



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL
CULTIVO DE LA MORA (*Rubus Glaucus*) EN EL CANTÓN SIGCHOS
PROVINCIA DE COTOPAXI 2022-2023.”**

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

Autor:

Valiente Licintuña Walter Remigio

Tutora:

Marín Quevedo Karina Paola

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Walter Remigio Valiente Licintuña, con cédula de ciudadanía No. 0504400201, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Caracterización de la mosca de la fruta en el cultivo de mora (*Rubus Glaucus*) en el Cantón Sigchos provincia de Cotopaxi 2022 - 2023”, 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 febrero del 2023

Walter Remigio Valiente Licintuña
Estudiante
C.C. 0504400201

Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.
Docente Tutora
CC: 0502672934

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 **VALIENTE LICINTUÑA WALTER REMIGIO**, identificado con cédula de ciudadanía **0504400201** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Caracterización de la mosca de la fruta en el cultivo de mora (*Rubus Glaucus*) en el Cantón Sigchos provincia de Cotopaxi 2022 - 2023”, 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: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 Noviembre del 2022

Tutor: Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.

Tema: “Caracterización de la mosca de la fruta en el cultivo de mora (*Rubus Glaucus*) en el Cantón Sigchos provincia de Cotopaxi 2022 - 2023”,

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 15 días del mes de febrero del 2023.

Walter Remigio Valiente Licintuña
EL CEDENTE

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MORA (*RUBUS GLAUCUS*) EN EL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2022 - 2023”, de Valiente Licintuña Walter Remigio, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 15 de febrero del 2023

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

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Valiente Licintuña Walter Remigio, con el título del Proyecto de Investigación: “CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MORA (*RUBUS GLAUCUS*) EN EL CANTÓN SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2022 - 2023”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 15 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)
Ing. Alexandra Isabel Tapia Borja, Mg.
CC: 0502661754

Lector 2
Ing. Edwin M. Chancusig Espín, Ph.D.
CC: 0501148837

Lector 3
Ing. Emerson Javier Jácome Mogro, Ph.D.
CC: 0501974703

AGRADECIMIENTO

A Dios, que me ha permitido sonreír ante todo mis logros y que me ha puesto a prueba de mis errores, y que gracias a ellos me he forjado como ser humano, dándome cuenta que si caes debes levantarte y darte cuenta que cada día existe una oportunidad para seguir adelante.

A mis padres por el apoyo incondicional, no solo en esta etapa importante de mi vida, si no en el proceso de 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.

A la ingeniera Karina Marín Quevedo, 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, para no desmayar y llegar a cumplir la meta.

Walter Remigio Valiente Licintuña

DEDICATORIA

La presente investigación se la dedico a mis queridos padres: Rodrigo Valiente y Florinda Licintuña por su amor incondicional, por sus palabras de aliento, por ser mi apoyo, por sus esfuerzos y sacrificios, inculcándome que todo sacrificio tiene su recompensa, han sido mi motor para cumplir esta meta que es terminar con mis estudios superiores y convertirme en un profesional.

A todos mis hermanos: Por ser el ente primordial en mi vida, que han estado en las buenas y malas. Que siempre creyeron en mí, con sus palabras de aliento me motivaron para seguir creciendo como persona y profesional.

Walter Remigio Valiente Licintuña

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “CARACTERIZACION DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE LA MORA (*Rubus Glaucus*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2022-2023.”

AUTOR: Valiente Licintuña Walter Remigio

RESUMEN

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 de la mosca de la fruta (*Anastrepha spp.* Y *Ceratitis capitata*) en cultivos de mora, en una altitud que va desde los 2605 hasta los 2804 m.s.n.m.

Los objetivos planteados fueron observar si existe o no existe la presencia de mosca de la fruta para poder determinar zona libre de estas plagas cuarentenarias e identificar las especies obtenidas en las trampas durante el proceso de monitoreo realizando observaciones visuales y fotográficas, para clasificar con mayor facilidad todas las muestras se observa en los laboratorios de protección vegetal de la Universidad Técnica de Cotopaxi. La investigación fue de tipo descriptivo se utilizó métodos con enfoque cualitativos y cuantitativos, se aplicó la metodología del índice de diversidad de Shannon, así también la metodología de Sorensen. Para el monitoreo se estableció la Georreferenciación de los puntos de trampeo utilizando trampas de tipo mcphail por otra parte utilizamos cebos de disolución de miel de caña. Los resultados obtenidos después de 12 monitoreos evidencian que en Sigchos 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 Diversidad Baja , se aplicó la metodología de Sorensen con el cual encontramos que el porcentaje de los insectos durante los 4 meses es del 90%. En función de este estudio podemos concluir que la comunidad de la Cantera se puede declarar al momento como una zona libre de mosca de la fruta, y la especie que más predomina en el cultivo es la *musca doméstica*, y el *hepialus humulis*.

Palabras clave: Monitoreo, mosca de la fruta.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "CHARACTERIZATION OF THE FRUIT FLY IN THE CULTIVATION OF THE BLACKBERRY (*Rubus Glaucus*) IN SIGCHOS CANTON, COTOPAXI PROVINCE 2022-2023."

AUTHOR: Valiente Licintuña Walter Remigio

ABSTRACT

This investigation was carried out at Cantera community in Sigchos canton, Cotopaxi province, to monitor the presence of the fruit fly (*Anastrepha* spp. and *Ceratitis capitata*) in blackberry crops at an altitude ranging from 2605 to 2804 m.s.n.m. The proposed objectives were to observe whether or not there is a presence of fruit flies to determine the area free of these quarantine pests and to identify the species obtained in the traps during the monitoring process, making visual and photographic observations to classify them more easily all samples are observed in the plant protection laboratories of the Technical University of Cotopaxi. The descriptive, qualitative, and quantitative research methods were used; the Shannon diversity index methodology was applied, as well as the Sorensen methodology. To monitor, the Georeferencing of the trapping points was established using McPhail-type traps; on the other hand, it was used sugarcane molasses dissolution baits. The results obtained after 12 monitoring shows that in the Cantera community, there is no presence of the pest under study, while the diversity of insects was calculated using the Shannon-Wiener diversity index method, giving a result equal to 1 Low Diversity, Sorensen's methodology was applied with which it was found that the percentage of insects during the four months is 90%. Based on this study, it is concluded that the Cantera community can be declared, at the moment, as a fruit fly-free area, and the species that most predominate in the crop are the domestic musca and the hepialus humulis.

Keywords: Monitoring, the fruit fly.

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 LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	vii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDO	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
1.1 Línea de investigación:	2
1.2 Línea 1:	2
1.3. Línea de vinculación.....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	5
4.1. Beneficiarios directos	5
4.2. Beneficiarios indirectos	5
5. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	5
6.1. OBJETIVOS	6
6.1. Objetivo General.....	6

6.2. Objetivos Específicos	6
7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
8.1. PLAGAS CUARENTENARIAS.....	8
8.2. MOSCA DE LA FRUTA	8
8.3 CONSIDERACIONES SOBRE LA MOSCA DE LA FRUTA	9
8.3.1 Taxonomía	9
8.3.2 Caracteres taxonómicos	9
8.3.3 Morfología general	9
8.4 ANASTREPHAS.....	10
8.4.1 Descripción ciclo biológico	11
8.5 HABITHAT	14
8.6 PISOS CLIMATICOS	14
8.7 MOSCAS DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI	15
8.8 MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CANTON SIGCHOS	15
8.9 HOSPEDEROS DE MOSCA DE LA FRUTA.....	16
8.10 TRAMPAS.....	16
8.11 TIPOS DE TRAMPAS	17
8.11.1 Trampa Mcphail.....	17
8.11.2 Trampa Jackson	17
8.12 APLICACIONES DEL TRAMPEO	18
8.13 ATRAYENTE.....	18
8.14 Índice de Shannon.....	19
8.15. Índice de Sorencen	19
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	20
10. METODOLOGIA	20

10.1. Ubicación del Área de estudio	20
10.2 Modalidad de investigación	20
10.2.1 De campo	20
10.2.2 Intervención del sistema de información geográfico (SIG).....	20
10.3 Tipo de investigación.....	20
10.3.1 Diseño de investigación Descriptiva	20
10.4 Manejo específico del experimento	21
10.4.1 De campo	21
11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
11.1 Monitoreo	24
11.2 Clasificar los insectos encontrados en las trampas	25
11.3 Índice de diversidad	26
11.4 Grafico de insectos encontrados	28
11.5 Revisión bibliográfica de las especies encontradas.	32
12. CONCLUSIONES	36
13. RECOMENDACIONES	37
14. BIBLIOGRAFÍA	38
15. ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Condiciones climáticas de la localidad en los meses de monitoreo	24
Tabla 2 Condiciones óptimas para el desarrollo de la mosca de la fruta.....	24
Tabla 3 Clasificación y numero de insectos encontrados	25
Tabla 4 Índice de diversidad de Shannon-Wiener	27
Tabla 5 Parámetros para interpretar los valores del índice de Shannon	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo biológico de mosca de la fruta	11
Figura 2 Huevos de mosca de la fruta	11
Figura 3 Larva de la mosca de la fruta	12
Figura 4 Pupa de la mosca de la fruta.....	13
Figura 5 Adulto de la mosca de la fruta.....	13
Figura 6 <i>Anastrepha pickeli</i>	15
Figura 7 <i>Anastrepha fraterculus</i>	15
Figura 8 Mapa georreferenciado de dos localidades del Cantón Sigchos, localidad uno Saraguasi moscas presentes, localidad dos la Cantera puntos de monitoreo actual.....	16
Figura 9 Trampa Mcphail	17
Figura 10 Trampa Jackson.....	17
Figura 11 Formula de índice de Shannon	19
Figura 12 Georreferenciación de los puntos de monitoreo en la Comunidad La Cantera.....	22
Figura 13 Grafico del Indice de insectos de la localidad.....	26
Figura 14 <i>Toxomerus geminatus</i>	28
Figura 15 <i>Toxomerus geminatus</i>	28
Figura 16 <i>toxomerus politus</i>	29
Figura 17 <i>toxomerus politus</i>	29
Figura 18 <i>Hepialus humuli</i>	29
Figura 19 <i>Hepialus humuli</i>	29
Figura 20 <i>Musca domestica</i>	29
Figura 21 <i>Musca domestica</i>	29

