



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

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN  
SIGCHOS PARROQUIAS LAS PAMPAS Y PALO QUEMADO  
PROVINCIA DE COTOPAXI, 2024-2025”**

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

**Autor:**

Lara Pazmiño Jefferson Patricio

**Tutor:**

Jácome Mogro Emerson Javier

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2025**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Lara Pazmiño Jefferson Patricio, con cédula de ciudadanía No. 1754091997, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN SIGCHOS PARROQUIAS LAS PAMPAS Y PALO QUEMADO PROVINCIA DE COTOPAXI”**, 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, 19 de febrero del 2025



Jefferson Patricio Lara Pazmiño  
Estudiante  
C.C: 1754091997

## **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 **LARA PAZMIÑO JEFFERSON PATRICIO**, identificado con cédula de ciudadanía **1754091997** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN SIGCHOS PARROQUIAS LAS PAMPAS Y PALO QUEMADO PROVINCIA DE COTOPAXI**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2019 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2024 – Marzo 2025

Aprobación en Consejo Directivo: 12 de diciembre del 2024

Tutor: Ing. Jácome Mogro Emerson Javier. PhD

Tema: “**CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN SIGCHOS PARROQUIAS LAS PAMPAS Y PALO QUEMADO PROVINCIA DE COTOPAXI**”

**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 21 días del mes de febrero del 2025.



Jefferson Patricio Lara Pazmiño  
**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.  
**LA CESIONARIA**



## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN SIGCHOS PARROQUIAS LAS PAMPAS Y PALO QUEMADO PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de Lara Pazmiño Jefferson Patricio, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 19 de febrero del 2025



Ing. Jácome Mogro Emerson Javier, Ph.D.  
C.C: 0501974703  
**DOCENTE TUTOR**

## **AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

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: Lara Pazmiño Jefferson Patricio, con el título del Proyecto de Investigación: **“CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN SIGCHOS PARROQUIAS LAS PAMPAS Y PALO QUEMADO PROVINCIA DE COTOPAXI”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 19 de febrero del 2025

  
Ph.D. Mercy Lucía Ilbay Yupa  
C.C: 0604147900  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**

  
Ing. Geraldo Arnolfo Cuadrado Barreto  
CC: 0603109737  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**

  
Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja.  
C.C: 0502661754  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por haberme prestado la vida hasta este momento, por haberme enseñado a reconocer mis errores con humildad aprender*

*de ellos y seguir en adelante aprendiendo que cada día puedes ser mejor de lo que fuiste ayer.*

*El agradecimiento infinito a mis padres que con su apoyo incondicional y sus consejos han forjado a una persona con valores y principios inquebrantables enseñándome a trabajar cada día por lo que quiero y anhelo.*

*A mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió las puertas para alcanzar este sueño de ser un buen profesional.*

*Al ingeniero Emerson Jacome por su paciencia, colaboración y apoyo para que se pueda culminar de la mejor manera este proyecto.*

*Con sus palabras positivas que han hecho hincapié en este proceso, este proyecto*

***Jefferson Patricio Lara Pazmiño***

***DEDICATORIA***

*A Dios, por darme la fuerza y la esperanza de seguir en adelante, lo dedico a mis padres Patricio*

*Lara y Delia*

*Pazmiño que siempre con sus consejos me dieron esperanza y valor para continuar y nunca rendirme a mi amada*

*esposa Pamela que siempre me impulso a ser mejor cada día siendo los pilares para alcanzar este logro en mi vida.*

*Este logro le dedico a las noches de desvelos que he pasado para alcanzar este sueño tan anhelado de graduarme, le dedico a mis amigos que siempre me apoyaron con sus*

*ocurrencias y locuras este logro no solo es mío sino de todos los que me apoyaron.*

*Este logro se lo ha mis hermanos que siempre me apoyaron que han estado en las buenas y en las malas siendo un ente*

*incondicional para alcanzar esta meta creciendo como persona y como profesional.*

***Jefferson Patricio Lara Pazmiño***

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

### **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN SIGCHOS PARROQUIAS LAS PAMPAS Y PALO QUEMADO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2024-2025”**

**Autor:**

Lara Pazmiño Jefferson Patricio

### **RESUMEN**

La presente investigación se realizó en las parroquias las Pampas y Palo Quemado con sus coordenadas 0°25'60" S 78°58'0" W...y 0°21'22.9"S 78°55'20.9"W respectivamente en el Cantón Sigchos, Provincia de Cotopaxi, que oscila una altura que va desde los 600 a 2481 m.s.n.m. cuyo objetivo fue identificar las especies de la mosca de la fruta perteneciente al género *Anastrepha*,

para lo cual se establecieron monitoreos en las rutas establecidas por Agrocalidad, respecto al trampeo en las dos parroquias, se colocaron 40 trampas McPhail y 4 trampas caseras o Harris para el correspondiente seguimiento en los frutales hospederos existentes, como atrayente se utilizó cebo alimenticio torula y proteína hidrolizada, el monitoreo se realizó cada 7 días, cada una de las trampas colocadas fueron georreferenciadas mediante GPS Status ubicadas en diferentes árboles hospederos el monitoreo se realizó 6 meses. las capturas recolectadas fueron enviadas al laboratorio entomológico de AGROCALIDAD se identificaron las siguientes especies del género *Anastrepha* específicamente las especies *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. fraterculus* y *A. striata*. En la parroquia Palo Quemado mediante los resultados de Agrocalidad se logró la identificación *A. fraterculus*, *A. striata*, *A. leptozona*. En las dos zonas de estudio se reconoce mayormente la presencia de *Anastrepha fraterculus* en la parroquia las Pampas las capturas fueron de 135 individuos en total, siendo 90 hembras y 45 machos y en la Parroquia Palo Quemado, el índice de capturas de las trampas en general se realizó mediante Mosca/Trampa/Día (MTD) dándonos como resultado de 0.34% siendo un índice relativamente bajo o que sugiere que hay una reducida presencia de esta plaga.

**Palabras clave.** Investigación, identificar, trampa, cebo, captura, mosca

## **TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** ‘CHARACTERISATION OF THE FRUIT FLY IN THE CANTON OF SIGCHOS, PARISHES OF LAS PAMPAS AND PALO QUEMADO, PROVINCE OF COTOPAXI, 2024-2025’.

**Author:**

Lara Pazmiño Jefferson Patricio

### **ABSTRACT**

The present investigation was carried out in the parishes of Las Pampas and Palo Quemado with its coordinates 0°25'60"S 78°58'0" W. ....y respectively in the Sigchos Canton, Cotopaxi Province, which ranges in altitude from 600 to 2481 m.a.s.l., with the objective of identifying the species of fruit flies belonging to the genus *Anastrepha*, for which monitoring was carried out along

the routes established by Agrocalidad. m, whose objective was to identify the species of fruit flies belonging to the genus *Anastrepha*, for which monitoring was established on the routes established by Agrocalidad, regarding the trapping in the two parishes, 40 McPhail traps and 4 homemade or Harris traps were placed for the corresponding monitoring in the existing host fruit trees, Torula food bait and hydrolyzed protein were used as attractants, monitoring was carried out every 7 days, each of the traps placed were geo-referenced by GPS Status located in different host trees, monitoring was carried out for 6 months. the collected captures were sent to the entomological laboratory of AGROCALIDAD identified the following species of the genus *Anastrepha*, specifically *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. fraterculus* and *A. striata*. In the parish of Palo Quemado, *A. fraterculus*, *A. striata* and *A. leptozona* were identified through the results of Agrocalidad. In the two study areas, the presence of *Anastrepha fraterculus* was mainly recognized in the parish of Las Pampas, where 135 individuals were captured in total, 90 females and 45 males. In the parish of Palo Quemado, the capture rate of the traps in general was carried out using Fly/Trap/Day (MTD), giving us a result of 0.34%, a relatively low rate, suggesting that there is a reduced presence of this pest.

**KEYWORDS.** Research, Identify, Trap, Bait, Capture, Fly.

## ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA .....	ix



8.5.2.	Anastrepha fraterculus .....	12
8.5.3.	Anastrepha serpentina.....	13
8.6.	Frutales hospederos .....	15
8.6.1.	Daño directo .....	15
8.6.2.	Daños indirectos .....	15
8.7.	Trampeo .....	16
8.7.1.	Tipos de trampas .....	16
9.	TIPOS DE ATRAYENTES .....	18
9.1.	Características de la torula:.....	18
9.1.1.	Usos comunes de la torula: .....	18
9.1.2.	Proteínas hidrolizadas .....	19
9.2.	Características y usos de las proteínas hidrolizadas .....	19
9.3.	Ventajas en el control de plagas .....	20
10.	PREGUNTA CIENTÍFICA .....	20
11.	METODOLOGÍA .....	20
11.1.	Ubicación del área del estudio .....	20
11.2.	Descripción Geográfica .....	21
11.2.1.	Georreferencia de las Trampas ubicadas en cada una de las parroquias .....	23
11.3.	Determinación de rutas de monitoreo y en donde serán ubicadas las trampas.....	26
11.4.	Identificación y colocación de trampas .....	27

11.5.	Mosca/trampa/día (MTD) .....	28
11.6.	Las actividades vinculadas al monitoreo, la captura y la inspección de las trampas para la mosca de la fruta. ....	28
11.7.	Identificación de la mosca de la fruta .....	29
12.	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	29
12.1.	Identificar a los principales hospederos del género <i>Anastrepha spp</i> en las zonas de estudio	29
12.2.	Frutales hospedantes de la parroquia de las Pampas y Palo Quemado .....	30
12.3.	Determinar la diversidad y abundancia de las especies de la mosca de la fruta del género ( <i>Anastrepha spp.</i> ) en las Parroquias Las Pampas y Palo Quemado .....	31
12.4.	Índice de captura de Moscas Trampa por día (MTD), Cantón Sigchos Parroquia Palo Quemado. ....	32
12.5.	Aspectos y características distintivas de las especies capturadas en las parroquias que se realizó la investigación .....	33
12.5.1.	<i>Anastrepha fraterculus</i> .....	33
12.5.2.	<i>Anastrepha ludens</i> .....	34
12.5.3.	<i>Anastrepha Obliqua</i> .....	34
12.5.4.	<i>Anastrepha Leptozona</i> .....	34
12.5.5.	<i>Anastrepha striata</i> .....	35
12.5.6.	Analizar el comportamiento de las especies predominantes de la mosca de la fruta en el área de investigación Parroquia las Pampas y Palo Quemado. ....	35
12.6.	Como se vio afectada la especie del género <i>Anastrepha</i> .....	36

13.	IMPACTO .....	37
14.	PRESUPUESTO .....	39
15.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	40
16.	BIBLIOGRAFÍA .....	42
17.	ANEXOS.....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Actividades en relación con los objetivos .....	6
Tabla 2.	Datos geográficos de la Parroquia las Pampas .....	21
Tabla 3.	Datos geográficos de la Parroquia el Palo Quemado .....	22
Tabla 4.	ficha técnica para los hospederos existentes tanto en la Pampas y en Palo Quemado ....	26
Tabla 5.	Los principales frutales de la parroquia las Pampas. ....	30
Tabla 6.	Los principales frutales de la parroquia Palo Quemado. ....	30
Tabla 7.	Mapa de georreferenciación de la mosca de la fruta de la Parroquia Palo Quemado.....	30
Tabla 8.	Especies de mosca de la fruta y sus hospedantes, en el Cantón Sigchos, Parroquia Palo Quemado .....	35
Tabla 9.	Presupuesto .....	39

ÍNDICE DE FIGURAS	Figura 1. Mapa de ubicación de trampas de la mosca de la fruta de la Parroquia las Pampas .....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2.	Mapa de georeferenciación de la mosca de la fruta de la Parroquia Palo Quemado .....	25
Figura 3-	Etiqueta de la trampa McPhail para la mosca de la fruta .....	28
Figura 4.	Numero de moscas de la fruta capturadas en las trampas McPhail en los hospedantes durante el periodo de julio a diciembre 2024.....	33

Figura 5. Número de moscas de la fruta capturadas en las trampas McPhail en los hospedantes durante el periodo de julio a diciembre 2024..... 34

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Fotografías de campo .....	1
Anexo 2. Fichas Técnicas de hospedantes de la mosca de la fruta de las Parroquias de las Pampas y Palo Quemado .....	3
Anexo 3. Ficha Técnica.....	8
Anexo 4. Aval del Traductor .....	12

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** Caracterización de la mosca de la fruta en el Cantón Sigchos Parroquias Las Pampas y Palo Quemado Provincia de Cotopaxi.

**Tiempo de ejecución:** 6 meses

**Fecha de inicio:** Octubre 2024

**Fecha de finalización:** Febrero 2025

**Lugar de ejecución:** Cantón Sigchos, Parroquias  
Las Pampas y Palo Quemado  
Facultad de Ciencias  
Agropecuarias y  
Recursos Naturales  
Ingeniería Agronómica

**Unidad Académica que  
auspicia:**

**Carrera que auspicia:**

**Proyecto de investigación**

**vinculado;**

**Equipo de Trabajo:**

Fruticultura Biointensiva  
Autor: Lara Pazmiño  
Jefferson Patricio  
Tutor: Ing. Jácome Mogro  
Emerson Javier, Ph.D.

