



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN
PANGUA PARROQUIA MORASPUNGO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020**

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

Autora:

Vivanco Sopa Diana Marisol

Tutor:

Ing. Espinosa Cunuhay Kleber Augusto MSc

LA MANA -ECUADOR
SEPTIEMBRE-2020

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo Diana Marisol Vivanco Sopa con C.I. 050381807-2 declaro ser la autora del presente proyecto de investigación **“CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN PANGUA PARROQUIA MORASPUNGO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020”** siendo el Ing. Mg. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay tutor del presente trabajo, y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos y acciones legales.

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



Vivanco Sopa Diana Marisol
C.I: 050381807-2



MSc. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay
C.I: 0502612740

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, Vivanco Sopa Diana Marisol identificada/o con C.C. N° 050381807-2, de estado civil **soltera** y con domicilio en Salcedo, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. 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. - **LA/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 Cantón Pangua Parroquia Moraspungo Provincia de Cotopaxi, 2020”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Septiembre 2015- Septiembre 2020

Aprobación HCA.-

Tutor.- Ing. Mg. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay

Tema: “Caracterización de la Mosca de la Fruta en el Cantón Pangua Parroquia Moraspungo Provincia de Cotopaxi, 2020”

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/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 **LA/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.

f) 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/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 **LA/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 **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las 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 7 días del mes de Septiembre del 2020.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'VIVANCO', enclosed within a blue oval scribble.

Vivanco Sopa Diana Marisol
EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN PANGUA PARROQUIA MORASPUNGO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020”, de la señorita Vivanco Sopa Diana Marisol, de la carrera de Agronomía, considero que el presente trabajo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Lectores para su respectiva validación.

La Mana, Septiembre 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'K. Espinosa', is written over a faint, light blue rectangular stamp or watermark.

MSc. Kleber Augusto Espinosa Cunuhay
FIRMA DEL TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad del Tribunal de Lectores, aprueban 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 Vivanco Sopa Diana Marisol con el Título de Proyecto de Investigación: CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN PANGUA PARROQUIA MORASPUNGO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto Sustentación del Proyecto.

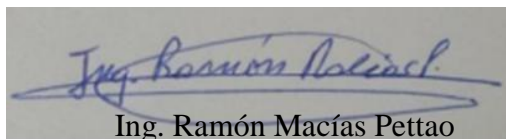
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Mana, Septiembre 2020

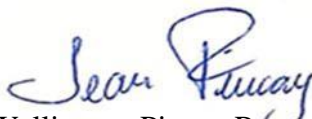
Para constancia firman:



Ing. Cristian Tapia Ramírez
CI: 050278441-6
LECTOR 1 PRESIDENTE



Ing. Ramón Macías Pettao
CI: 091074328-5
LECTOR 2 MIEMBRO



Ing. Wellington Pincay Ronquillo
CI: 120638458-6
LECTOR 3 SECRETARIO

AGRADECIMIENTO

Nuestras vidas están plagadas de retos y uno de ellos es la universidad primeramente agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi, por haberme formando académicamente en su seno científico.

Agradezco también a mi director de Tesis el Ing. Kleber Espinosa por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico así como también por haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de tesis.

Y para finalizar me siento muy agradecida con AGROCALIDAD por la gran labor que desempeña el personal técnico del programa Nacional mosca de la fruta por el apoyo recibido en esta investigación. Al Ing. Juan Castro por darme, las respectivas capacitaciones y facilitar las cosas para que se cumpla este trabajo. Al Tnlgo Patricio Perez por su amistad, consejos, críticas, e ideas planteadas para este estudio.

Diana

DEDICATORIA

Mi tesis se la dedico a la persona más importante en mi vida, con todo mi amor y cariño a mi madre (María Juana Sopa) por su sacrificio, esfuerzo su apoyo incondicional y a mi padre (Eusebio Vivanco) por darme una carrera para mi futuro.

A mis hermanos (Victor, Maria, Edwin, Monica, Jhonatan) que han sido mi ejemplo y lucha para alcanzar mis metas.

A mis sobrinos (Keyla, Katherin, Matias, Samanta) que por medio de su alegría, juegos me motivaron a seguir adelante.

A mis amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos alegrías, tristezas y estuvieron a mi lado apoyándome para que este sueño se haga realidad.

Y para finalizar, (Pancho) por la compañía brindad y por todo el cariño desinteresado de mi mejor amigo de cuatro patas por siempre recibirme con alegría cada vez que llegaba a la casa.

Diana

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TEMA: “CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN PANGUA PARROQUIA MORASPUNGO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020”

Autora: Diana Marisol Vivanco Sopa

RESUMEN

El presente proyecto de investigación está ubicado en el Cantón Pangua Parroquia Moraspungo Provincia de Cotopaxi, a una altitud que va desde los 100 a 3.600 m.s.n.m con el objetivo de caracterizar los tipos de mosca de la fruta (*Anastrepha spp.* Y *Ceratitis w*) presentes en el cantón y de esta manera encontrar una alternativa para el control y manejo de la población de mosca. Los principales hospederos relacionados con la Mosca de la Fruta son: papaya, guayaba, guanábana, naranja, lima, toronja, achotillo, pimiento dulce, guaba, arazá, mango, mandarina. La parroquia Moraspungo se define por ser una zona altamente frutícola, se estableció una ruta de monitoreo que va desde Guapara, Moraspungo, y Palo Seco de este modo se instalaron 38 trampas georreferenciadas con GPS a una distancia de 1 km entre cada trampa Para el monitoreo se utilizó las trampas de tipo “Multilure” cebadas con 2 pelets (pastillas de levadura tolura) y 250 cc de agua por cada trampa, las ubicamos sobre los diferentes arboles hospederos relacionados con este insecto durante el periodo de dos meses.. La captura de los especímenes se realizó cada siete días y el cambio del cebo alimenticio cada 14 días llevando un registro de la población e identificación de los géneros y especies de moscas. En el laboratorio de Entomología de Agrocalidad se identificaron las siguientes especies: *Anastrepha* (*A. sp*, *A. striata*, *A. faterculus*, *A. oblicua*, *A. serpentina*, *A. atrox*, *A. distincta*). En la zona de estudio se detectó mayormente la presencia de *Anastrepha faterculus*. No se encontró *Ceratitis capitata* en Moraspungo durante el periodo de investigación. La eficiencia del cebo alimenticio (LevaduraTolura) se midió con base al índice de captura Mosca/Trampa/Día resulta claro que los atrayentes alimenticios son una parte importante dentro de un manejo integrado de mosca de la fruta

Palabras claves: Cebo, Monitoreo, Captura, Mosca, Trampa

ABSTRACT

This research project is located in Pangua Canton, Moraspungo Parish, Province of Cotopaxi, at an altitude ranging from 100 to 3,600 meters above sea level to characterize the types of fruit flies (*Anastrepha* spp. And *Ceratitis* w) present in the canton and in this way to find an alternative for the control and management of the fly population. The main hosts related to the Fruit Fly are papaya, guava, soursop, orange, lime, grapefruit, "achotillo", sweet pepper, "guaba", "araza", mango, mandarin. The Moraspungo parish is defined as a highly fruit-growing area, a monitoring route was established that goes from Guapara, Moraspungo, and Palo Seco, in this way 38 georeferenced traps with GPS were installed at a distance of 1 km between each trap. The "Multilure" type traps baited with 2 pellets ("tolura" yeast tablets) and 250 cc of water were used for each trap. We placed them on the different host trees related to this insect during a period of two months. The specimens were carried out every seven days, and the bait was changed every 14 days, keeping a record of the population and identification of the genera and species of flies. The following species were identified in the "Agrocalidad" Entomology laboratory: *Anastrepha* (*A. sp.*, *A. striata*, *A. faterculus*, *A. oblique*, *A. serpentina*, *A. atrox*, *A. distincta*). In the study area, the presence of *Anastrepha faterculus* was mostly detected. *Ceratitis capitata* was not found in Moraspungo during the investigation period. The efficiency of the food bait (YeastTolure) was measured based on the Fly / Trap / Day capture index, it is clear that food attractants are an important part of the integrated management of fruit flies.

Keywords: Bait, Monitoring, Catch, Fly, Trap



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Inglés presentado por el estudiante Egresado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Vivanco Sopa Diana Marisol, cuyo título versa “CARACTERIZACIÓN DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN EL CANTÓN PANGUA PARROQUIA MORASPUNGO PROVINCIA DE COTOPAXI, 2020”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo las peticiones hacer uso del presente certificado de la manera ética que considere conveniente.

La Maná, Septiembre del
2020

Atentamente,

MSc. Ramón Amores Sebastián Fernando
C.I: 050301668-5
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-------|
| PORTADA..... | i |
| DECLARACIÓN DE AUTORIA | ii |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | vi |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN..... | vii |
| AGRADECIMIENTO | viii |
| DEDICATORIA..... | ix |
| RESUMEN | x |
| ABSTRACT | xi |
| <i>AVAL DE TRADUCCIÓN</i> | xii |
| ÍNDICE GENERAL..... | xiii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | xvi |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xvii |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xviii |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL..... | 1 |
| 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 3 |
| 4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO..... | 4 |
| 5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 4 |
| 6. OBJETIVOS:..... | 5 |
| 5.1. Objetivo general..... | 5 |
| 5.2. Objetivos específicos | 5 |
| 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS PLANTEADOS | 6 |
| 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA..... | 6 |
| 7.1. Origen y distribución geográfica de la mosca de la fruta | 6 |
| 7.2. Taxonomía | 7 |
| 7.3. Genero <i>Anastrepha</i> spp..... | 8 |
| 7.4. Morfología general | 8 |
| 7.5. Especie <i>Ceratitis capitata</i> Wied | 8 |
| 7.6. Morfología general | 9 |
| 7.7. Ciclo biológico de la mosca de la fruta..... | 9 |
| 7.8. Importancia económica..... | 11 |

| | | |
|---------|---|----|
| 7.9. | Especies de moscas de la fruta en Ecuador de importancia económica | 12 |
| 8.9.1. | <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wiedemann) | 12 |
| 7.9.2. | <i>Anastrepha striata</i> Schiner | 12 |
| 7.9.3. | <i>Anastrepha serpentina</i> (Wiedemann)..... | 13 |
| 8.9.4. | <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart)..... | 13 |
| 7.9.5. | <i>Anastrepha distincta</i> Greene | 14 |
| 8.9.6. | <i>Mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata</i> (Wiedemann)..... | 14 |
| 7.10. | Daños directos..... | 15 |
| 7.11. | Daños indirectos | 15 |
| 7.12. | Hospederos de la mosca de la fruta | 15 |
| 7.13. | Trampeo..... | 17 |
| 7.14. | Tipo de trampa..... | 18 |
| 7.14.1. | Trampa Multilure (MLT)..... | 18 |
| 7.15. | Tipo de Atrayente | 18 |
| 7.15.1. | Levadura Tolura..... | 18 |
| 9. | PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS: | 19 |
| 10. | METODOLOGÍA..... | 19 |
| 9.1. | Ubicación Geográfica de la fase de campo..... | 19 |
| 9.2. | Hospederos relacionados con la mosca de la fruta en la parroquia Moraspungo ... | 20 |
| 9.3. | Determinación de la ruta de monitoreo y ubicación de las trampas | 21 |
| 9.4. | Identificación y Colocación de las trampas | 21 |
| 9.5. | Moscas/Trampa/Día (MTD) | 22 |
| 9.6. | Actividades relacionadas al monitoreo, captura y revisión de las trampas para mosca de la fruta..... | 23 |
| 9.7. | Identificación de las moscas de la fruta encontradas..... | 23 |
| 11. | ANÁLISIS DE RESULTADOS..... | 24 |
| 10.1. | Hospederos de moca de fruta..... | 24 |
| 10.2. | Georeferencia de las Trampas ubicadas en el ensayo | 25 |
| 10.3. | Índice de captura de Moscas Trampa por día (MTD), Cantón Pangua | 27 |
| 10.3.1. | Número de especies capturadas en la trampa Multilure Periodo de Marzo-Julio 2020..... | 27 |
| 10.3.2. | Índice de captura de Moscas por trampa por día (MTD), Cantón Pangua durante el periodo de Marzo-Julio 2020..... | 28 |
| 10.4. | Especies identificadas en el monitoreo con la trampa Multilure (MLT), realizado en el Cantón Pangua | 29 |
| 10.4.1. | <i>Anastrepha striata</i> | 30 |

| | |
|---|----|
| 10.4.2. <i>Anastrepha fraterculus</i> | 31 |
| 10.4.3. <i>Anastrepha obliqua</i> | 32 |
| 10.4.4. <i>Anastrepha serpentina</i> | 33 |
| 10.4.5. <i>Anastrepha distincta</i> | 34 |
| 10.4.6. <i>Anastrepha atrox</i> | 35 |
| 12.IMPACTO (Social, Ambiental, Económico) | 36 |
| 13.PRESUPUESTO..... | 37 |
| 14.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 38 |
| 13.1. Conclusiones..... | 38 |
| 13.2. Recomendaciones | 38 |
| 15.BIBLIOGRAFÍA | 39 |
| 16.ANEXOS | 43 |

ÌNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación de los objetivos planteados | 6 |
| Tabla 2. Especies de mosca de la fruta y sus hospederos reportados en Ecuador..... | 16 |
| Tabla 3. Datos generales de la parroquia Moraspungo..... | 20 |
| Tabla 4. Modelo a ocupar para la elaboración de las fichas técnicas e identificación de los hospederos. | 21 |
| Tabla 5. Principales frutales, en el Cantón Pangua, Parroquia Moraspungo..... | 25 |
| Tabla 6. Especies de mosca de la fruta y sus hospederos, en el Cantón Pangua, Parroquia Moraspungo | 29 |
| Tabla 7. Presupuesto para la investigación..... | 37 |

ÌNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Ciclo de vida de la mosca de la fruta | 10 |
| Figura 2: Adulto hembra de <i>Anastrepha fraterculus</i> | 12 |
| Figura 3: Adulto hembra de <i>Anastrepha striata</i> Schiner | 13 |
| Figura 4: Adulto hembra de <i>Anastrepha serpentina</i> | 13 |
| Figura 5: Adulto hembra de <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) | 14 |
| Figura 6: Adulto hembra de <i>Anastrepha distincta</i> | 14 |
| Figura 7: Adulto hembra de <i>Ceratitis capitata</i> | 15 |
| Figura 8. Etiqueta Mc PHAIL para mosca de la fruta. | 22 |
| Figura 9. Número de moscas de la fruta identificada y capturada en la trampa Multilure en el periodo Marzo-Julio 2020 | 27 |
| Figura 10. Índice de captura (MTD) de <i>Anastrepha</i> (<i>A. sp</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. faterculus</i> , <i>A. oblicua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A.atrox</i> , <i>A. distincta</i>) en la trampa Multilure cantón Pangua..... | 28 |
| Figura 11. <i>Anastrepha striata</i> | 30 |
| Figura 12. <i>Anastrepha fraterculus</i> | 31 |
| Figura 13. <i>Anastrepha oblicua</i> | 32 |
| Figura 14. <i>Anastrepha serpentina</i> | 33 |
| Figura 15. <i>Anastrepha disticta</i> | 34 |
| Figura 16. Morfología de <i>Anastrepha atrox</i> | 35 |

ÌNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1 Hoja de vida del docente tutor..... | 43 |
| Anexo 2. Hoja de vida del estudiante investigador..... | 44 |
| Anexo 3. Fotografías de campo..... | 45 |
| Anexo 4: Fichas Técnicas de cada hospedero relacionado con la mosca de la fruta de la Parroquia Moraspungo. | 47 |
| Anexo 5: Ficha Técnica | 52 |
| Anexo 6: Resultados del Laboratorio..... | 53 |

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto

Caracterización de la Mosca de la fruta en el Cantón Pangua Parroquia Moraspungo Provincia de Cotopaxi 2020

| | |
|--|--|
| Tiempo de ejecución | 2 meses |
| Fecha de inicio | Marzo 2020 |
| Fecha de finalización | Septiembre 2020 |
| Lugar de ejecución: | Cantón Pangua, Parroquia Moraspungo |
| Unidad Académica que auspicia | Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales |
| Carrera que auspicia | Ingeniería Agronómica |
| Proyecto de investigación vinculado | Sector agrícola |
| Equipo de Trabajo | Autora: Vivanco Sopa Diana Marisol Tutor: Ing. Kleber Espinosa MSc. |
| Área de Conocimiento | Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria |
| Línea de investigación | Desarrollo de Seguridad Alimentaria |
| Sub líneas de investigación de la Carrera | Producción Agrícola Sostenible |

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La presente investigación se realizó en el Cantón Pangua, a una altitud que va desde los 100 a 3.600 m.s.n.m, con un clima subtropical y con una temperatura que abarca entre los 15 y 27 °C. Las moscas de la fruta del género, *Anastrepha spp* tienen importancia en la fruticultura Ecuatoriana, especialmente por su influencia en la calidad de la fruta y en su aspecto económico, razón por la cual la Institución Pública Agrocalidad y la Universidad Técnica de Cotopaxi a través de un convenio interinstitucional, están formando parte de un macro proyecto que se propuso iniciar con la Caracterización de la mosca de la fruta en los frutales del Cantón Pangua.

El monitoreo de las especies y hospederos del género, *Anastrepha spp* en el Cantón Pangua comenzó con la instalación de 38 trampas tipo Multilure (MLT), colocadas en diferentes frutales a una distancia de 1 km entre cada trampa a lo largo del recorrido desde Guapara, Moraspungo, y Palo Seco. Cada trampa Multilure contiene 2 pastillas de levadura torula en 2,5 cc de agua se agito para disolver las pastillas, obteniendo 250cc de cebo alimenticio líquido, las trampas fueron colgadas en los distintos arboles hospederos de este insecto, la recolección de las muestras se realizó cada 7 días y el cambio del cebo alimenticio cada 14 días.

Es por eso que AGROCALIDAD participa en el proyecto de mosca de la fruta, mediante el cual se plantea conocer el estado actual de la plaga contribuyendo con técnicas para su monitoreo y métodos de control que faciliten su manejo, con el propósito de mejorar la calidad frutícola, ofertando a los consumidores del mercado nacional e internacional en productos frutícolas sanos y de calidad especialmente de la provincia de Cotopaxi en el Cantón Pangua Parroquia Moraspungo

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

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Ecuador es considerado un país mega diverso por la variedad de flora y fauna, además existe diferentes tipos de climas, que son considerados aptos para el desarrollo del sector agrícola, asimismo la mayor parte del territorio tiene preferencia al cultivo de frutales, esto a su vez ha generado un serio problema fitosanitario, por la presencia de mosca de la fruta ya que estas zonas frutícolas presenta condiciones óptimas para la propagación de esta especie, la cual se está volviendo en una de las plagas más importantes, por su agresividad a causar el deterioro del 40% de frutos en el campo a su vez se convierten en un obstáculo al comercio, por la presencia en el país de especies de importancia cuarentenaria para otros países.

De acuerdo a la información obtenida en el MAGAP-SIGAGRO, indica que la parroquia Moraspungo cuenta con aproximadamente 2.772 ha de cultivo de cítricos. Esta información ratifica la gran producción agrícola de la zona. (Jose Vilatuña, 2016)

En este contexto siendo la zona de estudio frutícola es necesario conocer las especies y hospederos de mosca de la fruta, que predominan en la zona de forma tal, que mediante esta investigación se puede encaminar la implementación de programas de manejo y control integrado de la plaga.

Dada la creciente importancia económica que tienen las pérdidas ocasionadas por esta plaga, es necesario buscar alternativas que resuelvan los problemas de los productores de frutas, ya que esta plaga tiene una amplia gama de árboles frutales como: chirimoya, guayaba, reina claudia, manzana, guaba, zambo, naranja agria, toronja, durazno, badea, tocte, ovo, caimito, mango entre otros.

Ecuador conjuntamente con AGROCALIDAD, buscan mecanismo adecuados para garantizar la comercialización de productos agrícolas sin plagas, iniciando acciones de control mediante el proyecto nacional de manejo de la mosca de la fruta con la finalidad de vigilar, controlar y erradicar esta especie, de esta manera ofrecer productos libres de mosca de la fruta, para acceder a mercados internacionales así como también evitar las pérdidas económicas causadas por esta plaga.

Para superar esta barrera fitosanitaria en la producción e intercambio comercial de productos frutícolas, la mejor solución es establecer y mantener áreas libres y de baja prevalencia de las

moscas de la fruta. Este es precisamente el enfoque de este proyecto, considerando que existe la experiencia en el país para mantener áreas con este tipo de estatus fitosanitario.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Este proyecto beneficiara a pequeños y medianos productores de Cítricos del Cantón Pangua Parroquia Moraspungo, además servirá como información actualizada para que los estudiantes de la carrera de Agronomía de la Universidad Técnica de Cotopaxi, y la Empresa Pública AGROCALIDAD tengan datos específicos de la posición de *Anastrepha spp.*

Los beneficiarios indirectos dentro del proyecto son Exportadores Nacionales e Internacionales, Comercializadores, Plantas de procesamiento de productos frutícolas y la Universidad Técnica de Cotopaxi.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El Ecuador tiene una gran diversidad climática, que genera condiciones óptimas para el desarrollo de la fruticultura tanto caducifolia como perennifolia sin embargo, muchas de las especies frutales son severamente afectadas por problemas fitosanitarios, entre los cuales la mayor importancia tiene desde el punto de vista económico por el daño que ocasiona, es la mosca de la fruta.

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 que su sola 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*, 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.

La producción de frutas es un rubro muy importante dentro del sector agrícola en la parroquia Moraspungo, la mayor parte de su superficie corresponde al área agrícola con un 90 % de su territorio, bosque, montañas naturales y áreas de conservación con un 5 % del total del territorio con alto valor ecológico, la parte agropecuaria y pastos cultivados ocupa un 5 % de superficie.

Vale recalcar que la diversidad climática es directamente incluyente en el desarrollo de diferentes tipos de cultivos, en el área territorial de la parroquia además con el presente proyecto que se está efectuando en la zona de Guapara, Moraspungo, y Palo Seco a través de un constante monitoreo con trampas de tipo Mulilure, hemos identificado que en las zonas urbanas, donde existen frutales en los patios de casas estos deben ser cuidados de igual forma, porque de otro modo se convertirán en lugares de crías de las moscas y perjudicaran a las plantaciones frutícolas más cercanas.

Es muy importante conocer las especies frutícolas que se encuentran en nuestra zona de estudio, ya que estos sirven como hospederos de la plaga y esto a su vez nos permitirá implementar estrategias de control, para tener un adecuado manejo de las poblaciones de la mosca de la fruta

6. OBJETIVOS:

5.1. Objetivo general

- Caracterizar los tipos de mosca de la fruta (*Anastrepha spp.* Y *Ceratitis w.*) del Cantón Pangua Parroquia Moraspungo.

5.2. Objetivos específicos

- Determinar las especies frutales hospederas de moscas de la fruta (*Anastrepha spp.* Y *Ceratitis w.*).
- Evaluar la efectividad del atrayente para el control etológico de la mosca de la fruta.
- Identificar las especies de mosca de fruta existentes en la zona en el subtropical del Canton Pangua.

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

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación de los objetivos planteados

| Objetivos específicos | Actividad (tarea) | Resultado de la actividad | Medio de verificación |
|---|--|--|---|
| Determinar las especies frutales hospederas de moscas de la fruta (<i>Anastrepha spp.</i> Y <i>Ceratitis w.</i>). | Revisión literaria de la Taxonomía y Ecológica de las plantas hospederas. | Descripción botánica de las especies hospederas. | Ficha técnica de los hospederos identificados. |
| Evaluar la efectividad del atrayente para el control etológico de la mosca de la fruta. | Colocación de trampas de tipo Multilure con 250 cc de cebo alimentico liquido en los distintos hospederos. | Efectividad del cebo aplicando la formula $MTD = M / TD$ | Mapa georeferenciado de las trampas y medición del % de las moscas capturas. |
| Identificar las especies de mosca de fruta existentes en la zona en el subtropical del Cantón Pangua. | Recolección de muestras, etiquetado y preservado en un frasco con alcohol al 70%. | Envió de muestras debidamente etiquetadas al laboratorio Entomológico de AGROCALIDAD | Resultados del laboratorio y un informe técnico de la identificación de los tipos de mosca de la fruta existentes en la zona. |

Elaborado por: Vivanco D. 2020

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Origen y distribución geográfica de la mosca de la fruta

La fruticultura en el Ecuador se ha convertido en uno de los rubros de mayor impacto económico en la producción agrícola, en razón de que esta se la obtenía sin mayores esfuerzos en lo referente a controles sanitarios sin embargo, desde 1950 hemos presenciado la aparición de nuevas plagas y enfermedades que han reducido considerablemente la producción frutícola. Entre los principales problemas fitosanitarios se destaca especialmente el ataque de mosca de la fruta. (Serrano, 2018) .

Las especies del género *Anastrepha* son propias de nuestro continente se extiende en las regiones con clima tropical y neotropical. En Sudamérica, a lo largo de la costa del océano Pacífico se detectó dos bandas aparentemente no conectadas, y la otra banda a lo largo de la costa del océano Atlántico en la que se encuentra posicionada en zonas bajas así como también

a más de 2.000 m. s. n. m. como es el caso de Argentina, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. (Guartatanga, 2019).

La mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* (Wied), es originaria en la costa occidental de África, esta se ha extendido a más de 90 países además es una especie cosmopolita que de acuerdo con diversas actividades que el hombre práctica, y bajo condiciones climáticas adecuadas y con disponibilidad de frutales, se ha dispersado por la mayoría de países del continente Americano, entre ellos el nuestro (Gordillo & Pizarro, 2016).

Estos Tephritidos tienen una capacidad sorprendente de adaptación a cualquier zona climática, su alto potencial reproductor, su capacidad alimentaria y la casi ausencia de enemigos naturales aclara la enorme capacidad que tienen para expandirse. Por otro lado, la hembra puede llevar a depositar un promedio de 500 huevecillos durante su ciclo de vida y si llega a una zona en donde los factores ambientales son de óptimas condiciones llegan a depositar hasta 800 huevecillos. (Ronquillo, 2018)

7.2. Taxonomía

REINO: Animal
 PHYLUM: Artrópoda
 CLASE: Insecta
 ORDEN: Díptera
 FAMILIA: Tephritidae
 GÉNERO: Anastrepha
 ESPECIE: Anastrepha spp.
 GÉNERO: Ceratitis
 ESPECIE: Ceratitis sp

El orden Díptera comprende uno de los grupos de insectos más diversos, comprendiendo 128 familias dispersas en todo el mundo. Entre ellas se encuentra la familia Tephritidae, a la cual corresponde la mosca de la fruta debido a que en sus estados inmaduros se alimentan en el interior del fruto esto ocasiona que se convierta en una plaga de mayor importancia económica, particularmente esta familia se adapta a climas templados, subtropicales y tropicales. (Tuesta, 2008).

Las moscas de la fruta que pertenecen al género *Anastrepha*, comprende varias especies que tienen importancia, cuarentenaria ya sea por el tipo de árbol frutal que frecuenta o por el número de especies vegetales que afecta; así tenemos entre otras, a las siguientes especies: *fraterculus*,

distincta, *striata*, *obliqua*, *serpentina*, *rheediae*, *atrox*, *grandis*, de las cuales la de mayor importancia económica registrada en el país es la *A. fraterculus*, por tratarse de una especie polífaga (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

7.3. Genero *Anastrepha* spp

El género *Anastrepha* es endémico para el Nuevo Mundo y está restringido al área tropical y subtropical. Su rango de distribución va desde la parte sur de los Estados Unidos hasta Argentina y de las 184 especies descritas, un 4% se encuentran en Norte América, un 15% en la América Central, un 43% en América del Sur y un 1 % en Las Antillas. Las especies más importantes dentro de este género son: *A. ludens*, *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. suspensa*, *A. striata*, *A. serpentina*, *A. distinta* y *A. grandis*. (Patiño, 2002)

7.4. Morfología general

- **Cabeza.-** De color amarilla incluyendo las genas y el vértice, carina facial bien desarrollada y sin protuberancia; sedas ocelares cortas y débiles; frente con dos pares de sedas orbitales; longitud antenal moderada (Gordillo & Pizarro, 2016).
- **Tórax.-** Con macrosedas negras, hay que observar la presencia o ausencia de bandas o fajas negras longitudinales y manchas en el escudo en su mayor parte color amarillo anaranjado se unen hasta adoptar la forma de U. (Gordillo & Pizarro, 2016).
- **Alas.-** La vena media se caracteriza por tener un ápice curvado ligeramente hacia arriba poseen una celda basal cubital que termina en una punta triangular. La banda C ubicada en el margen de la vena costal, la banda S que va desde la parte media de la base del ala, pasa por el centro y termina en la parte superior, la banda V invertida ubicada en la parte posterior e inferior del ala. (Calderón, 2016).
- **Abdomen.-** Todos los terguitos de color amarillo. (Calderón, 2016)
- **Ovipositor o aculeus.-** Longitud de 2.1 a 2.3 y 0.12 mm de ancho y con el ápice redondeado, bordes escasos de dientes, pero algunas veces con dos o tres dientecillos pequeños a cada lado (Patiño, 2002).