Figura 22 <i>Zophomyia temula</i>	30
Figura 23 <i>Zophomyia temula</i>	30
Figura 24 <i>Panyapedaliodes drymaea</i>	30
Figura 25 <i>Panyapedaliodes drymaea</i>	30
Figura 26 <i>Drosophila melanogaster</i>	30
Figura 27 <i>Drosophila melanogaster</i>	30
Figura 28 <i>Cynomya cadaverina</i>	31
Figura 29 <i>Cynomya cadaverina</i>	31
Figura 30 <i>Molophilus</i>	31
Figura 31 <i>Molophilus</i>	31
Figura 32 <i>Pellaea stictica</i>	31
Figura 33 <i>Pellaea stictica</i>	31
Figura 34 <i>Phaedon poneli</i>	32
Figura 35 <i>Phaedon poneli</i>	32
Figura 36 <i>Apis mellifera</i>	32
Figura 37 <i>Apis mellifera</i>	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Reunión con las personas del sector.	41
Anexo 2. dialogo con las familias colaboradoras.	41
Anexo 3. Preparación del cebo Alimenticio.	41
Anexo 4. Ubicación de las trampas.	41
Anexo 5. Revisión de las trampas a los 8 días.	42
Anexo 6. Observación de insectos capturados.	42
Anexo 7. Vaciado a un colador.	42
Anexo 8. Limpieza con agua limpia.	42
Anexo 9. Conteo de especies.	43
Anexo 10. Identificación visual de los insectos.	43
Anexo 11. Uso del microscopio.	43
Anexo 12. Observación mediante microscopio.	43
Anexo 13. Georreferenciación de los puntos.	44
Anexo 14. Punto georreferenciado.	44
Anexo 15. Datos generales para el monitoreo.	44
Anexo 16. Especien encontradas en el mes de noviembre.	44
Anexo 17. Especien encontradas en el mes de Diciembre.	45
Anexo 18. Especien encontradas en el mes de Enero.	45
Anexo 19. Especien encontradas en el mes de Febrero.	45
Anexo 20. Total de especies encontradas en todo los meses y el calculo del Sorencen.	46
Anexo 21. Ficha técnica de monitoreo propuesta por agro calidad.	46
Anexo 22. Aval de traducción.	47

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“CARACTERIZACION DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CULTIVO DE MORA (*Rubus Glaucus*) EN EL CANTON SIGCHOS PROVINCIA DE COTOPAXI 2022-2023.”

” Fecha de inicio:

Octubre 2022

Fecha de finalización:

Febrero 2023

Lugar de ejecución:

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Sustentabilidad de la producción agrícola

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Walter Remigio Valiente Licintuña

Tutor: Ing. Karina Paola Marín Quevedo, Mg.

Lector 1: Ing. Tapia Borja Alexandra Isabel, Mg.

Lector 2: Ing. Chancusig Espín Edwin Marcelo, Ph.D.

Lector 3: Ing. Jácome Mogro Emerson Xavier, Ph.D.

Coordinador del Proyecto:

Nombre: Walter Remigio Valiente Licintuña

Teléfonos: 0994797868

Correo electrónico: walter.valiente0201@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura - Agricultura, silvicultura y pesca - producción agropecuaria

1.1 Línea de investigación:

1.2 Línea 1:

a. Desarrollo y Seguridad Alimentaria

Se entiende por seguridad alimentaria cuando se dispone de la alimentación requerida para mantener una vida saludable. El objetivo de esta línea será la investigación sobre producto, factores y procesos que facilitan el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inocuos y supongan una mejora de la economía local. Se enmarca en esta línea debido a que busca la eliminación de la inocuidad de la plaga en los alimentos para la debida exportación.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

- a. Caracterización de la biodiversidad
- b. Bio conocimiento como alternativa a la producción agrícola

1.3. Línea de vinculación

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

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se realiza con el fin de monitorear especies *anastrephas spp* y *ceratitis capitata* en el Cantón Sigchos provincia de Cotopaxi, a una altitud que va desde los 2605 hasta los 2804 m.s.n.m en función de poder establecer la presencia o no de estas plagas cuarentenarias en cultivos de frutales como son mora, con esta investigación vamos trabajando de la mano con la Institución Pública Agrocalidad que se propuso iniciar con la Caracterización de la mosca de la fruta en función de poder velar y precautelar la presencia de plagas cuarentenarias en el cantón Sigchos Parroquia Sigchos.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Según (Espinosa Cunuhay et al., 2020) El Ecuador es considerado un país diverso debido a la gran diversidad de flora y fauna, además cuenta con una variedad de climas que se consideran aptos para el desarrollo del sector agrícola, y la mayor parte del territorio favorece el cultivo de árboles frutales.

(Vilatuña et al., 2010) Menciona que en la región andina, donde la mora, el pepino dulce, el tomate de árbol son los principales productos frutales con un rubro importante dentro del sector agrícola de nuestro país, se han incrementado los áreas de cultivo, ampliándose a zonas donde antes se cultivaba maíz que en a su vez fructifican por la presencia de moscas de la fruta un grave problema fitosanitario debido a que estas zonas frutícolas brindan las condiciones óptimas para el desarrollo de esta especie, que por su agresividad se convierte en una de las principales plagas.

Entre las plagas de las especies de frutales, las moscas de la fruta se consideran de mayor preocupación debido a su impacto económico en la producción de frutas, grandes pérdidas económicas causadas por el desarrollo de esta plaga, los frutos que se encuentran con este problema fitosanitario quedan inutilizable y además los grandes mercados imponen restricciones cuarentenarias, debido a la alta probabilidad de ingreso de moscas de la fruta.(Vilatuña et al., 2016)

La detección de la mosca de la fruta es uno de los componentes básicos de un programa de control, utilizando trampas y señuelos para monitorear el alcance y la duración de la infestación, según la especie que se esté monitoreando. Número relativo de adultos, expansión del área infestada y desarrollo de la plaga.(ICA, 2011). Es necesario conocer la especie de mosca que se encuentra en el sector para así generar estrategias que aportaran a los agricultores del sector dando un plan de manejo adecuado para el tratamiento de las infestaciones en el cultivo de la mora.

En los estudios realizados según (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.

El monitoreo de plagas cuarentenarias es un gran aporte y beneficio en mediano y largo plazo, que permite aumentar la producción agrícola como un factor importante con fines de comercialización local, principalmente para oportunidades

de exportación; orientando a resolver la pobreza y la pobreza extrema en los sectores todavía vulnerables de la sociedad (Ramos & Ruiz, 2019). Los pequeños agricultores del sector podrán extender las producciones de mora conjuntamente orientado por un técnico agrícola que les brindara la información necesaria.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

4.1. Beneficiarios directos

Productores de moras del sector, 38 integrantes de la comunidad la Cantera quienes requieran implementar sembríos de mora, estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agronómica, el Proyecto de Mosca de la fruta de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el Proyecto de Monitoreo mosca de la fruta de AGRO CALIDAD.

4.2. Beneficiarios indirectos

Productores de frutales a nivel mundial, productores de mora de otros sectores del Cantón Sigchos.

5. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

En América Latina, alrededor de unas 20 especies de "moscas" causan pérdidas calculadas en unos 35'000,000 de dólares al año. Se estima que los países del Grupo Andino afectados por la existencia de moscas de las frutas sufren pérdidas que sobrepasan el 30% del valor de su producción frutícola. (Comunidad Andina, 1989) (Marin, 2002). La impasividad del daño y la posibilidad de que estas moscas eventualmente colonicen el país es motivo de preocupación, y esta situación ha llevado a que se las considere un problema fitosanitario que requiere especial atención.

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*, las cuales afectan a varias especies vegetales. Algunas de estas moscas de la fruta son de interés cuarentenario para los países importadores de productos hortofrutícolas, lo que limita las posibilidades de exportación. (Liseth & Vélez Cusme Kerly Roxana, 2016)

La producción de mora es un rubro de ingreso económico muy importante para algunas familias del Cantón Sigchos parroquia Sigchos. Según (Jessabeth, 2019) la mora es susceptible a la

mosca y gusano de la fruta (*Anastrepha* spp.; *Ceratitis capitata*): Son plagas cuya actividad máxima se desarrolla durante el verano. La intriga de algunas familias es la existencia o no de ese insecto dentro de los cultivos o en otras familias el desconocimiento total de esta plaga, es necesario monitorear los cultivos para verificar la presencia o determinar las especies presentes.

(Milton Paúl Sarmiento Bermúdez, 2010) Señala que las moscas se desarrollan en altitudes hasta de 2800 m.s.n.m. 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.

6.1. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Monitorear la presencia de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp. Y *Ceratitis capitata*) en cultivos de mora en el Cantón Sigchos Parroquia Sigchos, durante el periodo octubre 2022 - febrero 2023.

6.2. Objetivos Específicos

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

7. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

OBJETIVO 1	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Observar la presencia o no presencia de mosca de la fruta. 	<p>Reunión con los principales productores de mora</p> <p>Zonificar los lotes con cultivos de mora</p> <p>Instalar trampas mcphail con cebo de miel de caña diluida en agua cada 8 días</p>	<p>Acuerdo y autorización para iniciar el monitoreo en sus terrenos.</p> <p>Se estableció 5 lotes con mayor densidad de producción de mora.</p> <p>Monitoreo y recolección de muestras cada 8 días obtenidas en el transcurso de la semana.</p> <p>Reconocimiento y verificación mediante claves dicotómicas de la mosca de la fruta</p>	<p>-FOTO</p> <p>-MAPA EN ArcGIS</p>
OBJETIVO 2	ACTIVIDADES	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIO DE VERIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las especies presentes en las trampas. 	<p>Clasificación y contabilizar los insectos</p> <p>-observación mediante microscopio</p> <p>-Identificación de las especies mediante la aplicación iNaturalist</p> <p>Revisión bibliográfica sobre mosca de la fruta, Índice de Shannon y Sorencen, Cálculo de índice diversidad de Shannon y Sorensen mediante fórmulas.</p>	<p>Obtención del nombre de cada especie encontrada.</p> <p>-Tablas con el índice de diversidad y el porcentaje de similitud</p> <p>- Investigación presentada</p>	<p>- FOTOS</p> <p>-INVESTIGACION PRESENTADA</p>

8. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

8.1. PLAGAS CUARENTENARIAS

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), podemos definir a una plaga cuarentenaria como aquel organismo con importancia económica potencial que amenaza o pone en riesgo un área en particular y que no está presente, o si está presente no está ampliamente distribuida y está oficialmente bajo control.