**Área de conocimiento:** Agricultura, Silvicultura,  
Pesca y Veterinaria

**Línea de investigación:** Desarrollo de Seguridad  
Alimentaria

**Sub líneas de investigación:** Producción Agrícola  
Sostenible

## 2. INTRODUCCIÓN

Los reportes iniciales sobre la presencia de moscas de la fruta en el Ecuador se conocen desde 1925 por medio de J. Aldrich, pero el primer investigador ecuatoriano que las estudió fue el famoso epidemiólogo doctor Francisco Campos en 1938, en esa fecha entomólogo honorario del Departamento de Agricultura, destacando que las especies de moscas de la fruta estudiadas fueron del género *Anastrepha*. En 1976 ingresó por la frontera sur la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*), complicando los problemas fitosanitarios de nuestra fruticultura. Desde esa fecha destacan los estudios de la Comisión de Energía Atómica a cargo de Julio Molineros, luego, con respecto al complejo de *Anastrepha*, se identificó entre 1981 y 1983 la existencia de 11 especies, en el período 1992- 1993 el número de especies identificadas subió a 28 y en 1998 Juan Tigeros describe 31 especies provenientes de Costa, Sierra y Amazonía, comprobando así su amplia distribución y consiguiente amenaza a la fruticultura nacional. El daño que ocasionan a las frutas se inicia a partir del orificio que hace la hembra para ovipositar, el mismo que sirve para el ingreso de agentes patógenos como hongos y bacterias, pero el daño más importante lo hacen las larvas o estados inmaduros del insecto que barrenan los frutos , provocan su caída y destrucción total con la invasión de organismos secundarios que producen pudriciones (Valarezo M. O., 2017)., las mismas afectan principalmente a frutales tropicales y subtropicales, estas especies tienen un ciclo de vida rápido y una alta capacidad de adaptación, lo que les permite infestar una gran variedad de frutales y los daños que ocasionan incluyen la pérdida de calidad en los frutos, disminución de los rendimientos y limitaciones para la comercialización de productos tanto en mercados locales como regionales e internacionales. (Valarezo M. O., 2017)

De la misma forma, la necesidad de un manejo integrado de plagas (MIP) es fundamental para enfrentar este problema se han desarrollado estrategias como el monitoreo constante de las especies y los hospederos del género, *Anastrepha spp* en la Parroquia las Pampas y Palo Quemado comenzó con la instalación de 30 trampas tipo McPhail colocadas entre distintos frutales con una distancia de 50 metros entre cada trampa a lo largo los recintos de la Parroquia las Pampas y Palo Quemado cada una de las trampas contiene 2,25cc de agua y 25cc de proteína hidrolizada se revolvió para incorporar la proteína hidrolizada y el agua obteniendo 250cc de cebo alimento líquido, las trampas fueron colocadas en distintos arboles hospederos de este insecto, la recolección de las muestras se

realizó cada 7 días y el cambio de cebo alimenticio cada 7 días, de la misma manera el uso de trampas atrayentes, el control biológico mediante enemigos naturales y la capacitación de los agricultores en buenas prácticas agrícolas son herramientas esenciales para reducir las poblaciones de la mosca de la fruta y minimizar su impacto. Además, la colaboración entre las comunidades locales, las autoridades agrícolas y las instituciones académicas puede generar soluciones sostenibles que garanticen la seguridad alimentaria y la estabilidad económica de la región. Así lo manifiesta (Agrocalidad, 2021).

La finalidad del presente proyecto es beneficiar a los pequeños y medianos productores del cantón, con estrategias para el adecuado control y prevención de este tipo de plaga, además se pudo constatar que la mayoría de los focos infecciosos de esta plaga inician con el inadecuado manejo de la fruta en mal estado, ya que se pudo constatar que la fruta al caer al suelo la dejaban ahí indicando que era abono orgánico, esta es una de las principales causas de que la plaga tenga una rápida propagación.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

En Ecuador, se han realizado investigaciones acerca de la caracterización de la mosca de la fruta, siendo considerado uno de los países más biodiversos en el mundo por su gran variedad de flora y fauna existentes, además, posee diferentes tipos de climas que son ideales para el desarrollo del sector agrícola. Una gran parte de su territorio es propicia para el cultivo de frutales, lo que ha originado un problema fitosanitario significativo causado por la mosca de la fruta. Estas áreas frutícolas ofrecen condiciones óptimas para la propagación de esta especie, que se ha convertido en una de las plagas más dañinas debido a su capacidad para afectar hasta el 40% de los frutos en el campo. Asimismo, representa una barrera para el comercio internacional debido a que algunas especies presentes en el país tienen relevancia cuarentenaria. (Vilatuña J. , 2016).

En los estudios realizados según (David, 2010) Ecuador, en colaboración con AGROCALIDAD, buscan opciones apropiadas para asegurar la garantía de alternativas apropiadas. el comercio de los agricultores sin la presencia de plagas, iniciando con medidas de acción de control mediante el uso del proyecto nacional de gestión de la mosca de la fruta, con el propósito de alcanzar el objetivo de controlar la mosca de la fruta, controlar, supervisar y eliminar esta plaga, con la propósito de lograr áreas libres de mosca de la plaga, que obtengan fruta con aspiración de vender productos de alta calidad en los mercados nacionales e internacionales y prevenir la comercialización de

productos que puedan contener esta especie de importancia económica, ya que la misma puede causar pérdidas económicas de importancia para los productores e intermediarios.

De acuerdo a la información obtenida del plan del desarrollo y ordenamiento territorial de las Parroquias las Pampas cuenta con una superficie total de 13.156 ha y el 30 % se ocupa para la agricultura, además en la Parroquia de Palo Quemado, cuenta con una área de 11.633.02 ha de las cuales el 20% está cubierto por cultivos cuyo destino principal es la alimentación de la población en el ámbito local, Cantonal, Provincial y Regional al contar con tres accesos es muy fácil su distribución incluso a las vecinas Provincias. Así da a conocer (Slander, 2023).

Por ende, en las presentes áreas de investigación frutícola es importante dar un seguimiento con la finalidad de conocer frutales hospedantes y especies de la mosca de la fruta, que se encuentran en las dos parroquias, mediante este proyecto de investigación se obtiene enfocar en la implementación de estrategias de manejo y control integrado de la mosca de la fruta.

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

Los presentes beneficiarios de este proyecto son los pequeños y medianos agricultores del Cantón Sigchos Parroquia la Pampas y Palo Quemado de la Provincia de Cotopaxi, por lo tanto, mediante los resultados de la investigación, brindara información para que los estudiantes de la carrera de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi junto a la empresa Pública AGROCALIDAD tengan datos específicos de la posición de la mosca de la fruta *Anastrepha spp.*

#### **5. PROBLEMÁTICA DEL PROYECTO**

A nivel mundial la mosca de la fruta es considerada como la plaga más destructiva de la agricultura, ya que afecta a más de 260 especies frutales. El nivel de incidencia de la plaga es relacionado a su ámbito reproductivo, debido a que una hembra adulta, durante su periodo de vida, puede poner hasta 800 huevos y que en un período de 2 a 7 días emergen como larvas que son las causantes de la destrucción del fruto. (Salas, 2019)

En el Ecuador existen alrededor de 36 especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, género *Toxotrypana* y del género *Ceratitis* siendo una de las principales plagas que afectan a la fruticultura. En ello se presentan especies de interés cuarentenario para los países importadores

hortofrutícolas, que impiden las posibilidades de exportación, según lo que nos da a conocer el autor (José Vilatuña,

2016)

El desconocimiento de los agricultores sobre especies de la mosca de la fruta que se encuentran en la zona y hospederos que se ven afectados por esta plaga en la Parroquia las Pampas y Palo Quemado del Cantón Sigchos de los estribos de la Provincia de Cotopaxi, constituye un problema crítico que afecta directamente a la producción agrícola local, esta plaga es responsable de daños severos en cultivos de alto valor como la naranja, naranjilla, limón mandarina, limón sutil, guayaba, guaba, zapote, mandarina entre otros frutales. Las dos Parroquias de estudio tienen dificultades debido a la plaga de la mosca de la fruta, lo que les ha impedido desarrollar e incrementar las zonas de producción de pequeños y medianos productores por lo tanto es necesaria la caracterización de las especies que se encuentran en la zona.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1.General**

Identificar las especies de la mosca de la fruta del género *Anastrepha spp* existentes en la Parroquia las Pampas y Palo Quemado pertenecientes al Cantón Sigchos de la Provincia de Cotopaxi.

### **6.2.Específicos**

- Identificar los principales hospederos del género *Anastrepha spp* en las zonas de estudio.
- Determinar la diversidad y abundancia de las especies de la mosca de la fruta del género *Anastrepha spp*) presentes en las parroquias Las Pampas y Palo Quemado.
- Analizar el comportamiento de las especies predominantes de la mosca de la fruta en el área de investigación.

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

Tabla 1. Actividades en relación con los objetivos

Objetivos específicos	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Identificar a los principales hospederos del género <i>Anastrepha spp</i> en las zonas de estudio	<p>Visitas a campo en las localidades seleccionadas.</p> <p>Identificar los frutales predominantes en las zonas de investigación.</p> <p>Entrevista con los agricultores para determinar los frutales existentes posibles hospederos de la mosca de la fruta.</p>	<p>Identificación de los principales cultivos frutales en Las Pampas y Palo Quemado.</p> <p>Clasificación de los frutales según su abundancia y distribución en la zona.</p> <p>Ubicación de las zonas con mayor presencia de cultivos frutales.</p>	<p>Fotografías de los frutales del sector</p> <p>Se identificaron los frutales en riesgo de infestación por la mosca de fruta.</p>

<p>Determinar la diversidad y abundancia de las especies de la mosca de la fruta del género <i>Anastrepha spp.</i>) en las Parroquias Las Pampas y Palo Quemado.</p>	<p>Regresar a los sitios donde el tesista anterior ubico las trampas, para realizar una entrevista directa con el propietario donde se ubicó las trampas.</p> <p>Revisión periódica de las trampas para recolectar los</p>	<p>Nos permitieron seguir desarrollando la investigación en sus propiedades.</p> <p>La recolección de las muestras</p>	<p>la fotos de investigación</p> <p>El número de capturas que se obtuvo</p>
	<p>especímenes capturados.</p> <p>Transportar las muestras a la institución de AGOCALIDAD en envases apropiados con alcohol al 70% en óptimas condiciones.</p>	<p>Él envió exitoso al laboratorio de Agrocalidad, para la identificación y clasificación de las especies encontradas.</p>	<p>Los resultados del laboratorio en el cual nos ayudan con la verificación de la especie y con el género de cada especie capturada</p>

<p>Analizar el comportamiento de las especies predominantes de la mosca de la fruta en el área de investigación.</p>	<p>Comparar cuales fueron los resultados en las dos estaciones del año húmeda y seca.</p> <p>Observar cómo influyeron las estaciones en las actividades de las moscas en alimentación y oviposición.</p>	<p>Encontramos una especie menos que en el muestreo anterior</p> <p>Tuvimos una captura de pocos individuos por escases de frutales.</p>	<p>Solo obtuvimos la captura de 5 especies.</p> <p>Fotos</p>
--	--	--	--

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

### 8.1. Origen y distribución geográfica de la mosca de la fruta

El género *Anastrepha* proviene del área neotropical, que comprende desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina, presentando una notable variedad en América Central y del Sur. Estas moscas desarrollaron una fuerte conexión con las frutas autóctonas de estas áreas, ajustándose a diferentes hábitats y ecosistemas. Esta especie es autóctona de América Latina, con una extensa presencia en naciones como México, Colombia, Ecuador, Venezuela, Brasil y Perú. Su existencia se relaciona con zonas tropicales y subtropicales donde predominan los frutos autóctonos.

Las moscas frutíferas son una de las plagas más significativas que impactan la producción de frutas a escala global. En el grupo Díptera, la familia Tephritidae, a la que pertenecen estas moscas, es particularmente variada y de gran relevancia económica. Generos como *Ceratitis*, *Anastrepha* y otros similares (Valarezo O. , 2011).

En Ecuador, se ha registrado la existencia de moscas en frutas desde 1925. Francisco Campos fue el primer científico ecuatoriano en investigarlas en 1938, centrándose en especies pertenecientes al género *Anastrepha*. En 1976, la mosca mediterránea (*Ceratitis capitata*) cruzó el límite sur, agravando aún más las dificultades fitosanitarias en la producción de frutas a nivel nacional. Desde aquel momento, se han detectado al menos 31 especies de moscas frutales en las zonas de costa, sierra y Amazonía, lo que demuestra una extensa dispersión y un peligro considerable para la agricultura. (Valarezo O. , 2011).

El autor nos explica que la presencia de la mosca en la fruta provoca severos perjuicios a las plantas. Por lo tanto, es necesario protegerse ya que se consideran pérdidas económicas en la agricultura, ya sea en frutas y vegetales. La presencia de estas plagas en todo el continente americano es extensa. En América del Norte, se han registrado en territorios como California, Florida y Texas, aunque en algunas regiones han sido suprimidas. En Centroamérica, abarcan desde México hasta Guatemala. En países de América del Sur, se encuentran en Perú, Brasil, Ecuador y Colombia. Por otro lado, Chile ha conseguido eliminarlas y se reconoce como un país libre de moscas de frutas. Así da a conocer (Reyes, 2023).

