



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

**NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA  
PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIÓDO 2014-2018”**

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

Autora:

Salas Tigreiro Liseth Jessabeth

Tutor:

Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.


Latacunga – Ecuador

Abril - Agosto 2019

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**Liseth Jessabeth Salas Tigrero**, con C.I. **050385251-9**, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014-2018”**, siendo Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Salas Tigrero Liseth Jessabeth

Estudiante Autora

C.I.: 050385251-9

## **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 de Salas Tigrero Liseth Jessabeth, identificada/o con C.C. N° 050385251-9, de estado civil **casada** y con domicilio en el barrio Chimbacalle en el cantón Pujilí, a quien en lo sucesivo se denominará **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 en Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“ESTUDIO DE COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014-2018”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.- Abril 2014 - Agosto 2019

Aprobación HCD.- 4 de Abril 2019

Tutor.- Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.

Tema: **“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014-2018”**

**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 25 días del mes de julio del 2019.



Salas Tigrero Liseth Jessabeth  
**EL CEDENTE**


Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez  
**EL CESIONARIO**

Latacunga, 25 de Julio del 2019

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

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

**“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014-2018”**, de Liseth Jessabeth Salas Tigrero, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.



**Ing. Emerson Javier Jácome Mogro Mg.**


**CC: 050197470 -3**

Latacunga, 25 de Julio del 2019

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

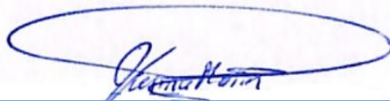
**“Estudio del comportamiento de la Mosca de la fruta en la Provincia de Cotopaxi, periodo 2014-2018”**, de Liseth Jessabeth Salas Tigrero, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.



**Lector 1 (Presidente)**  
**Nombre: Ing. Cristian Jiménez Mg.**  
**C.I.: 050194626-3**



**Lector 2**  
**Nombre: Ing. Rafael Hernández PhD.**  
**C.I.:175714810-9**



**Lector 3 (Secretaria)**  
**Nombre: Ing. Karina Marín Mg.**  
**CI: 050267293-3**

## **AGRADECIMIENTO**

*Dios, tu amor y bondad infinita, me permite sonreír ante todos mis logros que son el resultado de tu ayuda, y no cesan las ganas de decir que es gracias a ti que esta meta está cumplida.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi por haber hecho posible y darme la oportunidad de estudiar, para hoy convertirme en una gran profesional de excelencia académica.*

*A los Ingenieros Miguel Basantes, Leonel Castro; y, Milton Cando de AGROCALIDAD porque hay personas que no puedo dejar de lado y en el fondo esta también es su tesis.*

*Al Ingeniero Emerson Jácome mi Tutor de tesis, a mis lectores de tesis Ingeniera Karina Marín, Ingeniero Santiago Jiménez, Ingeniero Rafael Hernández, por la ayuda brindada para la revisión de la tesis, pues gracias a sus conocimientos y experiencia ayudaron a la culminación de esta etapa de mi Formación académica.*

*A mis Padres Gloria, Jorge, Geovanny y mis hermanos Nalda, Darwin por ser las personas que me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil.*

*A mi esposo y mi Hija Amelia por su apoyo incondicional, amor, cariño y por confiar en mí siempre.*

*Gracias a Glauco y Narcisa, mis suegros por su cariño y estar presentes en esta etapa muy importante de mi vida.*

**Liseth Salas**



## **DEDICATORIA**

*Este trabajo le dedico con mucho amor y cariño a mi Hija Amelia, quien me motivó a emprender nuevas metas en mi vida.*

**Liseth Sala**

## ÍNDICE

“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERÍODO 2014-2018” .....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	II
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	III
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	VI
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	VII
AGRADECIMIENTO .....	VIII
DEDICATORIA.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XIII
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	XIII
RESUMEN .....	XIV
ABSTRACT .....	XV
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	4
4. PROBLEMÁTICA .....	5
5. OBJETIVOS .....	6
5.1. GENERAL .....	6
5.2. ESPECÍFICOS .....	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	7
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	8
7.1. MOSCA DE LA FRUTA .....	8
7.2. GÉNEROS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA.....	8
7.3. CICLO BIOLÓGICO DE MOSCAS DE LA FRUTA.....	9
7.3.1. Huevos .....	10
7.3.2. Larvas .....	10
7.3.3. Pupa .....	10
7.3.4. Adulto .....	11
7.4. HOSPEDEROS DE MOSCA DE LA FRUTA EN EL ECUADOR.....	11
7.5. FENOLOGÍA DE HOSPEDEROS .....	12
7.6. ESPECIES DE LA MOSCA DE FRUTA EN ECUADOR .....	12
Larva.....	12
Adulto .....	13
7.6.2. <i>Anastrepha serpentina</i> .....	14
Adulto .....	14

Larva.....	14
7.6.3. <b>Anastrepha striata</b> .....	15
Adulto .....	15
Larva.....	15
7.6.4. <b>Anastrepha distincta</b> .....	16
7.6.5. <b>Anastrepha leptozona</b> .....	17
7.6.6. <b>Anastrepha pickeli</b> .....	17
7.6.7. <b>Ceratitis capitata</b> .....	18
7.7. <b>COMPORTAMIENTO DEL INSECTO</b> .....	19
7.8. <b>TRAMPAS UTILIZADAS PARA LA CAPTURA DE LA MOSCA DE LA FRUTA</b> .....	19
7.8.1. <b>Trampa McPhail</b> .....	19
USO.....	19
7.8.2. <b>Trampa Jackson</b> .....	20
7.9. <b>PISOS CLIMATICOS</b> .....	20
8. <b>PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS</b> .....	22
9. <b>METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	23
9.1.1. <b>Ubicación del Área de estudio</b> .....	23
9.1.2. <b>Diseño metodológico</b> .....	23
Tipo de Investigación.....	23
Descriptiva.....	23
Cuantitativa .....	23
Cualitativa.....	23
9.1.3. <b>Metodología</b> .....	23
Métodos .....	23
Bibliográfico.....	23
Tablas Dinámicas .....	24
Diversidad Alfa Trampa .....	24
Diversidad alfa Hospedero: .....	24
9.2. <b>Manejo del Ensayo</b> .....	24
10. <b>RESULTADOS</b> .....	25
10.1. <b>Especies de mosca de la fruta encontradas en las zonas de estudio.</b> .....	25
10.2. <b>Especies de moscas de la fruta encontradas en los cantones durante los años 2014 al 2018.</b> .....	27
10.3. <b>Moscas de la fruta en trampa distribuidas en los diferentes cantones.</b> .....	28
10.4. <b>Moscas de la fruta obtenidas en el área de crías inmaduras del Programa Nacional de Manejo de Mosca de la Fruta (PNMMF)</b> .....	30
10.5. <b>Hospederos de mosca de la fruta en las zonas de estudio</b> .....	32

11.	<b>IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)</b> .....	33
12.	<b>PRESUPUESTO</b> .....	33
	<b>Tabla 5. Total de procedimiento.</b> .....	33
13.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	34
14.	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	35
15.	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	36
16.	<b>ANEXOS</b> .....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

N°	Descripción	Pág.
Tabla 1	Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	7
Tabla 2	Moscas capturadas en trampa.....	25
Tabla 3	Moscas capturadas en hospederos.....	26
Tabla 4	Hospederos de Moscas de la Fruta.....	32
Tabla 5	Total de procedimiento.....	33

## ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 6	Captura de Machos en el cantón La Maná.....	44
Tabla 7	Capturas de hembras en el cantón La Maná.....	44
Tabla 8	Captura de Machos en el cantón Latacunga.....	45
Tabla 9	Captura de Hembras en el cantón Latacunga.....	45
Tabla 10	Captura de Machos en el cantón Pangua.....	45
Tabla 11	Captura de Hembras en el cantón Pangua.....	46
Tabla 12	Captura de Machos en el cantón Pujilí.....	46
Tabla 13	Captura de hembras en el cantón Pujilí.....	46
Tabla 14	Captura de Machos en el cantón Salcedo.....	47
Tabla 15	Captura de hembras en el cantón Salcedo.....	47
Tabla 16	Captura de Machos en el cantón Sigchos.....	47
Tabla 17	Captura de hembras en el cantón Sigchos.....	48
Tabla 18	Captura de hembras en el cantón La Maná.....	48
Tabla 19	Captura de machos en el Cantón Pujilí.....	48

Tabla 20	Captura de hembras en el cantón Salcedo.....	48
Tabla 21	Captura de macho en el cantón Salcedo.....	49
Tabla 22	Captura de hembras en el cantón Saquisilí.....	49
Tabla 23	Captura de hembras en el cantón Sigchos.....	49

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Descripción	Pág.
Gráfico 1	Especies capturadas por cantón en trampa.....	28
Gráfico 2	Especies de moscas de la fruta encontradas de acuerdo a la altitud y el piso climático...	29
Gráfico 3	Especies capturadas por cantón en Hospedero.....	30
Gráfico 4	Especies de moscas de la fruta encontradas de acuerdo a la altitud y el piso climático...	31

## ÍNDICE DE IMÁGENES

N°	Descripción	Pág.
Imagen 1	Ciclo biológico de la Mosca de la Fruta.....	9
Imagen 2	<i>Anastrepha fraterculus</i> .....	12
Imagen 3	<i>Anastrepha serpentina</i> .....	13
Imagen 4	<i>Anastrepha striata</i> .....	15
Imagen 5	<i>Anastrepha distincta</i> .....	16
Imagen 6	<i>Anastrepha leptozona</i> .....	17
Imagen 7	<i>Ceratitis capitata</i> .....	18

## RESUMEN

La investigación tuvo como propósito determinar las diferentes especies de moscas de la fruta en la Provincia de Cotopaxi, en el período 2014-2018. El objetivo de la investigación fue estudiar el comportamiento de la Mosca de la fruta con sus respectivos hospederos. La metodología se realizó con el uso de frecuencias de la presencia de las distintas especies de la plaga en mención, según los pisos climáticos y a los hospederos. Donde se identificó: 7 especies de moscas de la fruta capturadas en trampas colocadas en plantas cultivadas y plantas traspatio que son las siguientes: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha leptozona*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha pickeli* y *Ceratitis capitata*. En cuanto a la infestación en fruto se identificó 4 especies de moscas de la fruta muestreadas y enviadas al laboratorio de plantas cultivadas y plantas traspatio que son las siguientes: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha striata*, y *Ceratitis capitata*. En cuanto a las especies de frutales que son hospederos de moscas de la fruta tenemos los siguientes: Durazno y Capulí con 50% por las especies *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, Guayaba con 50% por las especies *Anastrepha striata* y *Anastrepha fraterculus*, Guaba, Mora y Naranja con 25% por la especie *Anastrepha fraterculus*, Caimito con 25% por la especie *Anastrepha serpentina*, Naranja Agria con 25% por la especie, *Anastrepha striata* y Toronja con 25% por la especie *Ceratitis capitata*.