Según (Agropecuarias, n.d.) la producción de alimentos hortofrutícolas y especies ornamentales enfrenta de manera cotidiana problemas de carácter fitosanitario que afectan el rendimiento y calidad final que comercializan los productores agrícolas. El traslado y venta hacia mercados externos e inclusive en mercados locales enfrenta en ocasiones una limitante extra, plagas de importancia cuarentenaria.

8.2. MOSCA DE LA FRUTA

La mosca de la fruta (*Díptera: Tephritidae*) son la principal plaga de la fruticultura mundial y se distribuyen en Trópico y Subtrópico. Son plagas de gran importancia para la fruticultura debido a los daños directos e indirectos que ocasionan a la producción, limitando la normal comercialización y exportación de frutas frescas. Alrededor del mundo se han descrito más de 4.500 especies

El daño directo de las moscas de las frutas es causado por las larvas que al alimentarse de la parte comestible hacen que la fruta sea inaceptable para el consumo directo o para su uso agroindustrial;

Los daños indirectos causan pérdidas económicas y cuarentenarias que por su posibilidad de atacar productos destinados a exportación. Los daños indirectos causan desestimulo al incremento de áreas de cultivo, costos adicionales por los tratamientos cuarentenarios de pre y post cosecha en los cuales se debe incurrir para prevenir la entrada a países o áreas en donde la plaga no está presente, y el cierre de mercados de exportación de productos frescos con la consiguiente pérdida de divisas.(Guarín, 2004)

8.3 CONSIDERACIONES SOBRE LA MOSCA DE LA FRUTA

8.3.1 *Taxonomía*

REINO: Animal
PHYLUM: Artrópoda
CLASE: Insecta
ORDEN: Díptera
FAMILIA: Tephritidae
GÉNERO: Anastrepha
ESPECIE: Anastrepha spp.
GÉNERO: Ceratitis
ESPECIE: Ceratitis sp (Silva & Alejandro, 2019)

8.3.2 *Caracteres taxonómicos*

Debido a que muchos de los términos frecuentemente empleados para la designación de estructuras morfológicas en esta familia y vale decir los más estudiados son del género *Anastrepha*, utilizamos ésta en el siguiente estudio, por lo que se trató aquí de seguir la nomenclatura actual más empleada y que corresponde en su casi totalidad a la propuesta por McAlpine et al. (1981), sin embargo, existen ciertas estructuras muy particulares para el género mencionado, en aquellas que no son consideradas (o tratadas en forma ambigua), se siguió las propuestas de Aczel (1955) para *Tomoplagia* (Valladares, 2016)

8.3.3 *Morfología general*

- **Cabeza.** - Cabeza con dos sedas orbitales, 3-5 frontales, una vertical externa, una vertical interna, ocelares débilmente desarrolladas en especies de importancia económica; carina facial presente, antenas cortas sin alcanzar el margen inferior facial. (Hernández et al., 2010)
- **Tórax.** - De aspecto oval hasta oval-alargado, la proporción largo y ancho del scutum puede ser de alguna importancia, las longitudes comparativas presentadas por algunos autores comprenden el scutum (escuto) y scutellum (escutelo) medidos dorsalmente. La coloración, presencia de manchas, líneas o bandas es variable en

toda la familia siendo importantes la forma, tamaño, ubicación y número de estas.(Valladares, 2016)

- **Alas.** - Celda bcu con una extensión postero-apical moderadamente larga; vena M recurvada anteriormente en el ápice al conectarse con la vena costal. Patrón alar típico con bandas de color amarillo (raras veces pardo oscuro), banda Costal (C) desde la base del ala hasta la vena R (en ocasiones continua hasta el ápice del ala); banda S desde el ápice de la celda bcu, cruzando la vena R-M hacia el margen costal; banda V formada por un brazo proximal sobre la vena DM-Cu y el brazo distal sobre la celda m (Hernández et al., 2010)
- **Abdomen.** - Todos los terguitos de color amarillo. (Valladares, 2016)
- **Patas .-** Los fémures (fe) de las patas anteriores presentan una hilera ventral de setas alargadas y más o menos uniformemente distribuidas en algo más de la mitad apical y el extremo apical del margen flexor de las tibias (ti) de estas mismas patas presentan aproximadamente 4 series de hileras de setas muy regulares; las tibias de las patas medias están provistas de espinas largas y gruesas que van decreciendo del margen flexor al extensor y pueden presentar una variación en las densidad en las setas de algunas especies; el extremo apical y dorsal del fémur de las patas posteriores está provisto de 4-5 setas más fuertes y largas que el resto. Aunque las patas son completamente amarillas o de colores claros, los últimos segmentos del tarso (ta) pueden ser oscuros hasta negros.(Valladares, 2016)

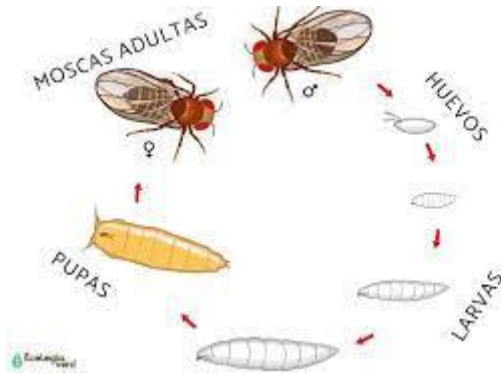
8.4 ANASTREPHAS

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

8.4.1 Descripción ciclo biológico

Figura 1

Ciclo biológico de mosca de la fruta



Nota: Adaptado de ciclo biológico de la mosca de la fruta, de Laura Fdez. Roldan, 2021, Ecología Verde (<https://www.ecologiaverde.com/el-ciclo-de-vida-de-las-moscas-3459.html>)

Huevo: El estado de huevo de las moscas de la fruta tiene una duración que está en función de las condiciones ambientales y varía de 2 a 7 días en verano y de 20 a 30 días en invierno. Son de color blanco, pálido y transparente, son depositados individualmente. Miden aproximadamente 1.2 ± 0.2 mm de diámetro y 0.3 ± 0.01 mm de largo. La parte proximal del huevo es redondeada y disminuye gradualmente hasta terminar en una punta aguda, haciendo que el huevo tenga una apariencia elíptica. (Marin, 2002)

Figura 2

Huevos de mosca de la fruta



Nota: Adaptado de *mosca de la fruta*, de Veracruz, CESAVE (<https://cesave.org.mx/moscas-de-la-fruta-anastrepha/>)

Larvas

El estado larval atraviesa por tres estadios, con una duración de 6 a 11 días; dependiendo de las condiciones ambientales, la larva madura del tercer estadio abandona el fruto, esta situación es usualmente coincidente con su caída, la larva al abandonar el fruto, se entierra a 2-3 centímetros de profundidad del suelo y se transforma gradualmente en pupa. Son apodas de color blanquecino cremoso, en ocasiones toman la coloración del fruto o sustrato alimenticio, en especial el tracto digestivo. Después de mudar la piel dos veces, salen de las frutas realizando orificios con sus diminutas mandíbulas y se dejan caer al suelo, donde se introducen para pupar. El estado de larva dura de 1 a 3 semanas, de acuerdo a la especie de mosca y la temperatura del lugar.(Vilatuña et al., 2010)

Figura 3

Larva de la mosca de la fruta



Nota: Adaptado de *mosca de la fruta*, de Veracruz, CESAVE (<https://cesave.org.mx/moscas-de-la-fruta-anastrepha/>)

Pupa

El estado de pupa tiene una duración de 9-15 días, aunque durante el verano y en condiciones de baja temperatura se puede prolongar por meses. Posee 4.5 +/- 0.1mm de ancho y 1.6 +/- 0.2mm de longitud. El pupario es típico de un ciclorrafa que varía de color, desde color paja hasta marrón oscuro.(Marin, 2002). (Vilatuña et al., 2010) manifiesta que son de coloración blanquecina cuando están recién formadas, pasan luego a café claro, hasta tomar una tonalidad marrón oscuro cerca de la emergencia del adulto. Dentro del puparium se efectúan grandes cambios fisiológicos y morfológicos hasta formarse la mosca adulta o imago.

Figura 4

Pupa de la mosca de la fruta



Nota: Adaptado de *mosca de la fruta*, de Veracruz, CESAVE (<https://cesave.org.mx/moscas-de-la-fruta-anastrepha/>)

Adulto

Según (Vilatuña et al., 2010) El adulto puede llegar a vivir hasta tres meses bajo condiciones favorables y tener hasta doce generaciones por año. Son moscas de color amarillento, generalmente del tamaño de una mosca doméstica, aunque hay especies mucho más grandes. El tórax generalmente una mancha de color negro que atraviesa el centro de la sutura del mesonoto y esqueleto.

Figura 5

Adulto de la mosca de la fruta



Nota: Adaptado de *mosca de la fruta*, de Veracruz, CESAVE (<https://cesave.org.mx/moscas-de-la-fruta-anastrepha/>)

8.5 HABITAT

La longevidad de los adultos de *C. capitata* está notablemente influenciada por la humedad ambiental. Una extrema sequía es perjudicial, aun en el caso de que se produzca en un período relativamente corto. Las prolongadas precipitaciones entorpecen e impiden la normal actividad de los adultos. Durante la estación fría y Lluviosa son las fases de larva y pupa, y no el adulto, las que prolongando su ciclo al máximo conducen a la especie hasta la estación favorable.(Amador, 1988)

Según (Amador, 1988) Fue Bodenheimer quien en 1951 clasificó por vez primera los requerimientos climáticos de *C. capitata*. Combinando la temperatura y la humedad relativa estableció y definió cuatro zonas según fuera la actividad de la mosca en cada una de ellas.(Jorge, 2011)

8.6 PISOS CLIMATICOS

En el Ecuador existen 5 pisos climáticos estos son el cálido, el templado, el frío, el páramo y el glacial. Todos estos pisos térmicos cuentan con vegetación, clima, fauna y condiciones atmosféricas distintas. En el territorio ecuatoriano el principal factor que influye entre los pisos climáticos es la temperatura relacionada a la vez directamente con la altitud.