La extensa variedad y variedad de las moscas frutíferas en Ecuador y otras naciones de la región resalta la importancia de aplicar estrategias de gestión integrada para reducir su efecto en la agricultura. La detección de especies invasoras y la implementación de acciones fitosanitarias son fundamentales para manejar estas plagas y salvaguardar la producción de frutas, según lo menciona (Vilatuña J. , 2016)

## **8.2.Taxonomía del género *Anastrepha***

Desde la perspectiva de la eliminación o control de plagas, el conocimiento de la taxonomía es un instrumento relevante para la identificación de especies. Además, ayuda a elegir con mayor precisión las estrategias de control que reduzcan o supriman daños económicos y/o ambientales en la producción. (Martínez, 2019)

REINO: Animal

PHYLUM: Artrópoda

CLASE: Insecta

ORDEN: Díptera

FAMILIA: Tephritidae

GÉNERO: Anastrepha

ESPECIE: *Anastrepha* spp. TIPO:

barrenador del fruto

Zona del daño: fruto

Desde mi perspectiva, para el control y eliminación de plagas, el reconocimiento taxonómico es un instrumento relevante. En la familia de las Tephritidae, que conforma la superfamilia Tephritoidea, se han identificado alrededor de 4.257 especies de 471 géneros, distribuidas en 3 subfamilias (Hernández-Ortiz, 2003). Se centran en las denominadas moscas reales de frutas, esta superfamilia pertenece al infraorden Muscomorpha de la sección Schizophora, el cual se encuentra en el orden de la Díptera. (Martínez, 2019) Manifiesta que el género *Anastrepha* constituye el grupo más diverso de todos los *tefrítidos* nativos de América con alrededor de 197 especies registradas al 2003.

### **8.3. Género *Anastrepha* spp**

De acuerdo con estudios, el género *Anastrepha* es famoso por su larga historia como una plaga de frutas en los Andes. Se atribuye a las moscas frutales (*Anastrepha* spp.) uno de los daños más habituales en la guayaba, ya que su estado larval se nutre de la pulpa, lo que favorece su oxidación y maduración prematura. Pese a las sugerencias de vigilancia y gestión formuladas en la década de los noventa, el ataque de las moscas sigue impactando la calidad de la guayaba apta para el consumo en fresco y la agroindustria. Por lo tanto, es crucial presentar elementos de la biología y alternativas de gestión integrada disponibles hoy en día, de esta manera nos permite conocer mejor la biología y así nos enriquece. (Deantonio-Florido, 2010).

Asimismo, el autor indica que la mosca de la fruta del género *Anastrepha* provoca daños económicos significativos en los cultivos de mango, durazno, mora, naranja, níspero japonés y guayaba. Se realizaron algunas observaciones acerca de las distintas especies de *Anastrepha*, sus

plantas hospederas y el hábitat del insecto en la zona andina de Venezuela. Se realizan algunas observaciones acerca de las acciones de control que podrían implementarse en plantaciones de frutas comerciales en la región.

#### **8.4.Morfología general**

**Cabeza.** Cabeza hemisférica con un par de ojos compuestos que ocupan la mayor parte de ésta en el vertex (vértice cefálico) se encuentra el triángulo ocelar del cual se desprenden un par de sedas ocelares generalmente débiles; detrás de los ocelos se insertan las sedas postocelares; en las áreas laterales del vertex se encuentra un par de sedas verticales externas y un par internas; en las áreas laterales de la frente se insertan las sedas frontales y dos pares de sedas orbitales, que pueden ser en algunas ocasiones sólo un par.

**Tórax.** El protórax y el metatóx son extremadamente pequeños. Las coxas posteriores, el espiráculo dos y el balancín o halterios se ubican en el metatórax. El mesotórax muestra un buen desarrollo, con tonalidades que oscilan entre el amarillo y el café oscuro, y un par de alas adornadas con una variedad de bandas de coloración.

**Mesotórax.** En la región dorsal del mesotórax se pueden encontrar varias áreas; el escuto, de color amarillo a café negruzco, el cual presenta una sutura en su parte anterior denominada ‘sutura transcutal’, delimitando las áreas presutural (anterior a la sutura) y postsutural (posterior a la sutura); luego se encuentra la sutura escuto-escutelar que separa el escuto del escutelo.

**Alas:** La tonalidad de las alas oscila entre un amarillo claro y un café oscuro o incluso negro, presenta una vena comúnmente recta conocida como "R", la vena M1+2 se curva de manera suave ascendiendo hacia arriba, con una ondulación que incluso llega a la banda "S". Las bandas costeras "C" se ubican de forma separada o levemente unidas en la banda V, mientras que en su ápice están unidas en la banda "S".

**Abdomen:** En las hembras se observan seis fragmentos pregenitales y un syntergosternito o segmento abdominal VII, que muestra una membrana flexible de color crema que se sujeta a los seis uroterguitos en los uroesternitos. Además, hay seis esternitos abdominales, que son de menor tamaño que los uroterguitos. Además, hay seis esternitos abdominales, que son de menor tamaño que los uroterguitos. (Serna, 2005).

*Ovipositor o aculeus.* - Longitud de 2.1 a 2.3 y 0.12 mm de ancho y con el ápice redondeado, bordes escasos de dientes, pero algunas veces con dos o tres dientecillos pequeños a cada lado

## **8.5. Especies de mosca de la fruta e importancia económica en el Ecuador**

### **8.5.1. *Anastrepha striata***

La *Anastrepha striata* Schiner, conocida como la mosca de la guayaba, es una de las especies más frecuentes de moscas frutales en la mayoría de su zona de distribución. No obstante, no ha conseguido un renombrado nombre como otras, como las moscas de la fruta de México, Caribe y Mediterráneo. Probablemente, esto se debe a que no se considera de primordial relevancia económica, aunque frecuentemente es abundante y puede resultar extremadamente dañino para las plantaciones de ciertas frutas tropicales en los jardines.

No obstante, *Anastrepha striata* es una plaga significativa en los trópicos y subtropicos de América, en particular de las guayabas y otras frutas mirtáceas. Sin embargo, también se ha informado que se infesta con el mango, el ñame, la naranja y el durazno. USDA-APHIS-PPQ y numerosas otras agencias reguladoras la consideran una plaga de relevancia para la cuarentena. El principal perjuicio es provocado por las larvas, que se nutren de la fruta.

Esta especie tiene una amplia distribución en América central (desde el norte hasta el sur de Sinaloa, Aguascalientes y el norte de Veracruz), y en América del Sur, desde Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil. En Trinidad, en las Indias Occidentales, está situada (White y Elson-Harris 1994). Algunos ejemplares han sido recogidos en Estados Unidos (sur de Texas y California), sin embargo, *Anastrepha striata* no se ha establecido en ese lugar en la actualidad. (Weems, 2015) De huevo a adulto requiere en promedio 56 días para su desarrollo. Los huevecillos son depositados en paquetes de 1.5 más o menos 0.13, tardan 5.6 días en promedio para su eclosión. Se estima que una hembra durante toda su existencia, puede producir entre 500 y 800 huevecillos. Las larvas atraviesan tres etapas larvales, la etapa larval tiene una duración de 27 días. Las pupas están localizadas en el suelo bajo la planta que las alberga, a una profundidad de entre 1 y 2.5 cm. La pupa persiste durante 23 días.

Morfología Mosca de tamaño mediano, de unos 6 a 8 mm de longitud, de color castaño amarillento, con marcas negras y amarillas en la parte dorsal del tórax y abdomen.

Cría. - Ovipositor de tres segmentos de tonalidad amarilla con un borde de tonalidad café.

Protector del ovipositor con dos pares de cerdas a cada lado, próximo al ápice.

Masculino. - La genitalia del macho presenta claspres fuertes, visiblemente constreñidos antes de la parte basal en la base y extensamente ensanchados en la parte media, volviéndose angostas hacia el ápice.

Encabezado. - Usualmente de tonalidad verde brillante violeta, las antenas se componen de tres segmentos cortos y muestran aristas.

- Tórax. Con macrosedas de color negro, mayoritariamente con un escudo de tonalidad amarilla anaranjada, pero con una franja negra a cada lado que se extienden previamente hasta la región presutural y se unen en el margen posterior adoptando una forma de U.

Bohúzel. - Bandas de tonalidad amarilla-marrone; las bandas C y S siempre vinculadas a nivel Abdomen. - Consta de 5 a 6 terguitos de color amarillo.

### **8.5.2. *Anastrepha fraterculus***

*Anastrepha fraterculus*, también conocida como la mosca de frutas sudamericana, es una plaga de gran relevancia económica en América Latina. Esta especie es extremadamente polífaga, infectando más de 80 especies de plantas que forman parte de su hospedero, entre ellas frutas de importancia comercial como cítricos y manzanas. (Norrbon, 2008) Según el autor citado manifiesta que, es una plaga agrícola que afecta a varias frutas, dificulta el comercio internacional y perjudica las economías locales.

El reconocimiento de *Anastrepha fraterculus* ha generado controversia, dado que algunas investigaciones indican que podría ser un conjunto de especies crípticas en vez de una sola especie. Estudios genéticos y morfométricos han demostrado una notable variabilidad entre las poblaciones de distintas áreas, corroborando así esta hipótesis. (Hernández, 2014)

El autor (Logan D, 2019) menciona que, esta mosca tiene una amplia distribución en las zonas tropicales y subtropicales de América, abarcando desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina. Los adultos exhiben un notable dimorfismo sexual; las hembras tienden a ser más grandes que los machos y tienen un ovipositor marcado para acomodar huevos en los frutos, en contraste con los machos que poseen un abdomen más curvado. La longitud media de los adultos es de cerca de 7 mm y su envergadura alar es de 16 mm.

La elevada movilidad de *A. fraterculus* facilita su colonización de diferentes hábitats y hospederos, lo que complica su manejo y promueve su difusión en zonas agrícolas. Su presencia establece limitaciones de cuarentena en el comercio global de frutas, por el peligro de su introducción en zonas exentas de esta plaga.

### ***8.5.3. Anastrepha serpentina***

*Anastrepha serpentina*, también llamada mosca de la fruta, es una especie de insecto que forma parte de la familia Tephritidae. Se caracteriza por su forma única: su cabeza tiene un tono amarillo con dos orbitales, y cuenta con tres pares de antenas de tres segmentos. El dorso del insecto es de tonalidad oscura, con bandas de color amarillo y macrotijas de color negro. Adicionalmente, sus alas presentan bandas de tonalidad café oscuro. Se pueden notar manchas de color negro en el abdomen que se aclaran o se interrumpen en su centro. En las hembras de esta especie, la longitud del ovipositor es alrededor de 4 mm. (Deantonio, Moscas de la fruta *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), 2021)

De la misma manera el autor (Yepes, 2022) manifiesta que, Esta especie se encuentra principalmente en América Central y América del Sur, lugares donde es vista como una plaga relevante en los cultivos de frutas. Las larvas de *Anastrepha serpentina* se desarrollan en diversas frutas, tales como guanábanas, guayabas y mangos, lo que tiene un efecto considerable en la producción de alimentos.

### ***Anastrepha obliqua***

*Anastrepha obliqua*, comúnmente conocida como la mosca de la fruta, es una especie de tamaño medio, de color café amarillento, con características morfológicas que la distinguen dentro de su familia, *Tephritidae*. El tórax presenta un mesonoto de color amarillo-naranja, con una franja central que se ensancha hacia el final y otras dos franjas laterales que comienzan justo antes de la sutura transversal al *escutelum*. El escutelo, de color amarillo pálido, no muestra marcas en la zona central de la sutura entre el escudo y el escutelo. Las alas de *Anastrepha obliqua* poseen bandas de tonalidades café, naranja y amarillas, dando lugar a patrones que se representan con las letras "S" y "V". Las bandas en "S" y el costal se unen en la vena R4+5, siendo usualmente la banda en "V" vinculada a la banda en "S". (Rodríguez, 2017) Por otro lado, el autor nos da a conocer que

*Anastrepha obliqua* es una especie muy peligrosa para la producción y pueden reconocer de una manera fácil con dichas características.

Esta especie posee una extensa presencia en América Latina, particularmente en naciones tropicales y subtropicales, donde habita en una diversidad de hábitats, que van desde áreas de selva hasta zonas de cultivo. Se considera a *Anastrepha obliqua* como una plaga agrícola por su habilidad para infectar una extensa variedad de frutas, incluyendo especies de consumo común como mangos, guayabas y cítricos. Las larvas de esta mosca fruticera se desarrollan en los frutos, lo que puede provocar daños considerables a las cosechas. (Orlando Insuasty, 2010) Lo que el autor nos da a conocer es muy importante tomar en cuenta porque se puede encontrar en diferentes zonas y para evitar tenemos que saber manejar diferentes sustancias químicas para evitar expandir estas enfermedades en las producciones y perder económicamente.

El ciclo vital de *Anastrepha obliqua* se asemeja al de otras especies pertenecientes al género *Anastrepha*, con una etapa larval en la que se nutre del interior del fruto antes de transformarse en pupas y surgir como adultos. La gestión de esta plaga es esencial para salvaguardar los cultivos, y se emplean varias tácticas, tales como la aplicación de trampas de captura, la regulación biológica a través de la liberación de moscas esterilizadas y la aplicación de pesticidas.

El autor (Rodríguez, 2017) Comprendemos que, es crucial resaltar que, debido a su repercusión económica y su extensa distribución, *Anastrepha obliqua* sigue siendo un tema de investigación en programas de control de plagas agrícolas. La estrategia de control integrado, que fusiona técnicas biológicas, químicas y culturales, ha demostrado ser una táctica eficaz para reducir los perjuicios provocados por esta mosca frutal.