7.5. Especie *Ceratitis capitata* Wied

La mayoría de las especies del género *Ceratitis* son originarias del Africa y son de restringida distribución geográfica. La especie más importante es *C. capitata*, conocida como la “mosca del mediterráneo” o “moscamed”. Debido a su capacidad de adaptación a diferentes

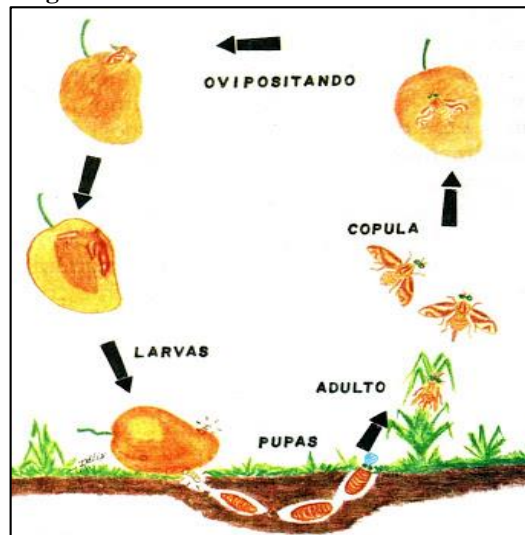
condiciones climáticas y hospederos óptimos, esta especie se encuentra distribuida en zonas tropicales y subtropicales de los cinco continentes. Es la única especie de este género presente en el Continente Americano (Delgado, 2014).

7.6. Morfología general

- **Hembra.-** Posee un abdomen en forma cónica, el ovipositor no posee cerdas en la parte apical, punta aguda y el raspador es puntiagudo en la parte media y se extiende hacia la base del abdomen, menor que la longitud del resto del abdomen (Altamirano, 2018).
- **Macho.-** Su tamaño es algo menor que la mosca doméstica de 4 a 5 mm de longitud y vivamente coloreada (Altamirano, 2018).
- **Cabeza:** La cabeza es oscura, con la facia blanca grisácea con cuatro pares de setas independientemente del torax, presenta 3 pares de piezas bucales muy características y diferentes en ambos sexos; en los machos el segundo par se encuentra modificado en forma de espátula romboidal en su sección apical (Zambrano, 2019).
- **Tórax.-** El mesonoto de color negro brillante a café oscuro, con excepción del margen posterior de color amarillo y una marca amarillenta que se extiende a lo largo de cada lado. Los húmeros tienen color amarillo o blanquecido, con una mancha negra brillante en la porción superior, rodeando la base de la cerda humeral. El escutelo es también negro brillante con excepción de una línea angosta, ondulada y amarilla a través de su base (Zambrano, 2019).
- **Alas.-**Presenta alas cortas y anchas, con manchas de color café, anaranjado formando otros patrones. La parte basal contiene numerosos puntos oval-alargados de color café a negruzco (Gonzalez, 2017).
- **Abdomen.-** Es de color amarillo o gris y ensanchado consta de 5 a 6 segmentos las hembras presentan el séptimo segmento bastante corto y sin setas en su parte apical, el aculeus tiene el ápice agudo (Aluja, 2017)

7.7. Ciclo biológico de la mosca de la fruta

Los cuatro estados biológicos por los que atraviesan la Mosca de la Fruta: huevo, larva, pupa y adulto.

Figura 1: Ciclo de vida de la mosca de la fruta

Fuente: (Corales, 2008)

Las moscas de la fruta son insectos frugívoros que durante su desarrollo presentan cuatro fases: huevo, larva, pupa y adulto (holometábolos). El ciclo de vida se inicia cuando la hembra deposita sus huevos dentro del fruto, emergiendo a los pocos días las larvas, las cuales se alimentan de la pulpa del fruto y una vez cumplido su desarrollo, salen y pupan en el suelo. (Gómez, 2005) Luego de un tiempo, emerge el adulto y se inicia un nuevo ciclo

Los adultos son pequeños (5 mm) y predominantemente amarillos (*Ceratitis*) o medianos (8-10 mm) a grandes (12-14 mm) de marrón amarillentos a negro (*Anastrepha*). Al poco tiempo de emerger, se activan y vuelan en busca de agua y alimento, el cual pueden encontrar en frutos maduros o fermentados, en secreciones de troncos u hojas, las secreciones de áfidos u otros insectos chupadores les atraen los excrementos de los pájaros silvestres. El color y olor es fundamental para la alimentación es fundamental para sobrevivir y lograr la madurez sexual (Villavicencio, 2007).

Se ha demostrado que el adulto necesita de ciertos elementos proteicos esenciales (aminoácidos) para poder alcanzar su madurez sexual. Estos elementos lo consigue el insecto cuando se alimenta de las secreciones de los áfidos, excrementos de pájaros y otras fuentes no determinadas. Este comportamiento es de gran importancia en el control del insecto, ya que es atraído por la proteína hidrolizable y otros compuestos proteicos que al ser mezclados con un insecticida los mata o pueden usarse en trampas para ser capturados (García, 2012).

Una vez que alcanza la madurez sexual (5 a 20 días), se inicia la cópula, la cual es característica para cada especie, pero en general el mecanismo consiste en que el macho secreta una feromona

sexual para atraer a la hembra (en algunos casos los machos forman grupos o “leks”), copulan y la hembra se dedica a la búsqueda de un sustrato adecuado para la oviposición. Generalmente deposita sus huevos en un fruto próximo a madurar y luego de oviponer, recorre el fruto con el ovipositor depositando una feromona de marcaje que impide que el fruto pueda ser utilizado por otra hembra, aunque esto no se cumple cuando las poblaciones son muy elevadas (Feicàn, Encalada, & Larrica, 1999).

7.8. Importancia económica

Las moscas de la fruta ocasionan grandes pérdidas económicas a la fruticultura que ascienden al 20 y el 30 % de la producción, reduce el rendimiento productivo de los cultivos, perdidas de cosecha, reduce el valor comercial, incremento de gastos por tratamiento etc (Garcia, 2012).

Esta plaga es considerada de importancia cuarentenaria, afectando el ingreso de sus dependientes económicos, reduce el volumen y obstaculiza la comercialización de los productos hacia el exterior, sobre todo cuando esos países están sujetos a medidas cuarentenarias impuestas en los países importadores (Zambrano, 2019).

Este insecto posee un tamaño de la mosca doméstica en color amarillo. La hembra busca la fruta madura y deposita cerca de 600 huevos dentro del fruto. En su etapa inicial son indefensas después de tres días aparecen las larvas que se comen el fruto propiciando la descomposición y la entrada de patógenos después la larva cae y se desarrolla la pupa dando origen a un nuevo adulto (Duque, 2013)

En el Ecuador los dos principales géneros de moscas de la fruta que causan daño son: *Anastrepha* y *Ceratitis* siendo las especies:

- *Ceratitis capitata* Wiedemann Mosca del mediterráneo.
- *Anastrepha fraterculus* Wiedemann Mosca sudamericana.
- *Anastrepha striata* Schiner Mosca de la guayaba.
- *Anastrepha distincta* Greene Mosca del paca.
- *Anastrepha serpentina* Wiedemann Mosca de las sapotáceas.
- *Anastrepha oblicua* Macquart Mosca del ciruelo. (Calderón, 2016)

El género *Anastrepha* son las que mayor distribución geográfica tienen dentro del país porque están presentes en la mayoría de las zonas altas y bajas de los valles interandinos del Ecuador,

donde se practica la fruticultura caducifolia sobre todo, no así *Ceratitis* cuya presencia no es igual en todos estos sectores. (Vilatuña, Salas, & Sosa, 2016)

Se decía que la altitud es un factor físico que limitaba la distribución de la plaga sin embargo, en monitoreos recientes a través de trampeos y muestreos de frutos se ha visto que la mosca ha alcanzado altitudes que superan los 2800 msnm, lo que nos deja ver que posiblemente el único factor limitante sea la disponibilidad de fruta hospedera. (Volosky, 2010)

7.9. Especies de moscas de la fruta en Ecuador de importancia económica

Las especies más significativas y comunes, considerando aspectos de distribución, importancia económica, rango de hospederos y daños que producen son:

8.9.1. *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann)

Tamaño pequeño a mediano, color, marrón, amarillento.

Torax con el escutelo color amarillo brillante, seguida por dos franjas negras longitudinales, mancha negra normalmente circular en el centro de la sutura-escutelar, aunque puede ser triangular o infuscada. Alas con bandas amarillo-naranja marrón. Baridas costal y en S amplia o estrechamente unidas en la vena R4+5 y la banda V generalmente separada de la banda S (Tigrero, 1998).

Figura 2: Adulto hembra de *Anastrepha fraterculus*



Fuente: (Hernández, 2014)

7.9.2. *Anastrepha striata* Schiner

Tamaño pequeño a medio, de color café amarillento. Torax con patrón típico de coloración marrón amarillento con franjas oscuras que se extienden hacia atrás, pero no llegan hasta el escutelum, formando una especie de U casi negra. Alas con bandas café amarillentas: bandas

en S y costal tocándose en la vena R4+5 generalmente antes de la vena R2+3, banda en V, con el brazo externo agosto y desconectado de la banda en S (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

Figura 3: Adulto hembra de *Anastrepha striata* Schiner



Fuente: (Hernández, 2014)

7.9.3. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann)

Especie de tamaño medio, cuerpo de coloración mayormente marrón oscuro, tórax mesopleura mayormente marrón oscuro; microsetas de la estría mesal y bandas laterales de color amarillento. Metanoto completamente obscurecido. Ala con el brazo externo de la “V” ausente. Abdomen casi enteramente negrozco con una estría mesal clara sobre los tergitos 3-5 y usualmente extendida hacia los lados en el tergito3, dando el aspecto de una “T”. Ala de 5.48 a 7.21 mm de longitud (Gonzalez, 2017).

Figura 4: Adulto hembra de *Anastrepha serpentina*



Fuente: (Hernández, 2014)

8.9.4. *Anastrepha obliqua* (Macquart)

Especie de tamaño medio, color café amarillento. Tórax con el mesonoto de color amarillo naranja, con una franja central ensanchándose posteriormente y con otras dos franjas laterales que inician poco antes de la sutura transversal al escutelum: escutelo amarillo pálido sin manca en la parte media de la sutura escuto-escutelar. Bandas de las alas de color café, naranja y

amarillo, las bandas en S y costal tocándose en la vena R4+5 la banda en V completa y por lo general unida a la banda en S (Luzuriaga, 2015).

Figura 5: Adulto hembra de *Anastrepha obliqua* (Macquart)



Fuente: (Hernández, 2014)

7.9.5. *Anastrepha distincta* Greene

Especie de tamaño medio, de color café amarillento tórax con la estría mesal claramente definida, con un punto generalmente infestado en la parte media de la sutura scuto-scutellar. Alas con las tres bandas bien definidas, bandas Costal y en “S” unidas pero no de manera tan amplia banda en V con el vértice bien definido o a veces abierto. (Luzuriaga, 2015).

Figura 6: Adulto hembra de *Anastrepha distincta*.



Fuente: (Hernández, 2014).

8.9.6. *Mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata* (Wiedemann)

Cuerpo de color amarillento, con las alas transparentes y manchadas de marrón, negro y amarillo tórax blanquecino, con un mosaico característico de manchas negras esculeto negro brillante, abdomen con dos bandas transversales, la hembra tiene abdomen cónico más claras ojos grandes y rojos. (Arroyo, y otros, 2016)

Figura 7: Adulto hembra de *Ceratitis capitata*.



Fuente: (Hernández, 2014)

7.10. Daños directos

- Las hembras mediante la ovoposición depositar sus huevecillos dentro de los frutos.
- El fruto al llegar a su estado de madurez se descompone por el daño que, ocasiona las larvas al alimentarse de la pulpa.
- Los frutos caen al suelo con las larvas dentro.
- Ingreso al suelo para continuar su desarrollo final (León, 2020)

7.11. Daños indirectos

- Los frutos infectados causan perdidas en su valor comercial.
- La aplicación de productos de control, aumenta los costos de producción al igual que causan serios daños ambientales.
- Disminución del rendimiento y la producción.
- Limitación al comercio internacional por constituir plagas cuarentenarias (León, 2020).