Cálido: Este piso climático se caracteriza por estar ubicado entre los 0 y 1000 metros, además posee una temperatura relativamente agradable que en promedio oscila en los 25°C en el año.

Templado: Este piso climático se encuentra entre los 1000 y 2000 metros de altura y son zonas catalogadas como de clima templado. En estos pisos la variación de calor es más notable en comparación con el piso térmico cálido, por lo que resulta posible diferenciar con claridad el invierno donde las temperaturas oscilan en los 16oC y en el verano llegan a ascender a los 23°C.

Frio: Este piso se encuentra en los 2000 y 3000 metros de altura sobre el nivel del mar. La temperatura media anual es de 12oC, por lo que el ambiente es cómodo. Por tal motivo multitud de ciudades y asentamientos urbanos llegan a edificarse en este piso climático.

Según (Milton Paúl Sarmiento Bermúdezy, 2010) Señala que las moscas se desarrollan en altitudes hasta de 2800 m.s.n.m. En el presente estudio de monitoreo se realizó en un rango de

altitud que va desde los 2600 m.s.n.m por lo tanto existe la probabilidad que exista la aparición de esta plaga

8.7 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 distinta*, *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 distinta*.
- ✓ 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* (Jessabeth, 2019)

8.8 MOSCAS DE LA FRUTA EN EL CANTON SIGCHOS

Estudios realizados en el año 2014 a 2018 En el cantón Sigchos, parroquia Chughilan, 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

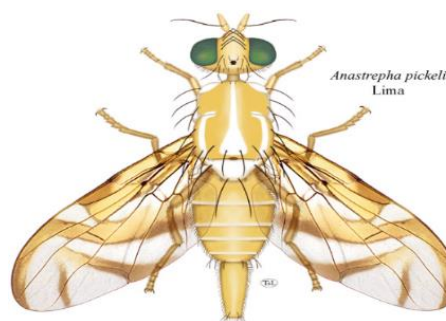
Anastrepha fraterculus



Nota: Adaptado de (Jessabeth, 2019)

Figura 6

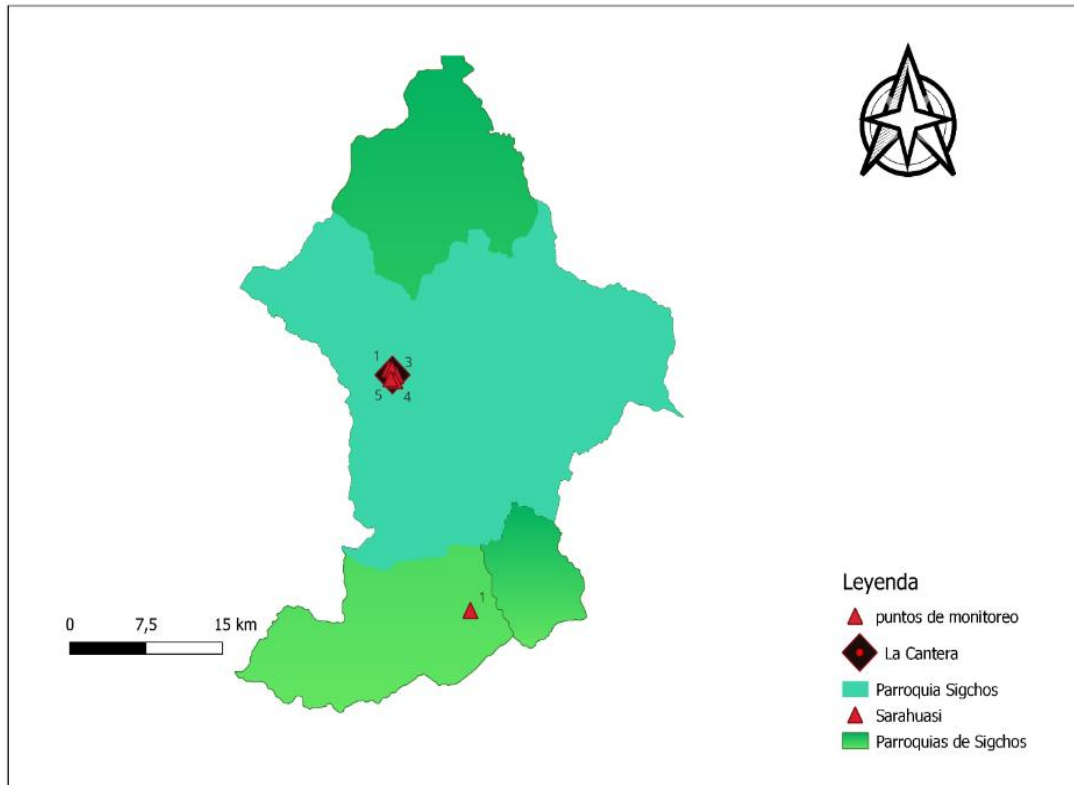
Anastrepha pickeli



Nota: Adaptado de (Jessabeth, 2019),

Figura 8

Mapa georreferenciado de dos localidades del Cantón Sigchos, localidad uno Saraguasi moscas presentes, localidad dos la Cantera puntos de monitoreo actual.



Elaborado por: Valiente W. 2023

8.9 HOSPEDEROS DE MOSCA DE LA FRUTA

Los hospederos se caracterizan a todas las frutas de pericarpio blando en las que la hembra de mosca de la fruta pone los huevos de forma natural, lo que permite que se desarrolle la etapa larvaria, lo que provoca lesiones, daños y la pérdida de valor comercial de la fruta (Vilatuña et al., 2016)

8.10 TRAMPAS

La detección de moscas de la fruta es uno de los componentes básicos de un programa de control, utilizando trampas y señuelos para monitorear el alcance y la duración de la infestación, según la especie que se esté monitoreando. Número relativo de adultos, expansión del área infestada y desarrollo de la plaga. (ICA, 2011)

8.11 TIPOS DE TRAMPAS

8.11.1 Trampa Mcphail

Es un recipiente de vidrio o plástico, invaginado en la base, que tiene como principio la atracción alimenticia que ejerce la mezcla sobre moscas de la fruta de cualquier especie.

Figura 9

Trampa Mcphail



Nota: Mcphail, INCA. 2011, ([https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/documentos/m_moscas_trampeo-\(1\).aspx/](https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/documentos/m_moscas_trampeo-(1).aspx/))

8.11.2 Trampa Jackson

Trampa de cartón plastificado o laminado de color blanco, en forma de prisma triangular, en cuyo interior se coloca el atrayente según la especie a monitorear, en una mecha de algodón sostenida por un gancho o clip y en la cara inferior una lámina pegajosa (pegante atrapa insectos). El principio de la trampa se basa en el comportamiento sexual de los machos. (ICA, 2011)

Figura 10

Trampa Jackson



Nota: Adaptado de *trampa Jackson*, de SETFI, (<https://todoparamoscasdelafruta.com/esp/item/39/26/trampa-jackson>)

8.12 APLICACIONES DEL TRAMPEO

El trapeo se aplica con los siguientes fines:

- ✓ **Áreas infestadas:** Determinar la presencia de especies y monitorear las poblaciones de mosca de la fruta establecidas (se supone que no se utiliza ninguna medida de control en el área).
- ✓ **Supresión:** La supresión es un proceso que tiene por objeto obtener un área de baja prevalencia de la mosca de la fruta. El trapeo se aplica para medir la eficacia de las medidas de control, como las aspersiones de cebo, la técnica de los insectos estériles (TIE), el control biológico y la técnica de aniquilación de machos, usadas en un área infestada para reducir la población de moscas de la fruta y por lo tanto limitar los daños y la dispersión.
- ✓ **Erradicación:** La erradicación es un proceso que tiene por objeto obtener áreas libres de mosca de la fruta. El trapeo se aplica para medir la eficacia de las medidas de control, como las aspersiones de cebo, la TIE, el control biológico y la técnica de aniquilación de machos, usadas para eliminar una plaga de un área.
- ✓ **Prevención:** La prevención es un proceso que tiene por objeto minimizar el riesgo de introducción o reintroducción de una plaga en un área libre. El trapeo se aplica para determinar la presencia de las especies objeto de las medidas de prevención, y confirmar o rechazar la condición de área libre de la plaga.(ICA, 2011)

8.13 ATRAYENTE

El atrayente se refiere a un producto natural o sintético que origina la acumulación de los insectos al ser inducidos a desplazarse hacia su origen, el cuerpo de la trampa es la estructura física y generalmente es el que sostiene el atrayente.(ICA, 2011)

La sacarosa, ya sea como azúcar de caña, melaza de caña o miel de abeja es usada como atrayente o cebo para las moscas. El efecto atrayente presenta una característica pegajosa o pantanosa para las moscas es un producto natural, no tóxico, con características atrayentes y adherentes (Jorge, 2011).

Según (José, 2020) La miel de caña resulta el atrayente alimenticio natural con mejores número de moscas de la fruta capturadas (*Anastrepha spp.*), entre los Atrayentes de proteína hidrolizada, jugo de naranja, fermentado de piña.

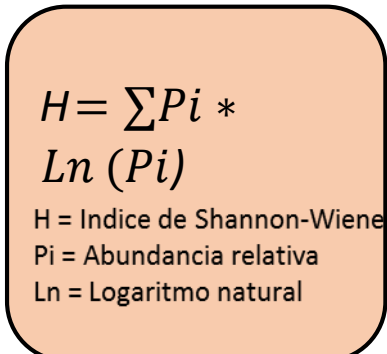
8.14 Índice de Shannon

Se lo emplea para determinar la diversidad de especies de un hábitat seleccionado. Este índice requiere contar o identificar cada uno de los individuos de una comunidad, lo que en ocasiones es difícil; por lo que siempre se debe extraer una muestra al azar de individuos de todas las poblaciones de las especies presentes.(Cardenas, 2010).