### **8.6.Frutales hospederos**

Los hospederos de la mosca de la fruta son frutos cuyo pericarpio es suave, lo que permite que las hembras de la mosca depositen sus huevos y continúen su desarrollo biológico. Esto ocasiona daños en los cultivos y pérdidas económicas significativas. (Utente, 2017)

(Feicàn, 2013) Nos da a conocer que, en el Ecuador, se han identificado numerosas especies de plantas que sirven como hospederos de la mosca de la fruta. A principios de la década de 1990, se registraron más de 50 especies, distribuidas en 18 familias botánicas, principalmente en las regiones interandina y amazónica. A fines de la década de 2000, este número aumentó a 56 especies en 23 familias, destacando familias como las *Rutáceas*, *Mirtáceas* y *Sapotáceas*.

Entre los años 2014 y 2016, durante un proyecto de control de la mosca de la fruta, se identificaron alrededor de 31 especies hospedantes, de las cuales 25 ya estaban documentadas. Además, se agregaron nuevas especies, como pimiento, fresa y taxos. Las familias más representativas fueron las Rosáceas y Rutáceas, que contenían el mayor número de especies hospedantes. (Caracalla, 2017).

#### **8.6.1. Daño directo**

En lo que dura el ciclo reproductivo de la mosca de la fruta, las frutas que actúan como hospederos sufren daños considerables. Las hembras depositan sus huevos dentro del fruto, lo que daña la pulpa y la estructura interna, comprometiendo su integridad. Este daño no solo hace que los frutos se vuelvan más vulnerables a la entrada de patógenos como bacterias y hongos, sino que también puede llevar a la caída prematura de los frutos antes de que alcancen su madurez. En la fase larval, las moscas se alimentan de la pulpa, creando galerías o cavernas en la misma y dejando excrementos y restos orgánicos. (Caraguay, 2019).

#### **8.6.2. Daños indirectos**

Además, la reducción en el volumen de producción está estrechamente relacionada con una disminución en el rendimiento de los cultivos. Cuando las infestaciones de moscas de la fruta son graves, el rendimiento global de los cultivos se ve afectado, resultando en menos productos de calidad. En este contexto, el uso de pesticidas y otras sustancias químicas para controlar la plaga también tiene un costo adicional, lo que incrementa los gastos de producción. (Lorenzo, 2015) Por otro lado, el uso de productos químicos para erradicar las moscas de la fruta contribuye a la contaminación del medio ambiente, lo que plantea un desafío adicional para los agricultores. Los efectos negativos de estos productos pueden incluir las alteraciones de los ecosistemas locales, la afectación de la fauna benéfica y el contacto.

## 8.7. Trampeo

Para evaluar con precisión las poblaciones de la mosca de la fruta a lo largo de su ciclo de vida, es fundamental implementar sistemas de detección eficaces que proporcionen estimaciones exactas de la presencia de esta plaga. Esta necesidad ha llevado al desarrollo de diversas trampas específicas para *tefrítidos*. Históricamente, el uso de trampas para el control de plagas se realizaba de manera rudimentaria, limitando su eficacia y alcance en la gestión agrícola. (Steinboeckg, TrappingGuidelines\_s\_MAIN.indd, 2015)

Sin embargo, con la introducción del manejo integrado de plagas, las técnicas de trampeo han sido perfeccionadas significativamente. Entre las innovaciones destacan las trampas visuales, como las de luz, y las trampas olfativas, que utilizan feromonas para atraer a las plagas. Estas herramientas se han convertido en elementos clave en la investigación y gestión de plagas, ya que no solo permiten detectar ataques a cultivos, sino también monitorear de manera continua las poblaciones de la mosca de la fruta. La información obtenida a través de estas trampas resulta esencial para aplicar medidas de control o erradicación de manera eficiente. (Jvillalobos, 2025)

**Área infestada:** Consiste en determinar la presencia y realizar un seguimiento detallado de las poblaciones de la mosca de la fruta en una zona específica, permitiendo conocer su distribución y densidad para tomar decisiones adecuadas. El autor (CJRIVERA, 2017) manifiesta que, el área que esta infestada hay que dar seguimiento contaste y poder ayudar antes que sea demasiado tarde y no poder curar.

### 8.7.1. Tipos de trampas

#### Trampas McPhail

Se trata de un recipiente plástico de diseño invaginado y forma cilíndrica, compuesto por dos partes: la sección superior y la base, que pueden separarse para facilitar el mantenimiento y la preparación de la trampa

La parte superior, fabricada en material transparente, contrasta con la base amarilla, lo que mejora la efectividad en la captura de la mosca de la fruta. Es fundamental mantener la sección superior limpia para garantizar un funcionamiento óptimo. El autor (Vargas, 2023) Da a conocer que, para

recoger o investigar sobre la mosca de la fruta hay que tener recipientes diseñados precisamente para eso. Esta trampa puede emplearse tanto con proteínas líquidas como con cebos secos sintéticos. En el caso del cebo seco, consta de tres componentes que se presentan en pequeños dispensadores planos independientes.

Estos dispensadores pueden adherirse a las paredes internas de la parte transparente de la trampa o colgarse del techo interno usando un clip. A diferencia de las trampas de vidrio convencionales, que son de una sola pieza, esta configuración facilita la colocación de los dispensadores.

Las medidas de esta trampa son de 18 cm de altura por 15 cm de ancho, y la base tiene capacidad para almacenar hasta 750 ml de líquido (NIMF, 2021).

### **Trampas caseras (Harris)**

(Chingo, 2021) manifiesta que, las trampas caseras son un mecanismo de control de la plaga es su estado adulto y se complementa con el recojo y entierro de frutos que permite eliminar la plaga en estado larval, evitando así su reproducción. Se trata de los productores de Musungate, una comunidad del distrito San Andrés, en Cutervo, quienes fueron empoderados en el manejo integrado de plagas moscas de la fruta y que actualmente, de manera organizada, vienen practicando los controles cultural y etológico: el primero consiste –principalmente- en el recojo y entierro de frutas y el segundo en hacer capturas mediante trampas caseras.

Las trampas caseras para la mosca de la fruta son una solución práctica, económica y ecológica para controlar esta plaga que afecta a los frutales. Se realiza fácilmente utilizando materiales como botellas plásticas recicladas, se usó proteína hidrolizada y torula. La botella se corta y se adapta formando un embudo que dirige a las moscas hacia el cebo, donde quedan atrapadas. Estas trampas fueron colocadas en los frutales de interés, se colocó a 1,5 y 2 metros, la revisión se realizó cada 7 días para mantener su efectividad. Son una alternativa sostenible que reduce la necesidad de pesticidas químicos, protege el medio ambiente y fomenta el manejo integrado de plagas, ayudando a preservar la calidad de los cultivos y a minimizar las pérdidas agrícolas de manera eficiente.

## **9. TIPOS DE ATRAYENTES**

## **Torula**

Es una levadura con un rápido crecimiento, que ninguna especie ha conseguido superar, y que necesita un sustrato rico en azúcares o fuentes de carbono, para su desarrollo o cultivo. Se desarrolla en cultivos hechos con desechos agroindustriales como las melazas, residuos de madera, licor de prensa y restos de frutas. Es abundante en grasas, proteínas y vitaminas, en particular del complejo B, ideal para la nutrición de animales y personas. Al igual que otros hongos, su crecimiento es superior a pH ácido (pH=4), por lo que se debe cultivar en medios agitados para fomentar su reproducción y reducir la generación de alcohol. (Rodríguez, 2023)

### **9.1.Características de la torula:**

- **Atrayente natural:**

La torula produce compuestos que atraen tanto a machos como a hembras de las moscas de la fruta. Se utiliza en forma de tabletas o mezclada con soluciones líquidas en trampas para capturar y monitorear estas plagas.

- **Función en el manejo integrado de plagas (MIP):**

Es un elemento clave en las estrategias de manejo integrado porque permite identificar la presencia, abundancia y distribución de las moscas de la fruta, ayudando a tomar decisiones oportunas para su control.

- **Fácil aplicación:**

Las trampas con torula son simples de instalar y mantener, lo que las hace una herramienta práctica para agricultores y técnicos en el campo.

- **Seguro para el medio ambiente:**

A diferencia de otros atrayentes químicos, la torula es biológica y no representa un riesgo para el entorno ni para los humanos.

#### **9.1.1. Usos comunes de la torula:**

- **Supervisión de poblaciones:** Facilita la valoración de la densidad y la conducta de las moscas en una zona determinada.

- **Control y reducción de plagas:** Aunque su función principal es atrayente, también ayuda a capturar individuos, disminuyendo la presión de la plaga sobre los cultivos. (HEREDIA, 2023)

Entonces mencionamos que, la torula es una herramienta esencial en la lucha contra las moscas de la fruta, destacándose por ser efectiva, económica y amigable con el medio ambiente.

### 9.1.2. Proteínas hidrolizadas

Las proteínas hidrolizadas son proteínas que han sido sometidas a un proceso de descomposición llamado hidrólisis, mediante el cual se rompen en fragmentos más pequeños como péptidos o incluso en sus unidades más básicas, los aminoácidos. Este proceso puede realizarse mediante el uso de enzimas, ácidos o bases. (Colomer, 2017)

En el ámbito de la agricultura, especialmente en la gestión de plagas como las moscas frutales, las proteínas hidrolizadas desempeñan un papel crucial como atrayentes.

### 9.2. Características y usos de las proteínas hidrolizadas

- ✦ **Atrayentes para plagas:**
  - ✦ Las proteínas hidrolizadas emiten compuestos volátiles que atraen a las moscas de la fruta, especialmente a las hembras, ya que necesitan proteínas para el desarrollo de sus huevos.
  - ✦ Se utilizan en trampas para capturar a las plagas y en aplicaciones de control como cebos tóxicos.
- ✦ **Fácil absorción:**
  - ✦ Al estar predigeridas, las proteínas hidrolizadas son más fáciles de absorber y digerir tanto para los insectos como para los organismos que las consumen.
- ✦ **Uso en trampas:**
  - ✦ Mezcladas con insecticidas, forman una herramienta efectiva para reducir poblaciones de plagas al atraerlas y eliminarlas.
- ✦ **Sustituto de fuentes de nitrógeno:**

- ✦ En agricultura, también se pueden aplicar como enmiendas o suplementos para mejorar el crecimiento de cultivos, ya que aportan nitrógeno y otros nutrientes esenciales al suelo o a las plantas.

### **9.3. Ventajas en el control de plagas**

- Son biodegradables y amigables con el medio ambiente.
- Permiten un enfoque selectivo, atrayendo preferentemente a las moscas de la fruta.
- Reducen la necesidad de aplicar plaguicidas de amplio espectro. (Serra, 2023)

Damos a conocer que, las proteínas hidrolizadas son un recurso versátil que contribuye tanto al manejo de plagas como al fortalecimiento de sistemas agrícolas sostenibles.

## **10. PREGUNTA CIENTÍFICA**

¿Mediante el uso de trampas es posible identificar los tipos de moscas de frutas que se encuentran en las Parroquias: ¿Palo Quemado y las Pampas??

## **11. METODOLOGÍA**

### **11.1. Ubicación del área del estudio**

El presente proyecto de investigación se desarrolló en la Provincia de Cotopaxi con la colaboración de la Agencia de “AGROCALIDAD” con el tema: Caracterización de la mosca de la fruta en el Cantón Sigchos Parroquias las Pampas y Palo Quemado Provincia de Cotopaxi, 2024 que está ubicada en:

**Cantón:** Latacunga

**Parroquia:** Ignacio Flores

**Barrio:** La Laguna

**Longitud:** 766179

**Latitud:** 9896101

**Altitud:** 2778

## Diseño metodológico

### Tipo de investigación

#### Descriptiva.

El tipo de investigación a utilizar en el proyecto de investigación es descriptivo porque se encarga de caracterizar el tipo de mosca de la fruta mediante las trampas colocadas en las Parroquias y todos los resultados obtenidos del laboratorio y sus hospedantes mediante su respectiva identificación.

### 11.2. Descripción Geográfica

El estudio se llevó a cabo en el Cantón Sigchos, específicamente en las parroquias Las Pampas y Palo Quemado, ubicadas en la Provincia de Cotopaxi. Las trampas fueron colocadas en los traspatios de los habitantes locales, principalmente a lo largo de rutas situadas cerca de los márgenes de la carretera. En la zona de Las Pampas, el área de investigación abarcó desde el recinto Saguambi hasta el recinto Ana María, mientras que en Palo Quemado se extendió desde el recinto San Pablo de la Plata hasta el recinto Zarapullo de extremo a extremo de la parroquia.

Ambas Parroquias se caracterizan por estar en áreas de baja y mediana altitud, lo que define sus condiciones de producción agrícola y las restricciones agropecuarias vigentes. Las zonas de menor altitud en estas Parroquias presentan condiciones agroecológicas favorables, destacándose por su capacidad para producir frutales de ciclo corto. Además, en estas áreas se registra una moderada producción de frutales tales como plátanos y cítricos.

