



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

“MONITOREO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.* Y *Ceratitis capitata*) EN EL CULTIVO DE LA MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2023-2024”

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

Autora:

Cajahuishca Cando Lourdes Esthela

Tutora:

Marín Quevedo Karina Paola

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Cajahuishca Cando Lourdes Esthela, con cédula de ciudadanía No. 1805530563, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“MONITOREO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.* Y *Ceratitis capitata*) EN EL CULTIVO DE LA MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2023-2024”** siendo la Ingeniera Mg. Karina Paola Marín Quevedo, Tutora 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, 15 de agosto del 2024

Lourdes Esthela Cajahuishca Cando
C.C: 1805530563
ESTUDIANTE

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 **CAJAHUISHCA CANDO ALOURDES ESTHELA**, identificada con cédula de ciudadanía 1805530563 de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA 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. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Agronomía, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**MONITOREO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp. Y Ceratitis capitata*) EN EL CULTIVO DE LA MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2023-2024**” 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: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutor: Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.

Tema: “**MONITOREO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp. Y Ceratitis capitata*) EN EL CULTIVO DE LA MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2023-2024.**”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en 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 15 días del mes de agosto del 2024.

Lourdes Estifela Cajahuishca Cando
LA CEDENTE

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

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“MONITOREO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*ANASTREPHA SPP.* Y *CERATITIS CAPITATA*) EN EL CULTIVO DE LA MORA (*RUBUS GLAUCUS*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2023-2024”, de Cajahuishca Cando Lourdes Esthela, 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, 15 de agosto del 2024



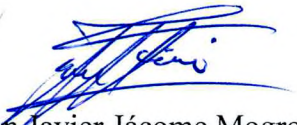
Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.
C.C: 0502672934
DOCENTE TUTORA

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, la postulante: Cajahuishca Cando Lourdes Esthela con el título de Proyecto de Investigación: **“MONITOREO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*ANASTREPHA SPP. Y CERATITIS CAPITATA*) EN EL CULTIVO DE LA MORA (*RUBUS GLAUCUS*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2023-2024”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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


Latacunga, 15 de agosto del 2024



Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph. D.
C.C: 0501974703
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Wilmah Paolo Chasi Vizuite, Mg.
C.C: 0502409725
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.
CC: 0501946263
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Antes que todo, agradezco a DIOS por darme siempre fuerzas para continuar en lo adverso, por guiarme en el camino de lo prudente y darme sabiduría para mejorar día a día mi quehacer profesional.

Agradezco infinitamente a mis padres por el apoyo incondicional, formación como persona, con buenos valores y sobre todo inculcándome a luchar por lo que quiero.

Mi querida Universidad Técnica de Cotopaxi que me abrió sus puertas para que me pueda formar como profesional.

Lourdes Esthela Cahahuishca Cando

DEDICATORIA

La presente investigación se la dedico a mis padres: Juan Hector Cajahuishca y María Felicidad Cando, por estar en los momentos más importantes de mi vida, gracias por confiar en mí, por los ejemplos de perseverancia y constancia que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis hermanos: que siempre me compartían palabras de aliento para seguir creciendo como persona y profesional.

Lourdes Esthela Cajahuishca Cando

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “MONITOREO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.* Y *Ceratitis capitata*) EN EL CULTIVO DE LA MORA (*Rubus glaucus*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2023- 2024”

Autora:
Cajahuishca Cando Lourdes Esthela

RESUMEN

En la presente investigación se realizó en la comunidad la Cantera del cantón Sigchos en la provincia de Cotopaxi, con el fin de monitorear la presencia o no de la mosca de la fruta (*Anastrepha spp.* Y *Ceratitis capitata*) en los cultivos de la mora, en la altitud que va desde los 2605 hasta los 2804 m.s.n.m.

Los objetivos planteados fueron cuantificar la presencia o no presencia de mosca de la fruta para declarar la zona libre de estas plagas cuarentenarias e identificar las especies presentes en las trampas durante el periodo de monitoreo. La investigación fue descriptiva y se emplearon métodos cuantitativos y cualitativos, se instalaron 5 trampas georreferenciadas con GPS. Para el monitoreo se utilizó trampas tipo Mcphail con un contenido de cebo de miel de caña diluida en agua por cada trampa, se realizó observaciones estereoscópicas y fotografías, las muestras se identificó en los laboratorios de microbiología general de la Universidad Técnica de Cotopaxi, iNaturalist y las claves dicotómicas. Los resultados obtenidos después de los 42 monitoreos se evidencian que la comunidad la Cantera no existe presencia de la plaga en estudio, en cuanto la diversidad de insectos se calculó mediante el método del índice de diversidad de Shannon-Wiener dándonos un resultado igual a 1,3 diversidad baja. En función al estudio realizado podemos concluir que la comunidad de la Cantera se puede declarar al momento como una zona libre de mosca de la fruta, se detectó mayormente la presencia de la *musca doméstica* y *hepialus humulis*.

Palabras claves: mosca de la fruta, monitoreo, cebo natural.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

THEME: “MONITORING OF THE FRUIT FLIES (*Anastrepha* spp. AND *Ceratitis capitata*) IN THE CULTIVATION OF BLACKBERRY (*Rubus glaucus*) IN THE CANTON SIGCHOS PROVINCE OF COTOPAXI 2023- 2024””.

Author:

Cajahuishca Cando Lourdes Esthela

ABSTRACT

This research was carried out in the community of La Cantera in the Sigchos canton in the province of Cotopaxi, in order to monitor the presence or absence of the fruit fly (*Anastrepha* spp. and *Ceratitis capitata*) in blackberry crops at altitudes ranging from 2605 to 2804 m above sea level. The objectives were to quantify the presence or non-presence of fruit flies in order to declare the area free of these quarantine pests and to identify the species present in the traps during the monitoring period. The research was descriptive and used quantitative and qualitative methods, 5 GPS geo-referenced traps were installed. For the monitoring, Mcphail type traps were used with a bait content of sugar cane honey diluted in water for each trap. Stereoscopic observations and photographs were taken and the samples were identified in the general microbiology laboratories of the Technical University of Cotopaxi, iNaturalist and the dichotomous keys. The results obtained after the 42 monitoring tests show that there is no presence of the pest under study in the La Cantera community. The insect diversity was calculated using the Shannon-Wiener diversity index method, giving us a result equal to 1.3 low diversity. Based on the study carried out, we can conclude that the community of La Cantera can be declared a fruit fly free zone at the moment. The presence of the house fly and *hepialus humulis* was mainly detected.