**Palabras clave:** Hospederos, especies.

## **ABSTRACT**

The purpose of the research was to determine the different species of fruit flies in the Cotopaxi Province, in the period 2014-2018. The objective of the research was to study the behavior of fruit flies with their respective hosts. The methodology was carried out with the use of frequencies of the presence of the different species of the pest in question, according to the climatic floors and to the hosts where was identified: 7 species of fruit flies captured in traps placed in cultivated plants and backyard plants that are the following: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha leptozona*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha pickeli* and *Ceratitis capitata*. In terms of fruit infestation, 4 species of fruit flies were sampled and sent to the laboratory of cultivated plants and backyard plants, as follows: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha striata*, and *Ceratitis capitata*. As for the species of fruit trees that are hosts of fruit flies we have the following: peach and capulí with 50% for the species *Ceratitis capitata* and *Anastrepha fraterculus*, guava with 50% for the species *Anastrepha striata* and *Anastrepha fraterculus*, guava, blueberry and Orange with 25% for the species *Anastrepha fraterculus*, Caimito with 25% for the species *Anastrepha serpentina*, sour orange with 25% for the species, *Anastrepha striata* and Grapefruit with 25% for the species *Ceratitis capitata*.

**KEYWORDS:** Host, Species.

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto**

“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PERIODO 2014-2018”

### **Fecha de inicio:**

Octubre del 2018

### **Fecha de finalización:**

Agosto 2019

### **Lugar de ejecución:**

Universidad Técnica de Cotopaxi. (Campus Salache)

Agencia de Regulación Y Control Fito y Zoosanitario

### **Unidad Académica que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Carrera de Ingeniería Agronómica

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Proyecto Nacional de Manejo de Mosca de la Fruta. AGROCALIDAD COTOPAXI

### **Equipo de Trabajo:**

**Tutor:** Ing. Emerson Jácome Mg.

**Autora:** Liseth Jessabeth Salas Tigrero

**Lector 1:** Ing. Santiago Jiménez Mg

**Lector 2:** Ing. Karina Marín Mg.

**Lector 3:** Ing. Rafael Hernández PHd

### **Área de Conocimiento:**

Agricultura



**Línea de investigación:**

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

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

Se enmarca en esta línea debido a que busca la eliminación de la inocuidad de la plaga en los alimentos para la debida exportación.

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

Caracterización de la biodiversidad

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La investigación estudio el comportamiento de la Mosca de la Fruta, con el fin de reducir pérdidas económicas a la fruticultura, la cual en los últimos años se ha estado reduciendo el rendimiento de los cultivos, pérdidas en época de cosecha ya que la mayoría del producto no llega a su etapa final y los frutos que llegan a la madurez ya están atacados por la plaga. La plaga en mención es considerada de importancia cuarentenaria ya que impide el ingreso de los productos frutícolas a otros países y reduce el volumen económico. Los daños directos de la mosca de la fruta son destrucción de la pulpa, disminución de su valor, facilidad al ataque de patógenos y disminución de la producción de frutos. De manera indirecta ocasionan el incremento de costos de producción por la aplicación de medidas de control, gastos en investigación para el desarrollo de tecnología de control, afecta el comercio nacional y restringen el ingreso a mercados internacionales, ya que varias especies son de interés cuarentenario para países importadores de fruta fresca.

El estudio de hospederos y su distribución espacial es fundamental para conocer el rango de especies de moscas de la fruta que afectan las diferentes especies frutales, en especial de aquellas especies de importancia económica.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

El estudio del comportamiento de la Mosca de la Fruta en los diferentes pisos altitudinales de la provincia de Cotopaxi, nos ayudan a determinar las especies existentes y su hospedero respectivo esta información servirá para determinar el control en determinada especie.

Los beneficiarios de este proyecto de investigación son los Agricultores de la Provincia

#### **4. PROBLEMÁTICA**

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

En el Ecuador la pérdida se estima en un 30 al 100% de la producción, según la Coordinación de Sanidad Vegetal de AGROCALIDAD, busca mecanismos adecuados para garantizar la comercialización de productos agrícolas sin plagas, iniciando acciones de control a través del Proyecto Nacional de Manejo de la Mosca de la Fruta, con el fin de vigilar, controlar y/o erradicar esta especie, de esta forma ofrecer productos libres de moscas de la fruta, para acceder a nuevos mercados internacionales, así como también evitar las pérdidas económicas causadas por estas plagas.

En tal virtud en la provincia a partir de Abril del 2014, hasta la actualidad se viene desarrollando el proyecto nacional de manejo y monitoreo de Mosca de la fruta- Cotopaxi cuyo objetivo principal es determinar áreas libres o de baja prevalencia con el fin de poder exportar y mejorar el estatus económico de los agricultores la información generada en esta investigación servirá para fortalecer los conocimientos técnicos en los agricultores y afianzar las metas propuestas por ellos mismos, la misma que se trata en exportar frutas libres de la plaga.

Por lo que es necesario analizar la información desde el 2014 hasta el 2018 con el fin de obtener datos reales de la provincia para llegar a las metas planteadas en la institución.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. GENERAL**

- ✚ Estudiar el comportamiento de la Mosca de la fruta con sus respectivos hospederos en la Provincia de Cotopaxi en el Período 2014-2018.

### **5.2. ESPECÍFICOS**

- ✚ Identificar las diferentes especies de Moscas de la Fruta capturadas en la Provincia.
- ✚ Determinar los pisos altitudinales donde crecen las distintas especies de Mosca de la Fruta.
- ✚ Identificar las especies de frutales que son hospederas de la Mosca de la Fruta

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

**Tabla N°1.-** Actividades y sistema de tareas en relación a los componentes.

<b>OBJETIVO 1</b>	<b>ACTIVIDADES (TAREAS)</b>	<b>RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>
Identificar las diferentes especies de Moscas de la Fruta capturadas en la Provincia.	Obtener una base de datos en función de los resultados de laboratorio.	Base de datos	Base de datos
<b>OBJETIVO 2</b>	<b>ACTIVIDADES (TAREA)</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>
Determinar los pisos altitudinales de las especies capturadas en la provincia.	Definir en base a la ubicación geográfica de cada individuo colectado.	Base de datos con la ubicación de las distintas especies de Mosca de la Fruta.	Informe.
<b>OBJETIVO 3</b>	<b>ACTIVIDADES (TAREAS)</b>	<b>RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>
Identificar las especies que son hospederas de la Mosca de la Fruta	Determinar la relación entre especie frutal hospedera y su plaga de Mosca de la Fruta	Listado de hospederos de la Mosca de la Fruta.	Informe.

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1. MOSCA DE LA FRUTA

Las moscas de la fruta (*Diptera: Tephritidae*) son plagas de gran importancia para la fruticultura debido a los daños directos que ocasionan a la producción, limitando la normal comercialización y exportación de frutas frescas. Alrededor del mundo se han descrito más de 4.500 especies.

El género *Ceratitis* ha logrado proliferar en las zonas donde hay disponibilidad de frutos susceptibles a su ataque, distribuyéndose de esta manera en casi todo el territorio boliviano y mostrando una alta capacidad de adaptación a las diversas condiciones climáticas. El género *Anastrepha* mantiene limitada su distribución en las regiones con clima tropical y subtropical. Ambas especies de *tefrítidos* causan pérdidas significativas a la fruticultura y son una de las principales limitaciones para la expansión y comercialización de frutos. **(Ledezma A et al., 2013)**

### 7.2. GÉNEROS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

La plaga actualmente se encuentra presente en todos los valles frutícolas de la región interandina, principalmente aquellas moscas que pertenecen al género *Anastrepha*, de las cuales en el país se han identificado alrededor de 28 especies diferentes, igualmente se han determinado la presencia de las mosca de la fruta de genero *Ceratitis*. De estos dos géneros identificados, se considera que las que tienen mayor importancia económica son: *Anastrepha fraterculus wied* y *Ceratitis capitata wied*, considerando que estas especies presentan mayor rango de hospederos, de los cuales sus larvas se alimentan, así como su distribución geográfica dentro del País. **(Claudio Encalada, Walter Larriva, & Carlos Feican, 1999)**

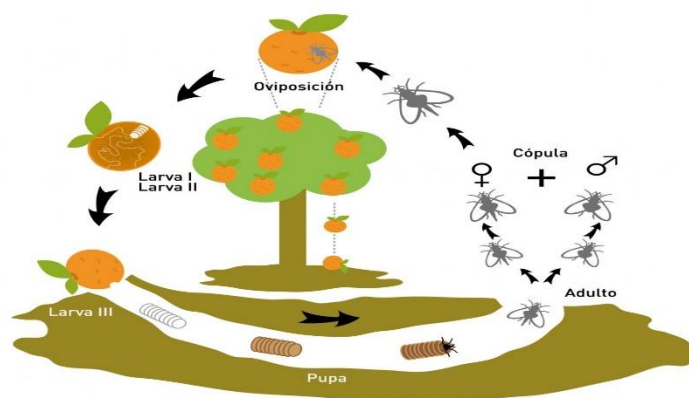
Las moscas del genero *Anastrepha* son las que mayor distribución tienen dentro del país porque esta presentes en la mayoría de los valles interandinos del Ecuador, donde se practica la fruticultura caducifolia sobre todo, no así *Ceratitis* cuya presencia no es igual en los sectores. **(Claudio Encalada et al., 1999)**

La fluctuación de la plaga durante el año varía y la disponibilidad de la ruta hospedera es un factor muy importante y directamente relacionado con este comportamiento. **(José Vilatuña, Paulina Valenzuela, Julia Bolaños, Rodrigo Hidalgo, & Adriana Mariño, 2016)**

Se decía que la altitud es un factor físico que limitaba la distribución de la plaga sin embargo, en monitoreo 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. **(Claudio Encalada et al., 1999)**

### 7.3. CICLO BIOLÓGICO DE MOSCAS DE LA FRUTA

**Imagen 1.** Ciclo biológico de la Mosca de la Fruta



**Fuente:** (SENASA, 2015)

Cuando el macho y la hembra adulta maduran sexualmente se produce la cópula. La hembra fecundada inserta su ovipositor en el fruto y deposita los huevos, estos eclosionan y nacen las larvas que se alimentan de la pulpa de los frutos, pasando por tres estadios larvales. Cuando han completado la etapa larval abandonan el fruto para enterrarse en el suelo y allí empupar. En el suelo permanecen como pupa hasta completar el desarrollo del adulto. Posteriormente, emergen los adultos que iniciarán un nuevo ciclo.

Duración del ciclo biológico (en condiciones óptimas de 21°C): 2 días huevo, 5 días larva, 7 días pupa, 7 días adulto (tiempo hasta estar en condiciones de oviponer). Total 21 días. **(SENASA, 2015)**



### 7.3.1. Huevos

Son alargados, de color blanquecino, de aproximadamente 1mm de longitud, son depositados por las moscas hembras adultas en el interior de las frutas, generalmente en racimos desde unos pocos hasta algunas docenas; esto depende de cada especie y de la situación en la que ocurre la ovoposición: *A.fraterculus* puede ovipositar 1 o 2 huevecillos por ovipostura; *A. oblicua* y *A. serpentina* ponen de 3 a 5 huevos en cada ovipostura y *A.grandis* pone en promedio de 20 y nunca menos de 10 huevos.(José Vilatuña, David Sandoval, & Juan Tigreiro, 2010)

Los huevos necesitan de alta humedad y temperatura adecuada para su eclosión tardándose de 2 a 7 días en incubación para que las larvas salgan del corión.

