



# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“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.*), EN EL BARRIO LAS MERCEDES PARROQUIA PUCAYACU CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016.”**

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

**Autor:**

González Albarracín Edder Eduardo

**Director:**

Ing. Mg. Jácome Mogro Emerson Javier.

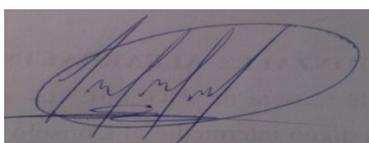
**Latacunga - Ecuador**

**Febrero – 2017.**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo González Albarracín Edder Eduardo declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE CUATRO ATRAYENTES ALIMENTICIOS PARA EL CONTROL ETOLOGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*) EN EL CULTIVO DE GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO LAS MERCEDES PARROQUIA PUCAYACU CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016.”** Siendo el Ing. Emerson Javier Jácome Mogro 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.



González Albarracín Edder Eduardo

Número de C.I. 050323725-7

## **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 Edder Eduardo González Albarracín, identificada/o con C.C. N°050323725-7, de estado civil Soltero y con domicilio en el Recinto Solonso Parroquia Pucayacu, 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 PROYECTO DE INVESTIGACION la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Unidad Académica según las características que a continuación se detallan:

**Historial académico.-** Abril 2009 - Febrero 2016

**Aprobación HCA.-** Mayo 20 del 2015.

**Tutor.-** Emerson Javier Jácome Mogro.

**Tema: “EVALUACIÓN DE CUATRO ATRAYENTES ALIMENTICIOS PARA EL CONTROL ETOLOGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*) EN EL CULTIVO DE GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO LAS MERCEDES PARROQUIA PUCAYACU CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016.”**

**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.

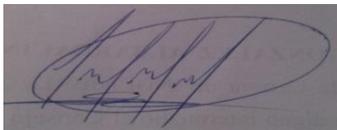
**CLÁUSULA NOVENA.-** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

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 14 días del mes de Febrero del 2017.



**EL CEDENTE**

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

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

En calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“EVALUACIÓN DE CUATRO ATRAYENTES ALIMENTICIOS PARA CONTROL ETOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*) EN EL CULTIVO DE GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO LAS MERCEDES PARROQUIA PUCAYACU CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016.”** Del postulante Edder Eduardo González Albarracín, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considerado que dicho Informe Investigativo cumple con los requisitos metodológicos y aportes científicos y técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación de Tribunal de Validación del Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Latacunga, Febrero, 2017

El Tutor

Ing. Mg. Emerson Javier Jácome Mogro.

**C.I:** 0501518953

**DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADO**

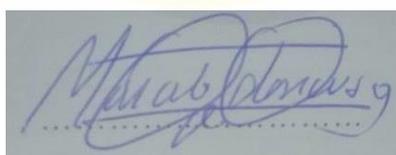
## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de 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, el Postulante: Edder Eduardo González Albarracín, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE CUATRO ATRAYENTES ALIMENTICIOS PARA CONTROL ETOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*) EN EL CULTIVO DE GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO LAS MERCEDES PARROQUIA PUCAYACU CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016.”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

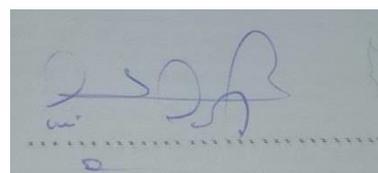
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero, 2017

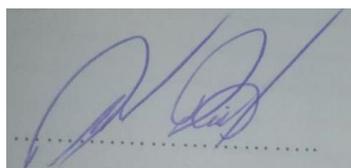
Para constancia firman:



LECTOR 1 Presidente  
Ing. Edwin Chancusig.  
CC: 0501148837



LECTOR 2 Miembro  
Ing. José Zambrano, Msc  
CC: 0500494117



LECTOR 3 Opositor  
Ing. David Carrera  
CC: 0502663180

## **AGRADECIMIENTO**

Todo camino en la vida tiene un destino y este que he transitado ha llegado a su arribo, en el cual he adquirido valiosos y nutridos conocimientos que seguro serán aplicables en la vida, razones suficientes para expresar mi sincero sentimiento de gratitud primordialmente a mis docentes quienes supieron durante todos estos años impartir sus conocimientos y experiencias, a la Universidad Técnica de Cotopaxi que ha contribuido a nuestra formación como profesionales siendo siempre el motor e inspiración para ser cada día mejores y poder superarnos durante toda nuestra vida.

También quiero expresar mi grato agradecimiento a mi Director de Proyecto al Ing. Emerson Jácome su apoyo y las facilidades para el desarrollo de todo este proceso de investigación.

*González Albarracín Edder Eduardo.*

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mis abuelos por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A todas aquellas personas que con sus consejos supieron guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Para mis padres, a mis hermanos y mi esposa por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar como profesional. A mi hija Eimmy quien ha sido y es mi motivación, inspiración y felicidad.

*González Albarracín Edder Eduardo.*

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

**TITULO:** “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.*), EN EL BARRIO LAS MERCEDES PARROQUIA PUCAYACU CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016.”

**Autor:** Edder Eduardo González Albarracín

### **RESUMEN**

La presente investigación se realizó en el Barrio las Mercedes de la Parroquia Pucayacu ubicado a una altura de 593 msnm, con el objetivo de determinar el atrayente alimenticio más efectivo en el control etológico de la mosca de la fruta y de esta manera encontrar una alternativa a la proteína hidrolizada. El diseño empleado fue de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Se utilizó la trampa casera tipo Harris. La eficiencia de los tratamientos se midió con base al índice de captura Moscas/trampa/día (MTD). El jugo de naranja fue el atrayente alimenticio más eficiente, con un promedio de captura de 0,14 moscas por trampa al día. El sulfato de amonio más el jugo de caña resulto el segundo atrayente con índices captura altos. En cuanto a la relación de captura de hebras/macho la proteína hidrolizada presento una relación de captura de 1,5 hembras por cada macho capturado seguido por el jugo de naranja y el jugo de caña más sulfato presentaron la misma relación con un promedio de 0,5 hembras por cada macho. Mediante los resultados obtenidos se revela que los atrayentes alimenticios podrían ser parte importante dentro de un manejo integrado de moscas de la fruta.