7.12. Hospederos de la mosca de la fruta

En el país se han identificado alrededor de 57 especies vegetales hospederas entre favoritas, secundarias y circunstanciales, cultivadas o silvestres todas ellas pertenecientes a 22 familias diferentes (Valarezo, 2011)

Tabla 2. Especies de mosca de la fruta y sus hospederos reportados en Ecuador.

| ESPECIE | HOSPEDERO |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Anastrepha fraterculus</i> Wiedemann Mosca sudamericana. | <ul style="list-style-type: none"> *<i>Annona cherimola</i> (chirimoya) *<i>Mangifera indica</i> (mango) *<i>Psidium guajava</i> (guayaba) *<i>Prunus 35áxima35</i> (durazno) *<i>Prunus domestica</i> (reina) *<i>Pyrus communis</i> (pera) *<i>Juglans neotropica</i> (tocte) *<i>Ficus carica</i> (higo) *<i>Inga insignis</i> (guaba serrana) *<i>Inga feuillei</i> (guaba serrana) *<i>Rubus glaucus</i> (mora) *<i>Citrus aurantium</i> (naranja agria) *<i>Citrus sinensis</i> (naranja dulce) *<i>Citrus reticulata</i> (mandarina) |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Anastrepha distincta</i> Greene Mosca del pacaé. | <ul style="list-style-type: none"> *<i>Inga edulis</i> (guaba) *<i>Inga insignis</i> (guaba serrana) *<i>Juglans neotropica</i> (tocte) *<i>Psidium guajava</i> (guayaba) *<i>Annona cherimola</i> (chirimoya) *<i>Prunus máxima</i> (durazno). |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Anastrepha obliqua</i> (Macquart) | <ul style="list-style-type: none"> *<i>Cucurbita máxima</i> (zapallo) |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Anastrepha oblicua</i> (Macquart) Mosca del ciruelo | <ul style="list-style-type: none"> *<i>Spondias purpurea</i> (obo, ciruelo) *<i>Eugenia malaccensis</i> (pera de agua) *<i>Inga edulis</i> (guaba) *<i>Psidium guajava</i> (guayaba) *<i>Mangifera indica</i> (mango criollo). |
| <ul style="list-style-type: none"> • <i>Anastrepha striata</i> Schiner Mosca de la guayaba. | <ul style="list-style-type: none"> *<i>Psidium guajava</i> (guayaba) *<i>Eugenia jambos</i> (pomarroa) *<i>Inga insignis</i> (guaba serrana) <i>coffea canephora</i> (café) *<i>Mangifera indica</i> (mango) |

Fuente: (Vilatuña, Valenzuela, Bolaños, Hidalgo, & Mariño, 2016)

A las especies vegetales enunciadas anteriormente hay que sumarlas muchas otras que se desarrollan de manera silvestre, e igualmente aquellas que crecen en el trópico y en la región oriental. (Feicàn, Encalada, & Larrica, 1999)

Es muy importante destacar que los frutales tropicales y subtropicales: mango, guayaba, zapote, arazá, y otros que se incluyen en el cuadro anterior no se cultivan como huertos puros, si no intercalados con diversas especies que florecen y fructifican en diferentes épocas del año, lo que constituyen un puente alimenticio permanente para las moscas de la fruta (Montoya, Toledo, & Hernández, 2010).

Entre estos hospederos existen algunos que son más atacados que otros, esto depende de la preferencia de la plaga por una u otra especie de fruto, Sin embargo hay que destacar que las moscas de la fruta en general, siguen ampliando el número de nuevos hospederos, debido a su gran capacidad de adaptación a condiciones medioambientales nuevas y por lo tanto a especies vegetales (frutos) propios de la nueva zona ecológica colonizada. (Vilatuña, Valenzuela, Bolaños, Hidalgo, & Mariño, 2016).

7.13. Trampeo

El trampeo es una parte importante en las actividades de campo que permite conocer la presencia o ausencia de especímenes adultos de la plaga, delimitar zonas infestadas y calcular la densidad de la población. Proporciona información necesaria para diseñar y orientar las estrategias de control, las cuales deben basarse en la presencia real de la plaga para obtener el mayor efecto de control de la población nativa. El programa de trampeo debe estar complementado por un programa simultáneo de muestreo de frutos. (Jimenez & Cardenas, 2012)

8.13.1. Aplicaciones del trampeo

El trampeo se aplicara en los siguientes escenarios:

- **Área infestada:** Determinar la presencia de especies y monitorear las poblaciones de mosca de la fruta establecida.
- **Supresión:** Es un proceso que tiene por objeto obtener un área de baja prevalencia de mosca de la fruta. El trampeo se aplica para medir la eficacia de las medidas de control.
- **Erradicación:** Es un proceso que tiene por objeto obtener áreas libres de mosca de la fruta. El trampeo se aplica para medir la eficacia y dirigir las medidas de control.
- **Exclusión:** Es un proceso que tiene por objeto minimizar el riesgo de introducción o reintroducción de una plaga en una área libre. El trampeo se aplica para determinar la presencia de las especies objeto de las medidas de exclusión y confirmar o rechazar la condición de área libre de plaga o en su caso activar el plan de emergencia.
- **Prevención:** Es un proceso que tiene por objeto minimizar el riesgo de introducción o reintroducción de una plagas e n una área libre. El trampeo se aplica para determinar la presencia de las 5 especies objeto de las medidas de prevención y confirmar o rechazar la condición de área libre de la plaga (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

7.14. Tipo de trampa

Existen diferentes tipos de atrayentes y trampas para llevar a cabo el monitoreo de poblaciones de mosca de la fruta, la cantidad de moscas capturas se define según el tipo de atrayente que se utilice, además el tipo de trampa que se escoja depende de la especie de mosca de la fruta y la naturaleza del atrayente. En Ecuador, se utiliza el trimedlure como atrayentes para machos de *Ceratitis capitata* y para las hembras y especies del género *Anastrepha* se utiliza la proteína hidrolizada que es un atrayente alimenticio, las trampas que se utilizan son la Multilure (MLT) y la Jackson. (Galvan, 2010)

7.14.1. Trampa Multilure (MLT)

La Trampa Multilure es una nueva versión de la trampa McPhail se basa en un contenedor de plástico invaginado, de forma cilíndrica, formado por dos piezas. La parte superior y la base se pueden separar para ayudar a la entrada y el cebado de la trampa, la parte superior es transparente contrasta con la base que es de color amarillo, lo que facilita la capacidad de atrapar moscas de la fruta. Para obtener mejores resultados es esencial que la parte superior se mantenga limpia, este tipo de trampa es más utilizada con proteína líquida (Jimenez & Cardenas, 2012).

La utilización de la trampa trae como ventaja no dejar residuos tóxicos, la constante utilización en los huertos no afecta a las condiciones agronómicas del cultivo además su corto de operación puede llegar a ser bajo, una de las desventajas del uso de la trampa es que solo actúa en la captura de moscas adultas y no contra las larvas que son los principales causantes de la destrucción de los frutos (Jimenez & Cardenas, 2012).

7.15. Tipo de Atrayente

7.15.1. Levadura Tolura

Las trampas cebadas con Levadura Tolura tienen un mayor poder de atracción que las trampas cebadas con proteína hidrolizada líquida. El éxito de un programa de control de moscas de la fruta radica en la pronta respuesta de las acciones de control contra la plaga en base a los resultados de un trampeo oportuno y eficiente. (Garcia, 2012)

Están eficiente es decir, la relación que se da entre una proteína de alta calidad como lo es la levadura tolura y una de las mejores y más estudiadas trampas para la mosca de la fruta provee la seguridad necesaria para lograr el reconocimiento de zonas libres y de baja prevalencia de

países que como el nuestro, le permiten mantener la vigencia de sus acuerdos comerciales con otros países para la exportación de frutas y hortalizas (García, 2012).

Características

- Peso total: 5 gr
- Color: Café claro
- Olor: Característico
- Es una de las proteínas de mejor calidad
- Brinda resultados satisfactorios
- El uso de la trampa MULTILURE vuelve el trampeo más homogéneo
- Eficientiza las campañas contra Moscas de la Fruta (NIMF, 2008)

9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS:

¿Cómo determinar los hospederos más comunes, así como la eficacia del cebo a utilizar frente al desconocimiento de las especies de mosca de la fruta existentes en la Parroquia Moraspungo, del Cantón Pangua?

10. METODOLOGÍA

9.1. Ubicación Geográfica de la fase de campo

La investigación se desarrolló en la provincia de Cotopaxi, Cantón Pangua, el sistema de trampeo se instaló a los bordes de la carretera ente Guapara, Moraspungo, y Palo Seco este recorrido tiene aproximadamente 30 km de largo se colocaron las trampas en huertos de las zonas y en los patios de las casas los cuales están a los bordes de dicha carretera.

En la parroquia Moraspungo se identifican principalmente dos zonas (baja y media) de producción de acuerdo a sus niveles de altitud y productos que se dan en estas zonas, se establece las potenciales y restricciones productivas agropecuarias existentes.

La zona baja de la parroquia Moraspungo el determinado sector posee las mejores características agroecológicas en ella se puede producir frutales y ciclo corto. La superficie promedio por productor es variable ya que existen cultivos extensivos como el cacao, plátano, cítricos.

Tabla 3. Datos generales de la parroquia Moraspungo

| Parroquia Moraspungo | |
|----------------------|--|
| Cabecera provincial | Cotopaxi |
| Cantón | Pangua |
| Parroquia | Moraspungo |
| Superficie | 410 km ² |
| Altitud | Entre los 90 y 2157 msnm |
| Latitud | 1° 10' S |
| Longitud | 79° 12' O |
| Limites parroquiales | <ul style="list-style-type: none"> • Al Norte: los cantones La Mana de la provincia de Cotopaxi y Quevedo, provincia de Los Ríos • Al Sur: las parroquias San Luis de Pambil y Facundo Vela del cantón Guaranda • Al Este: las parroquias El Corazón y Ramón Campaña • Al Oeste: el cantón Quinsaloma provincia Los Ríos |
| Clima | Subtropical |
| Temperatura | Entre 15 y 27 °C |
| Precipitación anual | De 1.000 a 1.500 mm/año |
| COMUNIDADES | 54 recintos |

Fuente: (PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA MORASPUNGO, 2015)

9.2. Hospederos relacionados con la mosca de la fruta en la parroquia Moraspungo

La selección de los árboles frutales para colocar las trampas es decisivo en un programa de trampeo, tomamos en cuenta árboles que se encuentre en fructificación y otros hospederos que no se relacionan con la mosca. Los árboles fructíferos son más atractivos para las moscas debemos tener como prioridad los árboles de la variedad de fruta hospedera principal y primario en los huertos frutales se tomó en consideración las especies que con mayor número de frutos maduros y que sea un hospedero primario.

Para realizar la respectiva identificación de cada árbol frutal relacionado como hospedero de mosca de la fruta se realizó una ficha técnica con la adecuada identificación de cada árbol encontrado.

A continuación el modelo a ocupar para la elaboración de las fichas técnicas e identificación de los hospederos.

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

Elaborado por: Vivanco D. 2020



9.3. Determinación de la ruta de monitoreo y ubicación de las trampas

Este estudio tuvo un total de 8 trampeos realizados en tiempo estimado de 2 meses con salidas de una vez por semana, utilizando un total de 38 trampas de tipo Multilure cada una de estas trampas fueron colgadas mediante la toma de puntos con el GPS después de elaborar un croquis el cual indica el lugar donde se encuentran ubicadas las trampas, tomamos en cuenta zonas con mayor producción de frutales, y hospederos que se encontraban en los patios de las casas el cual permitió elaborar una buena ruta a monitorear. Una vez establecido la ruta de monitoreo comenzamos a colgar cada trampa en los diferentes árboles frutales encontrados en la zona de estudio

9.4. Identificación y Colocación de las trampas

Tomamos como referencia las zonas urbanas donde existen frutales en el patio, de las casas y huertos frutales de esta manera seleccionamos una planta hospedera, las colgamos en el tercio medio, el cual no debe presentar acumulación de ramas y hojas, para obtener una adecuada corriente de aire que facilite la propagación del atrayente considerando que debemos evadir la luz solar. En cada trampa establecida se colocó una respectiva etiqueta la cual contiene el N° de la trampa, el hospedero, la altitud, y la ubicación que se hizo con la ayuda del GPS.

Figura 8. Etiqueta Mc PHAIL para mosca de la fruta.

| | | | |
|--|-------|--|-------|
|  | |  | |
| <p>“Caracterización de la mosca de la fruta en el Cantón Pangua Parroquia Moraspungo Provincia de Cotopaxi 2020</p> | | | |
| CODIFICACIÓN TRAMPA: _____ | | | |
| ALTITUD: | _____ | X: | _____ |
| FECHA | _____ | | |
| COLOCACIÓN: | _____ | Y: | _____ |
| HOSPEDERO: _____ | | | |
| FECHAS DE SERVICIO: | | | |
| 1 | _____ | 16 | _____ |
| 2 | _____ | 17 | _____ |
| 3 | _____ | 18 | _____ |
| 4 | _____ | 19 | _____ |
| 5 | _____ | 20 | _____ |
| 6 | _____ | 21 | _____ |
| 7 | _____ | 22 | _____ |
| 8 | _____ | 23 | _____ |
| 9 | _____ | 24 | _____ |
| 10 | _____ | 25 | _____ |
| 11 | _____ | 26 | _____ |
| 12 | _____ | 27 | _____ |
| 13 | _____ | 28 | _____ |
| 14 | _____ | 29 | _____ |
| 15 | _____ | 30 | _____ |

Fuente: AGROCALIDAD

9.5. Moscas/Trampa/Día (MTD)

Para calcular el índice poblacional de la captura de mosca de la fruta utilizamos la fórmula $MTD = M / TD$ la cual puede estimar el promedio de recolección de moscas capturas en un día de exposición de la trampa en campo. La función principal del índice poblacional es determinar la cantidad de moscas adultas en un espacio y tiempo determinado, su cálculo se realiza dividiendo el número total de moscas capturadas por el producto obtenido y multiplicado por el número total de trampas revisadas y por último por el número de días que las trampas estuvieron expuestas en campo.

$$MTD = M / TD$$

Dónde:

MTD = Moscas/Trampa/Día

M = N°. De Moscas Capturadas

T = N°. De trampas revisadas

D = N° de días que las trampas estuvieron expuestas. (Aluja, 2017)

9.6. Actividades relacionadas al monitoreo, captura y revisión de las trampas para mosca de la fruta

- Utilizamos la Trampa Multilure (MLT) que están colocadas en diferentes frutales a una distancia de 1 km entre cada trampa a lo largo de la ruta desde Guapara, Moraspungo, y Palo Seco. Cada trampa Multilure contiene 2 pastillas de levadura torula en 2,5 cc de agua se agito para disolver las pastillas, obteniendo 250cc de cebo alimenticio líquido
- Las trampas fueron colgadas en los distintos arboles hospederos de este insecto, la recolección de las muestras se realizó cada 7 días y el cambio del cebo alimenticio cada 14 días.
- Para la revisión de la trampa, se separó los insectos capturados y la basura a través de un colador de malla fina, vertiendo la solución de Torula sobre un recipiente, evitando derrames y contaminación.
- Observamos e identificamos los insectos capturados, las moscas de la fruta que encontramos, se colocaron en un frasco con alcohol al 70%, instalando en la misma una etiqueta con los datos que corresponden a la trampa en cuestión.
- Al concluir el procedimiento de campo se envió los frascos al laboratorio para su respectiva identificación.