*Tabla 2. Datos geográficos de la Parroquia las Pampas*

<b>Cabecera provincial</b>	Cotopaxi
<b>Cantón</b>	Sigchos
<b>Parroquia</b>	Las Pampas
<b>Superficie</b>	13.156 has.
<b>Altitud</b>	1200 y 2481 m.s.n.m
	<b>Norte:</b> Hacia el extremo geográfico Norte de la cordillera de las bungas.

	<b>Sur:</b> Inicia desde la quebrada seminarito en el río Zarapullo
<b>Limites provinciales</b>	<b>Este:</b> en la parte la confluencia de los ríos Zarapullo y Toachi.
	<b>Oeste:</b> En la parte la unión orográfica de las cordilleras de saguambi y el triunfo
<b>Clima</b>	Tropical mega-tcnico, húmedo
<b>Temperatura</b>	18°C a 24°C
<b>Precipitación anual</b>	500 a 1500 mm
<b>Comunidades</b>	12 recintos.

**Fuente:** (PLAN DE DESARROLLO ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA LAS PAMPAS, 20202025.2020)

En la presente tabla nos da a conocer los datos geográficos de la parroquia las Pampas demostrando el tipo de clima que es insuperable para la producción.

*Tabla 3. Datos geográficos de la Parroquia el Palo Quemado*

<b>Cabecera provincial</b>	Cotopaxi
<b>Cantón</b>	Sigchos
<b>Parroquia</b>	Palo Quemado
<b>Superficie</b>	11633,02 has.
<b>Altitud</b>	600 a 1280 m.s.n.m
<b>Limites provinciales</b>	<b>Norte:</b> Sigse
	<b>Sur:</b> Quebrada del muerto y las caídas de Atahualpa.
	<b>Este:</b> Los ríos zarapullo y el toachi.
	<b>Oeste:</b> Con el río cristal
<b>Clima</b>	Subtropical
<b>Temperatura</b>	20°C a 27°C
<b>Precipitación anual</b>	2000 mm
<b>Comunidades</b>	8 recintos.

**Fuente:** (GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL RURAL DE PALO QUEMADO DE SIGCHOS-COTOPAXI SILLO, 2015)

En la presente tabla muestra los datos georreferenciales de la Parroquia Palo Quemado dando a conocer el tipo de clima subtropical adecuado para la producción de frutales.

### **11.2.1. Georreferencia de las Trampas ubicadas en cada una de las parroquias**

Al ubicar las trampas siguiendo un orden determinado, se registraron las ubicaciones con sus coordenadas x-y-z, lo que permitió elaborar mapas de localización para las dos áreas de estudio. De esta forma, se logró identificar y monitorear la presencia de la mosca de la fruta del género *Anastrepha*.

Es relevante mencionar que el GPS Status proporcionó los datos de georreferenciación, lo que permitió etiquetar adecuadamente cada trampa y los lugares de los hospederos con sus respectivas coordenadas para poder realizar la georreferenciación y el monitoreo cada semana en el transcurso de la investigación.

En el mapa de límites territorial de las Pampas podemos apreciar cada una de las trampas que se ubicaron en la parroquia cada una de las ubicaciones georreferenciadas han de tener la ubicación exacta de cada uno de nuestros hospederos y las trampas ubicadas en ellos lo que nos ha permitido tener una ruta de muestreo de esta parroquia.

*Figura 1. Mapa de ubicación de trampas de la mosca de la fruta de la Parroquia las Pampas*





### 10.3 Hospederos relacionados con la mosca de la fruta en las dos parroquias de interés las Pampas y Palo Quemado.

Para la instalación de las trampas, se consideraron factores clave como el estado fenológico de los frutales, incluyendo su desarrollo, etapa de floración y fructificación, así como el nivel de intensidad de los hospederos presentes en la zona. Además, se tuvo en cuenta la altitud del área, ya que en niveles más bajos existe una mayor probabilidad de encontrar la especie de mosca de la fruta.

Para garantizar una correcta identificación de los hospederos, se utilizó una ficha técnica diseñada específicamente para este propósito. Por ende, se presenta el modelo que se empleó para elaborar dichas fichas y facilitar la identificación de los hospederos.

*Tabla 4. ficha técnica para los hospederos existentes tanto en la Pampas y en Palo Quemado*

FICHA TÉCNICA	
Nombre Común .....	FOTO
Nombre Científico .....	
Familia .....	
Tipo de planta .....	
Descripción Botánica .....	

### 11.3. Determinación de rutas de monitoreo y en donde serán ubicadas las trampas

Se llevó a cabo un recorrido preliminar en ambas zonas de estudio con el objetivo de identificar los frutales existentes en los huertos de cada agricultor que nos permitió la colocación de las trampas determinando puntos estratégicos. Cada trampa fue georreferenciada para facilitar su inclusión en

la ruta de monitoreo. Desde la semana 26 a mediados del mes de junio del año 2024, se inició el seguimiento en las dos parroquias: En las Pampas se instalaron 30 trampas McPhail (McP) y dos caseras, mientras que en Palo Quemado se colocaron 12 trampas McPhail y dos caseras, sumando un total de 44 trampas. El monitoreo se realizó con una frecuencia semanal para las trampas McPhail al igual para las trapas caseras.

**11.4. Identificación y colocación de trampas**

Las trampas se colocaron en zonas con presencia de frutas, concretamente en los huertos y zonas verdes de los dueños. Se identificó a cada planta hospedera con una etiqueta que contenía datos como el código de referencia de la trampa, altitud, fecha de instalación, tipo de hospedero, coordenadas geográficas (X, Y, Z) y las fechas de mantenimiento tras verificar el tipo de hospedero presente en cada lugar donde los residentes pudieron localizar las trampas al tesista previo.

Todas las trampas fueron ubicadas en diferentes hospederos y se geolocalizaron a través de un aparato GPS en las áreas de estudio.

*Figura 3- Etiqueta de la trampa McPhail para la mosca de la fruta.*



**Fuente:** Agrocalidad (2015)

### **11.5. Mosca/trampa/día (MTD)**

El número de moscas por trampa diaria (MTD) se emplea para valorar los resultados de la captura durante el proceso de seguimiento. Este indicador muestra la media de moscas que se quedaron atrapadas en una trampa durante un día de exposición en el campo. Su objetivo principal es calcular el número de moscas adultas en una zona y durante un lapso de tiempo determinado. Para determinar este valor, se multiplica el total de moscas capturadas entre el producto del número de trampas inspeccionadas y los días de exposición, lo que da como resultado un valor que representa la densidad poblacional de moscas en el área supervisada.

El MTD calcula el valor medio de las moscas atrapadas en una trampa durante un día en el campo e indica un valor medio del tamaño de la población adulta en un lugar y tiempo específicos. Manifiesta (LTC4, 2015). Es por ende que, para el cálculo de densidad de poblaciones de mosca de la fruta en campo, se utiliza el índice técnico de moscas trampa día – MTD.  $MTD = (M/T * D)$  donde:

M= Número Total de moscas Capturadas.

T= Número total de trampas atendidas.

D= Número de días que las trampas expuestas en campo.

### **11.6. Las actividades vinculadas al monitoreo, la captura y la inspección de las trampas para la mosca de la fruta.**

Se instalaron trampas McPhail (McP) y trampas caseras en diversos huertos y traspatios de los propietarios, abarcando desde el recinto Saguambi hasta el recinto Ana María en la Parroquia las Pampas, y desde el recinto San Pablo de la Plata hasta el otro extremo en Sarapullo en la Parroquia Palo Quemado. El cebo alimenticio de cada trampa consiste en 25 ml de proteína hidrolizada diluido en 225 cc de agua para obtener un total de 250 cc, de cebo líquido también en las trampas caseras usamos proteína hidrolizada.

Las trampas están ubicadas en diferentes tipos de plantas hospedadoras de la mosca de la fruta. El monitoreo y cambio del cebo de las trampas McPhail se realiza cada 7 días, al igual que en las trampas caseras.

Durante la revisión de las trampas, los insectos capturados se separan de las moscas de la fruta y se colocan en un frasco de vidrio transparente con alcohol al 70%, junto con una etiqueta que incluye la fecha de recolección, el número de semana y el código de muestra, para ser enviados al laboratorio entomológico de AGROCALIDAD de la ciudad de Ambato.

### **11.7. Identificación de la mosca de la fruta**

Para la identificación correcta de la mosca de la fruta, se realizó un estudio bibliográfico inicial, contando con la participación de los técnicos de AGROCALIDAD para corroborar los datos adquiridos a través del estudio.

Se identificaron las especies de moscas frutales en el laboratorio entomológico de AGROCALIDAD, ubicado en la ciudad de Ambato, utilizando las claves taxonómicas pertinentes para cada situación.

## **12. ANÁLISIS DE RESULTADOS 12.1. Identificar a los principales hospederos del género *Anastrepha spp* en las zonas de**

### **estudio**

Se denominan hospederos aquellos frutos de pericarpio blando, permitiendo que las hembras de la mosca de la fruta depositen sus huevos en forma natural, permitiendo el desarrollo del estado biológico de la larva, ocasionando daños y lecciones y provocando pérdidas económicas en la agricultura. Es por ello que los hospederos pueden ser primarios o secundarios porque depende de la intensidad que tienen cada especie de la mosca de la fruta para completar su estado biológico de la larva. (Julia, 2016).

Hay que tener en cuenta que existen hospederos que son más atacados que otros esto depende de la preferencia de la plaga, sin embargo, hay que destacar que la mosca de la fruta sigue extendiendo nuevos hospederos debido a su gran capacidad de adaptación de especies vegetales según nos menciona Tigreros y José Vilituña en su libro denominado hospederos de la mosca de la fruta en 20016.

## 12.2. Frutales hospedantes de la parroquia de las Pampas y Palo Quemado

En el siguiente listado se encuentran los frutales hospederos que están ubicados en la parroquia de las pampas con sus nombres comunes y científicos los cuales han sido clave para realizar el trampeo y desarrollar la investigación ha cerca de la mosca de la fruta *Anastrpha spp.*

*Tabla 5. Los principales frutales de la parroquia las Pampas.*

Naranja	<i>Citrus sinensis l</i>
Guaba	<i>Inga edulis c</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Papaya	<i>Carica papaya</i>
Zapote	<i>Quararibea cordata</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava l.</i>

De la misma manera aquí damos a conocer los nombres de los frutales hospederos de la parroquia Palo Quemado con sus nombres científicos y sus nombres comunes siendo estos de gran importancia ya que estos frutales hospederos han sido la base para el desarrollo de esta investigación debido a que sin frutales no tendríamos opción a realizar el trampeo.

*Tabla 6. Los principales frutales de la parroquia Palo Quemado.*

Limón Mandarina	<i>Citrus X limonia</i>
Café	<i>Coffea</i>
Zapote	<i>Quararibea cordata</i>
Mandarina	<i>Citrus reticulado</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis l</i>
Limón	<i>Citrus x limón</i>
Guayaba	<i>Psidium guajava l.</i>

Tabla 7. Mapa de georreferenciación de la mosca de la fruta de la Parroquia Palo Quemado

En Palo Quemado de igual manera he tomado la georreferenciación, las misma que he determinado la ruta y ubicación de cada una de las trampas que se encuentran en esta Parroquia siendo de suma importancia los hospederos en los cuales fueron ubicadas cada una de las trampas.

### 12.3. Determinar la diversidad y abundancia de las especies de la mosca de la fruta del género (*Anastrepha spp.*) en las Parroquias Las Pampas y Palo Quemado

MTD= (M/T\*D) donde:

M= Número Total de moscas Capturadas.

T= Número total de trampas atendidas.

D= Número de días que las trampas expuestas en campo

El índice de captura se realizó mediante la formula mosca, trampa por día (**MTD**),  $MTD = (M/T * D)$  donde tomamos en cuenta la suma total de capturas en las trampas ubicadas en la Parroquia las Pampas, sin clasificar la especie ni el género, dividiendo el número de capturas totales por el número de trampas y multiplicado por el número de días de investigación, por ende, dándonos como resultado el índice de capturas de todas las trampas ubicadas en la Parroquia las Pampas en general.