**Palabras claves:** Atrayentes eficientes, mosca de la fruta.

## **ABSTRACT.**

EVALUATION OF FOUR APPEALING ALIMENTARY TO THE ETHOLOGICAL CONTROL OF THE FRUIT FLY (*Anastrepha* spp.) IN THE CROPS OF GUAYABA (*Psidium guajava* L.), AT LAS MERCEDES NEIGHBORHOOD, PUCAYACU PARISH, LA MANA CANTON, COTOPAXI PROVINCE, 2016.

This research was carried out at Las Mercedes Neighborhood from Pucayacu Parish located at 593 meters above sea level to determine the most effective food price in the ethological control of fruit fly to find an alternative to Hydrolyzed Protein. The blocks completely randomized design with four treatments and four replicates, and the Harris type home trap was used were used to. The efficiency of the treatments was measured by the flies/trap/day (FTD) catch rate. Orange juice was the most efficient alimentary appealing, with an average score of 0.14 flies per trap per day. Ammonium sulfate plus cane juice resulted in the second alimentary appealing with high catch rates. Regarding the ratio of capturing of female/male, the hydrolyzed protein presented a catch ratio of 1.5 females per each captured male followed by orange juice and cane juice plus sulfate which showed the same ratio with an average of 0,5 females per male. The results obtained reveal that alimentary appealing could be an important part of integrated fruit fly management.

**Key words:** efective appealing alimentary, fruit fly.

## *ÍNDICE.*

CARATULA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT. ....	xi
<i>ÍNDICE.</i> .....	xii
ÍNDICE DE CUADROS. ....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS. ....	xv
INDICE DE ANEXOS .....	xvi
PROYECTO DE TITULACIÓN II .....	1
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO .....	7
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO. ....	8
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	8
6. OBJETIVOS: .....	9
6.1. General.....	9
6.2. Específicos.....	10
7. OBJETIVOS ESPECIFICOS, ACTIVIDADES Y METODOLOGIA.....	10
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICO TÉCNICA. ....	11
8.1. Fundamentación Teórica. ....	11
8.2. Taxonomía.....	11
8.3. Mosca de la fruta.....	12
8.4. Familia Tephritidae.....	12
8.5. Origen y distribución de la mosca de la Fruta.....	12
8.6. Caracterización de los estados de desarrollo.....	13
8.6.1. Huevos. ....	13
8.6.2. Larvas.....	14
8.6.3. Pupa.....	14
8.6.4. Adulto.....	15
8.7. Especies de moscas de la fruta comunes en Ecuador. ....	16

8.7.1.	Anastrepha fraterculus (Wiedemann) .....	17
8.7.2.	Anastrepha striata Schiner .....	17
8.7.3.	Anastrepha serpentina (Wiedemann) .....	18
8.7.4.	Anastrepha obliqua (Macquart) .....	18
8.7.5.	Anastrepha distincta Greene .....	19
8.8.	Detección de las moscas de la fruta .....	19
8.8.1.	Trampeo de Moscas de la Fruta.....	20
8.8.2.	Muestreo de frutos.....	23
8.9.	Estrategias de control para Moscas de la fruta.....	25
8.9.1.	Método cultural. ....	26
8.9.2.	Método físico. ....	26
8.9.3.	Método legal. ....	27
8.9.4.	Método biológico. ....	28
8.9.5.	Método químico. ....	28
8.10.	Atrayentes.....	28
9.	PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.....	29
9.1.	Hipótesis.....	29
9.1.1.	Alternativa (Ha).....	29
9.1.2.	Nula (Ho). ....	29
10.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	29
10.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	29
10.2.	Ubicación del Experimento. ....	29
10.2.1.	Localización Geográfica .....	29
10.2.2.	División política territorial.....	30
10.2.3.	Condiciones climáticas .....	30
10.3.	Diseño metodológico .....	30
10.3.1.	Tipo de investigación .....	30
10.3.2.	Métodos y Técnicas.....	31
10.3.3.	Diseño experimental.....	31
10.3.4.	Materiales y recursos.....	32
10.4.	Operacionalización de las variables.....	33
10.4.1.	Variables a evaluar. ....	34
10.4.2.	Moscas capturadas en los atrayentes.....	34
10.4.3.	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO. ....	34
11.	ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS: .....	37
12.	PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:.....	40
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	41

13.1.	CONCLUSIONES: .....	41
13.2.	RECOMENDACIONES. ....	42
14.	BIBLIOGRAFIA. ....	42
15.	ANEXOS.....	44

## ÍNDICE DE CUADROS.

<b>Cuadro N°. 1.</b> Indicadores geográficos.....	30
<b>Cuadro N°. 2</b> Localización.....	30
<b>Cuadro N°. 3.</b> Condiciones climáticas.....	30
<b>Cuadro N°. 4.-</b> Descripción de la unidad experimental.....	32
<b>Cuadro N°. 5.-</b> Tratamientos a aplicados.....	32
<b>Cuadro N°.6.</b> Esquema del análisis de varianza (ADEVA).....	33
<b>Cuadro N°. 7.</b> Operacionalización de las variables.....	34
<b>Cuadro N°.8.</b> Relación Hembra/Macho de <i>Anastrepha</i> spp, capturados con 4 atrayentes.....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1.</b> Ciclo de vida de <i>Anastrepha</i> spp.....	13
<b>Figura 2.</b> Huevos de moscas de la fruta.....	14
<b>Figura 3.</b> Larvas de moscas de la fruta.....	14
<b>Figura 4.</b> Pupas de moscas de la fruta del género <i>Anastrepha</i> .....	15
<b>Figura 5.</b> Adulto hembra de <i>Anastrepha fraterculus</i> (Wied).....	16
<b>Figura 6.</b> Adulto de <i>Ceratitis capitata</i> (Wied).....	16
<b>Figura 7.</b> Adulto hembra de <i>Anastrepha fraterculus</i> .....	18
<b>Figura 8.</b> Adulto hembra de <i>Anastrepha striata</i> .....	18
<b>Figura 9.</b> Adulto hembra de <i>Anastrepha serpentina</i> .....	19
<b>Figura 10.</b> Adulto hembra de <i>Anastrepha obliqua</i> .....	19
<b>Figura 11.</b> Adulto hembra de <i>A. distincta</i> .....	20
<b>Figura 12.</b> Promedio de captura diario de <i>Anastrepha</i> spp. Con 4 atrayentes alimenticios durante 8 semanas Fca. Sr. Fidel Esquivel. Pucayacu-Ecuador 2016.....	38
<b>Figura 13.</b> Total, de capturas de <i>Anastrepha</i> spp. Con 4 atrayentes alimenticios durante 8 semanas Fca. Sr. Fidel Esquivel. Pucayacu-Ecuador 2016.....	39
<b>Figura 14.</b> Porcentaje de capturas de <i>Anastrepha</i> spp. Con 4 atrayentes alimenticios durante 8 semanas Fca. Sr. Fidel Esquivel. Pucayacu-Ecuador 2016.....	39
<b>Figura. 15.</b> Índice de captura semanal de cada atrayente alimenticio. Fca. Sr. Fidel Esquivel. Pucayacu-Ecuador 2016.....	40