9.7. Identificación de las moscas de la fruta encontradas

La identificación y clasificación de las diversas especies recolectadas de las trampas de mosca de la fruta, primero comenzamos con la separación a simple vista de machos y hembras, identificando a estas por la presencia del ovipositor, se observó la longitud del tórax, su presencia de manchas, color, estrías, color de las cerdas y macrosetas, posición, longitud, diámetro de bandas. Las características presentes en las alas son el ancho la longitud la

presencia de las dos bandas S y V el vértice en V su unión con S y entre esta última la banda costal.

- Especies de mosca del género *Anastrepha* capturadas.
- Las especies se identificaron en el laboratorio de AGROCALIDAD, con las claves taxonómicas.

11. ANÁLISIS DE RESULTADOS

10.1. Hospederos de moca de fruta

Se denominan hospederos a todos aquellos árboles frutales que son muy apetecible para mosca de la fruta en los cuales la hembra al momento de ovopositar lo hace dentro del fruto de su hospedante con el fin que continúe el desarrollo de su estado biológico de larva, esta a su vez ocasiona daños, lesiones y sobre todo la pérdida de su valor comercial en el mercado. (Valarezo, 2011).

Dependiendo de la disponibilidad de los hospedantes que atacan, las moscas de la fruta se clasifican en monofagas, oligofagas y polífagas, según se alimenten de uno, dos o más hospedantes en el caso de la *Anastrepha* existen especies que tienen preferencia por variedades frutales determinadas, que incluso pertenecen a la misma familia (Sarmiento, 2010)

Los cultivos que se tomaron en cuenta fueron todas las especies frutales propia del cantón

Se muestrearon 38 árboles frutales, en los cuales algunos se repetían también se constató que 25 hospederos se encontraban infestados de moscas de la fruta en su fase adulta.

Tabla 4. Principales frutales, en el Cantón Pangua, Parroquia Moraspungo.

| ESPECIES DE PLANTAS | | NÚMERO |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO | Especies de plantas registradas |
| Papaya | <i>Carica papaya</i> | 2 |
| Guayaba | <i>Psidium guajava L</i> | 4 |
| Guanábana | <i>Annona muricata</i> | 5 |
| Naranja | <i>Cifrus sinensis L</i> | 15 |
| Lima | <i>Citrus x aurantiifolia</i> | 1 |
| Toronja | <i>Citrus x paradisi</i> | 1 |
| Achotillo | <i>Nephelium lappceum</i> | 2 |
| Pepino dulce | <i>Solanum muricatum</i> | 1 |
| Guaba | <i>Inga edulis C.</i> | 1 |
| Zapote | <i>Matisia cordata</i> | 1 |
| Arazá | <i>Eugenia stipitata</i> | 1 |
| Mango | <i>Mangifera indica</i> | 1 |
| Mandarina | <i>Citrus reticulada</i> | 2 |

Elaborado por: Vivanco D. 2020

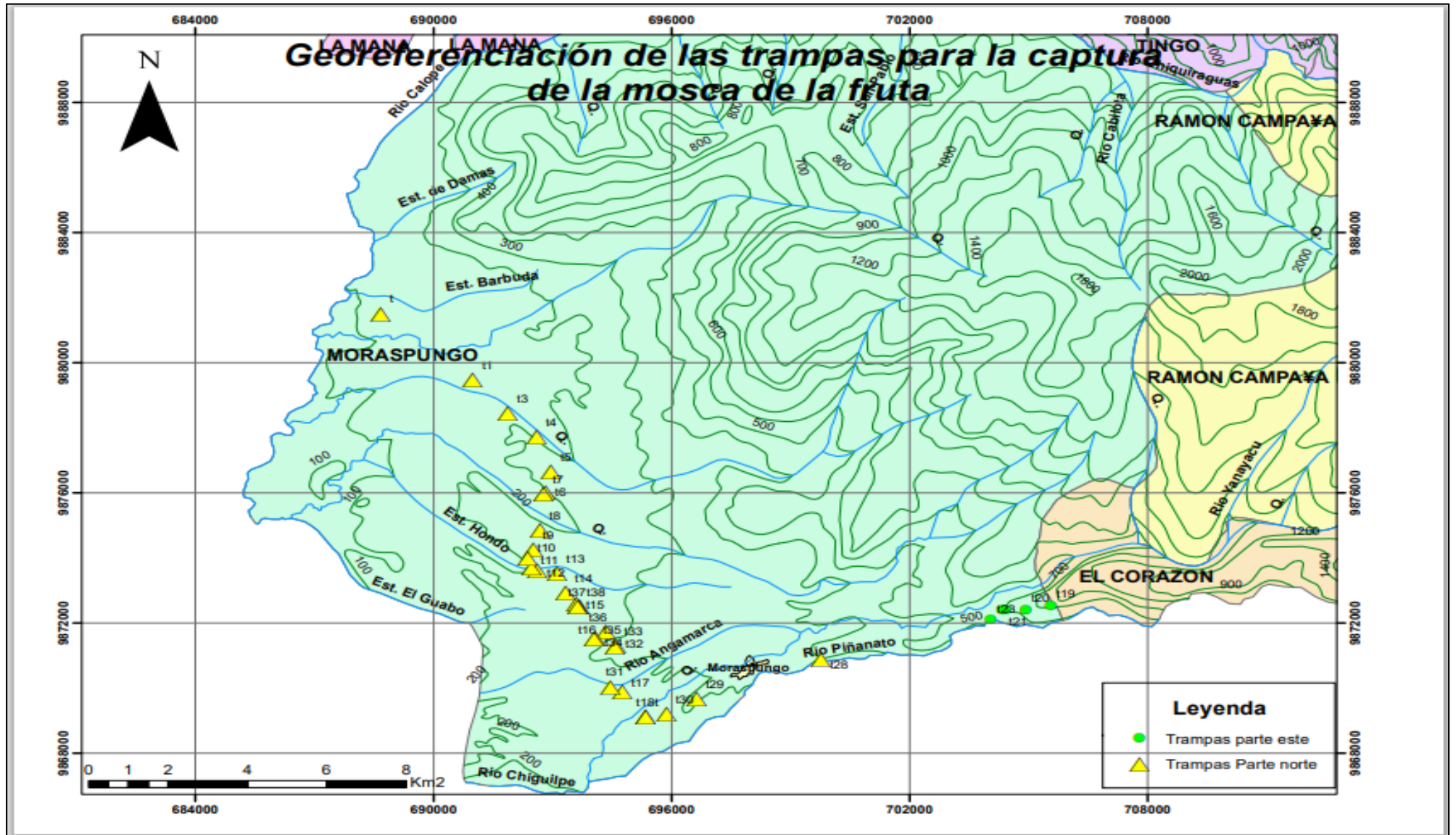
10.2. Georeferencia de las Trampas ubicadas en el ensayo

Una vez coladas las trampas en los sitios establecidos, con la densidad correcta y distribuidas en un orden adecuado, registramos su ubicación para ello elaboramos un mapa de la localización de cada una de las trampas en la cual determinamos, la presencia y ausencia de mosca de la fruta del género *Anastrepha* en diferentes puntos.

La aplicación de los sistemas mundiales de determinación de la posición GPS y los sistemas de información geográfica SIG es el manejo de las redes de trapeo ha demostrado ser herramientas muy eficaces.

El GPS nos permite georreferenciar cada trampa mediante coordenadas geográficas, que después utilizamos como información de entrada para el SIG junto con los registros de los servicios de trampas, el recibido, las capturas por trampas y otra información recolectada en la base de datos de todas las trampas con sus respectivas coordenadas. El SIG nos proporcionó un mapa de alta resolución que muestra la ubicación exacta de cada trampa y otra información valiosa como la ubicación exacta de los hallazgos de mosca.

Figura 9: Mapa Georreferenciado de las trampas de Mosca de la fruta

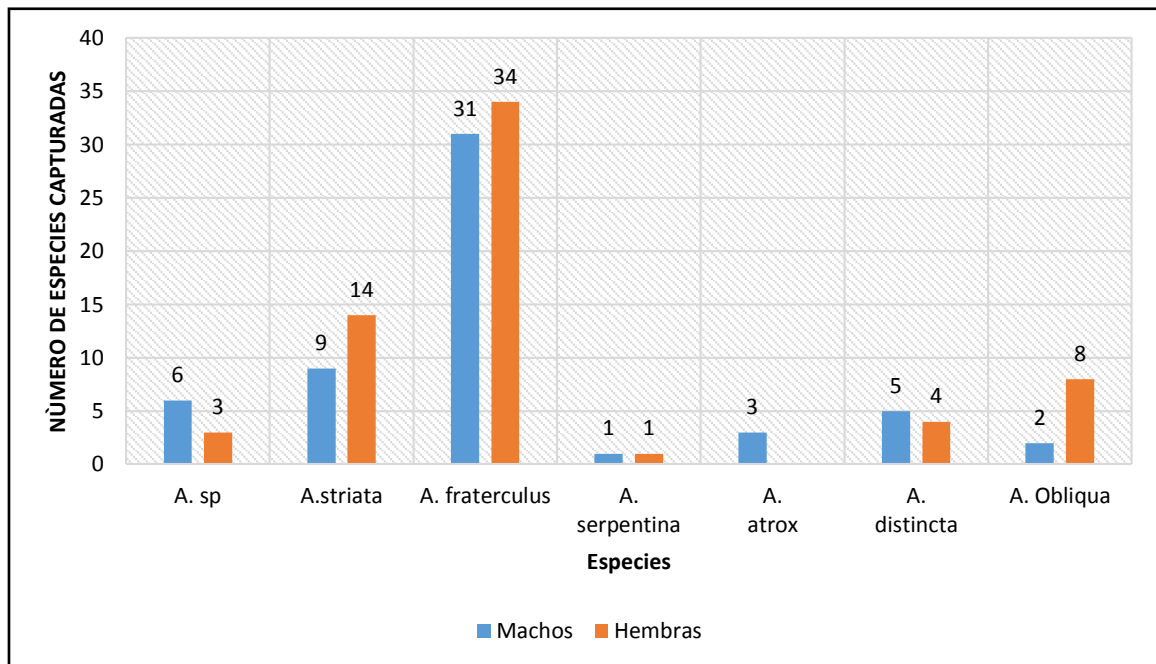


Elaborado por Vivanco D.2020

10.3. Índice de captura de Moscas Trampa por día (MTD), Cantón Pangua

10.3.1. Número de especies capturadas en la trampa Multilure Periodo de Marzo-Julio 2020

Figura 10. Número de moscas de la fruta identificada y capturada en la trampa Multilure en el periodo Marzo-Julio 2020



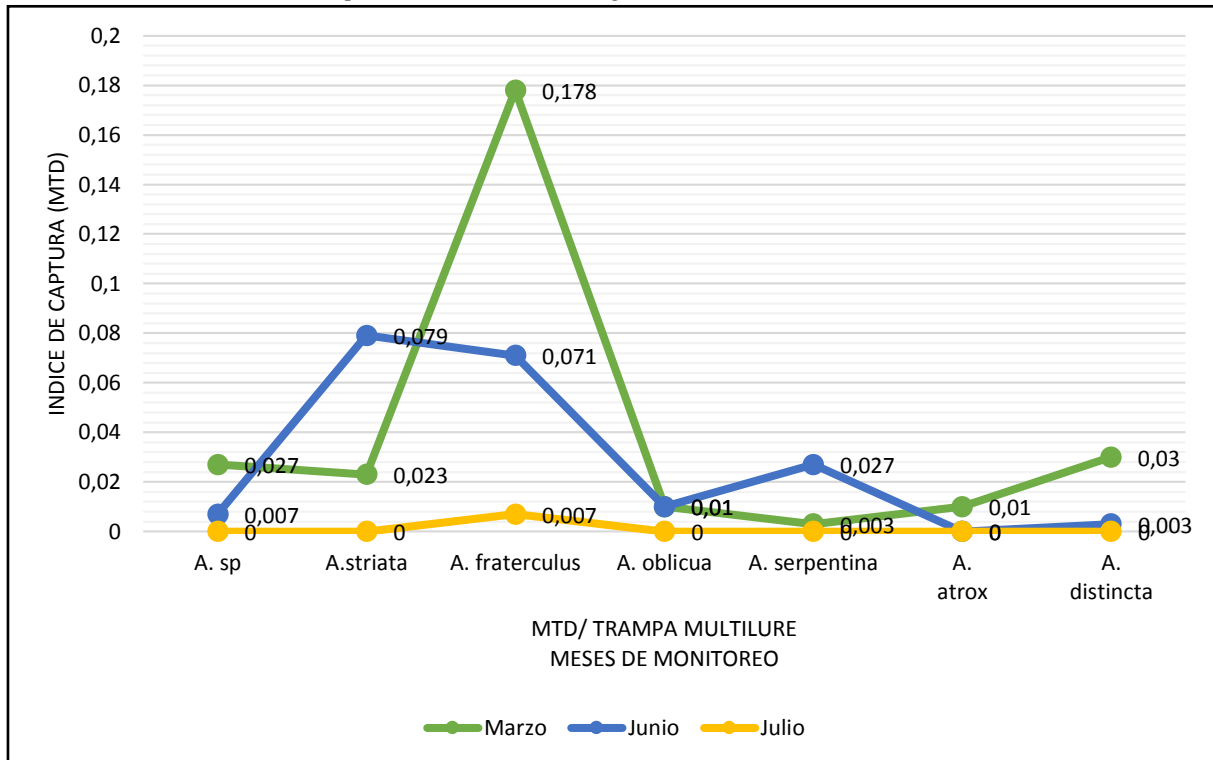
Elaborado por: Vivanco D. 2020

En la figura 10 se observa el total de moscas capturadas durante todo el periodo de monitoreo el mayor número corresponde a *Anastrepha fraterculus* con el 54%, *Anastrepha sp* con el 11%, *Anastrepha distincta*. 3%, *Anastrepha striata*, 16%, *Anastrepha atrox*. 9%, *Anastrepha obliqua* 2 %, *Anastrepha serpentina* 5% según los resultados obtenidos hemos determinado que la *Anastrepha fraterculus* fue la especie con mayor captura con un índice de dominancia equivalente al 100% con una densidad alta, con la cual la mayor parte de los frutos están dañados.