KEYWORDS: Fruit flies, Monitoring, Natural bait.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
1.1 Línea de investigación:	1
1.2 Línea 1:	1
1.3 Línea de vinculación de la carrera:	2
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1 Beneficiarios directos	3
3.2 Beneficiarios indirectos	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	3
5. OBJETIVOS:	4
5.1. Objetivo General.....	4
5.2. Objetivos Específicos	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	4

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	5
7.1 Plagas cuarentenarias.....	5
7.2 Mosca de la fruta	5
7.3 CONSIDERACIONES SOBRE LA MOSCA DE LA FRUTA.....	6
7.3.1 Taxonomía.....	6
7.3.3 Morfología general	6
7.4 ANASTREPHA.....	6
7.4.1. Descripción ciclo biológico	7
7.5. HABITHAT.....	9
7.6. TEMPERATURA.....	9
7.7. MOSCAS DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.....	10
7.8. MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CANTON SIGCHOS	10
7.9. HOSPEDEROS DE LA MOSCA DE LA FRUTA.....	11
7.10. TIPOS DE TRAMPAS	11
<i>Trampas Mcphail</i>	11
<i>Trampas Jackson</i>	12
7.11. ATRAYENTE	12
7.12 Índice de Shannon	12
8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	13
9. METODOLOGÍA.....	13
9.1 Ubicación del área de estudio	13
9.2 Modalidad de investigación.....	13
9.2.1 De campo.....	13
9.2.2 Intervención del sistema de información geográfico (SIG).....	14
9.3. Tipo de investigación	14
9.3.1 Diseño de investigación descriptiva	14
9.4 Manejo específico del experimento	14

9.4.1 De campo.....	14
9.4.1.1 Identificación del Área de estudio.....	14
9.4.1.2 Georreferencia del trapeo.....	14
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	16
10.2 Clasificar los insectos encontrados en las trampas.....	17
10.3 Índice de diversidad.....	18
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20
CONCLUSIONES.....	20
12. BIBLIOGRAFÍA.....	21
13. ANEXOS.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Condiciones climáticas de la localidad en los meses de monitoreo.....	17
Tabla 2 Clasificación y número de insectos encontrados.....	18
Tabla 3 Índice de diversidad de Shannon-Wiener.....	19
Tabla 4 Parámetros para interpretar los valores del índice de Shannon.....	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo biológico de mosca de la fruta.....	7
Figura 2 Huevos de mosca de la fruta.....	7
Figura 3 Larva de la mosca de la fruta.....	8
Figura 4 Pupa de la mosca de la fruta.....	8
Figura 5 Adulto de la mosca de la fruta.....	9
Figura 7 <i>Anastrepha pickeli</i>	10
Figura 6 <i>Anastrepha fraterculus</i>	10

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 Georreferenciación de los puntos de monitoreo en la Comunidad La Cantera.....	15
Mapa 2 Mapa de zonificación de productores de mora Comunidad la Cantera.....	16

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“MONITOREO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.* y *Ceratitis capitata*) EN EL CULTIVO DE MORA (*Robus glaucus*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2023- 2024”

Fecha de inicio:

Febrero 2023

Fecha de finalización:

Noviembre 2023

Lugar de ejecución:

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Carrera de Agronomía

Convenio interinstitucional

Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario - AGROCALIDAD.

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Lourdes Esthela Cajahuishca Cando

Tutora: Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.

Lector 1: Ing. Jácome Mogro Emerson Javier, Ph.D.

Lector 2: Ing. Wilman Paolo Chasi Vizuete, Mg.

Lector 3: Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome, Mg.

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Lourdes Esthela Cajahuishca Cando

Teléfonos: 0982787664

Correo electrónico: lourdes.cajahuishca0563@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura – Agricultura, silvicultura y pesca – producción agropecuaria

1.1 Línea de investigación:

1.2 Línea 1:

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Caracterización de la biodiversidad

1.3 Línea de vinculación de la carrera:

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

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Estas moscas son plagas devastadoras para los cultivos de frutas en todo el mundo. Su presencia puede causar pérdidas significativas en la producción y calidad de frutas, lo que afecta negativamente la economía agrícola y la seguridad alimentaria.

Las larvas de estas moscas pueden infestar una amplia gama de frutas, lo que las convierte en un riesgo para la seguridad alimentaria, ya que las frutas infestadas no son aptas para el consumo humano. Esto plantea preocupaciones sobre la salud pública y la calidad de los productos alimenticios.

A pesar de los esfuerzos de control existentes, como la aplicación de insecticidas y la implementación de medidas de bioseguridad, estas moscas continúan siendo una preocupación importante. Se necesita investigación para desarrollar métodos de control más efectivos y sostenibles que minimicen el uso de productos químicos y reduzcan los impactos ambientales. Estas moscas tienen un alto potencial de dispersión debido a su capacidad de vuelo y a la globalización del comercio de productos agrícolas. Investigar sus patrones de dispersión es crucial para prevenir la introducción y propagación de nuevas poblaciones en áreas donde aún no están presentes.

En los estudios realizados según (Salas Jessabeth, 2019) desde el año 2014 a 2018 se identificó dos especies como; *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha pickeli* en el cultivo de mora que se encuentra ubicado en la comunidad de Saraguasi, Parroquia Chugchilan, Cantón Sigchos.

Con el propósito de abordar la pobreza y la pobreza extrema en los sectores todavía vulnerables de la sociedad, el monitoreo de plagas cuarentenarias es un gran aporte y beneficio a mediano y largo plazo, lo cual permite incrementar la producción agrícola como un factor clave para la comercialización local, especialmente para oportunidades de exportación(Licintuña, 2023)

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Beneficiarios directos

Principales productores de mora del sector, estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agronómica, el Proyecto de Mosca de la fruta de la Universidad Técnica de Cotopaxi y el Proyecto de Monitoreo mosca de la fruta de AGRO CALIDAD y los 38 habitantes de la comunidad la Cantera que requieran implementar el cultivo de mora.