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Análisis de Varianza.....	45
<b>Anexo 2.</b> Diferenciación de adultos de mosca de la fruta hembra y macho.....	45
<b>Anexo 3.</b> Ovipositor.....	46
<b>Anexo 4.</b> Naranjas utilizadas para la obtención del jugo.....	46
<b>Anexo 5.</b> Corte de caña para la extracción del jugo.....	46
<b>Anexo 6.</b> Obtención del jugo de caña con la ayuda de un trapiche.....	46
<b>Anexo 7.</b> Mezcla de la proteína con el agua.....	47
<b>Anexo 8.</b> Pesado de la urea y el sulfato de amonio.....	47
<b>Anexo 9.</b> Atrayentes preparados para la colocación en las trampas.....	47
<b>Anexo 10.</b> Trampas colocadas en la Guayaba.....	48
<b>Anexo 11.</b> Revisión de trampas, colecta de especímenes y etiquetado de muestras.....	48
<b>Anexo 12.</b> Resultados de laboratorio.....	49

## PROYECTO DE TITULACIÓN II

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

“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.*), EN EL BARRIO LAS MERCEDES PARROQUIA PUCAYACU CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016.”

**Fecha de Inicio:**

Octubre 2015.

**Fecha de Finalización:**

Diciembre 2016.

**Lugar de Ejecución:**

Barrió Las Mercedes, Parroquia Pucayacu, Cantón La Mana, Provincia Cotopaxi.

**Facultad que Auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que Auspicia:**

Ingeniería Agronómica

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor del proyecto:** Ing. Mg. Emerson Javier Jácome Mogro.

**Coordinador del Proyecto:**

**Nombre:** Edder Eduardo González Albarracín

**Teléfonos:** 0984331454 – 032 297 279

**Correo electrónico:** [edder.gonzalez7@utc.edu.ec](mailto:edder.gonzalez7@utc.edu.ec)

## CURRICULUM VITAE



### DATOS PERSONALES:

**NOMBRES:** Edder Eduardo  
**APELLIDOS:** González Albarracín.  
**FECHA DE NACIMIENTO:** 22 de febrero de 1990.  
**EDAD:** 26 Años  
**ESTADO CIVIL:** Soltero  
**DIRECCION:** Cotopaxi, Cantón La Mana, (Recinto Solonso)  
**NACIONALIDAD:** Ecuatoriano. CI. 050323725-7  
**CORREO ELECTRONICO:** [edder.gonzalez7@utc.edu.ec](mailto:edder.gonzalez7@utc.edu.ec)  
**CELULAR:** 0984331454

### DATOS ACADEMICOS:

**PRIMARIA:** Escuela Fiscal Mixta "Manuel Granda".G  
**SECUNDARIA:** Colegio Técnico Agropecuario "Pucayacu".  
**ESPECIALIDAD:** Agropecuario.  
**UNIVERSIDAD:** Técnica de Cotopaxi  
**CARRERA:** Ingeniería Agronómica

## TUTOR



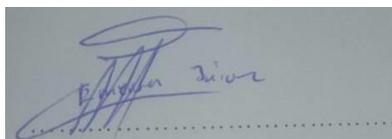
Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

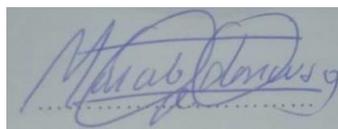
FICHA SIITH								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	1802267037		llene si extranjero	EMERSON JAVIER	JACOME MOGRO	11/06/1974		CASADO
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
			CONCURSO		01/04/1998		MASCULINO	
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
	0987061020	CALLE CANELOS Nro. 14		14	Casa blanca 3 p.	COTOPAXI	LATACUNGA	IGNACIO FLORES
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA		ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
		<a href="mailto:emerson.jacome@utc.edu.ec">emerson.jacome@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:emersonjacome@hotmail.com">emersonjacome@hotmail.com</a>	MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1010-03-392713	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	INGENIERA AGRÓNOMA		AGRICULTURA	5	OTROS	ECUADOR
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1010-08-684405	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GERENCIA DE EMPRESAS AGRÍCOLAS Y MANEJO DE POSCOSECHA		AGRICULTURA	4	SEMESTRES	ECUADOR



Ing. Mg. Emerson Jácome.