### 7.3.2. Larvas

Son apodas de color blanquecino cremoso, en ocasiones toman la coloración del fruto o sustrato alimenticio, en especial el tracto digestivo. Para alimentarse y desarrollar, forman galerías en el sustrato de alimentación dejando a su paso excrementos que ocasionan la descomposición de los frutos, lo cual generalmente provoca la caída prematura de los mismos. Después de mudar la piel dos veces, salen de las frutas realizando orificios con sus diminutas mandíbulas y se dejan caer al suelo, donde se introducen para pupar. El estado de larva dura de 1 a 3 semanas de acuerdo a la especie de mosca y la temperatura.(José Vilatuña et al., 2010)

### 7.3.3. Pupa

Son de coloración blanquecina cuando están recién formadas, pasan luego a café claro, hasta tomar una tonalidad marrón oscuro cerca de la emergencia del adulto. Dentro de puparium se efectúan grandes cambios fisiológicos y morfológicos hasta formarse la mosca adulta o imago. Cuando las condiciones del clima son favorables (humedad apropiada del suelo), el adulto presiona el puparium con una estructura de la cabeza llamada tilinum, lo rompe y sale a la superficie del suelo, luego de estirar la patas y alas. Luego de varias horas, cuando el exoesqueleto se encuentra perfectamente endurecido, vuela a las copas de los árboles e inicia sus actividades como adulto. El periodo de pupa dura entre 10 a 35 días. El periodo de pupa de *C.capitata* wied es aproximadamente de 10 a 12 días; dependiendo de la temperatura. En los casos de *Aatrix aldrich* y *de toxotrypana recurcauda*, este periodo esta entre 30 a 35 días.(José Vilatuña et al., 2010)

#### **7.3.4. Adulto**

Son moscos de color amarillento, generalmente del tamaño de una mosca doméstica, aunque hay especies mucho más grandes. Luego de la emergencia, el adulto inicia la búsqueda de alimento, ya que las hembras requiere de sustancias proteínicas para madurar sus órganos sexuales y desarrollar sus huevos, por lo cual son especies sinovigénicas. Alimento proteínico lo encuentra en hojas, flores, savia exudada de troncos, tallos, hojas y frutos dañadas por el ataque de otros animales, mielecillas secretadas por insectos como los pulgones y moscas blancas, en el excremento de las aves, entre otros, pero debido a que no son capaces de desdoblar la proteína en aminoácidos, asimilables, requiere de una constante búsqueda de bacterias simbióticas que les permitan completar dicho proceso metabólico. El periodo que transcurre entre emergencia del adulto y la copula se denomina periodo pre-copulatorio. Cuando los huevos se hallan completamente maduros, la hembra busca el sustrato alimenticio adecuado para el desarrollo de las larvitas. Cada especie de mosca de la fruta tiene cierta preferencia por determinada especie frutal o por determinada familia botánica, aspecto que debe tomarse en cuenta para las medidas de un manejo integrado. Una vez realizada la ovoposición, la mosca arrastra su ovipositor alrededor del lugar de postura, el cual se denomina puntura, secretado una feromona llamada “de marcaje”, la que anuncia a su congéneres y a otras especies que allí se encuentran una ovipostura y no se oviposite en el mismo sitio. **(José Vilatuña et al., 2010)**

#### **7.4. HOSPEDEROS DE MOSCA DE LA FRUTA EN EL ECUADOR**

El estudio de hospederos, es fundamental para conocer el rango de especies vegetales que atacan las diferentes especies de moscas de la fruta, en especial de aquellas especies de importancia económica. En Ecuador, desde 1990 se ha profundizado en el conocimiento de hospederos de las especies de la mosca de la fruta. **(José Vilatuña et al., 2010)**

Se denominan hospederos, aquellos frutos de pericarpio blando en los cuales las hembras de las moscas de la fruta depositan sus huevos en forma natural, permitiendo el desarrollo del estado biológico de la larva, ocasionando lesiones, daños y pérdidas al valor comercial del fruto. Los hospederos pueden ser primarios o secundarios, dependiendo de la intensidad de preferencia que tiene cada especie de moscas de la fruta para completar su estado biológico de larva. **(José Vilatuña et al., 2016)**

## 7.5. FENOLOGÍA DE HOSPEDEROS

Los estudios de hospederos deben incluir la fenología de las especies vegetales en las diferentes regiones geográficas, en consideración a su variación por efecto de las condiciones climáticas y agroecológicas particulares. **(José Vilatuña et al., 2010)**

La fenología debe determinarse para las especies frutales de importancia económica en huertos comerciales y pequeños, así como de las especies silvestres o de traspatio. **(José Vilatuña et al., 2010)**

## 7.6. ESPECIES DE LA MOSCA DE FRUTA EN ECUADOR

**Imagen N°-2:** *Anastrepha fraterculus*



**Fuente:** (Julia Bolaños, 2019)

### 7.6.1. *Anastrepha fraterculus*

#### **Larva**

En general no es posible identificar *Anastrepha* spp. Con certeza a partir de características larvales. Como en otras *Anastrepha* spp, la larva es blanquecina, de hasta 12 mm de longitud, y generalmente se alimenta de la carne de los frutos. Los dos ganchos para la boca están muy desarrollados y tienen el mismo tamaño. El cuerpo está estrechado anteriormente y truncado en el extremo posterior. Cada espiráculo posterior tiene tres aberturas o ranuras dispuestas paralelas o convergentes, en una placa esclerotizada. La larva de *A. fraterculus* es difícil de distinguir de la de *A. obliqua*, pero puede separarse de la de *A. ludens* al tener generalmente ocho o nueve carinas bucales en lugar de doce y al tener una sola línea de papilas caudales, arriba y Debajo de los espiráculos posteriores, en lugar de dos líneas. La larva de *A. suspensa* difiere de la de *A. fraterculus* en la forma de los dientes en las crestas orales. **(CABI, 2006)**

## Adulto

*A. fraterculus*, al igual que otras *Anastrepha* spp, Se separa fácilmente de otras tefritidas por un simple carácter de venación del ala; la vena que alcanza el margen del ala justo detrás del ápice del ala se curva hacia delante antes de unirse al margen del ala. Además, la mayoría de *Anastrepha* spp, tienen un patrón de ala muy característico; la mitad apical del ala tiene dos marcas en forma de 'V' invertidas, una que encaja dentro de la otra; y una franja a lo largo del borde delantero del ala que se extiende desde cerca de la base del ala hasta aproximadamente la mitad de la longitud del ala.

La identificación de las especies es más difícil. En particular, es esencial diseccionar el aculeus (perforador del ovipositor) de una muestra femenina para lograr una identificación positiva. El adulto de *A. fraterculus* es muy difícil de separar del de *A. obliqua*; Si es necesario, los especímenes deben ser referidos a un especialista. La siguiente descripción se aplica a ambas especies.

Color: scutum sin ningún patrón plateado o canoso; base del escutelo y margen posterior del escutum sin una marca negra; sección apical de la vena M (más allá de la vena transversal de dm-cu) atravesada por una marca oblicua; en la celda r4 + 5, esta marca a menudo se une a la marca en crossvein dm-cu para formar una banda en forma de 'V' invertida (conocida como banda-V). Abdomen: punta de punta aculeus y menos de 0.18 mm de ancho; Aculeus a lo sumo 2.0 mm de largo. Longitud de ala 5-7 mm.(CABI, 2006)

**Imagen N° -3:** *Anastrepha serpentina*



**Fuente:** (Julia Bolaños, 2019)

## 7.6.2. *Anastrepha serpentina*

### Adulto

*A. serpentina* es la única especie de plaga en el género *Anastrepha* que carece de la banda V (banda en forma de V invertida que atraviesa la vena cruzada dm-cu y se duplica a través de la vena M) que está presente en otras especies. En *A. serpentina* esto se reduce a una marca solo a lo largo de crossvein dm-cu. Además, las marcas de las alas y el cuerpo son de color muy oscuro. Una comparación de la marca del cuerpo / ala y la forma del ápice aculeus con las figuras asegurará que esta especie no se confunda con ninguna otra especie común o especie de plaga de *Anastrepha*. (CABI, 2006)

### Larva

Larvas de tamaño mediano, longitud 7.5-9.0 mm, ancho 1.0-1.5 mm.

Cabeza: órgano sensorial estomático grande, redondeado, protuberante con 3 sensillas grandes (2 largas y ahusadas, 1 corta y similar a una clavija); Sensilla más pequeña alrededor del borde de la depresión. Crestas orales de 8 a 12 hileras de crestas pequeñas con estrías irregulares a lo largo de los márgenes posteriores; Placas accesorias grandes, anteriores con pequeñas hendiduras a lo largo de los márgenes; Enjuagues bucales moderadamente esclerotizados, cada uno con un gran diente apical curvo.

Segmentos torácicos y abdominales: T1 con una banda ancha de 4-9 hileras discontinuas de espínulas pequeñas y puntiagudas que rodean el borde anterior; T2 con 2-5 filas discontinuas de espínulos ligeramente más pequeños dorsal y ventralmente, pero ninguno en el medio; T3 similar a T2 pero sin espínulos lateralmente. Espinas dorsales ausentes de A1-A8. Dientes rastreros en A1-A8 grandes, con 7-9 hileras de espínulos pequeños y robustos. A8 con área alrededor de espiráculos protuberantes, con áreas intermedias obvias. Tubérculos dorsales e intermedios y sensilla muy obvios, sensilla ventral más pequeña.

Espiráculos anteriores: 13-18 túbulos.

Espiráculos posteriores: cortes espiraculares de 2,5 a 3,0 veces más largas que anchas con rimas de color marrón oscuro muy esclerotizadas. Pelos espiráculos relativamente cortos (menos de la longitud de una hendidura en espiral), anchos, en su mayoría ramificados en el tercio apical; Paquetes dorsales y ventrales de 6-9 pelos, haces laterales de 4-6 pelos. (CABI, 2006)

#### **Imagen N°-4: *Anastrepha striata***



**Fuente:** (CABI, 2006)

#### **7.6.3. *Anastrepha striata***

##### **Adulto**

La combinación del patrón oscuro en forma de 'U' en el escutum con el aculeus corto que carece de estrías apicales separará *A. striata* de otras plagas y especies comunes. El ancho medio interno de cada franja marrón está cubierto de microtrichos que aparecen congelados cuando se ven frontalmente. (CABI, 2006)

##### **Larva**

Larvas: tamaño mediano, longitud 7.0-9.0 mm; ancho 1,2-1,5 mm.

Cabeza: órgano sensorial estomático grande, redondeado, con 2-3 sensillas en forma de clavija, con espínulas pequeñas y puntiagudas dispersas sobre la superficie del órgano sensorial estomal y el lóbulo preoral adyacente; crestas orales de 6-9 crestas con márgenes posteriores no rectificadas; Placas accesorias bien definidas con márgenes no rectificadas; Enjuagues bucales moderadamente esclerotizados, cada uno con un gran diente apical curvo.