La fórmula del cálculo es: $H = - \sum p_i \log p_i$ donde p representa la proporción de cada especie en la población, la sumatoria es sobre las “S” especies ($i=1,2\dots S$). El índice de diversidad Shannon mide la probabilidad de seleccionar todas las especies en la proporción con que existen en la población. El índice H aumenta a medida que: 1) aumenta el número de especies 2) los individuos se distribuyen homogéneamente. El índice de Shannon se utiliza en agroforestería, porque permite sintetizar mucha información en una sola cifra.(Somarriba, 1999)

Figura 11

Formula de índice de Shannon



$$H = - \sum P_i * \ln (P_i)$$

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

Nota: Adaptado fórmula de *índice de Shannon*, de Gabriel Gómez, Rodrigo Vargas, Slide Player, (<https://cesave.org.mx/moscas-de-la-fruta-anastrepha/>).

8.15. Índice de Sorencen

Utiliza datos cualitativos como por ejemplo ausencia-presencia de las especies en cada comunidad. Es el más confiable al emplear datos cualitativos.

Su fórmula es: $IS = (2C / A + B) * 100$

Donde:

IS: Índice de Sorensen

A: Número de especies encontradas en la comunidad A.

B: Número de especies encontradas en la comunidad B.

C: Número de especies comunes en ambas localidades.(Cardenas, 2010)

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS

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

10. METODOLOGIA

10.1. Ubicación del Área de estudio

La investigación se desarrolló 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: 9896101

Altitud: 2606 – 2804

10.2 Modalidad de investigación

10.2.1 De campo

La presente investigación es de campo puesto que se realizó el monitoreo en la comunidad la Cantera a una hora del centro de la ciudad de Sigchos en los lotes con mayor densidad de plantaciones y producción de mora, esto nos ha permitido determinar la situación actual de esta localidad.

10.2.2 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.

10.3 Tipo de investigación

10.3.1 Diseño de investigación Descriptiva

El diseño de investigación descriptivo es un método científico que consiste en observar, analizar y describir el comportamiento de los sujetos sin influir en ellos de ninguna manera. (Silva & Alejandro, 2019).

10.4 Manejo específico del experimento

10.4.1 De campo

10.4.1.1 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.

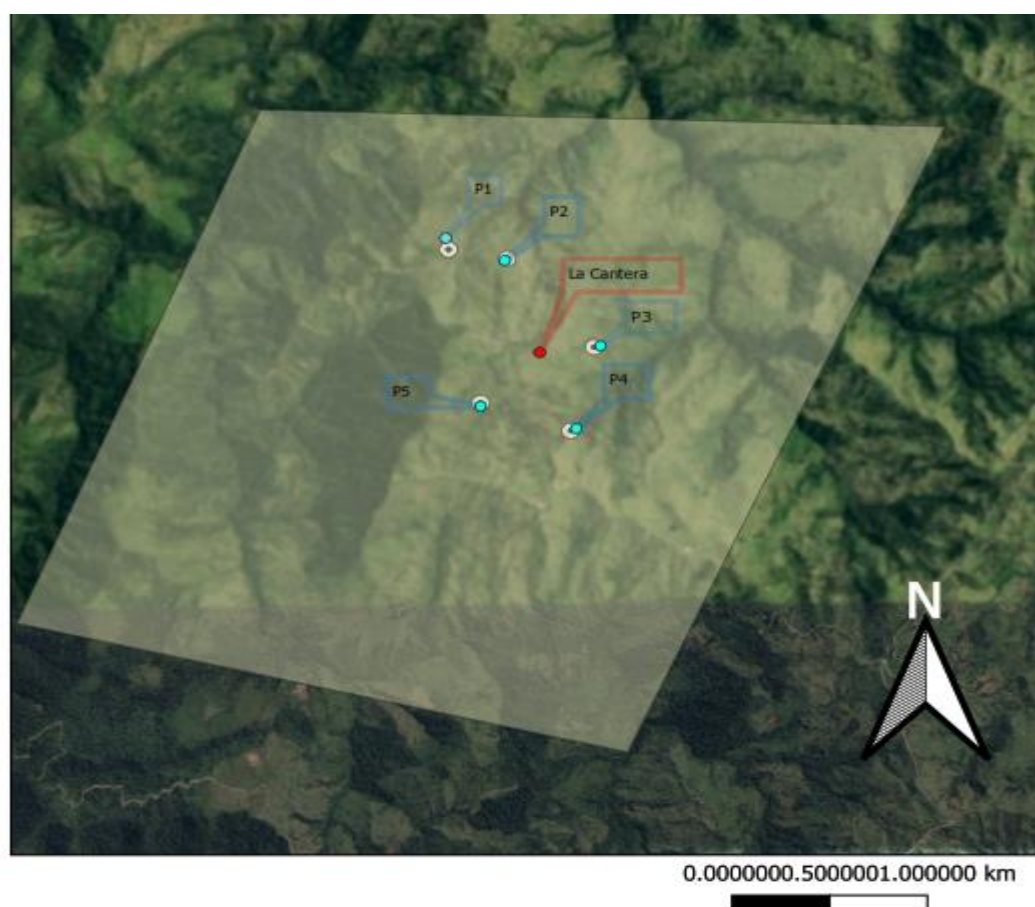
10.4.1.2 Georreferencia del trampeo

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

La primera localidad se ejecutó con la Sra. Albina Broncano ubicada a una altitud de 2606 m.s.n.m con coordenadas X 724668 Y 9 32569 La segunda localidad con la Sr. Yolanda Yuccha ubicada a una altitud de 2605 msnm con coordenadas X 724967 Y 9932514, La tercera localidad con la Sra. Maura Cofre ubicada a una altitud de 2657 msnm y con coordenadas X 725413 Y 9931991, La cuarta localidad con la Sra. Florinda Licintuña ubicada a una altitud de 2662 msnm y con coordenadas X 725294 Y 9931496, La quinta localidad con el Sra. Marisol Rosas ubicada a una altitud de 2804 msnm y con coordenadas X 724832 Y 9931660.

Figura 12

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



Elaborado por: Valiente W. 2023

10.4.1.3 Instalación de trampas y cebos.

Dentro de los cinco puntos estratégicos seleccionados se instala una trampa en cada punto, las trampas instaladas fue de tipo McPhail aplicando un cebo natural misma que contiene miel de caña diluida en agua obteniendo un litro de cebo alimenticio líquido, las trampas fueron colgadas en las plantas de mora.

10.4.1.4 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.

10.4.1.5 Monitoreo

Durante este periodo los días Sábados de cada semana se realiza la recolección de las muestras obtenidas, posterior a ello se cambió el cebo. De tal manera que con la ayuda del Laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi se puede determinar las especies obtenidas durante el transcurso de la semana de esta forma se observan todas las características que pueden asemejar a la mosca de la fruta mediante un microscopio, este proceso se lo realiza durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero.

10.4.1.6 Conteo y registro de insectos capturadas

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.

10.4.1.7 Identificación de insectos

Mediante el método de SHANNON-WIENER el índice de diversidad, y la metodología de SORENSEN el porcentaje de presencia de los insectos durante los 4 meses.

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

11.1 Monitoreo

Se determino que no existe la presencia de mosca de la fruta en la comunidad La Cantera debido a condiciones climáticas que presentan en el lugar de monitoreo (tabla 1), la mosca de la fruta requiere condiciones favorables establecidas que presentaremos en la (tabla 2).

Tabla 1

Condiciones climáticas de la localidad en los meses de monitoreo

MES	Temperatura °C	humeda d (%)	precipitaci ones (mm)
noviembre	13,7	86	208
diciembre	12,8	86	188
enero	13	84	170
febrero	12,8	86	181

Elaborado por: Valiente W. 2023

Tabla 2

Condiciones óptimas para el desarrollo de la mosca de la fruta

	T °C	HR%
ZONA OPTIMA	16 - 32.	75-85
ZONA FAVORABLE	10 - 35.	60 - 90
ZONA NO FAVORABLE	2 - 38.	40 - 100
ZONA IMPOSIBLE	2 - 40.	40

Fuente: (Jorge, 2011)

11.2 Clasificar los insectos encontrados en las trampas

En los puntos de monitoreo se encontró diversidades de insectos que presentaremos en la Tabla N° 3