Cada especie de mosca de la fruta se adapta a un grupo de hospederos o a un solo hospedero como es el caso de *Anastrepha fraterculus* que prefiere las Guayabas coincidiendo con este trabajo ya que la guayaba es el segundo árbol frutal más codiciado del cantón.

10.3.2. Índice de captura de Moscas por trampa por día (MTD), Cantón Pangua durante el periodo de Marzo-Julio 2020

Figura 11. Índice de captura (MTD) de *Anastrepha* (*A. sp.*, *A. striata*, *A. faterculus*, *A. oblicua*, *A. serpentina*, *A. atrox*, *A. distincta*) en la trampa Multilure cantón Pangua



Elaborado por: Vivanco D. 2020

En la figura 11 se evidencia que el mayor índice de captura ocurrió durante el mes de Marzo cuyo incremento es considerable, ya que en ese mes estaba en plena época de fructificación la *Psidium guajava L* y *Cifrus sinensis L* para *Anastrepha faterculus* en el mes de Marzo; (0,178 MTD) para *Anastrepha striata* el mes de Junio; (0,079 MTD), en el sector de estudio existe disponibilidad de una gran variedad de hospederos cuyos frutos son apetecidos por el insecto, además se pudo constatar que el incremento poblacional de la mosca del genero *Anastrepha* alcanza su máximo después de que el fruto hospedero ha madurado, al acabar su periodo de producción la presencia de mosca descende cuando ya no hay frutos que sirvan como hospederos.

10.4. Especies identificadas en el monitoreo con la trampa Multilure (MLT), realizado en el Cantón Pangua

En los dos meses de muestreo, se determinó dentro del área de estudio la presencia de siete especies del género *Anastrepha* (*A. sp.*, *A. striata*, *A. faterculus*, *A. oblicua*, *A. serpentina*, *A. atrox*, *A. distincta*) y como su hospedantes 9 familia botánicas.

Tabla 5. Especies de mosca de la fruta y sus hospederos, en el Cantón Pangua, Parroquia Moraspungo

| Nombre científico | Hospedero | Especies registradas | | | | | | |
|-------------------------------|-----------|----------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | | <i>Anastrepha sp</i> | <i>Anastrepha striata</i> | <i>Anastrepha fraterculus</i> | <i>Anastrepha oblicua</i> | <i>Anastrepha serpentina</i> | <i>Anastrepha atrox</i> | <i>Anastrepha distincta</i> |
| <i>Nephelium lappceum</i> | Achotillo | x | | x | x | | | |
| <i>Annona muricata</i> | Guanábana | | x | x | x | x | | |
| <i>Cifrus sinensis L</i> | Naranja | | x | x | x | x | x | x |
| <i>Psidium guajava L</i> | Guayaba | x | x | x | x | | | x |
| <i>Inga edulis C.</i> | Guaba | | | x | | | | |
| <i>Matisia cordata</i> | Zapote | | | x | | | x | |
| <i>Citrus x aurantiifolia</i> | Lima | x | | x | | | | |
| <i>Eugenia stipitata</i> | Araza | | | x | | | | |
| <i>Citrus reticulada</i> | Mandarina | | | | x | | | |

Elaborado por: Vivanco D. 2020

10.4.1. *Anastrepha striata*

- La mosca es de tamaño pequeño a mediano (9 a 10 mm) de color café amarillo la envoltura del ovipositor es más larga que el abdomen y grueso en su base.
- Vista general de ala bandas C y S siempre unidas de manera amplia. Bandas en S y V siempre separadas
- Tórax con franjas negras a cada lado en forma de U
- Subescutelo y medioterguito ampliamente negros
- Ovipositor de 2.1 a 2.3 mm punta del ovipositor ancha y con una constricción notable, sin dienteillos
- Ápice del aculeus 0.29 mm longitud y 0.21 de ancho.

En la figura 12 tenemos a la *Anastrepha striata* con las características Morfológicas que coinciden con el trabajo realizado por Tigrero (1998) quien para la identificación toma en cuenta la longitud del séptimo segmento, la longitud, y ancho del aculeus. En la parte del apice del aculeus toma en cuenta el largo, ancho y forma.

Figura 12. *Anastrepha striata*



Elaborado por: Vivanco D.2020.

10.4.2. *Anastrepha fraterculus*

- La mosca es de tamaño pequeño a mediano (8 a 9 mm), de color amarillo- café
- Bandas Costal y S siempre conectadas, Bandas S y V invertida conectadas pero en ocasiones ligeramente separadas.
- Sutura escuto-escutelar con mancha generalmente presente en el centro, pero en ocasiones muy débil.
- Subescutelo con una franja a cada lado que se amplia al medioterguito.
- Ovipositor de 1.6 a 1.8 mm con escasos dientes anchos y puntas redondeadas
- Ápice de aculeus 0.34 mm longitud y 0.14 mm de ancho.

En la figura 13 tenemos a la *Anastrepha fraterculus* con las características morfológicas que coinciden con el trabajo realizado por Tigrero (1998), quien para la identificación toma en cuenta la longitud del séptimo segmento, la longitud, ancho del aculeus. En la parte del apice del aculeus toma en cuenta el largo, ancho y forma.



.Elaborado por: Vivanco D. 2020

10.4.3. *Anastrepha oblicua*

- La mosca es de tamaño medio (8.5 a 9 mm) de color café-amarillo, funda del ovipositor más corta que el abdomen
- Bandas Costal, S y V unidas las alas son de color café- anaranjada-amarillo
- Sutura escuto-escutelar sin manchas. Subescutelo ausente de manchas.
- Medioterguito con dos líneas oscuras en cada extremo
- Ovipositor de 1.4 a 1.7 mm, con diente grandes y puntiagudos
- Ápice de aculeus 0.21 mm longitud y 0.1 mm de ancho.

En la figura 14 tenemos a las *Anastrepha oblicua* con las características morfológicas que coinciden con el trabajo realizado por Tigrero (1998), quien para la identificación toma en cuenta la longitud del séptimo segmento, la longitud, ancho del aculeus. En la parte del apice del aculeus toma en cuenta el largo, ancho y forma.

Figura 14. *Anastrepha oblicua*



Elaborado por: Vivanco D. 2020

10.4.4. *Anastrepha serpentina*

- La mosca de tamaño medio grande (10 a 11.5 mm), de color café oscuro a negro
- Bandas alares de color castaño negruzco. Bandas Costal y S conectadas; bandas S y V invertida incompleta siempre separadas.
- Brazo distal ausente
- Tórax con franjas oscuras ocupando gran parte del mismo en forma de U
- Subescutelo y medioterguito de color negro
- Ovipositor de 2.9 a 3.3 mm con pocos dienteillos en forma de diminutas sierras
- Ápice de aculeus 0.37 mm longitud y 0.17 mm de ancho.

En la figura 15 tenemos a la *Anastrepha serpentina* con las características morfológicas que coinciden con el trabajo realizado por Tigrero (1998), quien para la identificación toma en cuenta la longitud del séptimo segmento, la longitud, ancho del aculeus. En la parte del apice del aculeus toma en cuenta el largo, ancho y forma.

Figura 15. *Anastrepha serpentina*



Elaborado por: Vivanco D. 2020

10.4.5. *Anastrepha distincta*

- Son moscas de tamaño mediano (8.5mm) color amarillo naranja
- Banda Costal y S ligeramente unidas la banda V invertida separada de la banda S.
- Sutura escuto-escutelar con mancha oscura presente, pero en ocasiones débil.
- Subescutelo con manchas negras a cada lado, en ocasiones delgadas y expandiéndose al medioterguito.
- Ovipositor de 2.3 a 2.7 mm delgado con dientecillos redondeados
- Ápice de aculeus 0.42 mm longitud y 0.14 mm de ancho.

En la figura 16 tenemos a la *Anastrepha distincta* con las características morfológicas que coinciden con el trabajo realizado por Tigrero (1998), quien para la identificación toma en cuenta la longitud del séptimo segmento, la longitud, ancho del aculeus. En la parte del apice del aculeus toma en cuenta el largo, ancho y forma.

Figura 16. *Anastrepha distincta*



Elaborado por: Vivanco D. 2020

10.4.6. *Anastrepha atrox*

- Son especies muy grandes de coloración marrón amarillento
- Banda Costal y S ligeramente unidas el vértice de la banda V es bien definido
- Tórax marrón amarillento sin manchas macrosetas y microsetas negruzcas a veces las acrosticales pueden ser débiles.
- Ovipositor muy largo redondeado y algo curvado de 14.72 con dientes pequeños.
- Ápice de aculeus 0.39 mm de largo y 0.11 de ancho.

En la figura 17 tenemos a la *Anastrepha atrox* con las características morfológicas que coinciden con el trabajo realizado por Tigrero (1998), quien para la identificación toma en cuenta la longitud del séptimo segmento, la longitud, ancho del aculeus. En la parte del apice del aculeus toma en cuenta el largo, ancho y forma.

Figura 17. Morfología de *Anastrepha atrox*



Fuente: (Hernández, 2014)

12. IMPACTO (Social, Ambiental, Económico)

- **Económico**

En el Ecuador existen más de 40 especies de moscas pertenecientes al género *Anastrepha* (Mosca Sudamericana) y una especie del género *Ceratitis capitata* (Mosca del Mediterraneo), que destruyen la pulpa, ocasionan pérdida de calidad, afectan el valor comercial del producto y facilitan el ataque de patógenos esto significa pérdidas que van desde el 30% al 100 % de la producción, y además grandes mercados imponen restricciones cuarentenarias, debido a la alta probabilidad de ingreso de mosca de la fruta relacionado con una gran variedad de hospederos.

- **Ambiental**

Para el control de las moscas de la fruta se ha utilizado un cebo compuesto por proteína hidrolizada y el insecticida Malation este insecticida es un producto organofosforado con la denominación ligeramente tóxico, el mismo que puede causar problemas de intoxicación en la población que se expone al contacto del mismo generando como consecuencia daños sobre el suelo, el agua, el aire, la fauna y la flora en la medida que se conoce la prevalencia de las moscas de la fruta en una determinada área se puede plantear medidas de manejo integrado, suspensión y erradicación acorde al estatus de la plaga, con un menor impacto ambiental debido a que se realiza prácticas de control amigables para el ambiente.

- **Social**

El impacto social generado por la investigación es determinar la presencia o ausencia de mosca de la fruta, en el sector establecido para su respectivo monitoreo además, la capacidad de identificar con precisión las plagas es fundamental para el manejo, y control de la plaga con ello se impulsara e incentivara a la producción frutícola con mira a alcanzar una cadena productiva en el contexto nacional e internacional, favoreciendo las condiciones económicas de la población manteniendo una producción rentable con especies de importancia alimentaria en niveles aceptables y ofreciendo frutos con mejor calidad y que sean inocuos para el consumidor.

13. PRESUPUESTO

El presupuesto establecido para la investigación se presenta en la tabla 6.

Tabla 6. Presupuesto para la investigación

| Presupuesto para la elaboración del proyecto de la Caracterización de la Mosca de la fruta Cantón Pangua Parroquia Moraspungo | | | | |
|--|-----------------|---------------|-----------------------|-----------------------|
| Materiales | Cantidad | Unidad | V. Unitario \$ | Valor Total \$ |
| | | | | |
| Trampas Multilure | 40 | U | 0 | 0 |
| Levadura Tolura | 160 | U | 0 | 0 |
| Pinza | 1 | U | 1.00 | 1.00 |
| Frascos de plástico | 62 | U | 0.25 | 15.50 |
| Alcohol etílico al 70 % | 2 | L | 3.00 | 6.00 |
| Fundas | 40 | U | 0.05 | 2.00 |
| Colador de malla fina | 1 | U | 1.00 | 1.00 |
| Alambre de suspensión | 40 | U | 0.25 | 10 |
| Frascos de vidrio | 13 | U | 0.30 | 3.90 |
| Litrero graduado | 1 | U | 1.50 | 1.50 |
| Equipos de escritorio | | | | |
| Libreta de apuntes | 1 | U | 1.00 | 1.00 |
| Stiker | 1 | U | 0.60 | 0.60 |
| Hojas papel bon | 20 | U | 0.03 | 0.60 |
| Lupa | 1 | U | 1.00 | 1.00 |
| GPS | 1 | U | 0 | 0 |
| Transporte y salida de campo | 12 | U | 30 | 330.00 |
| Sub Total | | | | 374.1 |
| 12% | | | | 44.89 |
| TOTAL | | | | 418.99 |

El proyecto se realizó conjuntamente con Agrocalidad de este modo se autogestiono la Levadura tolura y las trampas Multilure que son los materiales que demandan costos altos.

Se utilizó equipos tecnológicos de la Universidad Técnica de Cotopaxi (GPS).

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. Conclusiones

- De *Anastrepha faterculus*, podemos mencionar que tiene un amplia gama de hospederos entre ellos están, achotillo (*Nephelium lappceum*), guanábana (*Annona muricata*), naranja (*Cifrus sinensis L*), guayaba (*Psidium guajava L*), guaba (*Inga edulis C.*), zapote (*Matisia cordata*), lima (*Citrus x aurantiifolia*), arazá (*Citrus reticulada*), los frutales más atacados son: la naranja (*Cifrus sinensis L*), y guayaba (*Psidium guajava L*).
- La levadura tolura al ser un cebo alimentico sintético y además de ser el único que ocupamos en la investigación resulto ser muy eficiente en la captura de la mosca de la fruta esto lo pudimos evaluar con el promedio de captura Mosca/Trampa/Día.
- Se determinó que en la parroquia Moraspungo existen 6 especies de mosca de la fruta registradas en la zona (*A. sp*, *A. striata*, *A. faterculus*, *A. oblicua*, *A. serpentina*, *A. distincta*) y una especie nueva que no ha sido reportada en la parroquia es la (*A. atrox*) todas pertenecen a la misma familia *Tephritidae* que atacan a los frutales propios de la zona en su época de fructificación.