Segmentos torácicos y abdominales: T1, margen anterior con una banda ancha y envolvente de 6-9 hileras discontinuas de espinillas robustas y puntiagudas; T2 y T3 con 3-5 filas de espínulos más pequeños que rodean los márgenes anteriores de cada segmento. Espinas dorsales ausentes de A1-A8. Arrastramiento de las orugas en A1-A8 con 6-10 filas de pequeñas espínulas. A8, área alrededor de espiráculos ligeramente protuberantes con áreas intermedias bien definidas. Tubérculos dorsales e intermedios y sensilla bien desarrollados, sensilla ventral más pequeña.

Espiráculos anteriores: 14-18 túbulos.

Espiráculos posteriores: ranuras espiraculares grandes, aproximadamente 5 veces más largas que anchas, con rimas de color marrón oscuro muy esclerotizadas. Cabellos espiraculares densos, con pelos largos, delgados y ramificados, casi tan largos como hendiduras espiráculos; Cabellos dorsales y ventrales de 14-20 cabellos, haces laterales de 6-10 cabellos.

Área anal: Lóbulos grandes, ligeramente estriados o bilobulados, rodeados por 2 a 4 hileras discontinuas de espinillas pequeñas y puntiagudas que se concentran en un parche más agudo y afilado justo debajo de la abertura anal. (CABI, 2006)

**Imagen N° -5: *Anastrepha distincta***



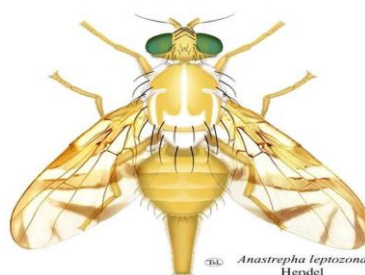
**Fuente:** (Juan Tigrero, 2010)

**7.6.4. *Anastrepha distincta***

Son moscas de tamaño mediano 8,5mm, color amarillo naranja. El tórax es de color amarillo-café, con una franja de color amarillo claro en la parte media. El esculeto tiene un punto en la parte media de la sutura escudo-escutelar no definido. El terguito medio es de color amarillo pálido con franjas laterales de color negro.

Las alas son de color amarillo-café, banda C y bandas S tocándose sobre la vena R4+5, la banda V invertida separada de la banda S, presente el brazo externo más delgado que el interno y en el vértice de la V la unión es apenas perceptible. El ovipositor es de 2,25 a 3,42mm de longitud, con serraciones muy finas y presenta de 12 a 15 dientes por lado.(Myriam Arias & Angel Jines Carrasco, 2004)

### Imagen N°6: *Anastrepha leptozona*



**Fuente:** (Taina litwak, 2013)

#### 7.6.5. *Anastrepha leptozona*

Cuerpo amarillo pálido, alargado, rango de longitud 7.0-11.0 mm, longitud media  $8.6 \pm 1.42$  mm. Hay una mancha marrón debajo del esqueleto faríngeo en vista ventral, entre la intersección de los segmentos T1 y T2. Este carácter, que nosotros acuñamos como esclerito ventral, es exclusivo de *A. leptozona* y no se ha descrito previamente en *Anastrepha*. Cabeza dorsalmente lisa, sin espínulos; Apertura de la boca bordeada con 10-11 filas de crestas orales no serradas, con 10-15 placas accesorias pequeñas. Labium ancho de forma triangular, con dos papila sencilla y un par de fosas mediales Órgano sensorial estómico alargado, apicalmente redondeado, con dos lóbulos secundarios y seis sencillas de clavija.

Antena de tres segmentos; Palpus maxilar con tres papilas sencillas y dos perilla sencilla, grupo dorso lateral que lleva dos papila sencilla cerca del palpus maxilar. Esqueleto cefalofaríngeo con mandíbulas fuertemente esclerotizadas, diente apical curvo y negro; Apodema ventral marrón y ancha, apodema dorsal corta; Dientes preapicos ausentes. Esclerito dental ausente; Esclerito labial corto y marrón. (Lasserre, Ortiz, & Muñoz, 2009)

#### 7.6.6. *Anastrepha pickeli*

Diseño torácico con el mesonoto castaño amarillento con áreas amarillas pálidas (húmero, estrías media y laterales y escutelo) y con el metanoto y postescutelo de color amarillo naranja uniforme; diseño alar con bandas castañas amarillentas, bandas Costal y S separadas o sólo tocándose sobre R4+5, banda V completa y separada de la banda S y poco nítida en el vértice, y especialmente por las características del aculeus, el cual es ancho y ahusado gradualmente desde la base hasta el ápice, este último con sierra



formada por 15 a 17 dientes diminutos y presenta un suave estrangulamiento en la base de la sierra. (Caraballo, 2001)

**Imagen N°7: *Ceratitis capitata***



**Fuente:** (CABI, 2006)

**7.6.7. *Ceratitis capitata***

El cuerpo es ocre, casi negro con marcas blanquecinas amarillentos sobre el escudo. Tamaño pequeño, mide entre 4 a 6 mm.

La cabeza es oscura con la cara blanco grisáceo ojos compuestos de color vino, con cuatro pares de cerdas fronto-orbitales muy características y distintas en ambos sexos. En los machos, la que corresponde al segundo par, está formado por cerdas muy largas con un proceso en la punta en forma de diamante con estrías longitudinales, el primer para esta muy poco desarrollado. La hembra, el segundo para esta más desarrollado que los demás pero sin el proceso en forma de diamante en la punta.

El tórax con el escutelo negro brillante a café, con marcas amarillas en gran parte del dorso. Humeros blanquecinos a amarillos, con una mancha negra brillante en la parte anterior. Las alas son cortas y anchas, hialinas, con manchas características, la parte laboral con puntos y rayas de color café oscuro y negro. El abdomen es amarillo a grisáceo cubierto en cerdas cortas principalmente negras y con un anillo de cerdas más largas en el ápice. La hembra, la cubierta del ovopositor sin dientecillos en la parte apical. (Myriam Arias & Angel Jines Carrasco, 2004)

## **7.7. COMPORTAMIENTO DEL INSECTO**

Los Tephritidae constituyen una de las familias de dípteros de mayor importancia económica en todo el mundo, en virtud de la fitofagia generalizada en sus estados larvarios, con excepción de algunos taxa de la subfamilia Phytalmiinae. Los hábitos alimentarios de estas moscas ocurren en una gran variedad de estructuras que van desde frutos carnosos (en pulpa o en las semillas), hasta especies que se desarrollan en inflorescencias o formando agallas en los tallos. (Ariana, 2013)

## **7.8. TRAMPAS UTILIZADAS PARA LA CAPTURA DE LA MOSCA DE LA FRUTA**

### **7.8.1. Trampa McPhail**

Consiste en un contenedor plástico invaginado, de forma cilíndrica, formado por dos piezas, la parte superior y la base se separan para efectuar el servicio y el cebado de la trampa. La parte superior transparente contrasta con la base amarilla, lo que incrementa la capacidad de captura de mosca de la fruta. Para que la trampa funcione correctamente, es esencial que la parte de arriba se mantenga limpia. (Marisol Jaramillo, 2009)

Esta trampa puede usarse con proteínas líquidas o con el cebo seco sintético, el cebo seco de tres componentes que vienen en pequeños dispensadores planos separados. Estos dispensadores se pegan a las paredes internas de la parte superior transparente de la trampa, o se cuelgan del techo de la trampa mediante un clip. Como las trampas convencionales de vidrio son una sola pieza, no es fácil pegar los tres dispensadores a las paredes del vidrio. (Marisol Jaramillo, 2009)

Las dimensiones de esta trampa son 18cm de alto por 15cm de ancho y la base puede albergar hasta 750ml de líquido. (Marisol Jaramillo, 2009)

### **USO**

Es utilizada con el atrayente sintético seco es más poderosa y usadas con proteínas, especialmente para capturar moscas de mediterráneas se utiliza un atrayente sintético de moscas hembra que consta de tres cebos; acetato de amonio, putrescina y trimetilamina. (Marisol Jaramillo, 2009)

### **7.8.2. Trampa Jackson**

Una estructura rectangular o laminilla blanca de carton encerado, la laminilla se cubre con una capa delgada de material pegajosa conocido como stickem, que atrapa las moscas una vez que posan en esta.

Una pastilla (plug) pequeña de polímero donde se coloca el atrayente, y una canasta de plástico que sostiene la pastilla.

Un gancho de alambre colocando en la parte superior del cuerpo de la trampa. Cuyas dimensiones son; 8cm de alto y 12,5 cm de largo por 9 cm de ancho.

Esta trampa se usa principalmente con paraferomonas como atrayente para capturar machos de mosca del mediterráneo, los atrayentes más comunes que se utilizan con la trampa Jackson son el trimedlure (TML), el metileugenol (ME) y el cuelure (CUE), estas son para la Captura de Bactrocera y Dacus.

La TJ es una de las trampas más económicas disponibles en el mercado. Es fácil de transportar, manipular y atender, lo que permite efectuar el servicio de una mayor numero de trampas por hora-hombre que el caso de otras trampas comerciales. **(Marisol Jaramillo, 2009)**

### **7.9. PISOS CLIMATICOS**

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

**Cálido:** Este piso climático se caracteriza por estar ubicado entre los 0 y 1000 metros, además posee una temperatura relativamente agradable que en promedio oscila en los 25°C en el año. La variación de la temperatura resulta ser prácticamente nula, por lo que se ha afirmado que en este piso climático existe una sola estación, la cálida. Por otra parte, se desarrollan precipitaciones abundantes y los ecosistemas son muy variados, ejemplo existen bosques, sabanas, praderas y selvas. Además la flora y la fauna poseen una gran biodiversidad y son abundantes

**Templado:** Este piso climático se encuentra entre los 1000 y 2000 metros de altura y son zonas catalogadas como de clima templado. En estos pisos la variación de calor es más notable en comparación con el piso térmico cálido, por lo que resulta posible diferenciar con claridad el invierno donde las temperaturas oscilan en los 16°C y en el verano llegan a ascender a los 23°C. También se destaca la existencia en este piso climático de altos niveles de precipitaciones, donde las lluvias resultan ser más frecuentes en unas zonas que en otras a pesar de que tienen la misma altitud y además existe una marcada influencia de las corrientes de aire.

**Frio:** Este piso se encuentra en los 2000 y 3000 metros de altura sobre el nivel del mar. La temperatura media anual es de 12°C, por lo que el ambiente es cómodo. Por tal motivo multitud de ciudades y asentamientos urbanos llegan a edificarse en este piso climático, ejemplo la ciudad de Quito. Al respecto cabe señalar que al igual que el piso climático templado, las precipitaciones tienen una dependencia directa de las corrientes de aire. Además el nivel de lluvia en el piso frío es menor a que sucede en el templado y en el cálido. Este piso está ubicado entre los 3000 y 4000 metros de altura, donde en el páramo la fauna llega a disminuir de manera considerable, mientras que la vegetación disminuye de forma parcial. No obstante, a la dureza del clima y las temperaturas cercanas a los °C, existen bosques y matorrales. **(Fors Ecuador, 2019)**

## **8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

**H<sub>0</sub>:** Todas las especies afectan a los frutales de la provincia de Cotopaxi

**H<sub>a</sub>:** Todas las especies no afectan a los frutales de la Provincia de Cotopaxi

## **9. METODOLOGÍA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **9.1.1. Ubicación del Área de estudio**

La investigación se desarrolló en la Provincia de Cotopaxi con la colaboración de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario “AGROCALIDAD” para realizar el estudio del comportamiento de la Mosca de la fruta con sus respectivos hospederos en las diferentes especies capturadas en la Provincia.