## LECTOR 1.

NACIONALIDAD		CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO		0501148837		llene si es extranjero	EDWIN MARCELO	CHANCUSIG ESPÍN	10/02/1962		CASADO
DISCAPACIDAD		N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
				<b>NOMBRAMIENTO</b>		30/11/2012		MASCULINO	ORH+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN				FECHA INICIO	FECHA FIN	N° CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
NOMBRAMIENTO				30/11/2012			DOCENTE		
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	
32252091	997391825	AV. 10 DE AGISTO		S/N	250 m, AL SUR DEL COLICEO CESAR UMAGINJA	COTOPAXI	LATACUNGA	SAN FELIPE	
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA					
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENCIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA		ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA	
32810296		<a href="mailto:edwin.chancusig@utc.edu.ec">edwin.chancusig@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:edwinmchan@yahoo.com">edwinmchan@yahoo.com</a>	MESTIZO				SI	
FORMACIÓN ACADÉMICA									
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TITULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS	
TERCER NIVEL	1010-03-441361	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO					ECUADOR	
4TO NIVEL - DIPLOMADO		UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA-TINGO MARIA- PERÚ	DIPLOMADO EN EDUCACIÓN INTERCULTURAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE.					PERÚ	
4TO NIVEL - MAERSTRÍA		UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCIA	MAESTRIA AGROECOLOGIA Y DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE EN ANDALUCIA Y AMÉRICA LATINA (EGRESADO)					ESPAÑA	



Ing. Edwin Chancusig.

## LECTOR 2.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



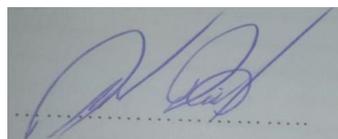
**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0500494117		llene si es extranjero	SEGUNDO JOSE	ZAMBRANO SARABIA	28/08/1950		divorciado
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
						07/04/1997	MASCULINO	ORH+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN				FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
NOMBRAMIENTO				07/07/1997			DOCENTE	
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32266193	995488434	Vía a la Merced		s/n	Refugio Puthzalagua	Cotopaxi	Latacunga	Belisario Quevedo
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32810296		<a href="mailto:segundo.zambrano@utc.edu.ec">segundo.zambrano@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:sarabiautc@hotmail.com">sarabiautc@hotmail.com</a>	Mestizo				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA		
	998328765	DIEGO MAURICIO	ZAMBRANO RODRIGUEZ					
INFORMACIÓN BANCARIA			DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE					
NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APELLIDOS	NOMBRES	No. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO	
0110090723	AHORROS	Fanco Nacional de Fomento						
INFORMACIÓN DE HIJOS				FAMILIARES CON DISCAPACIDAD				
No. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARENTESCO	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	
0502107766	29/04/1977	Fredy José	Zambrano Rodríguez	4TO NIVEL - MAERSTRÍA				
0502472095	10/12/1978	Diego Mauricio	Zambrano Rodríguez	4TO NIVEL - MAERSTRÍA				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1005-04-475016	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	INGENIERO AGRONOMO					Ecuador
4TO NIVEL - ESPECIALIDAD	1020-07-668512	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTO	MAGISTER PRODUCCION					Ecuador
4TO NIVEL - DIPLOMADO	1020-10-714013	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	DIDACTICA DE EDUCACION SUPERIOR					Ecuador

Ing. José Zambrano Msc.

## LECTOR 3.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI		Unidad de Administración de Talento Humano		SIITH		Sistema Informático Integrado de Talento Humano			
<b>FICHA SIITH</b>									
<b>HOJA DE VIDA</b>									
DATOS PERSONALES									
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL	
ECUATORIANO	0502663180			DAVID SANTIAGO	CARRERA MOLINA	15/07/1982		CASADO	
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	
2102142	999013269	LUIS DE ANDA	PURUHAES	80-335	ESTADIO LA COCHA	COTOPAXI	LATACUNGA	JUAN MONTALVO	
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA					
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA			
32266164		<a href="mailto:david.carrera@utc.edu.ec">david.carrera@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:davidely13@yahoo.es">davidely13@yahoo.es</a>	MESTIZO					
FORMACIÓN ACADÉMICA									
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS	
TERCER NIVEL	1020-08-868113	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRONOMO		AGRICULTURA		SEMESTRES	ECUADOR	
4TO NIVEL - MAESTRÍA	1020-2016-703604	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MASTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN				OTROS	ECUADOR	
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO									
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA			MOTIVO DE SALIDA	
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	INGENIERIA AGRONOMICA	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	04/05/2009					
ACTIVIDADES ESCENCIALES									
<b>DOCENTE EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA</b>									



Ing. David Carrera.

**Área de Conocimiento:**

Agricultura, silvicultura y pesca.

**Línea de investigación:**

Desarrollo de la seguridad alimentaria.

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

Bioconocimiento como alternativa a la producción agrícola.

**2. RESUMEN DEL PROYECTO**

La presente investigación se realizó en el Barrio las Mercedes de la Parroquia Pucayacu ubicada a una altura de 593 msnm, en las coordenadas UTM: Latitud N 9919391 y Longitud E 707588; con el objetivo de identificar la alternativa de atrayente alimenticio más efectivo en el control etológico de la mosca de la fruta, como alternativa a la proteína hidrolizada.

Para la ejecución del trabajo se utilizó un diseño de bloques completamente al azar de cuatro tratamientos con cuatro repeticiones. La trampa utilizada fue casera tipo Harris. La eficiencia de los tratamientos se midió con base al índice de captura Moscas/trampa/día (MTD).

El atrayente alimenticio más eficiente fue el jugo de naranja, capturando un total de 31 especímenes de moscas de la fruta a comparación de la proteína hidrolizada. En la relación de captura de hebras/macho la proteína hidrolizada presentó una relación de captura de 1,5 hembras por cada macho capturado, seguido por el jugo de naranja y el jugo de caña más sulfato que presentaron la misma relación con un promedio de 0,5 hembras por cada macho. Mediante los resultados obtenidos se revela que los atrayentes alimenticios podrían ser parte importante dentro de un manejo integrado de moscas de la fruta.

**3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

La presente investigación se realizó con el fin buscar una alternativa al uso de la proteína hidroliza para el control de moscas de la fruta. Ya que al tener un elevado costo (200 \$ la caneca de 20 L.) de difícil adquisición, no es utilizado por los agricultores para el control de este tipo de plagas y en relación a los atrayente alimenticios utilizados son de fácil obtención ya que los agricultores poseen pequeñas plantaciones de estos productos y no representa ningún costo para ellos.