13.2. Recomendaciones

- Continuar con la investigación durante unos meses más para así determinar cuáles son las especies hospederas que frecuenta la *Anastrepha atrox* especie no registrada en la parroquia además de la dinámica poblacional para establecer los índices de agresión de la plaga para tomar medidas de control que conlleve a reducir el porcentaje de la plaga también se recomienda generar una base de datos con las extensión shelphel para futuras investigaciones.
- En cuanto a las prácticas agrícolas, se recomienda a los dueños de los frutales que se encuentran en los patios de sus casas la utilización de trampas para bajar la incidencia de mosca de la fruta, porque esto se puede convertir en un sitio de infestación de la plaga y causar daños a las plantaciones frutícolas aledañas.
- Incentivar a los estudiantes a trabajar mediante convenios interinstitucionales con el fin de establecer políticas y trabajos en equipo que puedan buscar alternativas de solución frente a los problemas existente además porque la elaboración de una tesis de esta magnitud demanda un costo alto.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, B. S. (2018). “Control Químico De Mosca De La Fruta (*Anastrepha* Spp.) en el Cultivo De Naranja En La Zona De Montalvo, Provincia De Los Ríos Utilizando Trampas Mcphail Para Su Captura.[Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo]. Repositorio Institucional. Universidad Técnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Babahoyo, Ecuador.
- Aluja, M. (2017). Importancia de la Mosca de la Fruta.
- Arias, I. M., & Jines, I. A. (2004). Características morfológicas para identificar adultos de moscas de la fruta de importancia económica en ellitoral ecuatoriano. [INIAP]. Repositorio Institucional. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/pdf%20mosca/iniaplsbt94.pdf
- Arroyo, F., Fairfield, S., García, P., Santamaría, C., Pèrez, L., & Daza, A. (2016). Control de la mosca mediterránea de la fruta (*Ceratitis capitata* Wiedemann) en ciruelo ecológico mediante trampeo masivo. Repositorio Institucional.
- Calderón, F. A. (2016). Etapas de erradicación y manejo integrado de la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata* Wied) en la Región Ica . [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria la Molina, Perú] Lima-Perú. Repositorio Institucional.
- Corales, L. (2008). Generalidades de la mosca de la fruta. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://theflyofmeche.blogspot.com/2008/03/ciclo-biolgico-de-la-mosca-de-la-fruta.html>
- Delgado, S. (Julio de 2014). Las mosca de la fruta *Ceratitis* y *Anastrepha fraterculus* y su relacion con los distintos hospederos. [Departamento de Protección Servicios Vegetales, Facultad de Agronomía, Uruguay]. Repositorio Institucional.
- Duque, V. (2013). Proyecto Programa Nacional de mosca de la fruta. [Tesis de grado para optar el título de Ingeniera Agrónoma, Universidad Central del Ecuador] Facultad de Ciencias Agrícolas. Repositorio Institucional, Quito, Ecuador. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/pdf%20mosca/T-UCE-0005-470.pdf
- Feicàn, C., Encalada, C., & Larrica, W. (1999). Manejo Integrado de las moscas de la fruta [INIAP Ecuador]. Repositorio Institucional, Ecuador.
- Galvan, D. J. (Abril de 2010). Ensayo comparativo de atrayentes alimenticios secos para la captura de la mosca mediterránea de la fruta [Colombia]. Repositorio Institucional. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/pdf%20mosca/frut_262_L_Ens_atray_Ceratitis.pdf

- Garcia, M. (2012). Control de calidad del parasitoide de *Anastrepha* spp. [Tesis para optar el título de Ingeniera Agrònoma, Universidad Autònoma Chapingo] Departamento de Parasitología Agrícola. Repositorio Institucional, Chapingo, Mexico.
- Gòmez, I. M. (2005). Las Moscas de la fruta. Repositorio Institucional, Bogota, Colombia.
- Gonzalez, E. (2017). Evaluación de cuatro atrayentes alimenticios para el control etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp) en el cultivo de Guayaba (*Psidium guajava* L.) [Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Agrònomo, Universidad Tècnica de Cotopaxi] . Repositorio Institucional, Latacunga, Ecuador.
- Gordillo, A., & Pizarro, F. (2016). Monitoreo de las especies y hospederos alternativos de los gèneros *Anastrepha* y *Ceratitis* en los Cantones Gualaceo, Chordeleg y Sigsig de la Provincia de Azuay. [Tesis de grado para la obtención del Título de Ingenieros Agronomos, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional.
- Guartatanga, D. A. (2019). Parasitoides y Predadores Naturales de la Mosca de la Fruta existentes en los ciruelos (*Spondias purpurea* L.) de la comuna de Juntas del Pacífico del Cantòn Santa Elena. [Tesis de grado para optar el título de Ingeniera Agropecuaria]. Repositorio Institucional. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Facultad de Ciencias Agrarias, La Libertad, Ecuador.
- Hernández, D. R. (16 de Febrero de 2014). Manual Tècnico para la identificación de mosca de la fruta. [SAGARPA COLOMBIA]. Repositorio Institucional, Mexico.
- Jimenez, M., & Cardenas, J. (Febrero de 2012). Manual Tècnico para las operaciones de campo de la campaña nacional contra mosca de la fruta [SAGARPA]. Repositorio Institucional.
- Larrica, W. I. (1999). INIAP Manejo integrado de la Moscas de la Fruta. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/MANEJO%20INTEGRADO%20DE%20LAS%20MOSCAS%20FRUTAS.PDF
- León, J. A. (2020). Afectación del cultivo de Mango (*Mangifera indica*) por incidencia de la mosca de la fruta (*Anastrepha fraterculus*). [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrònomo] Universidad Tècnica de Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Repositorio Institucional, Babahoyo, Ecuador.
- Lòpez, L., Lòpez, J., Martínez, G., Gutiérrez, M., & Hernández, A. (2010). Guía de campo para el reconocimiento de moscas de la fruta del género *Anastrepha*. [SAGARPA]. Repositorio Institucional. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/pdf%20mosca/02_04-Guia%20reconocimiento%20genero%20Anastrepha.pdf
- Luzuriaga, G. J. (2015). Caracterización e identificación de las especies de moscas de la fruta presentes en los cultivos hortifrutícolas del Cantòn Chaguarpamba. [Tesis de grado para optar por el título de Ingeniero Agrònomo, Universidad Nacional de Loja]. Repositorio Institucional, Loja, Ecuador.

- Montoya, P., Toledo, J., & Hernández, E. (2010). Moscas de la Fruta a: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo. Mexico: Printed in México.
- NIMF, P. (2008). Trampeo de moscas de la fruta. [Normas Internacionales para medidas Fitosanitarias]. Repositorio Institucional.
- Patiño, M. L. (Diciembre de 2002). Identificación y caracterización de Moscas de la Frutas en los departamentos del Valle del Cauca, Tolima t Quindío. [Tesis de grado para optar el Título de Ingeniero Agrónomo, Universidad de Caldas] Facultad de Ciencias Agropecuarias. Repositorio Institucional.
- Peñaranda, E., & Florez, Z. (2017). Plan de Manejo de Moscas de La Fruta. [Instituto Colombiano Agropecuario]. Repositorio Institucional, Colombia.
- PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA MORASPUNGO. (2015). Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/0560016620001_DIAGNOSTICO%20-%20PDYOT-MORASPUNGO_15-05-2015_12-27-05.pdf
- Ramón, C., & Villa, W. (2012). Monitoreo de las especies de los géneros Anastrepha y Ceratitis de dos Cantones de la Provincia de Morona Santiago. [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo, Universidad de Cuenca] Facultad de Ciencias Agropecuarias. Repositorio Institucional, Cuenca, Ecuador.
- Ronquillo, F. R. (2018). Evaluación del atrayente Ceratrap para captura de moscas de la fruta [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias]. Repositorio Institucional.
- Sandoval, D. (Octubre de 2010). Manejo y control de las Moscas de la Fruta. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/L-ESPE-000802.pdf
- Santamaría, C. (2010). Control de la mosca mediterránea de la fruta. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/pdf%20mosca/130406CeratitisArroyoOK.pdf
- Santillán, V. (2018). Evaluación de atrayentes para trampeo de Ceratitis capitata (Wiedemann) como integrado en cultivo de café en Malchinguí. [Tesis de grado para optar el Título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas]. Repositorio Institucional.
- Sarmiento, M. (2010). Influencia altitudinal en poblaciones de mosca de la fruta Anastrepha sp. y Ceratitis. en el Cantón Paute, Provincia del Azuay. [Tesis para optar el título de Biólogo, Universidad de Azuay] Facultad de Ciencia y Tecnología. Repositorio Institucional. Escuela de Biología del Medio Ambiente, Azuay, Ecuador.
- Serrano, J. A. (2018). Evaluación de diferentes atrayentes alimenticios para captura de moscas de la fruta [Tesis de grado para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias]. Repositorio Institucional.
- Tigrero, J. (1998). Revisión de especies de moscas de la fruta presentes en el Ecuador. [Ing. Agrónomo, Universidad de las Fuerzas Armadas del Ecuador]. Repositorio Institucional, Quito, Ecuador.

- Tuesta, M. A. (2008). Incidencia de la "Mosca de la Fruta"(Anastrepha Schiner) en el cultivo de zapote (*Matisia cordata* Humb & Bonpl.) en tres pisos altitudinales en época de alta precipitación. [Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo.]. Repositorio Institucional. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Facultad de Agronomía, Tingo María, Perú.
- Valarezo, I. O. (Junio de 2011). Biecològia y manejo de la moscas de la fruta en Manabì. [Docente Facultad de Ing. Agronòmica]. Repositorio Institucional.
- Vilatuña, I. J., Salas, I. D., & Sosa, I. M. (14 de Julio de 2016). Guia de Manejo Integrado de moscas de la fruta en el cultivo de mango. [AGROCALIDAD, Ecuador]. Repositorio Institucional.
- Vilatuña, J., Sandoval, D., & Tigrero, J. (2010). Manejo y control de moscas de la fruta. [AGROCALIDAD Ecuador]. Repositorio Institucional, Quito, Ecuador.
- Vilatuña, J., Valenzuela, P., Bolaños, J., Hidalgo, R., & Mariño, A. (2016). Hospederos de moscas de la fruta *Anastrepha* spp. Y *Ceratitidis capitata* (Diptera Tephritidae) Ecuador. Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD, Quito, Ecuador.
- Villavicencio, A. J. (2007). Estudio del Parasitismo de *Diachasmimorpha longicaudata* (HYMENOPTERA: Braconidae) Ashmead en Cinco Especies de Moscas de la Fruta. [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agropecuario.] Escuela superior Politécnica del Litoral. Repositorio Institucional. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Guayaquil, Ecuador.
- Volosky, D. (2010). Las Moscas de la Fruta. [Servicio Agrícola y Ganadero, SANTIAGO - CHILE]. Repositorio Institucional, Santiago, CHILE.
- Zambrano, F. (2019). Determinación de los hospederos de mosca de la fruta (Díptera Tephritidae) en el cantón Pueblo Viejo, Provincia de los Ríos. [Tesis de grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica de Babahoyo] Facultad de Ciencias Agropecuarias. Repositorio Institucional, Babahoyo, Los Ríos, Ecuador.

16. ANEXOS

Anexo 1 Hoja de vida del docente tutor.



HOJA DE VIDA

Apellidos: Espinosa Cunuhay
Nombres: Kleber Augusto
Cédula de Identidad: 0502612740
Teléfonos: 0995463215-032250251
Correo electrónico: kleber.espinosa@utc.edu.ec
/espinosakleber23@yahoo.es

- Universidad Técnica de Cotopaxi, Maestría en Gestión de la Producción
- Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Cotopaxi
- Extensión La Maná
- Docente Investigador- Responsable del Comité de Editorial, Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná
- Responsable del proyecto de Creación de la Unidad Educativa, Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe Cesar Sandoval Viteri
- Responsable del Proyecto de Germoplasma de Semillas de Papas Nativas del Sector Maca Ugshaloma con el Plan Internacional y el INIAP

TEXTOS ESCRITOS

- **Evaluación agronómica de hortalizas de hoja, Col china y nabo**
ISBN: 978-3-8417-6367-9

Editorial Académica Española

Disponible en: <https://www.eae-publishing.com/catalog/details/store/es/book/978-3-8417-6367-9/evaluaci%C3%B3n-agron%C3%B3mica-de-hortalizas-de-hoja?search=hortalizas>

ARTICULOS CIENTIFICOS

- **Efecto de diferente abonos orgánicos en la producción de tomate (*Solanum lycopersicum*, L)**, publicado en la revista Biotecnia Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud, 11 de diciembre 2016 disponible en: <http://biotecnia.unison.mx>
- **Evaluación agronómica del babaco (*carica pentagona*), con dos fertilizantes químicos en diferentes dosis en el Cantón Pangua**, publicado en la revista UTCiencia latindex, agosto de 2016 ISSN 1390- 6909. Disponible en <http://www.utc.edu.ec/LinkClick.aspx?fileticket=o0SU5nuTvrs%3d&portalid=043>
- **Respuesta de variedades de papa (*Solanum Tuberosum*, L) a la aplicación de abonos orgánicos y fertilización química**, publicado en la revista Ciencia y Tecnología de la UTEQ latindex, junio de 2016 con ISSN 1390-4051 Impreso.

Anexo 2. Hoja de vida del estudiante investigador.