Tabla 3

Clasificación y numero de insectos encontrados

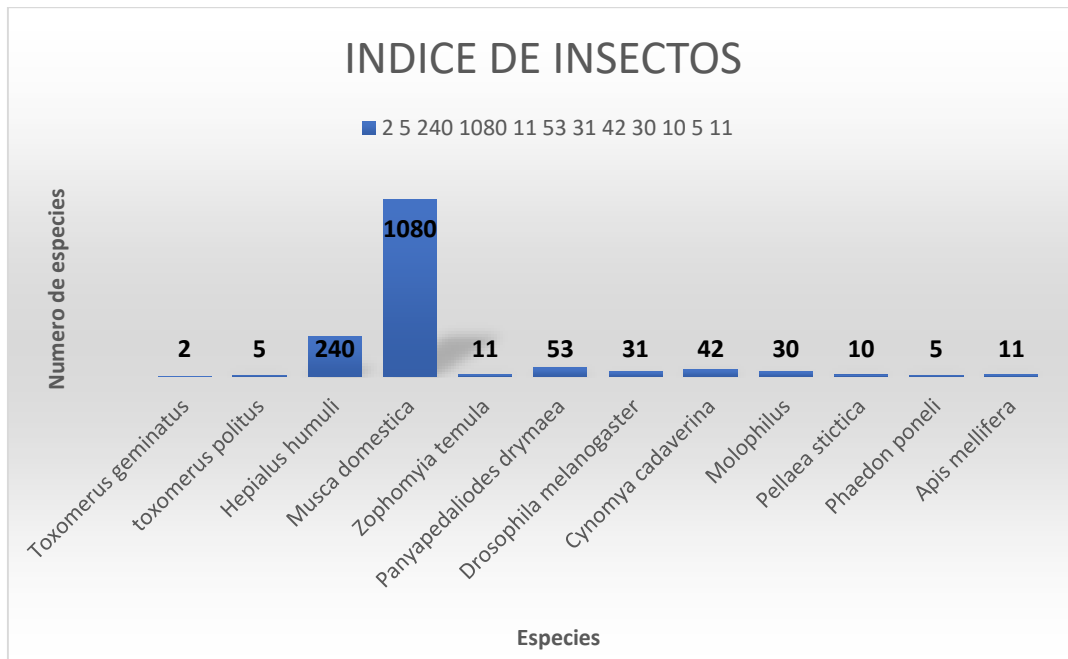
N.	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN	N. ESPECIES
1	<i>Toxomerus geminatus</i>	Syrphidae	Diptera	2
2	<i>toxomerus politus</i>	Syrphidae	Diptera	5
3	<i>Hepialus humuli</i>	Hepialidae	Lepidoptera	240
4	<i>Musca domestica</i>	Muscidae	Diptera	1080
5	<i>Zophomyia temula</i>	Tachinidae	Diptera	11
6	<i>Panyapedaliodes drymaea</i>	Nymphalidae	Lepidoptera	53
7	<i>Drosophila melanogaster</i>	Drosophilidae	Diptera	31
8	<i>Cynomya cadaverina</i>	Calliphoridae	Diptera	42
9	<i>Molophilus</i>	Limoniidae	Diptera	30
10	<i>Pellaea stictica</i>	Pentatomidae	Hemiptera	10
11	<i>Phaedon poneli</i>	Chrysomelidae	Coleoptera	5
12	<i>Apis mellifera</i>	Apidae	Hymenoptera	11
total				1520
INDICE DE SORENSE				90

Elaborado por: Valiente W. 2023

En la figura 13, se indica que la especie de insecto predominante es la mosca domestica (*Musca doméstica*, con 1080 individuos, seguido de la especie (*Hepialus humuli*) con 240 individuos y finalmente (*Panyapedaliodes drymeae*) con 53 individuos.

Figura 13

Grafico del Indice de insectos de la localidad



Elaborado por: Valiente W. 2023

11.3 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 (Moreno, 2020), son los siguientes:

Tabla 4*Índice de diversidad de Shannon-Wiener*

ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER					
No.	ESPECIE	ABUNDANCIA # de individuos por especie	CALCULO DE LAS PROPORCIONES $AR(P_i) = \frac{\text{\# de individuos de cada especie}}{\text{total de especie}}$	CALCUL DE EL LOGARITMO NATURAL DE LAS PROPORCIONES \ln de (P_i)	$P_i * \ln(P_i)$
1	<i>Toxomerus geminatus</i>	2	0,00	6,63	0,01
2	<i>toxomerus politus</i>	5	0,00	5,72	0,02
3	<i>Hepialus humuli</i>	240	0,16	1,85	0,29
4	<i>Musca domestica</i>	1080	0,71	0,34	0,24
5	<i>Zophomyia temula</i>	11	0,01	4,93	0,04
6	<i>Panyapedaliodes drymaea</i>	53	0,03	3,36	0,12
7	<i>Drosophila melanogaster</i>	31	0,02	3,89	0,08
8	<i>Cynomya cadaverina</i>	42	0,03	3,59	0,10
9	<i>Molophilus</i>	30	0,02	3,93	0,08
10	<i>Pellaea stictica</i>	10	0,01	5,02	0,03
11	<i>Phaedon poneli</i>	5	0,00	5,72	0,02
12	<i>Apis mellifera</i>	11	0,01	4,93	0,04
TOTAL		1520		INDICE	1,00

El índice de diversidad de Shannon para esta comunidad es:	1,00
	Diversidad Baja

Elaborado por: Valiente W. 2023

Tabla 5



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: Adaptado de (Gabriela, 2022)







Aplicando la formula $H = -\sum P_i * \ln(P_i)$ el índice de Shannon, según en la tabla número 4, se obtiene un índice de diversidad 1; aplicando la tabla numero 5 con los rangos de diversidad nos da una diversidad equivalente a baja.





11.4 Grafico de insectos encontrados

Nombre	Fotografía descargada	Fotografía tomada
Toxomerus geminatus	<p>Figura 14</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 15</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>

<p>toxomerus politus</p>	<p>Figura 16</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 17</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>
<p>Hepialus humuli</p>	<p>Figura 18</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 19</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>
<p>Musca domestica</p>	<p>Figura 20</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 21</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>

<p>Zophomyia temula</p>	<p>Figura 22</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 23</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>
<p>Panyapedaliodes drymaea</p>	<p>Figura 24</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 25</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>
<p>Drosophila melanogaster</p>	<p>Figura 26</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 27</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>

<p>Cynomya cadaverina</p>	<p>Figura 28</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 29</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>
<p>Molophilus</p>	<p>Figura 30</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 31</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>
<p>Pellaea stictica</p>	<p>Figura 32 Pellaea stictica</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 33 Pellaea stictica</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>

<p>Phaedon poneli</p>	<p>Figura 34</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 35</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>
<p>Apis mellifera</p>	<p>Figura 36</p>  <p>Fuente: iNaturalist</p>	<p>Figura 37</p>  <p>Fuente: Valiente W. 2023</p>

11.5 Revisión bibliográfica de las especies encontradas.

a) *Toxomerus geminatus*

Según (Díaz et al., 2020) La mayoría de las larvas se alimentan de pulgones. Se cree que las larvas de algunas especies se alimentan de polen. La hembra deposita un solo huevo cerca de una población de pulgones. Los adultos se alimentan de polen y néctar y visitan una gran variedad de flores. (Figura 14, 15).

b) *Toxomerus politus*

Es una especie de sírfido. Los adultos y probablemente las larvas se alimentan del polen de las plantas de maíz. (iNaturalist). (Figura 16, 17).

c) *Hepialus humuli*

Según (Mallet, 2019), es una polilla bastante grande vuela al anochecer y en la oscuridad a veces se puede ver a los machos al anochecer, flotando "como un péndulo" sobre pastos largos mientras intentan atraer a una pareja, se alimenta preferentemente La especie puede ser una plaga económicamente significativa en los viveros forestales, También come otras especies, como alfalfa y tréboles. (Figura 18, 19).

d) *Musca domestica*

Según (Zulia et al., 2015) la *Musca domestica* o “mosca común” es una especie cosmopolita que constituye un problema de salud pública en aquellas áreas urbanas con un manejo sanitario inapropiado. Como especie polífaga es atraída a diferentes sustratos para alimentarse: alimentos, desperdicios, secreciones y excretas, entre otros (Figura 20, 21).

e) *Zophomyia temula*

Según (Sahebari, 2014) estas moscas miden unos 5 milímetros y son de un bonito color negro brillante levemente iridiscente, cubiertas completamente de una rala pilosidad muy larga. Las alas presentan un ligero tinte pardo, aparece sobre praderas herbáceas de sustrato calcáreo, en los límites de bosques, asiduos visitantes de diversas flores. (Figura 22, 23)

f) *Panyapedaliodes drymaea*

(Fredy Montero & Maira Ortiz Pérez², 2014) Señala que el hábitat y ecología de la especie, las larvas de *P. drymaea* se alimentan de un poácea secundaria (una o varias especies de pastos) y no de bambúes (*Chusquea*). El tiempo promedio de desarrollo en condiciones de laboratorio desde la postura de los huevos hasta la emergencia de los adultos es de 172 días. Son características típicas de la especie. Los adultos vuelan durante todo el año, en áreas de pastizales y claros de bosque. Se comentan aspectos etológicos de larvas y adultos. (Figura 24, 25).

g) *Drosophila melanogaster*

Según (Barciela, 2018) menciona que es un pequeño insecto de unos 3 milímetros de largo que crece en la fruta madura. El adulto tiene el cuerpo parte negro y parte marrón, ojos rojos y,

como otros insectos, cabeza, tórax y abdomen. Debido a su tamaño pequeño, es necesario usar una lupa o microscopio para observar estos detalles (Figura 26, 27).

h) *Cynomya cadaverina*

Según (García, 2016) estos insectos juegan un papel primordial en el proceso de descomposición y reciclaje de materia orgánica. *C. cadaverina* es una especie bastante grande, que oscila entre 9 y 14 milímetros de largo, y tiene muchas características que son comunes a su familia, Calliphoridae. Estas características incluyen su color metálico, tener cerdas en su meron, así como tener una arista plumosa. (Figura 28, 29).

i) *Molophilus*

La Antena de longitud moderada, que se extiende ligeramente más allá de la base del ala, de color marrón oscuro por todas partes. Flagelómeros generalmente ovoides a ovoides largos, con verticilos más largos aproximadamente el doble de largos que sus respectivos segmentos. (Wiedenska, 1982) (Figura 30, 31).

j) *Pellaea stictica*

Son conocidos como “chinchas hediondas” y se distribuyen por todo el mundo excepto en la Antártica. En Sudamérica su mayor diversidad se encuentra en los trópicos y unas pocas especies llegan hasta el sur de la Patagonia. Los pentatómidos son mayoritariamente fitófagos, alimentándose ya sea de fluidos vasculares, frutos o semillas, a excepción de la subfamilia Asopinae que son principalmente predadores (Uzbekia Larisa González Coronado, Gino Norbil Juárez Noé, 2016) (Figura 32, 33).

k) *Phaedon poneli*

Según (Rosales, 2004) Estos son comúnmente conocidos como "escarabajos de las hojas" y todo el ciclo del insecto lo pasan en las hojas de la planta o en raíces, De manera general los

crisomélinos (larvas y adultos) actúan como herbívoros defoliadores específicos, asociados frecuentemente a uno o más hospederos de familias como Asteraceae Solanaceae, Convolvulaceae, Fabaceae, Malvaceae, Salicaceae y Verbenaceae entre las más importantes, (Figura 34, 35).