Las moscas de la fruta son unas de las principales plagas dentro de la producción frutícola, causando daños a los frutos a nivel mundial. Esto hace que los países importadores de fruta fresca impongan rigurosas medidas para la exportación de los diferentes países.

Debido al escaso conocimiento sobre las moscas de la fruta y su control por los agricultores se desarrolló el presente trabajo de investigación el cual se basó en evaluar atrayentes alimenticios de origen natural los cuales fueron de frutas propias del sector donde se realizó el estudio.

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

La evaluación de los atrayentes es un recurso interesante y puede ser aprovechada por los agricultores de la zona, y de esta manera podrán controlar a la plaga con el uso de atrayentes caseros ya que su elaboración no es muy costosa y está al alcance de los pobladores.

A su vez es una fuente de conocimiento interesante para las distintas entidades encargadas de vigilancia fitosanitaria del país ya que se pueden replicar el uso de estos atrayentes en diferentes cultivos de importancia económica y comercial para el país.

Los beneficiarios de este proyecto de investigación son los agricultores de la Parroquia Pucayacu. Pudiendo transferirse a los agricultores de la Provincia y el País.

Comunidades locales serán a 3000 habitantes de los sectores de la parroquia.

#### **5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

Las moscas de la fruta constituyen un grupo de plagas muy importantes, debido a su potencial por causar daños en los cultivos frutícolas y su capacidad de diseminarse entre varios hospedantes. La destrucción de la pulpa, influye en la disminución de la producción, incrementando los costos de producción, para la exportación, por la aplicación de medidas fitosanitarias. **(Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).**

Así mismo, el comercio internacional también se ha visto afectado por la aplicación de protocolos provenientes de organismos oficiales fitosanitarios de países importadores, que por lo general incluye una etapa cuarentenaria para evitar la transferencia de dicha plaga, siendo las frutas del trópico las más reguladas, entre las cuales se puede mencionar banano, mango, aguacate, piña, cítricos, papaya, y guayaba **(Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).**

Ecuador es un país tropical con un alto potencial agrícola para producir diversas frutas nativas y exóticas con fines de autoconsumo y así como también para mercados internacionales debido a que gran parte de su territorio tiene vocación y tradición frutícola que ha sido una fuente de divisas y empleo para muchos productores, pero las moscas de la fruta son el principal problema fitosanitario a resolver. (**Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010**).

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 (**Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010**).

En el país no se han desarrollado un estudio sobre el uso de atrayentes alimenticios y se desconoce su efectividad en el control de moscas de la fruta, por esta razón se evaluaron diferentes atrayentes alimenticios y se determinó cuál de estos es el más efectivo para el control de esta plaga y ser utilizado para el control de las moscas de la fruta.

En la Parroquia Pucayacu de la Provincia de Cotopaxi se encuentran pequeñas plantaciones de Guayaba, no tienen un fin comercial, los frutos de esta planta son afectados severamente por larvas de moscas de la fruta, y no es considerando como un cultivo de importancia económica por los agricultores, mencionan que no pueden disponer a la venta los frutos por la gran presencia de larvas y no es aceptado en el mercado.

Se evaluaron atrayentes alimenticios que provienen del jugo de naranja y jugo de la caña, estos productos son propios del sector de estudio y a los que el agricultor puede acceder fácilmente; al jugo de caña se añadió urea para obtener el segundo atrayente y sulfato de amonio para la obtención de tercer atrayente y como cuarto atrayente se utilizó la proteína hidrolizada que es utilizada para el monitoreo de moscas de la fruta; con esta evaluación se determinó cuál de los atrayentes se puede utilizar como alternativo al uso de la proteína hidrolizada.

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1. General.**

- ✓ Evaluar diferentes atrayentes alimenticios para el control Etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha* spp.) en Guayaba (*Psidium guajava* L.), en el Barrio Las Mercedes Parroquia Pucayacu Cantón La Mana Provincia de Cotopaxi, 2016.

**6.2.Específicos.**

- ✓ Identificar el atrayente alimenticio más efectivo en el control etológico de la mosca de la fruta.
- ✓ Determinar la relación de captura machos hembra para cada atrayente.
- ✓ Identificar las especies de moscas de la fruta capturadas en cada atrayente

**7. OBJETIVOS ESPECIFICOS, ACTIVIDADES Y METODOLOGIA.**

<b>Objetivo 1</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la metodología por actividad.</b>
-------------------	------------------	----------------------------------	---

Identificar el atrayente alimenticio más efectivo en el control etológico de la mosca de la fruta.	Interpretación de datos.	Determinación del mejor atrayente alimenticio para el control etológico de la mosca de la fruta.	Se realizó la interpretación de los datos del total de moscas capturas así como el índice diario de captura de cada atrayente mediante lo cual se pudo determinar el mejor atrayente alimenticio.
<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la metodología por actividad.</b>
Determinar la relación de captura machos hembra para cada atrayente.	Porcentaje de captura.	Relación del porcentaje de captura de hembras por macho en los diferentes atrayentes.	Se realizó la división del número de hembras capturadas para el número de machos.
<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la metodología por actividad.</b>
Identificar el género y especie de las moscas capturadas.	Envió de muestras al laboratorio de Agrocalidad.	Género y especie de las moscas capturadas.	Se colocó las moscas en un frasco con alcohol para su conservación y envió al laboratorio.

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICO TÉCNICA.

### 8.1.Fundamentación Teórica.

La Guayaba es una planta originaria de Centroamérica, común en las áreas calientes de América tropical. Se reporta en las Indias occidentales desde 1526, fue introducido a la Florida en 1847 y antes de 1886 ya era común en más de la mitad de ese estado. Los colonizadores españoles y portugueses la llevaron a Guam y a las Indias Orientales. Pronto fue adoptado como cultivo en Asia y en las zonas calientes de África, se cree que de Egipto paso a Palestina, Argelia y a la costa mediterránea de Francia. (García, 2010).