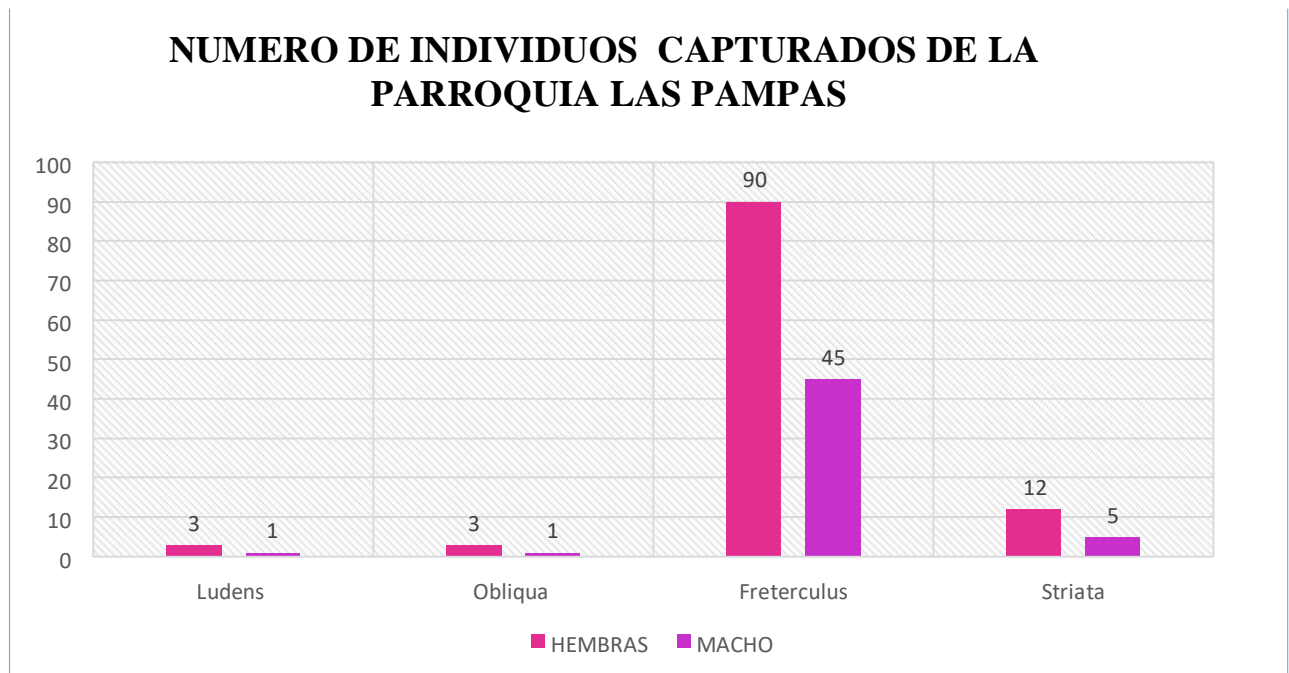
$$(MTD) = \frac{M}{T} + \frac{160}{32144} = 0.034$$

En la figura 8 de la misma manera se realizó el monitoreo semanal durante seis meses, desde mediados de junio hasta diciembre, permitió registrar la cantidad de 150 moscas de la fruta capturadas en total con trampas McPhail. En estas capturas se identificaron tanto machos como hembras del género *Anastrepha*, específicamente las especies *A. ludens*, *A. obliqua*, *A. fraterculus*

y *A. striata*. En la parroquia Las Pampas, se encontraron cuatro especies de este género en diferentes frutales hospedantes, siendo *A. fraterculus* la especie más abundante con 90 hembras y 45 machos.

Esto nos da a entender que *anastrepha fraterculus* es la especie predominante en esta Parroquia.

*Figura 4. Numero de moscas de la fruta capturadas en las trampas McPhail en los hospedantes durante el periodo de julio a diciembre 2024.*



#### 12.4. Índice de captura de Moscas Trampa por día (MTD), Cantón Sigchos Parroquia Palo Quemado.

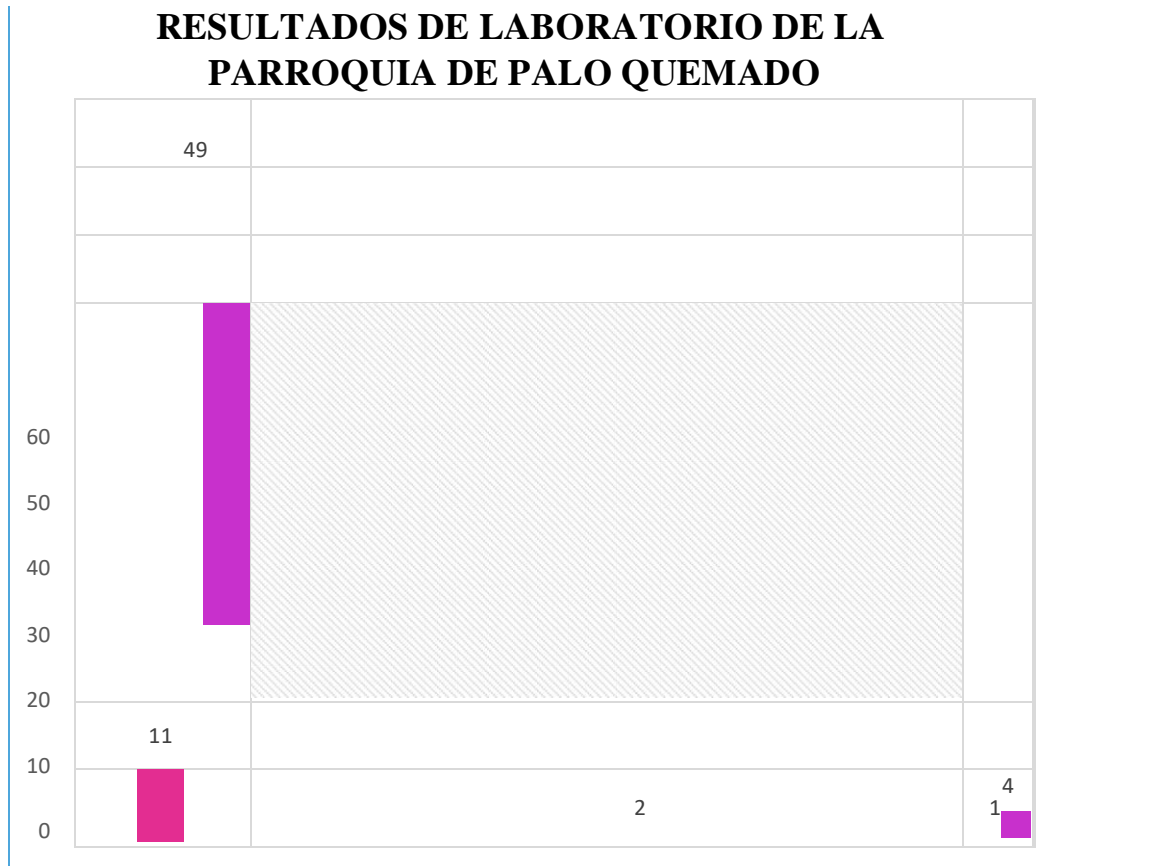
El índice de captura se realizó mediante la fórmula mosca, trampa por día (MTD),  $MTD = (M/T * D)$  donde tomamos en cuenta la suma total de capturas en las trampas ubicadas en la Parroquia Palo Quemado, sin clasificar la especie ni el género, dividiendo el número de capturas totales por el número de trampas y multiplicado por el número de días de investigación, por ende, dándonos como resultado el índice de capturas de todas las trampas ubicadas en la Parroquia Palo Quemado en general.

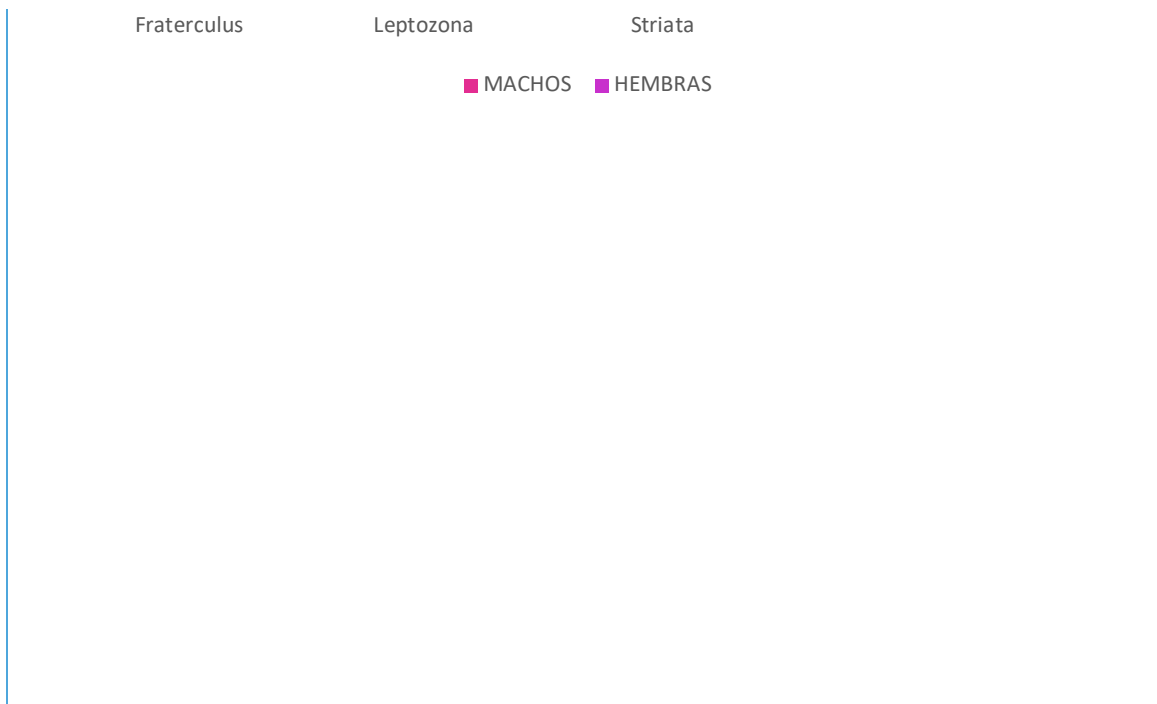
$$= \frac{M}{*} + \frac{67}{*} = 0. (MTD) \quad 038\%$$

*T D*      12 144

El monitoreo semanal realizado con trampas McPhail durante un periodo de seis meses, de la segunda semana de junio a diciembre, permitió registrar la captura de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, incluyendo tanto machos como hembras. Las especies identificadas fueron *A. fraterculus*, *A. striata* y *A. leptozona*. En la Parroquia Palo Quemado, se detectaron tres especies de este género en diversos frutales hospederos, con *A. fraterculus* destacándose por presentar el mayor número de capturas, registrando 11 machos y 49 hembras. Esta especie se identifica como el principal agente que afecta a los frutales de la zona, los cuales muestran una significativa infestación debido a su presencia. Determinando que la especie *A. fraterculus* es una que se adapta con facilidad a los cambios climáticos ya que en los meses mencionados se tuvo la presencia de fuertes sequias causando los escasos de alimento y sin un hábitad apropiado para la reproducción de las especies como *A. leptozona* y *A. striata*. (Ramos-Peña, 2019)

Figura 5. Número de moscas de la fruta capturadas en las trampas McPhail en los hospedantes durante el periodo de julio a diciembre 2024.





## 12.5. Aspectos y características distintivas de las especies capturadas en las parroquias que se realizó la investigación

### 12.5.1. *Anastrepha fraterculus*

- ✦ Es un insecto de tamaño pequeño a mediano, con dimensiones que varían entre 8 y 9 mm, y presenta una coloración que combina tonos amarillos y cafés.
- ✦ La banda costal y la banda S permanecen siempre unidas, mientras que las bandas S y V invertida están conectadas, aunque en ocasiones pueden observarse ligeramente separadas.
- ✦ La sutura escutelar cuenta con una mancha ubicada en el centro, la cual puede ser muy tenue en algunos casos.
- ✦ El subescutelo presenta una franja en cada lado que se ensancha hacia el medioterguito.
- ✦ El ovipositor mide entre 1.6 y 1.8 mm, con dientes anchos poco prominentes y puntas redondeadas.
- ✦ El ápice de eculeus tiene una longitud de 0.34 mm y un ancho de 0.14 mm.

### ***12.5.2. Anastrepha ludens***

- † Su cuerpo tiene un tono amarillento o café naranja, y la funda del ovipositor es considerablemente más larga que la longitud de su abdomen.
- † La banda S es completa y se acopla con rapidez a la banda costal, aunque en ocasiones pueden mantenerse separadas.
- † Siempre se mantienen las bandas S y V desconectadas
- † El escudo y el subescutelo se distinguen por una mancha
- † La mancha negruzca se extiende a cada lado del mediotergito
- † El ovipositor tiene un tamaño de 3.2 a 5 mm y muestra dientes pequeños.

### ***12.5.3. Anastrepha Obliqua***

- † Tiene un tamaño medio de 8.5 a 9 mm de color café amarillo, y su cubierta del ovipositor es más alargada que el pecho.
- † La banda costal presenta S y V vinculadas, con alas de tonalidades café, anaranjado y amarillo.
- † Escutelar: Sutura el escudo sin marcas y el subescutelo sin marcas.
- † El medioterguito, caracterizado por dos líneas oscuras en cada punta.
- † Su ovipositor varía entre 1.4 y 1.7, con dientes de gran tamaño y puntas. † El ápice de aceleus tiene una longitud de 0.21 cm y un ancho de 0.1 mm.

### ***12.5.4. Anastrepha Leptozona***

- † La tonalidad de su piel es amarilla, y la funda del ovipositor se asemeja casi al tamaño de su vientre.
- † La S está separada por la banda costal.
- † Tiene una separación entre su banda S y la banda V.
- † Su saturación es escutu, los escutelares carecen de manchas.
- † El medioterguito y subescutelo no poseen marcas oscuras.
- † Su ovipositor mide de 2.3 a 2.7 mm y cuenta con múltiples dientes.

#### 12.5.5. *Anastrepha striata*

- † La *Anastrepha striata*, originaria de América Central y América del Sur, habita en variados entornos, que incluyen zonas de bosques y agricultura.
- † Tiene un tamaño de 9 a 10 mm, de color amarillo café.
- † Las bandas de las alas C y S se unen, mientras que las bandas de las alas S y V se separan.
- † El pecho presenta franjas negras en cada lado en forma de U.
- † Es notablemente negro tanto Medioterguito como Subesculeto.
- † Ovipositor de 2.1 a 2.3 mm, con una punta alargada sin dientes.
- † Su ápice de aculeus tiene una longitud de 0.29 mm y un ancho de 0.21.