I) *Apis mellifera*

Según (Gabriela, 2022) un tercio de los alimentos que consumimos está disponible gracias a la polinización, y aproximadamente la mitad de los animales que polinizan las plantas tropicales son abejas, que con sus visitas frecuentes a las flores se convierten en polinizadores eficientes, a diferencia de otros animales, que solo las visitan ocasionalmente. La visita a las flores en busca de néctar y polen tiene como consecuencia la polinización de un gran número de plantas de interés para otros organismos (Figura 36, 37).

12. CONCLUSIONES

- De acuerdo con los datos obtenidos durante el periodo de investigación podemos deducir que en la parroquia Sigchos no existe presencia de mosca de la fruta debido a que no presenta las condiciones óptimas para el desarrollo de estas especies, pero encontramos una especie de mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*) lo que puede estar ocasionando daños a la fruta debido a que esta especie les gusta los fermentos de las frutas.

- Se concluye que con las especies identificadas durante el periodo de monitoreo la diversidad para esta comunidad según la metodología propuesta por SHANNON-WIENER existe una diversidad baja de insectos. Con el análisis gráfico se determina que las especies de insecto que predomina en el sector son *la Musca doméstica*, lo que indica que puede ser causante de enfermedades debido a que son transmisoras de enfermedades fitosanitarias, mientras que los índices más bajos presentan *Toxomerus geminatus*, *toxomerus politus*.

13. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar con esta investigación en el lugar donde se está monitoreando, así como también en otras zonas del Cantón Sigchos donde producen la mora para poder establecer zonas libres de mosca de la fruta, de la forma capacitar a los productores sobre temas como: plagas cuarentenarias debido a que muchos de ellos desconocen el daño económico que puede causar en el caso de que esta especie aparezca, de igual forma sobre manejo integrado de plagas (MIP) que ocasionan daños a los cultivos, y sobre todas las consideraciones que un agricultor necesita saber para poder producir, ya que muchos de ellos se inclinan a lo tradicional, con el objetivo de llenar esos vacíos que conllevan cada uno de ellos.
- Se recomienda incentivar a los productores a incrementar el área de producción frutícola y tecnificar los cultivos de mora debido a que en el sector no se presentan las plagas cuarentenarias que es un beneficio económico y ambiental muy grande es decir no obtendrían gastos económicos en el control de estas plagas, realizar composteras y practicar la lombricultura para aprovechar los desechos y las heces de los bovinos y transformar en abonos orgánicos mismos que servirán para los cultivos.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Agropecuarias, C. (n.d.). *La amenaza de las plagas cuarentenarias en cultivos agrícolas en Morelos*. 1–4.
- Amador, J. P. R. (1988). *LA FRUTA , Ceratitis capitata Wied . Biología y métodos de control*.
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1988_08.pdf
- Barciela, P. (2018). *MANIPULACIÓN, DESCRIPCIÓN DEL CICLO BIOLÓGICO Y DE LA MORFOLOGÍA. OBSERVACIÓN DE Drosophila virilis*. i, 1–11.
[untadeandalucia.es/educacion/portals/abaco-portlet/content/885d8d0d-1e01-4875-a4b5-5f10ad228bee#:~:text=de la asignatura\).-,Ciclo biológico,\(iv\) imago o adulto](http://untadeandalucia.es/educacion/portals/abaco-portlet/content/885d8d0d-1e01-4875-a4b5-5f10ad228bee#:~:text=de la asignatura).-,Ciclo biológico,(iv) imago o adulto).
- Cardenas, J. E. S. (2010). *Universidad de cuenca facultad de filosofía, letras y ciencias de la educación especialidad de química, biología y ciencias naturales*.
- Diaz, B. M., Maza, N., Castresana, J. E., Martínez, M. A., Diaz, B. M., & Martínez, M. A. (2020). *Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización en horticultura*.
- Espinosa Cunuhay, K., Vivanco Sopa, D., Salazar Arias, J., Vásquez Carrera, P., Hidalgo Osorio, W., & Hidalgo Osorio, A. (2020). Caracterización de la mosca de la fruta en el cantón Pangua, parroquia Moraspungo, provincia de Cotopaxi. *Centro Agrícola*, 47, 38–42. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-57852020000500038&script=sci_arttext&tlng=en
- Fredy Montero, & Maira Ortiz Pérez2. (2014). *CICLO DE VIDA Y ECOLOGÍA DE Panyapedaliodes drymaea , EN CUNDINAMARCA (COLOMBIA) LIFE CYCLE AND ECOLOGY OF Panyapedaliodes drymaea , HEWITSON 1858 . (NYMPHALIDAE : Satyrinae Pronophilina) IN CUNDINAMARCA (COLOMBIA)*. 18(2), 284–296.
- Gabriela, Y. O. A. (2022). *“IDENTIFICACIÓN DE INSECTOS POLINIZADORES, USANDO LA APLICACIÓN INATURALIST EN EL CULTIVO DE CHOCHO (Lupinus mutabilis Sweet), BASADA EN LA UTILIZACIÓN DE PESTICIDAS PARA LA PRODUCCIÓN, EN 5 PARROQUIAS DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI 2021*.
- García, D. M. A. (2016). *DIVERSIDAD DE CALLIPHORIDAE (DIPTERA: CALYPTRATAE) Y TABLA DE VIDA DE Cochliomyia macellaria (Fabricius, 1775) EN EL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE SINCELEJO (SUCRE, .*
<https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/578/T595.77A473.pdf?sequence=1>
- Guarín, G. (2004). *Redalyc.Moscas de las frutas (Díptera: Tephritidae) y parasitoides asociados con Psidium guajava L. y Coffea arabica L. en tres municipios de la Provincia de Vélez (Santander, Colombia). Parte 1: Índices de infestación y daño por moscas de la fru*.
<https://www.redalyc.org/pdf/4499/449953025001.pdf>
- Hernández, V., Guillén, J., & López, L. (2010). Taxonomía e Identificación de Moscas de la Fruta de Importancia Económica en América. *Moscas de La Fruta: Fundamentos y Procedimientos Para Su Manejo, November 2010*, 49–80.
https://www.researchgate.net/profile/Vicente-Hernandez-Ortiz-2/publication/269576679_Taxonomia_e_identificacion_de_moscas_de_la_fruta_de_importancia_economica_en_America/links/571ff7ad08aefa64889a89

- 84/Taxonomia-e-identificacion-de-moscas-de-la-fruta-de-im
- ICA. (2011). Manual técnico de trapeo de moscas de la fruta. *Instituto Colombiano Agropecuario ICA*, 71. [https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/documentos/m_moscas_trapeo-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/epidemiologia-agricola/documentos/m_moscas_trapeo-(1).aspx)
- Jessabeth, S. T. L. (2019). *Universidad técnica de cotopaxi*. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5864>
- Jorge, O. (2011). *LA MELAZA COMO CONTROL ECOLÓGICO DE LAS MOSCAS MOLASSES AS ECOLOGICAL FLY CONTROL*. 1(1), 16–23. <file:///C:/Users/Usuario/Pc/Downloads/Dialnet-LaMelazaComoControlEcologicoDeLasMoscas-7399597.pdf>
- José, D. S. J. (2020). “*MANEJO DE CUATRO ATRAYENTES DE LA MOSCA DE LA FRUTA (Anastrepha spp.) EN LA PARROQUIA EL TINGO- LA ESPERANZA CANTÓN PUJILÍ PROVINCIA DE COTOPAXI 2019 – 2020.*”
- Liseth, Á. I. M., & Vélez Cusme Kerly Roxana. (2016). “*CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN PANGUA PARROQUIA MORASPUNGO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020 Proyecto.* <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6928/1/UTC-PIM-000269.pdf>
- Mallet, J. (2019). *Sex roles in the ghost moth Hepialus humuli (L .) and a review of mating in the Sex roles in the ghost moth Hepialus hurnuli (L .) and a review of mating in the Hepialidae (Lepidoptera). January 1984.* <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1984.tb02320.x>
- Marin, P. M. L. (2002). Identificación y caracterización de moscas de las frutas en los departamentos del Valle del Cauca, Tolima y Quindío. *Universidad. de Caldas*, 1–27. http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/mosca_fruta.pdf
- Milton Paúl Sarmiento Bermúdezv. (2010). *INFLUENCIA ALTITUDINAL EN POBLACIONES DE MOSCA DE LA FRUTA Anastrepha sp. y Ceratitis capitata, EN EL CANTON PAUTE, PROVINCIA DEL AZUAY.* <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/160/1/07531.pdf>
- Moreno, C. E. (2020). *Metodos para medir la biodiversidad*. 21(1), 1–9. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Ramos, S., & Ruiz, J. A. (2019). *UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES Facultad de Ciencias Administrativas y Contables Huancayo-Perú*. 98. https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/3863/T037_45223618_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rosales, A. B. solorio y S. A. (2004). *LOS CRISOMELINOS (COLEOPTERA : CHRYSOMELIDAE : CHRYSOMELINAE) DEL ESTADO DE MORELOS*. 20(3), 39–66.
- Sahebari, F. S. (2014). *A contribution to the knowledge of the tachinid flies of the subfamily Tachininae (Diptera , Tachinidae) in northwestern Iran [Ein Beitrag zur Kenntnis der Raupenfliegen der. April 2018.*
- Silva, A., & Alejandro, A. (2019). *Universidad tecnica de cotopaxi*. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6321>
- Somarriba, E. (1999). *Diversidad Shannon.Pdf*. https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6079/Diversidad_Shannon.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Uzbekia Larisa González Coronado, Gino Norbil Juárez Noé, E. I. F. (2016). *Nuevo registro de Pellaea stictica Dallas , 1851 (Hemiptera : Heteroptera : Pentatomidae) para Perú. 1851(June)*, 1–3.