### 8.2.Taxonomía.

Reino: Vegetal  
 División: Spermatophyta

Subdivisión:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledónea
Orden:	Mirtales
Suborden:	Myrtineae
Familia:	Myrtaceae
Género:	Psidium
Especie:	guajava L

### **8.3.Mosca de la fruta.**

Los daños que causan las moscas de la fruta son destrucción de la pulpa, disminución de su valor, facilidad al ataque de patógenos y disminución de la producción de fruta. De manera indirecta también ocasionan incremento de costos de producción por la aplicación de medidas de control, gastos en investigación para el desarrollo de tecnología de control, afectan el comercio nacional y restringen el ingreso a mercados internacionales, ya que varias especies son de interés cuarentenario para países importadores de fruta fresca.

En algunos casos estas plagas destruyen la cosecha de frutas, lo que preocupa sobre manera a fruticultores, investigadores y profesionales agrícolas. **(Vilatuña, Sandoval, & Tigreiro, 2010).**

### **8.4.Familia Tephritidae.**

En La familia Tephritidae se incluye más de unas 4.000 especies de moscas, de las cuales más de 400 se encuentran en el continente americano. **(Núñez, 2000).**

A pesar de que las especies de importancia económica son más reconocidas por su daño a frutos y hortalizas cultivadas, en los cuales barrenan su pulpa, un gran número de Tephritidae afecta también a plantas silvestres, atacando cabezuelas florales o barrenando tallos y otras porciones suculentas de la planta, produciendo agallas o minando las hojas. **(C. Villa, W. 2013).**

Los géneros de mayor importancia económica en el sector frutícola son: Bactrocera, Ceratitis y Anastrepha, conocidas comúnmente como moscas de la fruta. **(Núñez, 2000).**

### **8.5.Origen y distribución de la mosca de la Fruta.**

Las moscas de la fruta son insectos pertenecientes a la familia Tephritidae del Orden Díptera. Las especies del género Anastrepha son propias de nuestro continente se distribuye en

las regiones con clima tropical y subtropical. En Sudamérica, ocurre en dos bandas aparentemente no conectadas, una a lo largo de la costa del océano Pacífico, en la que se la puede encontrar en zonas bajas, así como también a más de 2.000 m s. n. m. como es el caso de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela y la otra banda a lo largo de la costa del océano Atlántico. (Núñez, 2000).

La mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata* Wied., es originaria de África Occidental, pero a través de las diversas actividades del hombre y bajo condiciones climáticas y disponibilidad de hospederos favorables, se ha dispersado por la mayoría de países del continente americano, entre ellos el nuestro. (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

### 8.6. Caracterización de los estados de desarrollo.

Las moscas de la fruta poseen una metamorfosis completa (holometábola), atraviesan por cuatro estados biológicos, huevo, larva, pupa y adulto, de los cuales cada uno tiene características bien definidas. (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

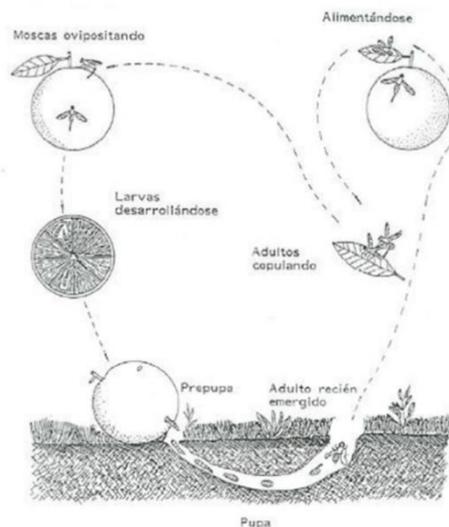


Figura 1. Ciclo de vida de *Anastrepha* spp. (Tomado de Tigrero y Molineros, 1990).

#### 8.6.1. Huevos.

Los huevos son alargados, de color blanquecino, con una medida aproximada de 1 mm de longitud, estos 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 oviposición; p.e. *A. fraterculus* puede ovipositar 1 o 2 huevecillos por ovipostura; *A. obliqua* y *A. serpentina* ponen de 3 a 5 huevos en cada ovipostura

y *A. grandis* pone un promedio de 20 y nunca menos de 10 huevos (Reunión Internacional del Grupo de Trabajo Anastrepha, (1989) citado por (Vilatuña, Sandoval , & Tigrero, 2010).



**Figura 2.** Huevos de moscas de la fruta (Foto: D. Sandoval)

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 (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

### 8.6.2. Larvas

Las larvas son apodas de color blanquecino cremoso, en ocasiones toman la coloración del fruto o sustrato alimenticio, especialmente en la parte del 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 del lugar (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).



**Figuras 3.** A. Larvas de moscas de la fruta, B. Larvas de moscas en la pulpa de un fruto (Fotos: D. Sandoval y J. Vilatuña)

### 8.6.3. Pupa

La pupa es de coloración blanquecina cuando están recién formadas, luego pasan a café claro, hasta tomar una tonalidad marrón oscuro cerca de la emergencia del adulto. Dentro del

puparium se efectúan grandes cambios fisiológicos y morfológicos hasta formarse la mosca adulta o imago. Cuando las condiciones de 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 las 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 período de pupa dura entre 10 a 35 días. El período de pupa de *C. capitata* Wied., es aproximadamente de 10 a 12 días; dependiendo de la temperatura. En los casos de *A. atrox* Aldrich, y de *Toxotrypana recurcauda*, este período está entre 30 a 35 días (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).



**Figura 4.** Pupas de moscas de la fruta del género *Anastrepha* (Foto: D. Sandoval)

#### **8.6.4. Adulto**

Son moscas 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 requieren nutrirse de sustancias proteínicas para madurar sus órganos sexuales y desarrollar sus huevos, por lo cual son especies sinovigénicas. Alimento proteínico lo encuentran en las hojas, flores, savia exudada de troncos, tallos, hojas y frutos dañados 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, requieren de una constante búsqueda de bacterias simbióticas que les permitan completar dicho proceso metabólico. El período que transcurre entre la emergencia del adulto y la cópula se denomina período pre-copulatorio (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

Cuando los huevos se hallan completamente maduros, la hembra busca el sustrato alimenticio adecuado (generalmente un fruto) 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 oviposición, la mosca arrastra su ovipositor alrededor del lugar de postura,

el cual se denomina puntura, secretando una feromona llamada "de marcaje" (FDO), la que anuncia a sus congéneres y a otras especies que allí se encuentra una ovipostura y no se oviposita en el mismo sitio (**Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010**).