#### 12.5.6. *Analizar el comportamiento de las especies predominantes de la mosca de la fruta en el área de investigación Parroquia las Pampas y Palo Quemado.*

Durante los 6 meses de monitoreo, realizados desde la segunda junio a diciembre, desde la semana 24 hasta la semana 49, de la misma manera indicamos que, los hospederos de la Parroquia Palo Quemado se ven afectados por tres especies de *Anastrepha* ((*A. Fraterculus*, *A. Striata*, *A. leptozana*) en la cual está reflejado dentro del cuadro siendo *fraterculus* la mayor adaptabilidad siendo encontrada en cada uno de los hospederos donde fueron ubicadas las trampas de la misma manera en el hospedero de naranja se capturo la especie *A. striata* y *A. fraterculus* pero sin dejar de resaltar que la planta hospedera de la guayaba obtuvimos captura de tres especies siendo *leptozona* una especie no muy conocida de esta familia también podemos apreciar que el zapote se ve afectado por *leptozona* y *fraterculus*.

*Tabla 8. Especies de mosca de la fruta y sus hospedantes, en el Cantón Sigchos, Parroquia Palo Quemado*

Hospedero	Nombre científico	Especies registradas		
		A. Striata	A. fraterculus	A. Leptozona
Naranja	<i>Citrus sinensis L</i>	X	X	
Guaba	<i>Inga edulis C</i>		X	
Aguacate	<i>Persea americana</i>		X	
Papaya	<i>Carica papaya</i>		X	
Zapote	<i>Quararibea cordata</i>		X	X
Guayaba	<i>Psidium guajava L</i>	X	X	X

**12.6. Como se vio afectada la especie del género *Anastrepha* Calor y sequía,** podrían reducir la cosecha por una escasa floración o caída de la fruta recién formada, luego, la menor cantidad de alimento reducirá el número de moscas, además,

mueren muchas larvas y pupas, acorta el período de desovo de la mosca. Al año siguiente la infestación será mucho menor, Si la temperatura de exposición a los rayos solares es superior a 37,7°C, mata a la larva dentro del fruto; si alcanza a salir del fruto, en cualquier punto que la toque el sol, la matará. (Voloski, 2010).

Como menciona Voloski en 2010 las sequías generalmente disminuyen las poblaciones de la especie porque afecta su ciclo de vida y la disponibilidad de frutos hospedadores. Durante la sequía, los árboles producen menos frutos o estos se secan antes de madurar, reduciendo la cantidad de sitios donde las hembras pueden depositar sus huevos. Esto va disminuye las tasas de reproducción de la mosca.

Las larvas necesitan un ambiente húmedo dentro del fruto para desarrollarse. Si los frutos se secan más rápido o caen antes de que la larva complete su desarrollo, muchas no sobreviven. Además, cuando las larvas pasan a la etapa de pupa en el suelo, la falta de humedad puede hacer que las pupas mueran antes de eclosionar.

En condiciones secas extremas, algunas especies de *Anastrepha* pueden entrar en una especie de "hibernación" o retraso en el desarrollo hasta que las condiciones mejoren. Los adultos también pueden migrar a zonas más húmedas en busca de mejores condiciones.

Si los frutos disponibles son escasos, las larvas pueden competir más por el alimento, lo que lleva a una menor supervivencia. Esto puede ayudar a reducir la población de la especie del género *Anastrepha*, lo que beneficia a los agricultores. Sin embargo, si la sequía afecta el crecimiento de árboles frutales y reduce la cosecha, el impacto económico puede ser negativo en general.

La especie puede sobrevivir refugiándose en microhábitats más húmedos o retrasando su desarrollo hasta que mejoren las condiciones. Estas estrategias le permiten persistir a pesar de condiciones adversas.

### **13. IMPACTO**

- **Económico**

En Ecuador, se han identificado más de 40 especies del género *Anastrepha* y una especie de *Ceratitis capitata*, conocidas por causar daños severos en la pulpa de los frutos, lo que disminuye su calidad y valor comercial. Estas moscas de la fruta facilitan la entrada de patógenos que afectan los cultivos, generando pérdidas significativas que oscilan entre el 30 % y el 100 % de la producción. Además, debido al alto riesgo de infestación, los mercados internacionales imponen estrictas restricciones de cuarentena, lo que limita las oportunidades comerciales.

El impacto económico asociado a la mosca de la fruta incluye la reducción de la producción agrícola, los elevados costos en el manejo y control de plagas, las restricciones al comercio nacional e internacional, el aumento del desperdicio de alimentos y los gastos adicionales en la industria alimentaria.

Para contrarrestar estos efectos, es crucial implementar estrategias de manejo integrado de plagas y medidas preventivas que no solo reduzcan la propagación de estas especies, sino que también optimicen la producción y distribución de alimentos, haciendo los sistemas agrícolas más sostenibles y rentables. Invertir en programas educativos y tecnológicos puede ser una herramienta clave para mejorar el control de estas plagas en el país.

- **Ambiental**

El impacto ambiental causado por la mosca de la fruta puede afectar negativamente la biodiversidad y el equilibrio ecológico en los entornos agrícolas, urbanos y naturales. Para mitigar estos daños, es vital adoptar prácticas de manejo integrado de plagas que sean sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Estas incluyen el uso de métodos biológicos, trampas específicas y control cultural, reduciendo la necesidad de pesticidas químicos que dañan los ecosistemas.

Además, prevenir la introducción de especies invasoras y controlar las poblaciones existentes son medidas esenciales para proteger los ecosistemas locales. Promover la investigación sobre el impacto ambiental de estas plagas y fomentar la participación de comunidades rurales en programas de manejo sostenible puede fortalecer los esfuerzos para conservar la biodiversidad y garantizar la sostenibilidad de los recursos naturales.

- **Social**

La mosca de la fruta también tiene un impacto significativo en la sociedad, afectando la seguridad alimentaria, aumentando el desperdicio de alimentos y generando pérdidas económicas en las comunidades agrícolas. Estos efectos repercuten directamente en la calidad de vida de las personas, especialmente en aquellas que dependen de la agricultura para su sustento.

El manejo adecuado de estas plagas es esencial para reducir su impacto negativo en la sociedad. Esto implica la implementación de medidas preventivas, prácticas de higiene en los cultivos, control integrado de plagas y programas de concienciación pública. La educación de agricultores, consumidores y comunidades sobre la importancia de evitar la propagación de estas moscas no solo protege los cultivos, sino que también fomenta un consumo más responsable y sostenible.

Adicionalmente, el fortalecimiento de políticas públicas y el apoyo a las pequeñas economías locales afectadas por estas plagas pueden generar un impacto positivo en la sociedad, promoviendo la resiliencia de las comunidades agrícolas frente a estos desafíos.

#### 14. PRESUPUESTO

*Tabla 9. Presupuesto*

	<b>El presupuesto para la elaboración del proyecto de la Caracterización de la Mosca de la fruta en el Cantón Sigchos Parroquias las Pampas y Palo Quemado</b>			
<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>V. Unitario \$</b>	<b>Valor Total \$</b>
<b>Trampas McPhail</b>	40	U	0	0
<b>Proteína hidrolizada</b>	12 L	U	0	0
<b>Torula</b>	3 lb	U	0	0
<b>Trampas caseras</b>	4	U	0	0
<b>Pinza</b>	1	U	\$1.00	\$1.00
<b>Alcohol etílico al 70%</b>	4	U	\$3.00	\$12.00
<b>Frascos de plásticos</b>	50	U	\$0.10	\$5.00
<b>Cinta de ciba</b>	3	U	\$0.50	\$1.50

<b>Tijera</b>	1	U	\$1.00	\$1.00
<b>Transporte y salida a campo</b>	24	U	\$15	\$375
<b>Galón para recolectar agua</b>	1	U	\$1.00	\$1.00
<b>TOTAL</b>				\$396.5

Se utilizó los materiales primarios de la institución de Agrocalidad de Cotopaxi como las trampas de McPhail y caseras, proteína hidrolizada y torulas, y frascos de plásticos para la recolección adecuada de las muestras.

## 15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Finalmente, en las Parroquias las Pampas y Palo Quemado pertenecientes al Cantón Sigchos nos dimos cuenta que contamos con los siguientes frutos que atraen a la mosca de la fruta determinando como: el árbol de naranja (*Citrus sinensis* L), guaba (*Inga edulis* C), limón mandarina (*Citrus X limonia*), limón (*Citrus x limón*), mandarina (*Citrus reticulata*) guayaba (*Psidium guajava*) aguacate (*Persea americana*), papaya (*Carica papaya*), zapote (*Quararibea cordata*).
- En definitiva, las trampas McPhail y el cebo alimenticio, proteína hidrolizada han sido efectivas para el control y captura de la mosca de la fruta ubicadas en diferentes frutales mencionados anteriormente, permitiendo conocer el índice de la MTD Mosca/Trampa /Día.

En perspectiva a la investigación. Mencionando que, el mayor índice poblacional es en cultivo de guayaba MTD de 5 y de la naranja con un MTD de 8 y el cultivo del limón de 2.14 durante el periodo de julio a diciembre.

- Se identificó en las parroquias de las Pampas la presencia del género *Anastrepha*, cuatro especies de la mosca de la fruta presentes tales como *A.ludens*, *A. obliqua*, *A.fraterculus*, *A. striata* y en Palo Quemado se identificó la presencia de tres especies de la mosca de la fruta como *A. fraterculus*, *A.striata*, *A.leptozona* pertenecientes a la familia *Tephritidae* como principales afectantes a la fruticultura de las dos zonas de estudio.

### **Recomendaciones**

- Realizar la visita de campo con los materiales y manuales de Agrocalidad para entrevistar a los moradores y así determinar los frutales hospederos del área de estudio
- Sugiero utilizar las trampas McPhail a la altura según nos muestra el protocolo de AGROCALIDAD, ya que allí nos menciona la altura según e tipo de hospedero siendo esta alta, media y baja según el frutal o cítrico para la obtención de muestras.
- Para los agricultores usar trampas caseras para la mosca de la fruta en los frutales reconocidos como hospederos con la finalidad de reducir su población, aplicando técnicas agrícolas como podas, limpieza del huerto y sepultura de frutas que han sufrido perjuicios.

## 16. BIBLIOGRAFÍA

- Alomía, J. M. (2017). *Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Centro del Perú*. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4687/Art.%20Cient.%2004.pdf?sequence=1>
- Aluja, M. P.-F. (31 de 3 de 2024). *From the Biodiversity Heritage Library (BHL)*. Obtenido de [part54830.pdf: file:///C:/Users/Hp/Downloads/part54830.pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/part54830.pdf)
- Andrés, L. (1 de Marzo de 2024). *Mosca de los frutos: Se fortalecen acciones de prevención, vigilancia y control en el NEA*. Obtenido de [Argentina.gob.ar: https://www.argentina.gob.ar/noticias/moscade-los-frutos-se-fortalecen-acciones-de-prevencion-vigilancia-y-control-en-el-nea](https://www.argentina.gob.ar/noticias/moscade-los-frutos-se-fortalecen-acciones-de-prevencion-vigilancia-y-control-en-el-nea)
- Ariza–Flores. (8 de Diciembre de 2018). *Control de Anastrepha serpentina*. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1027-152X2009000100003&script=sci\\_arttext&utm\\_source=chatgpt.com](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1027-152X2009000100003&script=sci_arttext&utm_source=chatgpt.com)
- Caracalla, V. (28 de Abril de 2017). *Determinación de la condición de una fruta como hospedante de mosca de la fruta*. Obtenido de [http://www.cosave.org/sites/default/files/nimfs/ISPM\\_37\\_2016\\_Es\\_2017-0425\\_LRGreviewed.pdf](http://www.cosave.org/sites/default/files/nimfs/ISPM_37_2016_Es_2017-0425_LRGreviewed.pdf)
- Caraguay, V. T. (25 de Octubre de 2019). Obtenido de [https://investigacion.ucacue.edu.ec/projects/proyectos\\_2022/PICVII19-1%20V1.pdf](https://investigacion.ucacue.edu.ec/projects/proyectos_2022/PICVII19-1%20V1.pdf)