3.2 Beneficiarios indirectos

Productores frutícolas a escala global, y productores de moras del cantón Sigchos.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

La mora es una fruta perteneciente al grupo de las bayas; es muy duradera, rica en vitamina C y con un alto contenido de agua. Es originaria de las zonas altas tropicales de América principalmente en Colombia, Ecuador, Panamá, Guatemala, Honduras, México y Salvador. El género *Rubus* es uno de los de mayor número de especies en el reino vegetal. Se encuentran diseminadas en casi todo el mundo excepto en las zonas desérticas(Casaca A, 2005).

La mora de Castilla es la variedad principal que se cultiva en Ecuador; representa el 95% de la producción de mora en el país y tiene una gran aceptación en el mercado nacional e internacional(Naranjo, 2016).

Este insecto se ha convertido en el principal problema de los productores frutícolas de las regiones interandinas, debido a la magnitud del daño de la plaga ocasiona, ya que su presencia es motivo y limitación para lograr el desarrollo frutícola de la región. En el país se registran 36 especies de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, una especie del género *Toxotrypana* y una especie del género introducido *Ceratitis*(Duque Suárez, 2014).

La comunidad la Cantera está ubicado dentro del rango que va desde los 2600 m.s.n.m hasta los 2804 donde el rubro principal es la ganadería con doble propósito de carne y leche y la fruticultura de la mora para algunas familias, llegando a producir un estimado de 600 libras por semana en el periodo seco desde inicios de septiembre hasta finales de diciembre

5. OBJETIVOS:

5.1. Objetivo General

Monitoreo la presencia de la mosca de la fruta (*Anastrepha spp.* Y *Ceratitis capitata*) en cultivos de mora (*Robus Glaucus*) en el Cantón Sigchos provincia de Cotopaxi año 2023.

5.2. Objetivos Específicos

- Cuantificar la presencia o no presencia de la mosca de la fruta.
- Identificar las especies presentes en las trampas.

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

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	RESULTADOS	MEDIO DE VERIFICACION
<ul style="list-style-type: none"> • Cuantificar la presencia o no presencia de la mosca de la fruta 	<p>Georreferenciación de la zona de estudio.</p> <p>Colocación de trampas con cebo de miel de caña diluida en agua cada 8 días</p> <p>Conteo de individuos.</p>	<p>Mapa zonificado los lugares del monitoreo en sus propiedades.</p> <p>Trampas instaladas</p> <p>Número de individuos</p>	<p>Mapa</p> <p>Fotografías</p>
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	RESULTADOS	MEDIDO DE VERIFICACION
<ul style="list-style-type: none"> - identificar las especies presentes en las trampas 	<p>Identificar las especies mediante la aplicación iNaturalist.</p> <p>Cálculo de índice de diversidad de Shannon-Wiener</p>	<p>Obtención del nombre de cada especie encontrada.</p> <p>Tablas con el índice de diversidad</p>	<p>Fotos</p> <p>Investigación presentada</p>

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Plagas cuarentenarias

La plaga cuarentenaria se define como un organismo perjudicial para la economía que se encuentra en un área en peligro, ya sea que aún no exista o esté presente, pero con una distribución limitada, y está bajo control oficial. La importancia económica se refiere a los efectos reales o potenciales sobre el funcionamiento y el mantenimiento de los ecosistemas y sus componentes vivos (Labrada, 2015).

Para muchos países, las plagas cuarentenarias son un grupo de plagas muy importantes porque tienen el potencial de dañar las frutas y limitar el acceso a los mercados globales de productos vegetales que pueden albergar moscas de la fruta (José Vilatuña et al., 2015)

7.2 Mosca de la fruta

Las moscas de la fruta del género *Anastrepha spp.* son nativas del Neotrópico y hay más de 200 especies descritas que son plagas económicamente significativas de varios cultivos frutícolas en América Latina. Muchos países del hemisferio norte también están afectados por esta plaga (NOLASCO1, 1824).

Para describir las características fundamentales, con criterios particulares de diversidad de especies, se han llevado a cabo múltiples análisis. Por ejemplo, se han descubierto algunas especies de la familia Tephritidae, que cuenta con más de 4 000 especies que viven en las regiones tropicales del planeta. *Dacus*, *Rhagoletis*, *Ceratitis*, *Bactrocera*, *Anastrepha* y *Toxotrypana* son los géneros más importantes de esta familia (Meza Ojeda Engel, 2023).

El daño directo causado por las moscas de frutas se origina en las larvas que, al alimentarse de la parte comestible, destruyen la fruta para su uso agroindustrial o para consumo directo.

7.3 CONSIDERACIONES SOBRE LA MOSCA DE LA FRUTA

7.3.1 Taxonomía

REINO: Animal

PHYLUM: Artrópoda

CLASE: Insecta

ORDEN: Díptera

FAMILIA: Tephritidae

GÉNERO: Anastrepha

ESPECIE: Anastrepha spp.

GÉNERO: Ceratitis

ESPECIE: Ceratitis sp (Remigio A. Guzmán-Plazola, 2010).

7.3.3 Morfología general

- **Cabeza.** - La cabeza tiene un tono oscuro y la piel es blanca grisácea, con cuatro pares de setas orbitales inferiores muy distintivas y variadas en ambos sexos. En los machos, el segundo par se modifica en forma de espátula romboidal en su cabeza (Gordillo y Pizarro , 2016).
- **Tórax.** - El tórax tiene tres áreas distintivas que tienen muchas setas, están cubiertas de fina pubescencia y tienen bandas o manchas que varían según la especie: preescuto, escuto y escutelo (Estalin Zambrano, 2019).
- **Alas.** - Las alas son cortas y anchas y tienen manchas de color café anaranjado que forman otros patrones. La parte basal está llena de muchos puntos ovales alargados de color café a negro.(Vivanco M, 2020)
- **Abdomen.** - El abdomen es leonado con franjas dorsales amarillas y grises. El abdomen de la hembra es cónico y termina en un oviscapto fuerte con abundantes sedas sensoriales amarillas y negras. El macho, algo más pequeño, tiene dos largas plumas en la frente. sedos que forman una paleta romboidal en el final.(JARA CARLOS, 2020)

7.4 ANASTREPHA

El género anastrepha Schiner, es originario del Neotrópico. De las especies descritas relativamente.