El adulto puede vivir de uno a dos meses según las condiciones ecológicas, aunque pueden prolongar su vida hasta por 10 meses en zonas templadas y frías. No todas las plantas y árboles sirven de hospederos y refugios a las moscas de la fruta; algunas especies las utilizan como hospederos, otras como refugio y otras para ambos propósitos (**Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010**).



**Figura 5.** Adulto hembra de *Anastrepha fraterculus* (Wied), (Foto: J. Tigrero)



**Figura 6.** Adulto de *Ceratitidis capitata* (Wied), (Foto: CABI International)

### **8.7. Especies de moscas de la fruta comunes en Ecuador.**

En estudios recientes sobre las especies de moscas registradas en Ecuador, se señalan 36 especies del género *Anastrepha*, 22 de las cuales se presentan con sus hospederos, adicionalmente se ha determinado la presencia de *A. chichlayae*, *A. dryas*, *A. tecta*, *A. buski*, *A. amaryllis*, *A. concava*, *A. macrura*, *A. debilis*, *A. punensis*, *A. tumbalai*, *A. trimaculata*, *A. dissimilis*, *A. pickeli* y *A. antunesi*, sin haberse determinado los hospederos asociados. En la

mayoría de estos casos el registro proviene de la captura por trampeo, utilizando trampas Harris o McPhail cebadas con proteína hidrolizada. Norrbom y Korytkowski, también reportan para Ecuador y Brasil a la nueva especie *A. isolata* (Tigrero, 2009).

A las moscas de la fruta se añade la especie introducida *Ceratitis capitata*, comúnmente denominada Moscamed o Mosca del Mediterráneo y *Toxotrypana recurcauda*, con sus hospederos (Tigrero, 2009).

Las especies más significativas y comunes, considerando aspectos de distribución, importancia económica, rango de hospederos y daños que producen, son: *Anastrepha fraterculus*, *A. striata*, *A. serpentina*, *A. obliqua* y *Ceratitis capitata*. Es importante que el personal técnico que realiza actividades de campo, al menos aprenda a identificar estas especies, por ello a continuación se detallan las características más importantes y útiles para su reconocimiento (Tigrero, 2009).

#### 8.7.1. *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann)

Esta especie es de tamaño pequeño a mediano, de coloración marrón amarillento. El tórax es color amarillo brillante, metanoto con dos franjas negras longitudinales, mancha negra normalmente circular en el centro de la sutura escuto-escutelar, aunque puede ser triangular. Alas con bandas amarillo- naranja marrón. Bandas costal y en S amplia o estrechamente unidas en la vena R4+5 y la banda V generalmente separada de la banda S (Tigrero, 2009).



Figura 7. Adulto hembra de *Anastrepha fraterculus* (Foto: J. Tigrero)

#### 8.7.2. *Anastrepha striata* Schiner

Son de tamaño pequeño a medio, de color café amarillento. Tórax con patrón típico de coloración marrón amarillento; con franjas oscuras que se extienden hacia atrás, pero no llegan hasta el escutélum, 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 completa, con el brazo externo angosto y desconectado de la banda en S (**Tigrero, 2009**).



**Figura 8.** Adulto hembra de *Anastrepha striata* (Foto: D. Sandoval)

### 8.7.3. *Anastrepha serpentina* (Wiedemann)

Esta especie puede ser de tamaño medio a grande; de color café oscuro, con el tórax de color café oscuro con manchas amarillas; en el mesonoto se ven unas bandas del mismo color en forma de U con una interrupción a la altura de la sutura transversal y con otra banda más angosta a cada lado de los brazos de la banda en U, de color oscuro y en posición lateral al mesonoto (**Tigrero, 2009**).

En las Alas poseen bandas de color café oscuro. Las bandas en S y costal delgadas, las áreas hialinas a cada lado de ellas rara vez se tocan en la vena R4 + 5, la banda en V incompleta, sólo presenta el brazo interno que es delgado y separado de la banda en S; manchas amarillentas en el dorso de los segmentos abdominales que en conjunto forman una especie de T (**Tigrero, 2009**).



**Figura 9.** Adulto hembra de *Anastrepha serpentina* (Foto: J. Tigrero)

### 8.7.4. *Anastrepha obliqua* (Macquart)

Estas especies son 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 mancha 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 (**Tigrero, 2009**).



**Figura 10.** Adulto hembra de *Anastrepha obliqua* (Foto: J. Tigrero)

#### **8.7.5. *Anastrepha distincta* Greene**

Esta especie es de tamaño medio, de color café amarillento, tórax con la estría mesal claramente definida, con un punto generalmente infuscado 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 (**Tigrero, 2009**).



**Figura 11.** Adulto hembra de *A. distincta* (Foto: J. Tigrero)

#### **8.8. Detección de las moscas de la fruta**

Es uno de los componentes básicos en los programas de control de las moscas de la fruta, a través de la utilización de trampas y atrayentes de acuerdo con la especie a monitorear para realizar un seguimiento en cuanto a magnitud y duración de la infestación, número relativo de adultos, extensión de áreas infestadas y avance de la plaga. (**ICA, 2005**).

El establecimiento de un programa de detección debe centrarse en las siguientes características:

- Conocimiento de las características geográficas, agroclimáticas y socioeconómicas del área.
- Conocimiento de la época de fructificación por zonas y cultivos.
- Distribución de hospederos silvestres, para determinar el tipo de trampa, los atrayentes y la densidad de estas, la frecuencia de lecturas, la metodología para el muestreo, recursos humanos, físicos y financieros.

El monitoreo de las poblaciones de moscas de la fruta se realiza mediante dos formas: el uso de trampas avaladas internacionalmente y el muestreo de frutos (ICA, 2005).