**Cantón:** Latacunga

**Parroquia:** Ignacio Flores

**Barrio:** La Laguna

**Longitud:** 766179

**Latitud:** 9896101

**Altitud:** 2778

### **9.1.2. Diseño metodológico**

#### **Tipo de Investigación**

**Descriptiva.**

Esta investigación es de tipo descriptiva porque consistió en observar, describir y analizar los resultados obtenidos de los laboratorios de las muestras enviadas de moscas y de frutos.

#### **Cuantitativa**

La técnica sirvió para contabilizar las diferentes especies encontradas en la zona de estudio.

#### **Cualitativa**

La técnica consistió en analizar los hospederos y los pisos altitudinales de las diferentes moscas de la fruta encontradas en trampas y hospederos.

### **9.1.3. Metodología**

#### **Métodos**

#### **Bibliográfico**

La investigación dispuso de material bibliográfico, documental y de resultados científicos que sirvió de base para el contexto de marco teórico y resultados.

## **Tablas Dinámicas**

Se realizó las tablas dinámicas para determinar los sectores en los que se obtuvo capturas de las diferentes especies de mosca de la fruta en la Provincia.

### **Diversidad Alfa Trampa**

En la diversidad alfa corresponde a un número de especies como; *Anastrepha fraterculus*, *A.distincta*, *A.striata*, *A.pickeli*, *A.serpentina*, *A.leptozona*, y *Ceratitis capitata* que están adaptadas a diferentes pisos climáticos en los sectores monitoreados en la Provincia.

### **Diversidad alfa Hospedero:**

En la diversidad alfa hospedero corresponde a un número de especies como; *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha striata* y *Ceratitis capitata* que esta presntes en los frutales que se capturo en diferentes zonas.

## **9.2. Manejo del Ensayo**

1. Recopilación y revisión de los informes de laboratorio
2. Selección de los informes en trampa y hospederos
3. Elaboración de la matriz de datos en trampas y hospedero.
4. Elaboración de las tablas dinámicas
5. Elaboración de los gráficos por cantones
6. Conteo total de moscas de machos y hembras.
7. Identificación de especies capturadas en la Provincia
8. Elaboración de la tabla con sus respectivos hospederos.

## 10. RESULTADOS

De acuerdo a los objetivos planteados en la investigación se presenta los siguientes resultados:

### 10.1. Especies de mosca de la fruta encontradas en las zonas de estudio.

Tabla 2. Moscas capturadas en trampa.

<b>Cantón</b>	<b>Número de Moscas</b>	<b>Total de capturas</b>	<b>Especies identificadas</b>
<b>La Maná</b>	36	5	<i>Anastrepha fraterculus</i> <i>Anastrepha serpentina</i> <i>Anastrepha distincta</i> <i>Anastrepha striata</i> <i>Anastrepha leptozona.</i>
<b>Latacunga</b>	3	1	<i>Anastrepha fraterculus</i>
<b>Pangua</b>	70	5	<i>Anastrepha fraterculus</i> <i>Anastrepha serpentina</i> <i>Anastrepha striata</i> <i>Anastrepha leptozona</i> <i>Anastrepha distinta</i>
<b>Pujilí</b>	28	1	<i>Anastrepha fraterculus</i>
<b>Salcedo</b>	20	2	<i>Anastrepha fraterculus</i> <i>Ceratitis capitata</i>
<b>Sigchos</b>	30	2	<i>Anastrepha fraterculus</i> <i>Anastrepha pickeli</i>
<b>Total</b>	<b>187</b>	<b>16</b>	<b>7</b>

Fuente:(AGROCALIDAD)



La densidad poblacional de las diferentes especies de moscas de la fruta en las trampas son: en la **Tabla 2** se observa un total de 187 especímenes capturados de los cuales 83 corresponde a machos y representa el 44,38%, mientras que 104 son hembras y representa el 55,6%. En el Cantón la Maná se identificaron 5 especies de moscas de la fruta como; *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha striata* y *Anastrepha leptozona*. En el Cantón Latacunga se capturo 1 especie de *Anastrepha fraterculus*. En el Cantón Pangua se identificó 5 especies como; *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha leptozona* y *Anastrepha distincta*. En el Cantón Pujilí ha sido capturado 1 especie de *Anastrepha fraterculus*. En el Cantón Salcedo se identificó 1 especie de *Anastrepha fraterculus* y 1 especie del género *Ceratiti* (*Ceratitis capitata*). En el Cantón Sigchos se identificó dos especies como; *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha pickeli*.

**Tabla 3.** Moscas capturadas en hospederos.

<b>Cantón</b>	<b>Número de moscas</b>	<b>Número de capturas</b>	<b>Especies</b>
<b>La Maná</b>	1	1	<i>Anastrepha fraterculus</i>
<b>Pujilí</b>	12	2	<i>Anastrepha fraterculus</i> <i>Anastrepha striata</i>
<b>Salcedo</b>	45	2	<i>Anastrepha fraterculus</i> <i>Ceratitis Capitata</i>
<b>Saquisilí</b>	1	1	<i>Anastrepha serpentina</i>
<b>Sigchos</b>	1	1	<i>Anastrepha fraterculus</i>
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

**Fuente:**(AGROCALIDAD)

Para hospederos, de las muestras enviadas al laboratorio de Entomología al área de crías inmaduras del Programa Nacional de Manejo de Mosca de la Fruta (PNMMF), la densidad poblacional de las diferentes especies de moscas de la fruta son: en la **tabla 3** se observa un total de 60 especímenes de los cuales 37 corresponde a machos y se tiene el 61,7%, mientras que 23 son hembras y se tiene el 38,3%.

En el Cantón La Maná se identificó 1 especie de *Anastrepha fraterculus*, en el cantón Pujilí se identificó 2 especies como; *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha striata*, en el cantón Salcedo 1 especie, *Anastrepha fraterculus* y una especie, *Ceratitis capitata*, en el cantón Saquisilí se identificó 1 especie, *Anastrepha serpentina*. En el Cantón Sigchos se encontró 1 especie, *Anastrepha fraterculus*.

### 10.2. Especies de moscas de la fruta encontradas en los cantones durante los años 2014 al 2018.

*Anastrepha fraterculus*



Fuente: (Julia Bolaños, 2019)

*Anastrepha serpentina*



Fuente: (Julia Bolaños, 2019)

*Anastrepha striata*



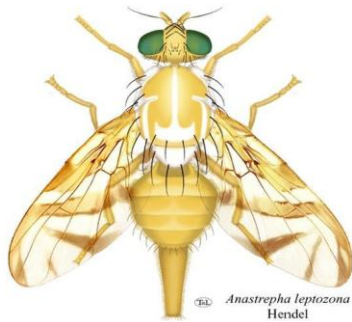
Fuente: (CABI, 2006)

*Anastrepha distincta*



Fuente: (Juan Tigrero, 2010)

### Anastrepha leptozona



Fuente: (Taina litwak, 2013)

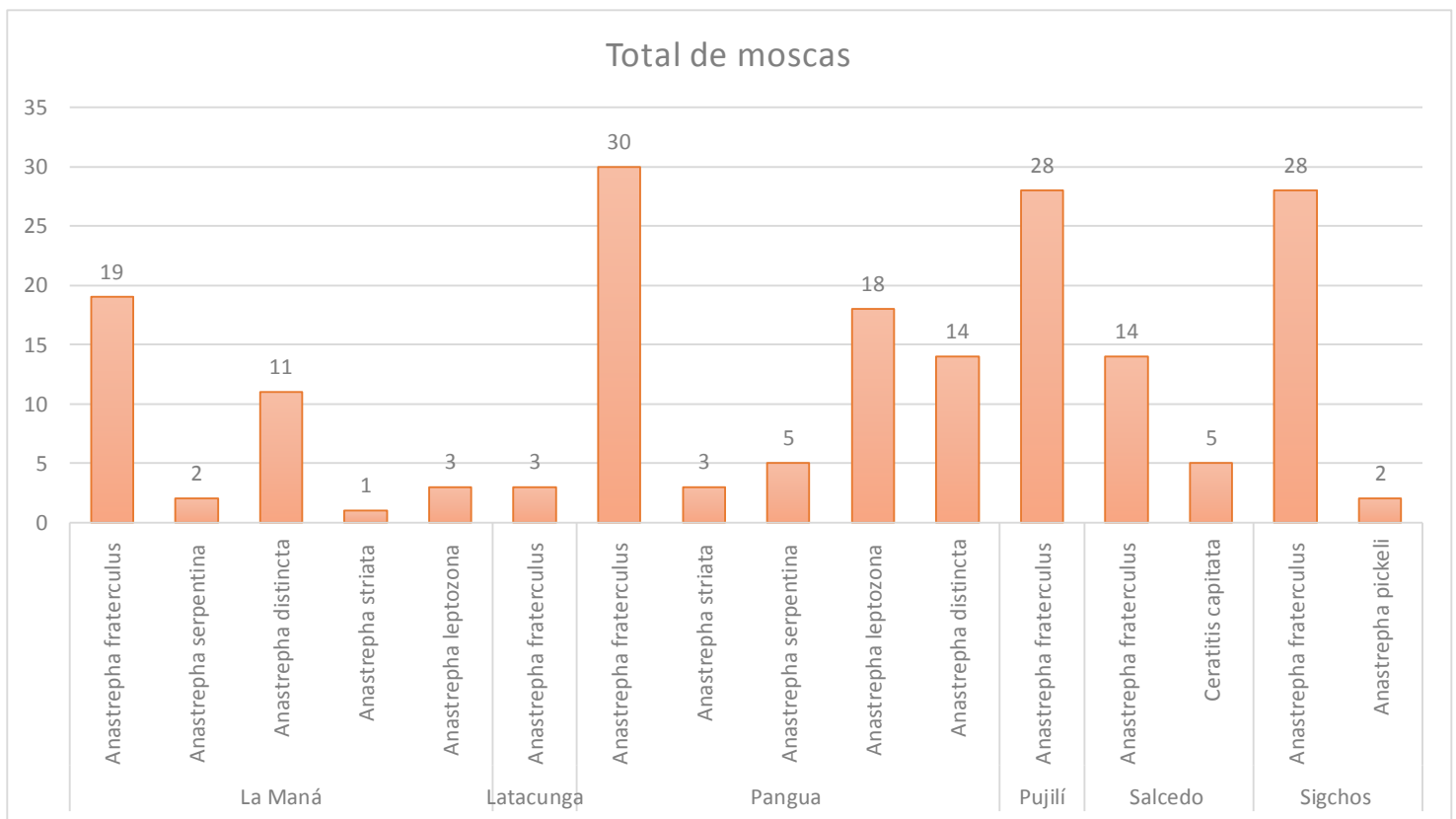
### Ceratitis capitata



Fuente: (CABI, 2006)