7.4.1. Descripción ciclo biológico

Figura 1 Ciclo biológico de mosca de la fruta



Fuente: (CORTEVA, 2022)

Huevo: : Tienen una forma alargada y ahusada en los extremos; su color es blanco cremoso y su tamaño es menor de 2 mm. Se desarrollan rápidamente o lentamente según el sustrato y las condiciones ambientales, y son extremadamente susceptibles a la deshidratación

Figura 2 Huevos de mosca de la fruta



Fuente: (SP2707, 2016)

Larva: Se caracterizan por su forma es vermiforme y su longitud varia de 2 a 15 mm, tiene un periodo de 6 a 11 días para empupar, estas se alimentan de la pulpa de la fruta causando su pudrición(Figueroa k & Jimenez S, 2023). Es pequeña, blanquecina, apoda y con la parte anterior situada en el extremo agudo del cuerpo, mientras la parte superior es más ancha y más truncada. Después de efectuar dos mudas, alcanza su completo desarrollo presentando un color blanco o amarillo con manchas crema anaranjadas o rojizas, debido a la presencia de alimentos(Camacho W., 2015).

Figura 3 *Larva de la mosca de la fruta*



Fuente:

Pupa: Tiene una forma cilíndrica con 11 segmentos y un tamaño total de entre 4 y 4.3 mm; es de color café rojizo oscuro (Albornoz Vanessa, 2023).

Figura 4 *Pupa de la mosca de la fruta*



Fuente: (AGROLOGICA, s.f.)

Adulto: El adulto emerge de la pupa rompiendo el pupario con un órgano llamado "ptilinum", que es una membrana ubicada en la parte frontal de la cabeza, la misma que se dilata rompiendo la piel del pupario y permitiendo la emergencia del adulto. El color del cuerpo es amarillo, anaranjado, café o negro o bien una combinación de estos colores; la cabeza es grande y ancha, la cara es recta o inclinada hacia atrás, frente ancha, ojos grandes generalmente de color verde metálico o violeta, antenas formadas por 3 segmentos cortos. Las alas son grandes, conformando diversos patrones de coloración como se observa en la Figura 5 (Cerdas Luz, 2023).

Para alimentarse, madurar sus huevos y desarrollar sus órganos reproductivos, estas moscas, de color amarillento y de tamaño similar al de una mosca doméstica, buscan alimentos ricos en

proteínas después de la emergencia. Entre otras cosas, buscan secreciones dulces de insectos, como moscas blancas y pulgones, y excrementos de aves; también examinan las hojas, las flores y la savia que liberan por los troncos y los tallos. No obstante, debido a que las proteínas no pueden ser descompuestas en aminoácidos asimilables, estas moscas deben buscar constantemente bacterias simbióticas que las ayuden en esta actividad metabólica (Meza Ojeda Engel, 2023)

Figura 5 *Adulto de la mosca de la fruta*



Fuente: (SYNGENTA, s.f.)

7.5. HABITAT

La humedad ambiental tiene un impacto significativo en la longevidad de los adultos de *C. capitata*. Incluso si se prolonga durante un período prolongado, una sequía extrema es dañina relativamente pequeño. Las precipitaciones prolongadas dificultan la normal actividad de los adultos. En las épocas frías e lluvias, son las fases de larva y pupa, en lugar del ciclo adulto, los que conducen a la especie hasta la estación adecuada. La mortalidad de pupas es muy alta durante los inviernos severos, pero disminuye cuando las condiciones son menos extremas y no hay mucha lluvia, lo que resulta en una repentina aparición de la plaga en la siguiente primavera. (Pedro & Amador, 1988)

7.6. TEMPERATURA

Según (SOLARES A, 2018) los efectos más significativos del cambio climático es el incremento de la temperatura promedio del océano y la atmósfera, fenómeno conocido como “calentamiento global”. Por ser un insecto, la mosca de la fruta es un organismo poiquilotermo que no puede regular su temperatura interna, a diferencia de los organismos homeotermos, que

regulan su temperatura interna. Debido a ello, responde a la temperatura exterior, de acuerdo con el modelo de días-grados: a mayor temperatura, su ciclo de vida es más corto y presenta más generaciones por año.

7.7. MOSCAS DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI

- En el Cantón la Maná se identificaron 5 especies de moscas de la fruta como; *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha striata* y *Anastrepha leptozona*.
- En el Cantón Latacunga se capturo 1 especie de *Anastrepha fraterculus*. En el Cantón Pangua se identificó 5 especies como; *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha leptozona* y *Anastrepha distincta*.
- En el Cantón Pujilí ha sido capturado 1 especie de *Anastrepha fraterculus*. En el Cantón Salcedo se identificó 1 especie de *Anastrepha fraterculus* y 1 especie del género Ceratiti (*Ceratitis capitata*).
- En el Cantón Sigchos se identificó dos especies como; *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha pickeli*(Salas Jessabeth, 2019).

7.8. MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CANTON SIGCHOS

Estudios realizados en el año 2023 en el cantón Sigchos parroquia las Pampas y Palo Quemado según(Calo Kevin, 2023) identifica cinco especies de mosca *Anastrepha* : A. ludens, A.obliqua, A. fraterculus, A. chichlayae, A.distincta.

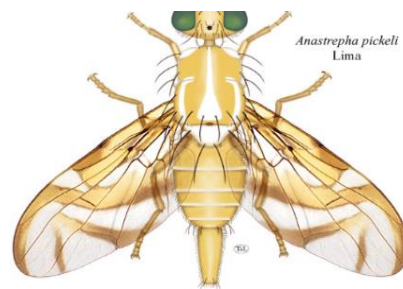
Según (Salas Jessabeth, 2019) en el año 2014 a 2018 En el cantón Sigchos, parroquia Chugchilan, Comunidad Sarahuasi según (Jessabeth, 2019) identifica dos especies de moscas en el cultivo de mora como; *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha pickeli*, en la comunidad de saraguasi.