- Valladares, M. (2016). *Taxonomía de la mosca de la fruta (Diptera: Tephritidae) en el Santuario Histórico de Machipucchu*. 165. <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/95>
- Vilatuña, J., Sandoval, D., & Tigrero, J. (2010). Manejo y control de Moscas de la fruta. In *Agencia Ecuatoriana de aseguramiento de la calidad del agro*. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3522/1/L-ESPE-000802.pdf>
- Vilatuña, J., Valenzuela, P., Bolaños, J., Hidalgo, R., & Mariño, A. (2016). *Anastrepha* spp . Y *Ceratitis capitata* (Diptera : *Comunicación Científica*, 3, 52–57. <https://revistaecuadorescalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorescalidad/index.php/revista/article/view/16/49>
- Wiedenska, J. (1982). *Crane-flies (Diptera, Limoniidae) of the Świętokrzyskie Mountains. Part. II. Limoniidae of the Łysogóry Chain*. https://rcin.org.pl/Content/52263/PDF/WA058_60772_P256-T35_Frag-Faun-Nr-4.pdf
- Zulia, U., Científica, R., & Sucre, E. (2015). *MOSCA COMÚN Musca domestica RECOLECTADAS EN EL PEÑÓN , Bacterial and Parasite Agents in Adult Housefly Musca domestica Collected*. <https://www.redalyc.org/pdf/959/95935857010.pdf>

15. ANEXOS

Anexo 1. Reunión con las personas del sector colaboradoras.



Anexo 2. dialogo con las familias



Anexo 3. Preparación del cebo Alimenticio



Anexo 4. Ubicación de las trampas



Anexo 5. Revisión de las trampas a los 8 días



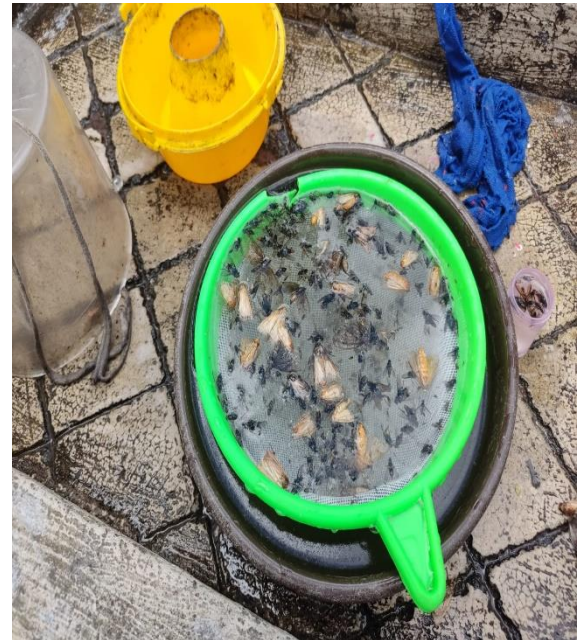
Anexo 6. Observación de insectos capturados



Anexo 7. Vaciado a un colador



Anexo 8. Limpieza con agua limpia



Anexo 9. Conteo de especies



Anexo 10. Identificación visual de los insectos



Anexo 11. Uso del microscopio



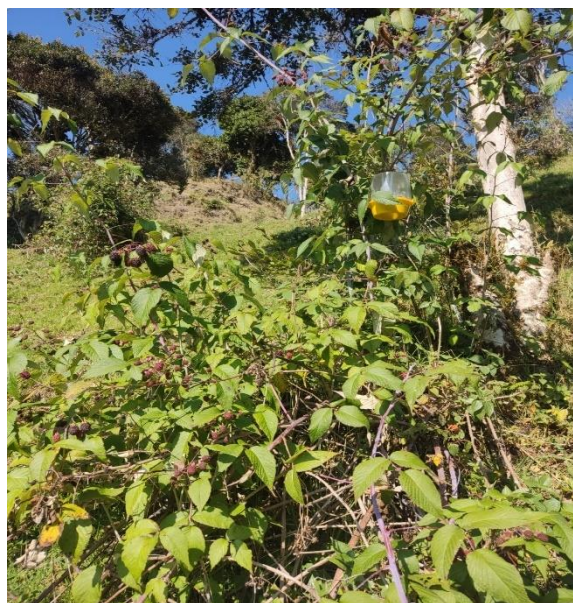
Anexo 12. Observación mediante microscopio



Anexo 13. Georreferenciación de los puntos.



Anexo 14. Punto georreferenciado



Anexo 15. Datos generales para el monitoreo

monitoreo 1	monitoreo 2	temperatura°C	humedad %	precipitacion (mm)	numero de individuos	mosca de la fruta		
19/11/2022	26/11/2022	13,7	86	208	400	0		
Sector	puntos de monitoreo	codigo de trampas	Trampa	Atrayente	HOSPEDERO	X	Y	altitud
la Cantera	p1	D2	Mc phail	miel de caña	Mora	724668	9932569	2606
la Cantera	p2	D4	Mc phail	miel de caña	Mora	724967	9932514	2605
la Cantera	p3	D6	Mc phail	miel de caña	Mora	725413	9931991	2657
la Cantera	p4	D8	Mc phail	miel de caña	Mora	725294	9931496	2662
la Cantera	p5	D10	Mc phail	miel de caña	Mora	724832	9931660	2804

Anexo 16. Especies encontradas en el mes de noviembre

N.	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN	N. individuos
1	Hepialus humuli	Hepialidae	Lepidoptera	69
2	Musca domestica	Muscidae	Diptera	278
3	Zophomyia temula	Tachinidae	Diptera	4
4	Panyapedaliodes drymaea	Nymphalidae	Lepidoptera	16
5	Drosophila melanogaster	Drosophilidae	Diptera	5
6	Cynomyia cadaverina	Calliphoridae	Diptera	12
7	Molophilus	Limoniidae	Diptera	6
8	Pellaea stictica	Pentatomidae	Hemiptera	3
9	Phaedon poneli	Chrysomelidae	Coleoptera	3
10	Apis mellifera	Apidae	Hymenoptera	4
total				400

Anexo 17. Especies encontradas en el mes de Diciembre

N.	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN	N. individuos
1	Hepialus humuli	Hepialidae	Lepidoptera	128
2	Musca domestica	Muscidae	Diptera	592
3	Zophomyia temula	Tachinidae	Diptera	6
4	Panyapedaliodes drymaea	Nymphalidae	Lepidoptera	24
5	Drosophila melanogaster	Drosophilida	Diptera	14
6	Cynomya cadaverina	Calliphoridae	Diptera	19
7	Molophilus	Limoniidae	Diptera	15
8	Pellaea stictica	Pentatomidae	Hemiptera	5
9	Phaedon poneli	Chrysomelida	Coleoptera	2
10	Apis mellifera	Apidae	Hymenoptera	5
total				810

Anexo 18. Especies encontradas en el mes de Enero

N.	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN	N. Individuos
1	toxomerus politus	Syrphidae	Diptera	3
2	Hepialus humuli	Hepialidae	Lepidoptera	30
3	Musca domestica	Muscidae	Diptera	163
4	Zophomyia temula	Tachinidae	Diptera	2
5	Panyapedaliodes drymaea	Nymphalidae	Lepidoptera	9
6	Drosophila melanogaster	Drosophilid	Diptera	7
7	Cynomya cadaverina	Calliphoridae	Diptera	7
8	Molophilus	Limoniidae	Diptera	6
9	Pellaea stictica	Pentatomidae	Hemiptera	2
10	Apis mellifera	Apidae	Hymenoptera	1
total				230

Anexo 19. Especies encontradas en el mes de Febrero

N.	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN	N. individuos
1	Toxomerus geminatus	Syrphidae	Diptera	2
2	toxomerus politus	Syrphidae	Diptera	2
3	Hepialus humuli	Hepialidae	Lepidoptera	13
4	Musca domestica	Muscidae	Diptera	46
5	Panyapedaliodes drymaea	Nymphalidae	Lepidoptera	4
6	Drosophila melanogaster	Drosophilid	Diptera	5
7	Cynomya cadaverina	Calliphoridae	Diptera	4
8	Molophilus	Limoniidae	Diptera	3
9	Apis mellifera	Apidae	Hymenopter	1
total				80

Anexo 20. Total de especies encontradas en todo los meses y el calculo del Sorencen

NOBIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	TOTAL				
400	810	230	80	1520				
N.	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ORDEN	N. ESPECIES	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
1	Toxomerus geminatus	Syrphidae	Diptera	2	0	0	0	2
2	toxomerus politus	Syrphidae	Diptera	5	0	0	3	2
3	Hepialus humuli	Hepialidae	Lepidoptera	240	69	128	30	13
4	Musca domestica	Muscidae	Diptera	1080	278	592	163	46
5	Zophomyia temula	Tachinidae	Diptera	11	4	6	2	0
6	Panyapedaliodes drymaea	Nymphalidae	Lepidoptera	53	16	24	9	4
7	Drosophila melanogaster	Drosophilidae	Diptera	31	5	14	7	5
8	Cynomya cadaverina	Calliphoridae	Diptera	42	12	19	7	4
9	Molophilus	Limoniidae	Diptera	30	6	15	6	3
10	Pellaea stictica	Pentatomidae	Hemiptera	10	3	5	2	0
11	Phaedon poneli	Chrysomelidae	Coleoptera	5	3	2	0	0
12	Apis mellifera	Apidae	Hymenoptera	11	4	5	1	1
total				1520	10	10	10	9
INDICE DE SORENSE				90				

Anexo 21. Ficha técnica de monitoreo propuesta por agro calidad

Ministerio de Agricultura y Ganadería

AGROCALIDAD

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA
AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO - AGROCALIDAD
PROYECTO NACIONAL DE MANEJO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN ECUADOR

ETIQUETA McPHAIL

CODIFICACIÓN TRAMPA: 02

ALTITUD: 9606 X: 124668

FECHA COLOCACIÓN: 19/11/2022 Y: 9932569

HOSPEDERO: Jora

FECHAS DE SERVICIO:

1 19/11/2022 -16

2 26/11/2022 -17

3 03/12/2022 -18

4 10/12/2022 -19

5 17/12/2022 -20

6 24/12/2022 -21

7 31/12/2022 -22

8 07/01/2023 -23

9 14/01/2023 -24

10 21/01/2023 -25

11 28/01/2023 -26

12 04/02/2023 -27

13 -28

14 -29

15 -30

Anexo 22. Aval de traducción