### 10.3. Moscas de la fruta en trampa distribuidas en los diferentes cantones.

Gráfico 1. Especies capturadas por cantón en trampa

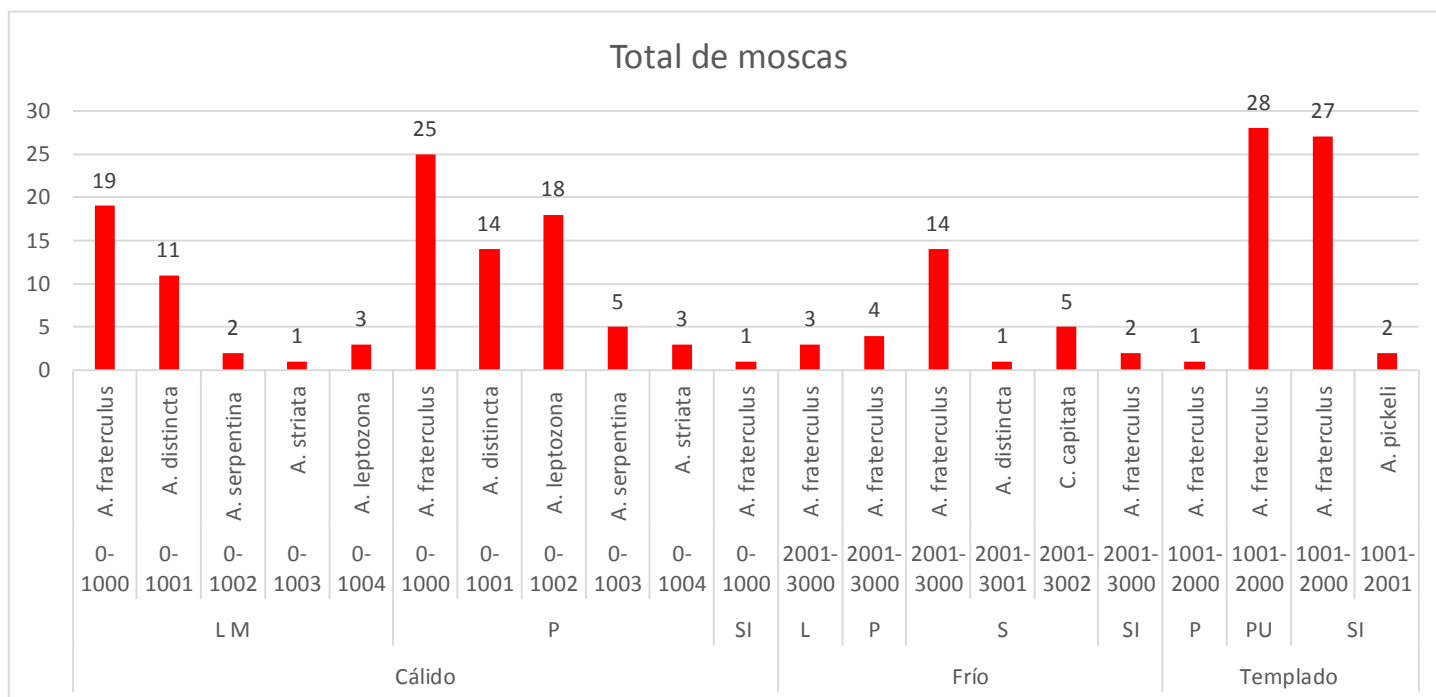


Fuente:(AGROCALIDAD)

En el **Gráfico 1**. Las especies más frecuentes encontradas en las los seis cantones fue: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha leptozona* y *Anastrepha distincta*, normalmente el aumento de la población ocurre en periodos de disponibilidad de frutos hospederos.

Estudios realizados por (Cañadas López, 2014) sobre fluctuación poblacional de moscas de la fruta determinan que la temperatura como la precipitación, son elementos que están frecuentemente relacionados con la distribución de las moscas de la fruta.

**Grafico 2.** Especies de moscas de la fruta encontradas de acuerdo a la altitud y el piso climático



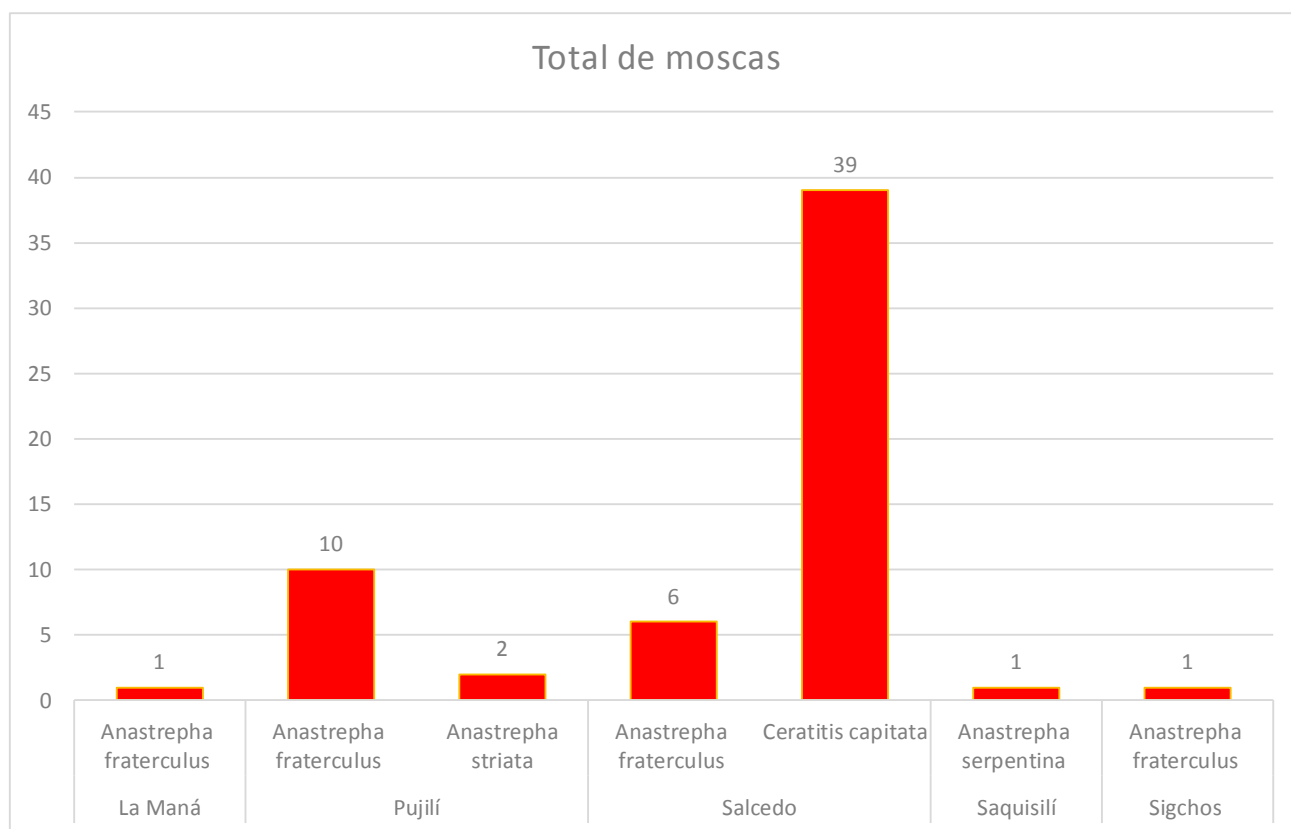
**Fuente:**(AGROCALIDAD)

**L.M** (La Maná); **P** (Pangua); **SI** (Sigchos); **L** (Latacunga); **S** (Salcedo); **Pu** (Pujilí)

En el **Gráfico 2**. De acuerdo a los pisos altitudinales en los seis cantones que se identificaron las especies más capturadas en la Provincia, según (Milton Sarmiento, 2010) que señala que las moscas se desarrollan en altitudes hasta de 2800 m.s.n.m. En el presente estudio de monitoreo se realizó en un rango de altitud que va desde los 2200 hasta los 2600 m.s.n.m por tanto la captura de las moscas de la fruta fue notable durante el año de muestreo.

#### 10.4. Moscas de la fruta obtenidas en el área de crías inmaduras del Programa Nacional de Manejo de Mosca de la Fruta (PNMMF)

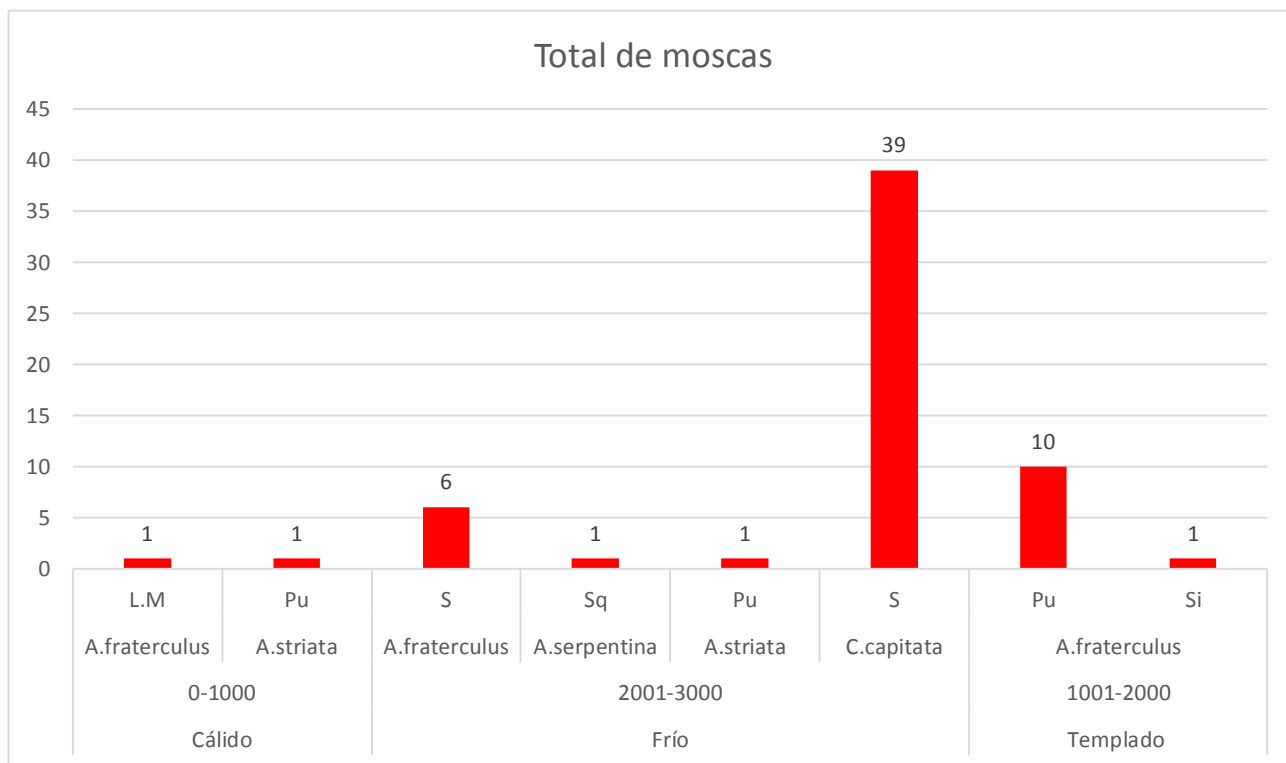
Gráfico 3. . Especies capturadas por cantón en Hospedero



Fuente:(AGROCALIDAD)

En el **grafico 3** se observa que de los cinco cantones registrados, se tiene una población más alta de *Ceratitis capitata* con un 39%, siguiendo *Anastrepha fraterculus* con 6 % en el cantón Salcedo, siendo que *Anastrepha fraterculus* está presente todos los cantones que se registró en la gráfica menos en Saquisilí de lo cual tenemos el 1% de *Anastrepha serpentina*, por tanto en el cantón Pujilí se tiene un 10% de población de la especie y el 2% de *Anastrepha striata*.