Figura 7 *Anastrepha fraterculus*



Fuente: (Salas Jessabeth, 2019)

Figura 6 *Anastrepha pickeli*



Fuente: (Salas Jessabeth, 2019)

7.9. HOSPEDEROS DE LA MOSCA DE LA FRUTA

La postura natural de las hembras de las moscas de la fruta en los frutos de pericarpio blando permite el desarrollo del estado de la larva, lo que provoca daños, pérdidas y lesiones al valor comercial del fruto. La intensidad de preferencia de cada especie de mosca para completar su estado biológico de larva determina si los hospedantes son primarios o secundarios (Zambrano E, 2019).

Ecuador se han registrado como hospederos de moscas de la fruta a 56 especies vegetales, repartidas en 23 familias botánicas. Las familias más importantes que registran especies hospederas son: Rutaceae, Myrtaceae y Sapotaceae con 6 especies cada una. En tanto que las especies hospederas más son Psidium guajava de 7 especies de moscas de la fruta, Annona cherimola de 6 especies y Pouteria lucuma de 6 (Zambrano P. E, 2019).

7.10. TIPOS DE TRAMPAS

Trampas Mcphail

Son frascos de plástico del tipo multilure que son resistentes a los rayos ultravioleta. Hay una abertura invaginada en la base por donde entra la mosca y una tapa transparente con un alambre para colgarla del hospedero. (J. Selva Andina, 2018)

Figura 8 trampa Mcphail



Fuente: (TECFRESH, s.f.)

Trampas Jackson

Es un dispositivo plástico de color blanco, también conocida como "delta" o "prisma" por su forma, y emplea una laminilla recubierta de adhesivo, colocada en la parte de la base interna y el atrayente sexual trimedlure, colocado en la parte superior interior(Sapi D, 2023).

Figura 9 *Trampa Jackson*



Fuente: (Sefti, s.f.)

7.11. ATRAYENTE

Según (Licintuña et al., 2023) La miel de caña resulta el atrayente alimenticio natural con mejores números de moscas de la fruta capturadas (*Anastrepha spp.*). El cebo alimenticio más eficiente para aumentar la capacidad de captura de adultos de especie de mosca de la fruta y encontrar una alternativa a la proteína hidrolizada, utilizando trampas de vidrio tipo McPhail(Salas Jessabeth, 2019).

Desde principios del siglo XX, se han empleado atrayentes naturales de tipo alimenticio como los azúcares, los jugos de frutas y los vinagres para atraer varias especies de moscas de la fruta; se han obtenido excelentes resultados debido a la gran cantidad de compuestos que consumen, los cuales constituyen la dieta de este tipo de insecto(Arévalo R, 2017).

7.12 Índice de Shannon

Son aquellos que describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies, Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra (riqueza) y el número de individuos de cada especie(Bonifacio Mostacedo, 2000)

Figura 10 Índice de Shannon- Wiener

$$H' = -\sum P_i * \ln P_i$$

Donde:

H = Índice de Shannon-Wiener
 P_i = Abundancia relativa
 \ln = Logaritmo natural

Fuente: (Bonifacio, 2000)

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

¿Existe la presencia de la mosca de la fruta en el cultivo de mora en cantón Sigchos Comunidad la Cantera?

9. METODOLOGÍA

9.1 Ubicación del área de estudio

La presente investigación se realizó en la Provincia de Cotopaxi cantón Sigchos parroquia Sigchos comunidad la Cantera, con la colaboración de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario “AGROCALIDAD” para realizar el monitoreo de la Mosca de la fruta.

Cantón: Sigchos

Parroquia: Sigchos

Barrio: La Cantera

Longitud: 766179

Latitud: 98796101

Altitud: 2606 – 2804 m.s.n.m

9.2 Modalidad de investigación

9.2.1 De campo

El presente estudio es de campo ya que se implementó un programa de monitoreo en la comunidad Cantera a una hora del centro de la ciudad de Sigchos en los lotes con mayor densidad de plantación y producción de mora. Esto nos permitió conocer el estado actual de este lugar.

9.2.2 Intervención del sistema de información geográfico (SIG).

Al momento de realizar el monitoreo se ha levantado los puntos GPS la ubicación geográfica de cada uno de los puntos para graficarlos en un mapa.

9.3. Tipo de investigación

9.3.1 Diseño de investigación descriptiva

La investigación descriptiva, entendida en un sentido amplio como cuantitativa no experimental.

9.4 Manejo específico del experimento

9.4.1 De campo

9.4.1.1 Identificación del Área de estudio

Para iniciar con el monitoreo de la presencia de plagas cuarentenarias como lo es el caso de la Mosa de la Fruta, en el cantón Sigchos comunidad la Cantera se inicia con el monitoreo en cinco lotes de las familias que cuentan con cultivos de mora (*Rubus glaucus*) donde su producción oscila entre 600 libras semanales.

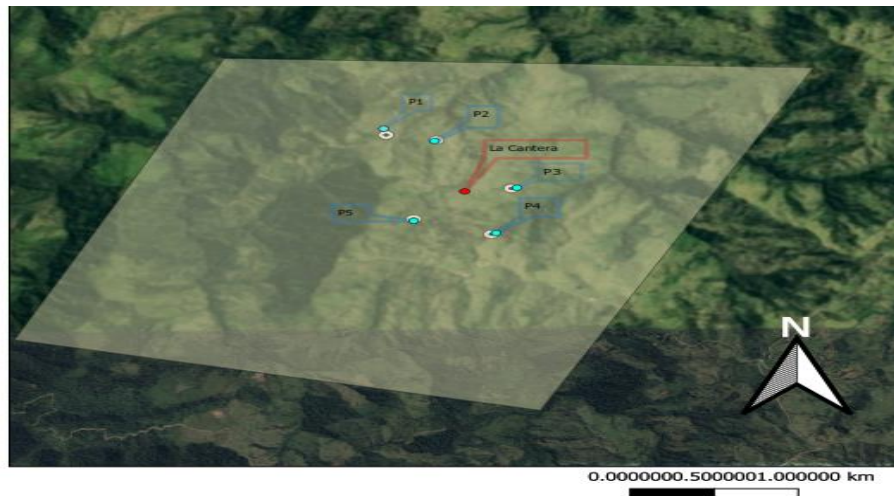
9.4.1.2 Georreferencia del trampeo

La investigación se desarrolló en la comunidad de La Cantera tomando georreferenciación de los cinco puntos de monitoreo con su propia georreferencia aplicando el programa QGIS mismos que presentaremos en un mapa.