CURRICULUM VITAE



DATOS PERSONALES

Apellidos: Vivanco Sopa

Nombres: Diana Marisol

Nº de Cedula: 050381807-2

Fecha de Nacimiento: 24 de Diciembre de 1997

Correo electrónico: dianitavivanco1997@gmail.com

Lugar de Nacimiento: San Miguel de Salcedo

Nacionalidad: Ecuatoriana

Estado civil: Soltera

Celular: 0992449871

Dirección: El Triunfo- La Mana

ESTUDIOS REALIZADOS

Primer Nivel: Escuela “Federico González Suarez”

Segundo Nivel: Colegio “Primero de Abril”

Tercer Nivel: Universidad Técnica de Cotopaxi

CERTIFICADOS OBTENIDOS

Suficiencia en inglés: Universidad Técnica de Cotopaxi

2016. Jornadas Científicas Agronómicas. UTC – La Maná, Ecuador.

2017. II Congreso Internacional de Investigación Científica UTC – La Maná, Ecuador.

2017. Segundas Jornadas Agronómicas UTC – La Maná, Ecuador.

Anexo 3. Fotografías de campo

Fotografía 1: Colocación de la trampa Multilure



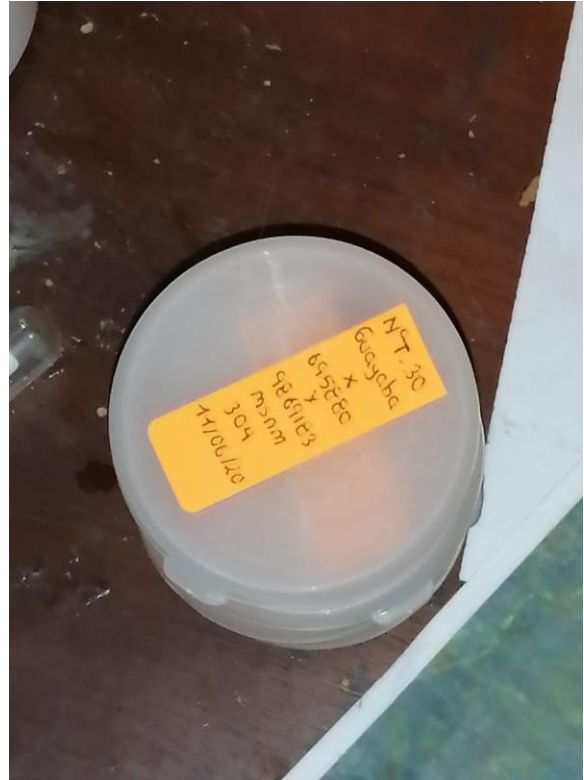
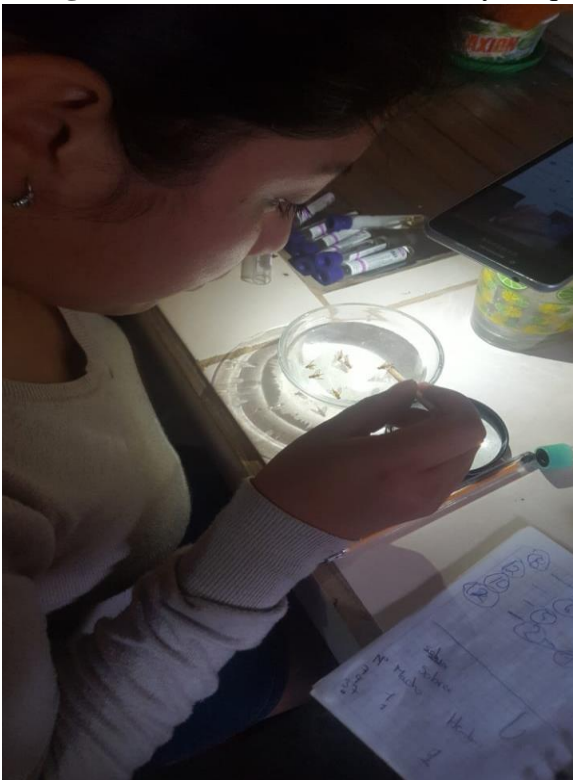
Fotografía 2: Revisión y recolección de la Mosca de la fruta



Fotografía 3: Cambio del cebo alimenticio (Levadura Tolura)





Fotografía 4: Identificación (visual) y Etiquetado de las muestras de Mosca de la Fruta





Anexo 4: Fichas Técnicas de cada hospedero relacionado con la mosca de la fruta de la Parroquia Moraspungo.

| N ° 1 FICHA TÉCNICA | |
|--|---|
| Nombre Común Papaya |  |
| Nombre Científico <i>Carica papaya</i> | |
| Familia Caricaceae | |
| Tipo de planta Arbustiva | |
| Descripción Botánica Planta herbácea, de hasta 8m de altura; dioico o monoico; con látex lechoso. Tallos cilíndrico, simple, sin ramificar, termina en un penacho de hojas, de hasta 30 cm de diámetro, suborbiculares, palmaboluladas, al caer dejan cicatrices prominentes en el tallo | |

| N° 2 FICHA TÉCNICA | |
|--|---|
| Nombre Común Guayaba |  |
| Nombre Científico <i>Psidium guajava L</i> | |
| Familia Mirtáceas (Myrtaceae) | |
| Tipo de planta Arbustiva | |
| Descripción Botánica Raíz: raíz principal pivotante, puede llegar hasta 5 metros de profundidad. Raíces secundarias fuertes que dan buen anclaje. Tallo: Dependiendo de la variedad hay de porte bajo hasta de 12 metros de altura. La corteza se cae en tira, dejando descubierto el tallo. Hojas: de 7 a 20 cm de largo, presentan nervaduras prominentes. Flores: bisexuales, blancas de 2 a 3 cm de diámetro. Puede ocurrir autopolinización o polinización cruzada con mejores resultados en calidad. Fruto: baya en forma de pera, ovoide o redonda con gran cantidad de semillas. | |

| Nº 3 FICHA TÉCNICA | |
|---|---|
| Nombre Común Guanábana |  |
| Nombre Científico <i>Annona muricata</i> | |
| Familia Annonaceae | |
| Tipo de planta Arbustiva | |
| Descripción Botánica La Guanábana se caracterizan por ser plantas leñosas de hojas enteras, sin estípulas, de flores hermafroditas y frutos por lo general en baya, frecuentemente reunidas formando frutos colectivos de los que forma parte el eje floral carnoso | |

| Nº 4 FICHA TÉCNICA | |
|---|--|
| Nombre Común Naranja |  |
| Nombre Científico <i>Cifrus sinensis L</i> | |
| Familia Rutáceas | |
| Tipo de planta Arbustiva | |
| Descripción Botánica Árbol de tamaño mediano de hasta 6 m, copa redonda; ramas con espinas delgadas, flexibles, ocasionalmente ausentes. Hojas ampliamente elípticas de 6 a 11 cm de largo con el ápice obtuso o agudo, base cuneada a redondeada. Flores solitarias o en racimos cortos, blancas, aromáticas. Fruto globoso u oval, con 10 a 13 segmentos, pulpa amarillenta, dulce. | |

| Nº 5 FICHA TÉCNICA | |
|--|---|
| Nombre Común Lima |  |
| Nombre Científico <i>Citrus x aurantiifolia</i> | |
| Familia Rutáceas | |
| Tipo de planta Arbustiva | |
| Descripción Botánica Árbol de vigor y tamaño pequeño con varios tallos delgados, ramas muy armadas con pequeñas espinas puntiagudas y hojas de color verde pálido de forma lanceolada, flores producidas en las axilas de las hojas pequeñas blancas, con 4 a 5 pétalos, fruto pequeño, oval o esférico pulpa de color verde muy jugosa. | |

Nº 6 FICHA TÉCNICA

Nombre Común Toronja

Nombre Científico *Citrus x paradisi*

Familia Rutáceas

Tipo de planta Arbustiva

Descripción Botánica

La planta puede alcanzar los nueve metros de altura. Sus hojas son alternas, ovadas y dentadas. Resaltan por su intenso verdor y por las flores blancas o púrpura, que producen en forma de racimos. La fruta como tal es globosa y puede medir hasta 15 centímetros de diámetro, su pulpa es jugosa, contiene pocas semillas y su sabor puede ser dulce o amargo.



Nº 7 FICHA TÉCNICA

Nombre Común Achatillo

Nombre Científico *Nephelium lappceum*

Familia Sapindaceae.

Tipo de planta Arbustiva

Descripción Botánica

La planta alcanza una altura de 15 a 25 m. Sus hojas son pinnadas compuestas de color verde claro tornándose oscuras cuando madura. Las flores son pequeñas de color blanco verdoso, adquieren una sexualidad hermafrodita. Los frutos pueden poseer diferentes tamaños, pueden ser redondos u ovalados la cascara puede ser de color amarillo o anaranjado mide de 3 a 6 cm de largo.



Nº 9 FICHA TÉCNICA

Nombre Común Guaba

Nombre Científico *Inga edulis C*


Familia Fabaceae


Tipo de planta Arbustiva

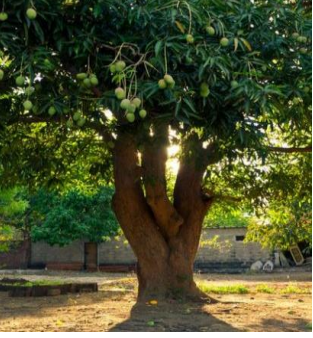
Descripción Botánica


Puede llegar a medir de 8 a 15 m de altura, tronco bajo ramificado desde su base, copa rala, hojas compuestas pinnadas, se caracteriza por su fruto en vaina con forma cilíndrica de color verde que puede llegar a medir hasta 1 m, sus semillas son de color negro y se encuentran cubiertas por una pulpa comestible de color blanco.



| Nº 10 FICHA TÉCNICA | |
|---|---|
| Nombre Común Zapote |  |
| Nombre Científico <i>Matisia cordata</i> | |
| Familia Sapotaceae | |
| Tipo de planta Arbustiva | |
| Descripción Botánica Árbol que alcanza hasta los 15 m de altura, perennifolio y muy frondoso, hojas simples, flores solitarias dulcemente perfumadas corola blanca florece de marzo a julio, frutos en forma de bayas, cáscara morena, endocarpio carnosos, jugoso y muy dulce, semillas de color negro y brillantes. | |


| Nº 11 FICHA TÉCNICA | |
|---|--|
| Nombre Común Arazá |  |
| Nombre Científico <i>Eugenia stipitata</i> | |
| Familia Myrtaceae | |
| Tipo de planta Arbustiva | |
| Descripción Botánica El arazá es un arbusto o árbol pequeño, de 1,5 a 5 m de altura. El fruto es una baya esférica achatada hacia arriba mide de 3 a 5 cm de largo, 4 a 10 cm de diámetro La pulpa, o mesocarpo, es carnosa, espesa, jugosa, ácida, aromática y de color anaranjado | |


| Nº 12 FICHA TÉCNICA | |
|--|---|
| Nombre Común Mango |  |
| Nombre Científico <i>Mangifera indica</i> | |
| Familia Anacardiaceae | |
| Tipo de planta Arbustiva | |
| Descripción Botánica Arbol de tamaño mediano, de 10-30 m de hoja perenne Las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramitas. Las flores del mango son de color verde-amarillento. El fruto Es muy jugosa y sabrosa; el endocarpio es grueso y leñoso con una capa fibrosa externa que se puede extender dentro de la carne. | |

| N 13 FICHA TÉCNICA | |
|--|---|
| Nombre Común Mandarina |  |
| Nombre Científico <i>Citrus reticulada</i> | |
| Familia Rutaceae | |
| Tipo de planta Arbustiva | |
| Descripción Botánica Árbol de pequeño tamaño, perennifolio, copa redondeada, espinoso. Hojas alternas, estrechamente elípticas o lanceoladas, coriáceas, lustrosas. Flores solitarias o en grupos reducidos. Androceo con estambres con filamentos soldados en grupos. Fruto carnoso (hesperidio), algo achatado y umbilicado. | |

Anexo 5: Ficha Técnica

Fotografía 5: Etiqueta Mc PHAIL llena de los días de monitoreo para mosca de la fruta


MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA


AGROCALIDAD
AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Caracterización de la Mosca de la fruta Cantón Pangua Parroquia Moraspungo

CODIFICACIÓN TRAMPA: T 4

ALTITUD: 184 X: 692598

FECHA COLOCACIÓN: 05/03/20 Y: 9877714

HOSPEDERO: Naranja

FECHAS DE SERVICIO:

| | | | |
|----|-----------------|----|-------|
| 1 | <u>12/03/20</u> | 16 | _____ |
| 2 | <u>19/03/20</u> | 17 | _____ |
| 3 | <u>27/05/20</u> | 18 | _____ |
| 4 | <u>04/06/20</u> | 19 | _____ |
| 5 | <u>11/06/20</u> | 20 | _____ |
| 6 | <u>18/06/20</u> | 21 | _____ |
| 7 | <u>25/06/20</u> | 22 | _____ |
| 8 | <u>2/06/20</u> | 23 | _____ |
| 9 | <u>09/06/20</u> | 24 | _____ |
| 10 | _____ | 25 | _____ |
| 11 | _____ | 26 | _____ |
| 12 | _____ | 27 | _____ |
| 13 | _____ | 28 | _____ |
| 14 | _____ | 29 | _____ |
| 15 | _____ | 30 | _____ |

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  AGROCALIDAD AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO | LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA Sector de Huachi Chico, Calles Gonzalo Zaldumbide S/N y Ernesto Noboa (esquina) Ambato- Tungurahua Teléf.: 032585223 – 032586325 Ext. 106 | PGT/LDR-E-18/09-FO03 |
| | | Rev. 4 |
| | INFORME DE DIAGNÓSTICO MONITOREO MOSCA DE LA FRUTA | Hoja 2 de 2 |

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

| DATOS DE LA MUESTRA ¹ | | | | | | | | | | RESULTADOS LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA | | | | | |
|----------------------------------|-------------|---------|-----------------|---------|---------|------------|--------|------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------|---|---|----------|---------------|
| N° | # DE SEMANA | PLANTA | COORDENADAS GPS | | | SITIO | CANTÓN | LOCALIDAD | CÓDIGO DE CAMPO | CÓDIGO DE LABORATORIO | RESULTADOS | ♂ | ♀ | MÉTODO | OBSERVACIONES |
| | | | X | Y | Altitud | | | | | | | | | | |
| 1 | *** | NARANJA | 693662 | 9872475 | 270 | Moraspungo | Pangua | Moraspungo | COT -1591-9737-703144-1 | LDR18/E-20- 244 | <i>Anastrepha atrax</i> | 1 | 0 | PEE/E/07 | NINGUNO |

Analizado por: Mgs. VERÓNICA OJEDA PAREDES

Observaciones: Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.


 Mgs. VERÓNICA OJEDA PAREDES
 Responsable Laboratorio de Entomología
 LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO RÁPIDO TUNGURAHUA