**Grafico 4.** Especies de moscas de la fruta encontradas de acuerdo a la altitud y el piso climático



**Fuente:**(AGROCALIDAD)

**L.M** (La Maná); **SI** ( Sigchos); **Sq**(Saquisilí); **S** (Salcedo); **Pu** (Pujilí)

En el **Grafico 4** De acuerdo a los pisos altitudinales en los cinco cantones que se identificaron las especies más capturadas en la Provincia, se tiene el 39% de la especie de *Ceratitis capitata* en el cantón Salcedo donde existe una población alta, siguiendo *Anastrepha fraterculus* con el 6 %, según (Liley Obregón, 2017) deduce que existe una alta prevalencia en todos los pisos altitudinales, que las especies se adaptan de mayor facilidad en todas las zonas que se realizan los estudios de mosca de la fruta.

## 10.5. Hospederos de mosca de la fruta en las zonas de estudio

**Tabla 4.** Hospederos de Moscas de la Fruta.

<b>Especies</b>	<b>Hospederos cultivados y/o traspatio</b>	<b>Nombre científico</b>
<i>Anastrepha fraterculus</i>	Capulí	<i>Prunus salicifolia</i>
	Durazno	<i>Prunus pérsica</i>
	Guaba	<i>Inga edulis</i>
	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
	Mora	<i>Rubus ulmifolius</i>
	Naranja	<i>Citrus x sinensis</i>
<i>Anastrepha serpenrtina</i>	Caimito	<i>Chrysophyllum cainito</i>
<i>Anastrepha striata</i>	Guayaba	<i>Psidium guajava</i>
	Naranja agria	<i>Citrus × aurantium</i>
<i>Ceratitis capitata</i>	Capulí	<i>Prunus salicifolia</i>
	Durazno	<i>Prunus pérsica</i>
	Toronja	<i>Citrus x paradisi</i>

**Fuente:**(AGROCALIDAD)

Para determinar los hospederos en cultivo y/o en plantas traspatio se recolectaron frutos de diferentes especies, de los cuales no todos presentaron daños ni presencia de larvas de mosca de la fruta, solo se obtuvo adultos de los siguientes hospederos: *Prunus salicifolia*, *Prunus pérsica*, *Inga edulis*, *Psidium guajava*, *Rubus ulmifolius*, *Citrus x sinensis*, *Chrysophyllum cainito*, *Prunus salicifolia*, *Prunus pérsica*, *Citrus x paradisi*.

## 11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

Reducir el impacto económico y ambiental generado por el uso excesivo de plaguicidas para el control de las moscas de la fruta, obtener un beneficio económico y ambiental para todos los agentes que componen la cadena frutícola, la apertura de nuevos mercados que se reflejará en una mejor calidad de vida para la población rural. Incrementar el área sembrada de frutales en áreas con potencial, para esto generará más empleo e ingresos para la población, en la medida que se garantice un óptimo estatus fitosanitario que permita hacer sostenible el negocio de la Hortofruticultura. El Mantenimiento de la producción de especies de importancia alimentaria en niveles aceptables y frutos con mejor calidad.

## 12. PRESUPUESTO

**Tabla 5. Total de procedimiento.**

	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
<b>Equipos</b>				
Computadora	1	Unidad	\$700	\$700
Impresora	1	Unidad	\$580	\$580
<b>Materiales de Escritorio</b>				
Hojas	1	Unidad	\$5	\$5
Carpetas	1	Unidad	0.75	0.75
<b>Total</b>				\$1,285.75

**Elaborado por:** Liseth Salas, 2019



### 13. CONCLUSIONES

- ✚ En la provincia de Cotopaxi se identificó 7 especies de moscas de la fruta capturadas en trampas que son: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha distincta*, *Anastrepha leptozona*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha striata*, *Anastrepha pickeli* y *Ceratitis capitata*.
- ✚ Los pisos altitudinales donde se capturaron moscas de la fruta son: Cálido desde los 0 a 1000 m.s.n.m. se tiene: *Anastrepha distincta*, *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha leptozona*, *Anastrepha serpentina*, *Anastrepha striata*, Templado desde los 1001 a 2000 m.s.n.m. se tiene: *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha pickeli* y Frío desde los 2001 a los 3000 m.s.n.m. se tiene: *Anastrepha fraterculus*, *Anastrepha distincta* y *Ceratitis capitata*.
- ✚ En cuanto a las especies de frutales que son hospederos de moscas de la fruta se tienen los siguientes hospederos: Durazno y Capulí con 50% por las especies *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, Guayaba con 50% por las especies *Anastrepha striata* y *Anastrepha fraterculus*, Guaba, Mora y Naranja con 25% por la especie *Anastrepha fraterculus*, Caimito con 25% por la especie *Anastrepha serpentina*, Naranja Agria con 25% por la especie, *Anastrepha striata* y Toronja con 25% por la especie *Ceratitis capitata*.

## 14. RECOMENDACIONES

- ✚ Determinar las especies hospederas de mosca de la fruta durante todo el año, con la finalidad de tomar medidas fitosanitarias mediante podas de formación, rastrillado de suelos, enterrado de frutos y el uso de químicos o preparados caseros (sumo de frutos) de manera oportuna para disminuir, eliminar o minimizar la población de la plaga a niveles que no causen pérdidas económicas.
- ✚ Establecer nuevas rutas de muestreo para ampliar la cobertura e intensificar la toma de muestras de frutos en cultivos nativos, exóticos, silvestres y plantas traspatio.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

AGROCALIDAD. (2014). *INFORME DE DIAGNOSTICO MONITOREO MOSCA DE LA FRUTA*. QUITO-ECUADOR.

Ariana. (2013, enero 31). COMPORTAMIENTO DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA. Recuperado 16 de junio de 2019, de encolombia.com website:

<https://encolombia.com/economia/agroindustria/moscas/moscas-fruta-comportamiento/>

CABI. (2006). *Crop Protection Compendium*.

Cañadas López, A. (2014). Diptera (Tephritidae) y su relación con factores abióticos, en la región Santa Elena, Ecuador. *Revista colombiana de entomología*, 40, 56-62.

Caraballo, J. (2001). *Diagnosis y clave pictórica para las especies del género Anastrepha Schiner, 1868 (Diptera: Tephritidae) de importancia económica en Venezuela*. 8.

Claudio Encalada, Walter Larriva, & Carlos Feican. (1999). *Manejo integrado de las moscas de la fruta* (COSUDE). Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=LnczAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=problemas+econ%C3%B3micos+de+la+mosca+de+la+fruta+en+el+ecuador+&ots=YInHAqsvuY&sig=rIE\\_NJ8t19DIA3ZpDqB7Jr8JqkQ#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=LnczAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=problemas+econ%C3%B3micos+de+la+mosca+de+la+fruta+en+el+ecuador+&ots=YInHAqsvuY&sig=rIE_NJ8t19DIA3ZpDqB7Jr8JqkQ#v=onepage&q&f=false)

Foros Ecuador. (2019). Los Pisos Climáticos del Ecuador - Flora, fauna y más características Foros Ecuador 2019. Recuperado 4 de julio de 2019, de Foros Ecuador 2019 website: <http://www.forosecuador.ec/forum/ecuador/educación-y-ciencia/179568-los-pisos-climáticos-del-ecuador-flora-fauna-y-más-características>

- José Vilatuña, David Sandoval, & Juan Tigrero. (2010). *Manejo y control de Mosca de la Fruta* (AGROCALIDAD, Vols. 1–1000). Recuperado de <http://repositorio.espe.edu.ec:8080/bitstream/21000/3522/1/L-ESPE-000802.pdf>
- José Vilatuña, Paulina Valenzuela, Julia Bolaños, Rodrigo Hidalgo, & Adriana Mariño. (2016). *Hospederos de moscas de la Fruta Anastrepha spp. Y Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) *En Ecuador*. Recuperado de [file:///C:/Users/Liseth%20Salas/Downloads/31-159-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Liseth%20Salas/Downloads/31-159-1-PB%20(1).pdf)
- Juan Tigrero. (2010). Figura 31. Adulto hembra de *Anastrepha distincta*. Recuperado 15 de julio de 2019, de ResearchGate website: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-31-Adulto-hembra-de-Anastrepha-distincta\\_fig5\\_277060787](https://www.researchgate.net/figure/Figura-31-Adulto-hembra-de-Anastrepha-distincta_fig5_277060787)
- Julia Bolaños. (2019). *especies de mosca de la fruta en ecuador*. QUITO-ECUADOR: Agrocalidad.
- Lasserre, D. F., Ortiz, V. H., & Muñoz, L. L. (2009). Description of the third-instar of *Anastrepha leptozona* Hendel (Diptera: Tephritidae). *Neotropical Entomology*, 38(4), 491-496. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2009000400008>
- Ledezma A, J., Amaya L, M., Magne S, C., Ramos C, A. C., Torrico S, J., & Quisberth R, E. (2013). Parasitoides para el control biológico de las moscas de la fruta en Santa Cruz. *Tinkazos*, 16(34), 93-117.
- Liley Obregón. (2017). *ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA MOSCA DE LA FRUTA (Ceratitis capitata) Y EL COMPLEJO Anastrepha spp. EN SOCCO Y AMOCA - AYMARAES, 2016*. (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA). Recuperado de <http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/36/TESIS%20MOSCA%20>

- DE%20LA%20FRUTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1nCsGrM3nSKRIJtFRpOYP029Ei1WJlhfCaMKJFvjkWfLcuhVjxQWOzPOw
- Marisol Jaramillo. (2009). *Guia para monitoreo Mosca de la Fruta* (CORPEI E IICA). Guayaquil.
- Milton Sarmiento. (2010). *INFLUENCIA ALTITUDINAL EN POBLACIONAES DE MOSCA DE LA FRUTA Anastrepha sp. y Ceratitid capitata, EN EL CANTON PAUE, PROVINCIA DE AZUAY*. (UNIVERSIDAD DEL AZUAY). Recuperado de [http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/160/1/07531.pdf?fbclid=IwAR0nlzEygH6GWJS-xPT8w\\_r6aO93j4HcOQVvkRTm3ACT0au0GLdUSZyn-uNg](http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/160/1/07531.pdf?fbclid=IwAR0nlzEygH6GWJS-xPT8w_r6aO93j4HcOQVvkRTm3ACT0au0GLdUSZyn-uNg)
- Myriam Arias, & Angel Jines Carrasco. (2004). *Características morfológicas para indentificar adultos de moscas de a fruta de importancia económica en el Litoral ecuatoriano*. Recuperado de <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2045/1/iniaplbt94.pdf>
- SENASA. (2015, octubre 30). Mosca de los frutos. Recuperado 17 de junio de 2019, de SENASA website: <http://www.senasa.gob.ar/cadena-vegetal/frutales/produccion-primaria/programas-fitosanitarios/mosca-de-los-frutos-0>
- Taina litwak. (2013, enero 17). fruit fly (Anastrepha leptozona ). Recuperado 15 de julio de 2019, de Invasive.Org website: <http://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5484777>