El primer punto se ejecutó con la Sra. Albina Broncano ubicada a una altitud de 2606 m.s.n.m con coordenadas X 724668 - Y 9 32569, el segunda punto con la Sr. Yolanda Yuccha ubicada a una altitud de 2605 msnm con coordenadas X 724967 Y 9932514, el tercer punto con la Sra. Maura Cofre ubicada a una altitud de 2657 msnm y con coordenadas X 725413 Y 9931991, el cuarto punto con la Sra. Florinda Licintuña ubicada a una altitud de 2662 msnm y con coordenadas X 725294 Y 9931496, el quinto punto con el Sra. Marisol Rosas ubicada a una altitud de 2804 msnm y con coordenadas X 724832 Y 9931660.

Georreferenciación de los puntos de monitoreo en la Comunidad La Cantera.

Mapa 1 Georreferenciación de los puntos de monitoreo en la Comunidad La Cantera.



9.4.1.3 Instalación de trampas y cebos.

En cada uno de los cinco puntos estratégicos elegidos, se instala las trampas de tipo McPhail, utilizando un cebo natural que contiene miel de caña diluida en agua y un litro de cebo alimenticio líquido. Las trampas se colgaron en las plantas de mora.

9.4.1.4 Registro del aspecto fenológicos de los cultivos presentes.

En la localidad investigada, el cultivo predominante es la mora de castilla, establecida ya hace 5 años, son cultivos asociados con pikuyo y árboles.

9.4.1.5 Muestreo

Durante este lapso, se recolectan muestras los sábados de cada semana y luego se cambia el cebo. El proceso se lleva a cabo durante los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre, se utiliza el Laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi para determinar las especies obtenidas durante esta semana, observando y comparando con las claves dicotómicas todas las características que puedan parecerse a la mosca de la fruta.

9.4.1.6 Conteo y registro de insectos capturadas

Para el conteo se separó los insectos en diferentes categorías de tamaño (pequeños, medianos, grandes), esto facilitará su posterior identificación. Así mismo se tomaron registros visuales y fotográficos de igual forma el número de especies caídos en cada punto de monitoreo que se encuentran ubicados las trampas McPhail.

9.4.1.7 Identificación de insectos

Se identifico mediante SHANNON-WIENER el índice de diversidad, iNaturales y las claves dicotómicas.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la comunidad la Cantera Provincia de Cotopaxi cantón Sigchos se viene trabajando con un monitoreo de presencia o no presencia de la mosca de la fruta (Licintuña et al., 2023), este trabajo es la continuación del Ing. Valiente Walter, se ha continuado monitoreando desde los meses febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre durante los ocho siguientes meses para determinar un año de monitoreo permanente en la zona.

Con énfasis al primer objetivo que es cuantificar la presencia o no presencia de la mosca de la fruta. Tenemos, en el siguiente mapa se puede observar las familias productoras de mora, la Sra. Albina Broncano con 200lb, el segundo punto con la Sr. Yolanda Yuccha 150 lb, el tercer punto con la Sra. Maura Cofre 250lb, el cuarto punto con la Sra. Florinda Licintuña 200lb, el quinto punto con el Sra. Marisol Rosas50lb.

La producción de mora es por temporadas que tiene un promedio de 300 a 600 libras semanales

Mapa 2 *Mapa de zonificación de productores de mora comunidad la Cantera.*



Elaborado por: Lourdes Cajahuishca

Con respecto al segundo objetivo que se refiere a la identificación de las especies presentes en las trampas, hemos partido con una tabla donde podemos denotar los meses de monitoreo, la

temperatura, humedad y precipitaciones, hemos tomado estos datos climáticos porque estos datos influyen en la presencia o no presencia de individuos en los meses de monitoreo.

10.1 Condiciones climáticas de la localidad en los meses de monitoreo

Tabla 1 *Condiciones climáticas de la localidad en los meses de monitoreo*

Meses	Temperatura ^a C	Humedad (%)	Precipitaciones (mm)	# de Individuos
Febrero	12,8	86	181	547
Marzo	13,4	85	227	883
Abril	13,4	86	180	1212
Mayo	13,8	84	132	936
Junio	13	82	67	1084
Julio	12,9	80	64	1164
Agosto	13,8	77	46	912
Septiembre	14,2	75	66	1094
Octubre	13,7	82	172	787
Noviembre	13,7	86	208	645
PROMEDIO	13,5	82	134	926

Elaborado por: Cajahuishca L. (2024)

Continuando con el monitoreo los meses febrero, marzo, abril, mayo, junio, Julio, Agosto, septiembre, octubre y noviembre se puede evidenciar que el promedio de la temperatura es de 13.5 la cual no ha variado, la humedad con un promedio 82 y las precipitaciones que varían, los meses que hubo mayares precipitaciones son los meses, marzo con 227 (mm), abril con 180 (mm), mayo con 132 (mm), luego hubo un decrecimiento en precipitaciones regresando al mes de octubre con 172 (mm) y noviembre 208 (mm). Hemos investigad en función de poder ratificar lo que nos dice(De Jesús Meraz Jiménez et al., 2019) la mosca común tiende aparecer a temperaturas 8|°C el umbral para su desarrollo en larvas, la temperatura de 25 °C es la más cercana al óptimo desarrollo de la M. doméstica en adulto; varios factores del ambiente como la temperatura, precipitación, humedad relativa y el tipo y uso de suelo tienen una influencia directa en la dinámica de sus poblaciones.