- Chingo, M. (19 de Marzo de 2021). *Cajamarca: Productores implementan trampas caseras para el control de la plaga moscas de la fruta*. Obtenido de <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/cajamarca-productores-implementan-trampascaseras-para-el-control-de-la-plaga-moscas-de-la-fruta/#:~:text=Las%20trampas%20caseras%20son%20un,larval%2C%20evitando%20as%C3%AD%20su%20reproducci%C3%B3n.>
- CJRIVERA. (16 de mayo de 2017). *MANUAL\_VIGILANCIA\_2007.pdf*. Obtenido de [https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/MANUAL\\_VIGILANCIA\\_2007.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/MANUAL_VIGILANCIA_2007.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Colomer, J. (23 de Enero de 2017). *¿Qué es la proteína hidrolizada y para qué sirve?* Obtenido de [https://www.hsnstore.com/blog/nutricion/proteinas/hidrolizada-mayor-masamuscular/?srsltid=AfmBOoqyd9QrL16g-RzpuGvjJ-j5M-G1\\_kpbNbCaMUtBOQjARAw4ZzPd](https://www.hsnstore.com/blog/nutricion/proteinas/hidrolizada-mayor-masamuscular/?srsltid=AfmBOoqyd9QrL16g-RzpuGvjJ-j5M-G1_kpbNbCaMUtBOQjARAw4ZzPd)
- David, J. E. (Octubre de 2010). *Manejo y Control de la mosca de la fruta*. Obtenido de <https://repositoriobe.espe.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c04e3d23-df68-4344-a18b79be8639a107/content>
- Deantonio, L. Y. (19 de Abril de 2021). *Moscas de la fruta Anastrepha spp.* Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36678/Ver\\_documento\\_36678.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36678/Ver_documento_36678.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Deantonio, L. Y. (19 de Abril de 2021). *Moscas de la fruta Anastrepha spp. (Diptera: Tephritidae)*. Obtenido de [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36678/Ver\\_documento\\_36678.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36678/Ver_documento_36678.pdf?isAllowed=y&sequence=1)
- Deantonio-Flrido, L. Y. (2010). *Plagas y enfermedades de la guayaba*. Obtenido de <https://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/1670448/#:~:text=%C3%9Anase%20a%20nosotros%2C%20de%20la%20fruta%20Anastrepha%20spp.,su%20oxidaci%C3%B3n%20y%20maduraci%C3%B3n%20prematura.>
- Feicàn, C. (4 de Junio de 2013). *MANEJO INTEGRADO DE LAS MOSCAS FRUTAS*. Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2393/1/MANEJO%20INTEGRADO%20DE%20LAS%20MOSCAS%20FRUTAS.PDF>
- Guatemala., M. P. (24 de Mayo de 2013). *La lucha contra a mosca de la fruta* . Obtenido de <https://www.fao.org/4/i2940s/i2940s07.pdf>
- HEREDIA, D. (30 de Mayo de 2023). Levadura torula: revisión de sus características, aplicaciones e influencia del campo magnético en su crecimiento. págs. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2224-61852023000200309&lng=es&nrm=iso#:~:text=ISSN%202224%2D6185.,;%20alimento%20alternativo;%20campos%20magn%C3%A9ticos.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2224-61852023000200309&lng=es&nrm=iso#:~:text=ISSN%202224%2D6185.,;%20alimento%20alternativo;%20campos%20magn%C3%A9ticos.)

- Hernández, V. (10 de Agosto de 2014). *Anastrepha fraterculus c.* Obtenido de [https://nucleus.iaea.org/sites/naipc/dirsit/Relevant%20Literature/Hernandez%20Ortiz%20Morphometric%20analysis.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://nucleus.iaea.org/sites/naipc/dirsit/Relevant%20Literature/Hernandez%20Ortiz%20Morphometric%20analysis.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- HV Weems, J. (., & TR Fasulo (jubilado) y JL Nation (jubilado), U. d. (diciembre de 2017). *featured cratured*. Obtenido de featured cratured: [https://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/caribbean\\_fruit\\_fly.htm#dam](https://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/caribbean_fruit_fly.htm#dam)
- José Vilatuña, P. V. (2016). HOSPEDEROS DE MOSCAS DE LA FRUTA ANASTREPHA SPP. Y CERATITIS CAPITATA (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN ECUADOR. *ecuador es calidad*, 6.
- Julia, B. (5 de Abril de 2016). *HOSPEDEROS DE MOSCAS DE LA FRUTA Anastrepha spp. Y Ceratitis capitata EN ECUADOR*. Obtenido de COMUNICACIÓN CIENTÍFICA: <https://revistaecuadorestcalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorestcalidad/index.php/revista/article/view/16/48>
- Jvillalobos. (25 de Mayo de 2025). *Bases\_para\_la\_aplicacion\_de\_sistemas\_de\_trampas\_y\_.pdf*. Obtenido de MANEJO DEL PICUDO DEL NOPAL *Metamasius spinolae* (COLEPTERA: CURCULIONIDAE) CON FEROMONAS: [file:///C:/Users/Hp/Downloads/Bases\\_para\\_la\\_aplicacion\\_de\\_sistemas\\_de\\_trampas\\_y\\_.pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/Bases_para_la_aplicacion_de_sistemas_de_trampas_y_.pdf)
- Logan D, M. C. (Marzo de 2019). *Anastrepha fraterculus*. Obtenido de [https://kvh.org.nz/vdb/document/104807?utm\\_source=chatgpt.com](https://kvh.org.nz/vdb/document/104807?utm_source=chatgpt.com)
- Lorenzo, R. S. (11 de noviembre de 2015). *Moscas de la fruta*. Obtenido de <https://cesavem.mx/img/MoscasdeLaFruta/moscasdeLaFruta.pdf>
- LTC4. (16 de Febrero de 2015). *BOLETIN EPIDEMIOLOGICO*. Obtenido de [https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/boletines\\_pnmf/r\\_nsantander\\_trimestre3.aspx#:~:text=%E2%80%9CPara%20el%20c%3%A1lculo%20de%20densidad,un%20espacio%20y%20tiempo%20determinado%E2%80%9D](https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/boletines_pnmf/r_nsantander_trimestre3.aspx#:~:text=%E2%80%9CPara%20el%20c%3%A1lculo%20de%20densidad,un%20espacio%20y%20tiempo%20determinado%E2%80%9D).
- Martínez, J. O. (27 de junio de 2019). *SciELO*. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-99652005000100013#:~:text=Las%20Moscas%20de%20las%20frutas,Hern%C3%A1ndez%20Ortiz%20C%202003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652005000100013#:~:text=Las%20Moscas%20de%20las%20frutas,Hern%C3%A1ndez%20Ortiz%20C%202003).
- NIMF. (14 de Enero de 2021). *Establecimiento de áreas libres de plagas*. Obtenido de [https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0452085f-74e3-4cec-a3ee8adb1a86d20/content?utm\\_source=chatgpt.com%20](https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0452085f-74e3-4cec-a3ee8adb1a86d20/content?utm_source=chatgpt.com%20).
- Norrbom, A. (27 de Febrero de 2008). *Anastrepha fraterculus (mosca de la fruta sudamericana)*. Obtenido de [https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.5648?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.1079/cabicompendium.5648?utm_source=chatgpt.com)
- Orlando Insuasty, J. C. (9 de Julio de 2010). *Manejo Integrado del Manejo de la Mosca de la fruta*. Obtenido de

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2174/43113\\_50491.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2174/43113_50491.pdf?isAllowed=y&sequence=1)  
[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2174/43113\\_50491.pdf?isAllowed=y&sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2174/43113_50491.pdf?isAllowed=y&sequence=1)

Ramos-Peña, A. M.-L.-P. (28 de febrero de 2019). *Diversidad, fluctuación poblacional y hospedantes de moscas de la fruta Anastrepha spp. y Ceratitis capitata (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) en el Valle de Abancay, Apurímac, Perú*. Obtenido de redalyc :  
<https://www.redalyc.org/journal/575/57560444008/html/>

Reyes, J. G. (1 de Agosto de 2023). *La mosca de fruta*. Obtenido de  
<https://www.sag.gob.cl/quienessomos/direccion-nacional>

Rodriges, H. (13 de Julio de 2017). *Anastrepha obliqua Macquart*. Obtenido de  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/247015/Anastrepha\\_obliqua\\_Macquart.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/247015/Anastrepha_obliqua_Macquart.pdf?utm_source=chatgpt.com)

Rodríguez, C. (30 de Mayo de 2023). Levadura torula: revisión de sus características, aplicaciones e influencia del campo magnético en su crecimiento. *Tecnología Química*, págs.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-61852023000200309#:~:text=Candida%20utilis%20\(levadura%20torula\)%20es,vitamina%20B%2C%20minerales%20y%20amino%3%A1cidos.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-61852023000200309#:~:text=Candida%20utilis%20(levadura%20torula)%20es,vitamina%20B%2C%20minerales%20y%20amino%3%A1cidos.)

Rodriguez, H. (13 de Julio de 2017). *Anastrepha obliqua Macquart*. Obtenido de  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/247015/Anastrepha\\_obliqua\\_Macquart.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/247015/Anastrepha_obliqua_Macquart.pdf?utm_source=chatgpt.com)

Salas, E. (abril de 2019). "ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014-2018". Obtenido de repositorio utc:  
<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3b74de92-0b87-4384-92a8a49201b55d50/content>

Serna, F. J. (julio de 2005). *género Anastrepha*. Obtenido de  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-99652005000100013#:~:text=Las%20Moscas%20de%20las%20frutas,Hern%C3%A1ndez%20Ortiz%2C%202003\).](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652005000100013#:~:text=Las%20Moscas%20de%20las%20frutas,Hern%C3%A1ndez%20Ortiz%2C%202003).)

Serra, M. V. (1 de Marzo de 2023). *ebos para Anastrepha fraterculus con proteína hidrolizada de subproductos agroindustriales pretratados con Radiación Gamma*. Obtenido de  
<https://www.redalyc.org/journal/4760/476074544008/html/>

Slander, C. C. (Agosto de 2023). "CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA". Obtenido de  
<file:///C:/Users/Hp/Downloads/continuacion%20del%20proyecto%20de%20titulacion%20hacerca%20de%20la%20caracterizacion%20de%20la%20mosca%20de%20la%20fruta.pdf>

Steinboeckg. (26 de Febrero de 2015). *Trapping Guidelines\_s\_MAIN.indd*. Obtenido de GUÍA PARA EL TRAMPEO EN PROGRAMAS DE CONTROL DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN ÁREAS AMPLIAS:  
[https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/7245web.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/7245web.pdf?utm_source=chatgpt.com)

- Steinboeckg. (2 de 26 de 2015). *TrappingGuidelines\_s\_MAIN.indd*. Obtenido de [https://wwwpub.iaea.org/MTCDD/Publications/PDF/7245web.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://wwwpub.iaea.org/MTCDD/Publications/PDF/7245web.pdf?utm_source=chatgpt.com)  
[https://wwwpub.iaea.org/MTCDD/Publications/PDF/7245web.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://wwwpub.iaea.org/MTCDD/Publications/PDF/7245web.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- tapon, l. m. (septiembre de 2020). *repositorio utc*. Obtenido de repositorio utc:  
<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cf19caa1-bda6-4514-be4ded984e6f606d/content>
- Tapón, L. M. (septiembre de 2020). *repositorio utc*. Obtenido de repositorio utc:  
<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cf19caa1-bda6-4514-be4ded984e6f606d/content>
- Utente. (19 de Mayo de 2017). *ecu166297anx*. Obtenido de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/ecu166297anx.pdf>
- Valarezo, M. O. (21 de julio de 2017). *Dialnet-BioecologiaYManejoDeLasMoscasDeLaFrutaEnManabi6087702 (1).pdf*. Obtenido de la tecnica:  
[file:///C:/Users/Hp/Downloads/DialnetBioecologiaYManejoDeLasMoscasDeLaFrutaEnManabi-6087702%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/DialnetBioecologiaYManejoDeLasMoscasDeLaFrutaEnManabi-6087702%20(1).pdf)
- Valarezo, O. (Junio de 2011). *Biecológia y manejo de las moscas de la fruta en Manabí*. Obtenido de [file:///C:/Users/Hp/Downloads/Dialnet-BioecologiaYManejoDeLasMoscasDeLaFrutaEnManabi-6087702%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/Dialnet-BioecologiaYManejoDeLasMoscasDeLaFrutaEnManabi-6087702%20(1).pdf)
- Vargas, B. (23 de Noviembre de 2023). *MANUAL\_TECNICO\_TRAMPEO*. Obtenido de [https://www.ica.gov.co/servicios\\_linea/forestalesprincipal/manual-tecnico-trampeo-moscasfruta.aspx?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.ica.gov.co/servicios_linea/forestalesprincipal/manual-tecnico-trampeo-moscasfruta.aspx?utm_source=chatgpt.com)
- Vilatuña, J. (5 de Abril de 2016). *HOSPEDEROS DE MOSCAS DE LA FRUTA*. Obtenido de [file:///C:/Users/Hp/Downloads/16-Texto%20del%20art%C3%ADculo-74-2-1020191010%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/16-Texto%20del%20art%C3%ADculo-74-2-1020191010%20(2).pdf)
- Vilatuña, J. (2016). HOSPEDEROS DE MOSCAS DE LA FRUTA ANASTREPHA SPP. Y CERATITIS CAPITATA (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN ECUADOR. *ECUADOR ES CALIDAD - Revista Científica Ecuador es Calidad*,  
<https://revistaecuadorestcalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorestcalidad/index.php/revista/article/view/16>.
- Voloski, D. (23 de septiembre de 2010). *las moscas de la fruta*. Obtenido de las moscas de la fruta:  
[http://biblioteca.sag.gob.cl/datafiles/106-2.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](http://biblioteca.sag.gob.cl/datafiles/106-2.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Weems, H. (Agosto de 2015). *Departamento de agricultura y servicios al consumidor*. Obtenido de [https://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/a\\_striata.htm](https://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/a_striata.htm)
- Weems, H. (Agosto de 2015). *Departamento de agricultura y servicios al consumidor*. Obtenido de [https://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/a\\_striata.htm](https://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/tropical/a_striata.htm)
- Yepes, R. F. (13 de Enero de 2022). *Registro de Anastrepha serpentina Wiedeman en mamey*. Obtenido de <https://www.metroflorcolombia.com/registro-de-anastrepha-serpentina-wiedeman-en->

mameymammea-americana-l-en-el-bosque-seco-tropical-de-santa-fe-  
deantioquia/?utm\_source=chatgpt.com