## 16. ANEXOS

### HOJA DE VIDA DEL TUTOR

#### INFORMACIÓN PERSONAL

##### DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS: Emerson Javier Jácome Mogro

FECHA DE NACIMIENTO: 1974-06-11

CEDULA DE CIUDADANÍA: 0501974703

ESTADO CIVIL: Casado

NUMEROS TELÉFONICOS: 087061020 / 03811263

E-MAIL: [emerson.jacome@utc.edu.ec](mailto:emerson.jacome@utc.edu.ec) / [emersonjacome@hotmail.com](mailto:emersonjacome@hotmail.com)



##### ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL SUPERIOR: Universidad Central del Ecuador (Pregrado)

NIVEL SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi (Maestría)

NIVEL SUPERIOR: Universidad Nacional Agraria La Molina (Doctorado- en curso)

##### TÍTULOS

PREGRADO: Ingeniero Agrónomo (2000)

POSGRADO: Maestría en Gestión de la Producción (2009)

POSGRADO: Doctorado en Agricultura Sustentable (egresado)

##### EXPERIENCIA LABORAL

Universidad Técnica de Cotopaxi	2012
Agrovital – Boss Holding	2002
Rosas Vida Cotopaxi	1999
Agroquímica	1998

##### CARGOS DESEMPEÑADOS

Docente Universidad Técnica de Cotopaxi	2002 - 2012
Representante Agrovital – Boss Holding	2000 - 2002
Jefe de control fitosanitario Rosas Vida	1998 – 1999
Vendedor y asesor Agroquímica	1992 - 1998

## INFORMACIÓN PERSONAL

### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** Jiménez Jácome

**NOMBRES:** Cristian Santiago

**ESTADO CIVIL:** Casado

**CEDULA DE CIUDADANIA:** 0501946263

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 05 De junio 1980

**DIRECCION DOMICILIARIA:** Conjunto Terrazas Del Niagara Etapa I

**TELEFONO CONV:** 032-723-689 **CELULAR:** 095-659-200

**CORREO ELECTRONICO:** cristian.jimenez@utc.edu.ec

**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** Franklin Jiménez 099-813-6918



### ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

Nivel	Titulo Obtenido	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
Tercer	Ingeniero Agrónomo	1020-08-804520	07-01-2008
Cuarto	Diploma Superior En Investigación Y Proyectos	1032-11-720624	26-01-2011
Cuarto	Magister En Seguridad Y Prevención De Riesgos Del Trabajo	2016-09-08	1020-2016-1730972

**PERIODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC:** 13 De octubre 2008

**HOJA DE VIDA “LECTOR 2”**

### **INFORMACIÓN PERSONAL**

**NOMBRES:** Rafael Hernández Maqueda

**FECHA DE NACIMIENTO:** 23/09/1978

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 175714810-9

**ESTADO CIVIL:** soltero

**E-MAIL:** rafael.hernandez@utc.edu.ec

### **FORMACIÓN ACADÉMICA**

**TERCER NIVEL:**

**4TO NIVEL:** Universidad Autónoma de Madrid PhD Biología Evolutiva y Biodiversidad

### **HISTORIAL PROFESIONAL**

Universidad SEKD epartamento de BIologia

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales



**HOJA DE VIDA “LECTOR 3”**

### **INFORMACIÓN PERSONAL**

**NOMBRES:** Karina Paola Marín Quevedo

**FECHA DE NACIMIENTO:** 12/05/1985

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0502672934

**ESTADO CIVIL:** Casada

**NÚMERO TELEFÓNICO:** 0987061020

**TIPO DE DISCAPACIDAD:** ninguna

**E-MAIL:** karina.marin@utc.edu.ec

### **FORMACIÓN ACADÉMICA**

**TERCER NIVEL:** U. Universidad Técnica De Cotopaxi: Ingeniero Agrónomo.

**4TO NIVEL:**Maestría: U. Universidad Tecnológica Indoamerica: Magister EnGestión De Proyectos Socioproductivos

### **HISTORIAL PROFESIONAL**

Facultad Academica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**INFORMACIÓN PERSONAL**

**NOMBRES:** Liseth Jessabeth Salas Tigrero

**FECHA DE NACIMIENTO:** 22/06/1993

**CÉDULA DE CIUDADANÍA:** 0503852519

**ESTADO CIVIL:** Casada

**NÚMERO TELEFÓNICO:** 0998633886

**TIPO DE DISCAPACIDAD:** ninguna

**E-MAIL:** liseth.salas9@utc.edu.ec

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

**ESCUELA:** Antonio Aristarco Jácome

**COLEGIO:** Experimental Provincia de Cotopaxi

**TERCER NIVEL:** Universidad Técnica de Cotopaxi: Ingeniería Agrónoma:  
Agricultura: Ecuador

## Capturas en Trampa por cantón

**Tabla 6.** Captura de Machos en el cantón La Maná

Altitud msnm	Planta	Especie	Total de moscas
357	Guanábana	<i>Anastrepha fraterculus</i>	3
		<i>Anastrepha distincta</i>	2
		<i>Anastrepha striata</i>	1
153	Naranja	<i>Anastrepha distincta</i>	1
222		<i>Anastrepha serpentina</i>	1
302		<i>Anastrepha leptozona</i>	1
383	Limón	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1
285	Guaba	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1

**Tabla 7.** Capturas de hembras en el cantón La Maná

Altitud msnm	Planta	Especie	Total de moscas
357	Guanábana	<i>Anastrepha fraterculus</i>	4
		<i>Anastrepha distincta</i>	2
153	Naranja	<i>Anastrepha distincta</i>	1
		<i>Anastrepha serpentina</i>	1
257	Achotillo	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1
285	Guaba	<i>Anastrepha leptozona</i>	1
427	Mandarina	<i>Anastrepha leptozona</i>	1
348	Mango	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1

**Tabla 8.** Captura de Machos en el cantón Latacunga.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de Moscas</b>
2758	Guaba	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1
2797	Capulí	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1

**Tabla 9.** Captura de Hembras en el cantón Latacunga.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
2758	Guaba	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1

**Tabla 10.** Captura de Machos en el cantón Pangua

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
195	Naranja	<i>Anastrepha serpentina</i>	2
262		<i>Anastrepha distincta</i>	1
2323	Mora	<i>Anastrepha fraterculus</i>	3
134	Mandarina	<i>Anastrepha fraterculus</i>	5
		<i>Anastrepha striata</i>	2
		<i>Anastrepha serpentina</i>	1
		<i>Anastrepha leptozona</i>	2
		<i>Anastrepha distincta</i>	2
182	Achotillo	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1
		<i>Anastrepha leptozona</i>	1
		<i>Anastrepha serpentina</i>	1

**Tabla 11.** Captura de Hembras en el cantón Pangua.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>1763</b>	Mora	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>2</b>
<b>134</b>	Mandarina	<i>Anastrepha striata</i>	<b>1</b>
		<i>Anastrepha serpentina</i>	<b>1</b>
		<i>Anastrepha leptozona</i>	<b>2</b>
		<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>6</b>
		<i>Anastrepha distincta</i>	<b>2</b>
<b>262</b>	Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>1</b>

**Tabla 12.** Captura de Machos en el cantón Pujilí.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>1587</b>	Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>5</b>
<b>1704</b>	Mora	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>2</b>
<b>1591</b>	Guayaba	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>1</b>

**Tabla 13.** Captura de hembras en el cantón Pujilí.

<b>Altitud</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>1587</b>	Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>4</b>
<b>1824</b>	Mora	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>5</b>
<b>1591</b>	Guayaba	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>1</b>
<b>1779</b>	Badea	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>1</b>

**Tabla 14.** Captura de Machos en el cantón Salcedo.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>2642</b>	Guaba	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>2</b>
		<i>Anastrepha distincta</i>	<b>1</b>
<b>2615</b>	Durazno	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>2</b>

**Tabla 15.** Captura de hembras en el cantón Salcedo.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>2665</b>	Tomate de árbol	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>2</b>
<b>2683</b>	Mora	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>1</b>
<b>2579</b>	Guaba	<i>Ceratitis capitata</i>	<b>2</b>
		<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>5</b>
<b>2615</b>	Durazno	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>1</b>
		<i>Ceratitis capitata</i>	<b>1</b>

**Tabla 16.** Captura de Machos en el cantón Sigchos.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>1735</b>	Mora	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>9</b>
<b>2012</b>			<b>2</b>

**Tabla 17.** Captura de hembras en el cantón Sigchos.

<b>Altitud</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>1913</b>	Mora	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>13</b>
<b>1713</b>		<i>Anastrepha pickeli</i>	<b>2</b>

**Capturas en hospederos por cantón**

**Tabla 18.** Captura de hembras en el cantón La Maná

<b>Altitud msnm</b>	<b>Hospedero</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>509</b>	Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>1</b>

**Tabla 19.** Captura de machos en el Cantón Pujilí.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Hospedero</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>3005</b>	Naranja Agria	<i>Anastrepha striata</i>	<b>1</b>
<b>1675</b>	Guayaba	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>1</b>
<b>316</b>		<i>Anastrepha striata</i>	<b>1</b>

**Tabla 20.** Captura de hembras en el cantón Salcedo.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Hospedero</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
<b>2721</b>	Durazno	<i>Ceratitis capitata</i>	<b>3</b>
<b>2605</b>	Capulí	<i>Anastrepha fraterculus</i>	<b>1</b>
		<i>Ceratitis capitata</i>	<b>3</b>

**Tabla 21.** Captura de macho en el cantón Salcedo.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
1587	Toronja	<i>Ceratitis capitata</i>	1
1824	Guaba	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1
1591	Durazno	<i>Anastrepha fraterculus</i>	3
		<i>Ceratitis capitata</i>	4
1779	Capulí	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1

**Tabla 22.** Captura de hembras en el cantón Saquisilí.

<b>Altitud msnm</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
2956	Caimito	<i>Anastrepha serpentina</i>	1

**Tabla 23.** Captura de hembras en el cantón Sigchos.

<b>Altitud</b>	<b>Planta</b>	<b>Especie</b>	<b>Total de moscas</b>
1753	Naranja	<i>Anastrepha fraterculus</i>	1





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES : SALAS TIGRERO LISETH JESSABETH**, cuyo título versa “**ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LA MOSCA DE LA FRUTA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI PERIODO 2014-2018**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, Julio 2019

Atentamente,



**Msc. Alison Mena Barthelotty**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C. 0501801252**