10.2 Clasificar los insectos encontrados en las trampas

En los cinco lotes de los puntos de monitoreos se encontró diferentes insectos y clasificamos en la aplicación Inaturalist y conjuntamente con las claves dicotómicas que presentaremos en la siguiente tabla.

Tabla 2 Clasificación y número de insectos encontrados

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE NOMBRE CIENTIFICO	# INDIVIDUOS
Diptera	Syrphidae	<i>Toxomerus geminatus</i>	72
		<i>Toxomerus politus</i>	88
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	5071
	Tachinidae	<i>Zophomyia temula</i>	138
	Drosophilidae	<i>Drosophila melanogaster</i>	126
	Calliphoridae	<i>Cynomya cadaverina</i>	225
	Limoniidae	<i>Molophilus</i>	270
Lepidoptera	Hepialidae	<i>Hepialus humuli</i>	2465
	Nymphalidae	<i>Panyapedaliodes drymaea</i>	407
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Pellaea stictica</i>	205
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Phaedon poneli</i>	106
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	91
TOTAL			9264

Elaborado por: Lourdes Cajahuishca

En la tabla 2 se clasifico a los individuos mediante la aplicación iNaturalist donde se determinó en los órdenes Diptera, Lepidoptera, Hemiptera, Coleoptera, Hymenoptera, aparte de esto utilizamos las claves dicotómicas para poder confirmar la clasificación, de los 9264 individuos pertenece a orden- Diptera, familia-Tephritidae, especie-Ceratitis capitata no existe. La mayor cantidad de individuos que he encontrado es la mosca común (*musca domestica*) con 5071, seguido tenemos la polilla (*Hepialus humuli*) con 2465 individuos. esto se sujeta a que

10.3 Índice de diversidad

Según el índice de diversidad de Shannon es una forma de medir la diversidad de especies en una comunidad, según los datos obtenidos y con los parámetros establecidos y recomendados por el autor (Bonifacio Mostacedo & Todd S. Fredericksen, 2000), son los siguientes:

Tabla 3 Índice de diversidad de Shannon-Wiener

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER					
No.	ESPECIE	ABUNDANCIA # de individuos por especie	CALCULO DE LAS PROPORCIONES AR(Pi)= #de individuos de cada especie/total de especie	CALCUL DE EL LOGARITMO NATURAL DE LAS PROPORCIONES Ln de (Pi)	Pi*Ln(Pi)
1	<i>Toxomerus geminatus</i>	72	0,01	4,86	0,04
2	<i>Toxomerus politus</i>	88	0,01	4,66	0,04
3	<i>Musca domestica</i>	5071	0,55	0,60	0,33
4	<i>Zophomyia temula</i>	138	0,01	4,21	0,06
5	<i>Drosophila melanogaster</i>	126	0,01	4,30	0,06
6	<i>Cynomya cadaverina</i>	225	0,02	3,72	0,09
7	<i>Molophilus</i>	270	0,03	3,54	0,10
8	<i>Hepialus humuli</i>	2465	0,27	1,32	0,35
9	<i>Panyapedaliodes drymaea</i>	407	0,04	3,13	0,14
10	<i>Pellaea stictica</i>	205	0,02	3,81	0,08
11	<i>Phaedon poneli</i>	106	0,01	4,47	0,05
12	<i>Apis mellifera</i>	91	0,01	4,62	0,05
TOTAL		9264		INDICE	1,30

El índice de diversidad de Shannon para esta comunidad es:	1,3
	Diversidad baja

Elaborado por: Lourdes Cajahuishca

Tabla 4 Parámetros para interpretar los valores del índice de Shannon

INTERPRETACIÓN DE LOS VALORES DEL ÍNDICE DE SHANNON	
VALORES	INTERPRETACION
0,1 - 1,5	Diversidad baja
1,6 - 3,0	Diversidad media
3,1 - 4,5	Diversidad alta

Fuente:(Bonifacio Mostacedo & Todd S. Fredericksen, 2000)

Aplicando la formula $H = \sum Pi * Ln (Pi)$ el índice de Shannon, según en la tabla número 4, se obtiene un índice de diversidad 1,3; aplicando la tabla numero 3 con los rangos de diversidad nos da una diversidad equivalente a baja.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se concluye que en el cultivo de mora en la comunidad la Cantera de la parroquia Sigchos no existe mosca de la fruta debido que sus condiciones climáticas no son óptimas para su presencia de *Ceratitis capitata*, ni las del género *Anastrepha*.
- Las especies que se identificaron determinaron una diversidad para la comunidad de 1,3 unidades de Shannon, lo que indica que la diversidad es baja. De toda la diversidad de insectos que sea recogido los insectos con más frecuencia son (*musca domestica*) con 5071, lo que da a entender que es una especie transmisoras de enfermedades fitosanitarias, la segunda especie que predomina en la localidad es la *Hepialus humuli* con 2468 individuos los que causan daños en la vegetación.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con los monitoreos en el lugar de estudio, así también en diferentes zonas del cantón Sigchos donde producen la mora para poder determinar la zona libre de la mosca de la fruta. De la misma manera capacitar a los productores sobre temas: plagas cuarentenarias debido a que estas plagas causan daños a los cultivos.
- Aumentar el área de producción de frutas ya que no se presentan las plagas cuarentenarias, lo cual representa un gran beneficio económico y ambiental.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz Vanessa. (2023). “*CUARENTENA INTERNA Y PROCESO DE INSPECCIÓN FITOSANITARIA DE MOSCAS DE LA FRUTA EN EL MERCADO MAYORISTA DE FRUTAS, LIMA-PERÚ.*”
- Alexandra Gordillo y Fabián Pizarro. (2016). “*MONITOREO DE LAS ESPECIES Y HOSPEDEROS ALTERNATIVOS DE LOS GÉNEROS ANASTREPHA Y CERATITIS EN LOS CANTONES GUALACEO, CHORDELEG Y SIGSIG DE LA PROVINCIA DEL AZUAY.*” <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24022/1/TESIS%20.pdf>
- Arévalo R. (2017). *VALIDACIÓN DE TRAMPAS CASERAS Y ATRAYENTES NATURALES PARA EL MANEJO INTEGRADO DE MOSCA DE LA FRUTA EN LA PARROQUIA EL TAMBO.*
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21557/1/Roberth%20Estuardo%20Ar%c3%a9valo%20Mar%c3%adn.pdf>
- Bonifacio Mostacedo, & Todd S. Fredericksen. (2000). *Manual de Métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal.*
- Calo Kevin. (2023). “*CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN SIGCHOS PARROQUIAS LAS PAMPAS Y PALO QUEMADO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2023.*” <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10958/1/PC-003042.pdf>
- Camacho W. (2015). *CONTROL “MOSCA DE LA FRUTA.”* 10–12.
[file:///C:/Users/hp/Downloads/P-IDR-00018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/P-IDR-00018%20(1).pdf)
- Casaca A. (2005). *EL CULTIVO DE MORA.* <https://dicta.gob.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-mora,-G.pdf>
- Cerdas Luz. (2023). “*APORTES DEL PUESTO DE CONTROL DE CUARENTENA INTERNA-ASIA EN LA ERRADICACIÓN DE MOSCA DE LA FRUTA-REGIÓN LIMA.*”
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/6107/cerda-gonzales-luz-maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CORTEVA. (2022). *Ciclo de vida Ceratitis capitata Ciclo de vida Anastrepha fraterculus.*
https://www.corteva.com.br/content/dam/dpagco/corteva/la/br/pt/files/HF_Marco2022_MoscaDasFrutas.pdf

- De Jesús Meraz Jiménez, A., Santos, A. L., García Munguía, C. A., Torres González, J. A., & García Munguía, A. M. (2019). Distribución potencial de *Musca domestica* en el municipio de Jesús María, Aguascalientes, con el uso de escenarios de cambio climático. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 10(1), 14–29. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i1.4241>
- Dr. Remigio A. Guzmán-Plazola. (2010). *08_FichaT_Ceratitidis capitata (1)*. http://www.cesavep.org/descargas/MNF/08_FichaT_Ceratitidis%20capitata.pdf
- Duque Suárez, V. M. (2014). *PROYECTO PROGRAMA NACIONAL DE MOSCAS DE LA FRUTA*. <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/974af3a5-cbb6-4a69-91ff-cbe27c4dcad9/content>
- Estalin Zambrano. (2019). *Determinación de los hospederos de mosca de la fruta (Díptera - Tephritidae) en el cantón Pueblo Viejo, Provincia de los Ríos*. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5998/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000168.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Figueroa k, & Jimenez S. (2023). *EVALUACIÓN DE BEAUVERIA BASSIANA Y METARHIZIUM SPP FRENTE A LA PUPA DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN PSIDIUM FRIEDRICHSTHALIANUM L. A NIVEL DE LABORATORIO*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/26052/1/UPS-CT010877.pdf>
- J. Selva Andina. (2018). *Anastrepha spp (Diptera: Tephritidae) on two routes in the municipality of Caranavi, Bolivia*. http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v9n1/v9n1_a02.pdf
- JARA CARLOS. (2020). *BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (Ceratitis capitata) EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS – ECUADOR*. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/JARA%20VERA%20CARLOS%20ALBERTO.pdf>
- José Vilatuña, Belén Correa, Diana Pusda, Cristina Sosa, Paulina Valencia, Jinsop Naranjo, & Diego Carrión. (2015). DETERMINACIÓN DE UN ÁREA LIBRE DE CERATITIS CAPITATA EN EL CANTÓN MEJÍA, ECUADOR. *ECUADOR ES CALIDAD: Revista Científica Ecuatoriana*, 2(1). <https://doi.org/10.36331/revista.v2i1.4>
- Labrada, R. (2015). Revisión de la lista de malezas cuarentenarias de Ecuador 1. *Nº, 15*, 58–68.
- Licintuña, V., Remigio, W., Quevedo, M., & Paola, K. (2023). *“CARACTERIZACION DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE LA MORA (Rubus Glaucus) EN EL*

CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2022-2023.”
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/10713/1/PC-00275>

Meza Ojeda Engel. (2023). *Monitoreo de mosca de la fruta mediante el Servicio Nacional de Sanidad Agraria SENASA en la región San Martín*. <https://orcid.org/0000-0002-9933-9017>

Naranjo, T. L. (2016). *Cadenas integrales productivas para producción de mora*. 9, 21–29. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=582661268002>

NOLASCO1, y I. (1824). *FLUCTUACIÓN ESTACIONAL DE MOSCAS DE LA FRUTA ANASTREPHA SPP. Y CERATITIS CAPITATA (WIEDEMANN, 1824) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN TRAMPAS MCPHAIL EN PIURAY EN ICA, PERÚ*. 24, 33–34. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57524303>

Pedro, J., & Amador, R. (1988). *LA MOSCA MEDITERRANEA DE LA FRUTA, Ceratitís capitata Wied. Biología y métodos de control*. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1988_08.pdf

Salas Jessabeth. (2019). “*ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERÍODO 2014-2018*.” <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5864/6/PC-000694.pdf>

Sapi D. (2023). *EL IMPACTO DEL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (Ceratitís capitata W.) EN LA REGIÓN DE TACNA*. https://repositorio.ujcm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12819/2410/Diego_trab-suf_titulo_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SOLARES A. (2018). *MPACTO DEL CLIMA SOBRE POBLACIONES DE Ceratitís capitata EN LA REGIÓN SUR DE GUATEMALA*. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjrzd/2018/06/03/Solares-Alvaro.pdf>

Vivanco M. (2020). “*CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN PANGUA PARROQUIA MORASPUNGO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020*.” <https://repositorio.edu.ec/bitstream/27000/6928/1/UTC-PIM-000269.pdf>

Zambrano E. (2019). *Determinación de los hospederos de mosca de la fruta (Díptera - Tephritidae) en el cantón Pueblo Viejo, Provincia de los Ríos*. <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/5998/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000168.pdf?sequence=1&isAllowed=y>