### **8.8.1. Trampeo de Moscas de la Fruta**

La detección de moscas de la fruta, es uno de los componentes básicos en los programas de control, a través de la utilización de trampas y atrayentes, de acuerdo con la especie a monitorear para realizar un seguimiento en cuanto a magnitud y duración de la infestación, número relativo de adultos, extensión de áreas infestadas y avance de la plaga. (ICA, 2011)

La disposición de métodos precisos para el trampeo de las poblaciones de mosca de la fruta es una condición previa para tomar decisiones efectivas en relación con los programas de control en áreas amplias destinados a suprimir las plagas, así como con los destinados a establecer áreas libres o de baja prevalencia de la mosca de la fruta. (ICA, 2011)

Las tendencias mundiales al mejoramiento de la calidad de los alimentos y al aumento de las fuentes de ingresos y del comercio de frutas y hortalizas han generado un mayor movimiento de las especies de mosca de la fruta en todo el mundo y hacen necesario el perfeccionamiento de los sistemas de detección. (ICA, 2011)

#### **8.8.1.1. Objetivos del trampeo.**

El concepto operativo del trampeo se basa en la definición propuesta por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en 1990:

Procedimiento oficial efectuado en un período de tiempo dado para determinar las características de una población de plagas o para determinar las especies presentes dentro de un área. (ICA, 2011)

#### **8.8.1.2. Los tres objetivos del trampeo son:**

**A. La detección:** Determinar si las especies están presentes en un área.

**B. La delimitación:** Determinar los límites del área considerada como infestada o libre de la plaga.

**C. El trampeo:** Verificar de manera continúa las características de una población plaga, incluidas la fluctuación estacional de la población, la abundancia relativa, la secuencia de huéspedes y otras características. (ICA, 2011)

### **8.8.1.3. Aplicaciones del trampeo**

El trampeo se aplica con los siguientes fines:

#### **8.8.1.4. Áreas infestadas:**

Determinar la presencia de especies y monitorear las poblaciones de mosca de la fruta establecidas. (ICA, 2011)

#### **8.8.1.5. Supresión:**

La supresión es un proceso que tiene por objeto obtener un área de baja prevalencia de la mosca de la fruta. El trampeo se aplica para medir la eficacia de las medidas de control, como las aspersiones de cebo, la técnica de los insectos estériles (TIE), el control biológico y la técnica de aniquilación de machos, usadas en un área infestada para reducir la población de moscas de la fruta y por lo tanto limitar los daños y la dispersión. (ICA, 2011)

#### **8.8.1.6. Erradicación:**

La erradicación es un proceso que tiene por objeto obtener áreas libres de mosca de la fruta. El trampeo se aplica para medir la eficacia de las medidas de control, como las aspersiones de cebo, la TIE, el control biológico y la técnica de aniquilación de machos, usadas para eliminar una plaga de un área. (ICA, 2011)

#### **8.8.1.7. Prevención:**

La prevención es un proceso que tiene por objeto minimizar el riesgo de introducción o reintroducción de una plaga en un área libre. El trampeo se aplica para determinar la presencia de las especies objeto de las medidas de prevención, y confirmar o rechazar la condición de área libre de la plaga. (ICA, 2011)

#### **8.8.1.8. Tipos de trampas y atrayentes para el control de mosca de la fruta.**

Existe diversos tipos de trampas para realizar monitoreo de poblaciones de mosca de la fruta. La cantidad de moscas capturadas varía de acuerdo al tipo de atrayente que se utilice. El

tipo de trampa que se escoja depende de la especie objetivo de mosca de la fruta y la naturaleza del atrayente. Entre las trampas más utilizadas se incluyen la Jackson, McPhail, Steiner, trampa seca de fondo abierto (OBDT) y panel amarillo. Los atrayentes pueden ser específicos (atrayerentes de feromonas o feromonas específicas para machos) u olores de alimento o del hospedante (proteína líquida o sintética seca.) (IAEA 2005).

La para feromona trimedlure (TML) capturan machos de mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) y de la mosca Natal (*Ceratitis rosa*); la para feromona metileugenol (ME) captura un gran número de especies del género *Bactrocera*; la para feromona cuelure (CUE) también es útil para varias especies de *Bactrocera*. Las moscas atraídas son retenidas en un material pegajoso (IAEA, 2005).

Las proteínas, con ácidos y bases, son hidrolizadas, dando origen a sustancias más simples y por tanto asimilables por los insectos, entre ellos la mosca del mediterráneo y son buenos atrayentes alimenticios (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

En las trampas con proteínas líquidas, el cebo líquido funciona como medio de retención. La proteína líquida se utiliza para capturar diferentes especies de mosca de la fruta y captura tanto hembras como machos, con un porcentaje de captura ligeramente más alto para hembras. Sin embargo, la identificación de moscas de la fruta puede dificultarse debido a la descomposición de los especímenes en el cebo líquido. En las trampas como la McPhail, se puede agregar bórax para retrasar el proceso de descomposición. Los cebos de proteína sintética seca presentan un sesgo hacia la captura de hembras y además capturan menos organismos que no son el objetivo y, cuando se utilizan en trampas secas, pueden prevenir la descomposición prematura de los especímenes capturados. También se puede utilizar 1,5 o 2g de bórax para reducir la velocidad de descomposición de los insectos capturados. Los cebos líquidos también capturan un gran número de otros insectos (IAEA, 2005).

Se han desarrollado varios atrayentes sintéticos a base de amoníaco y sus derivados. El uso de acetato de amonio (AA) con putrecina (Pt), atrae a la mosca mexicana de la fruta (*A. ludens*) y la mosca del Caribe (*A. suspensa*), y la adición de trimetilamina (TMA), da un cebo muy atractivo para las hembras de la mosca del Mediterráneo y es muy útil para detección temprana de esta especie. Estos cebos sintéticos se utilizan generalmente en las trampas Multilure (Vilatuña, Sandoval, & Tigrero, 2010).

La feromona 2-metil-vinil-pirazina (MVP) de las moscas de la papaya *Toxotrypana curvicauda* utilizada en esferas verdes pegajosas es altamente efectiva para la detección y el control de esta mosca (IAEA, 2005).

Las formulaciones en pastillas de polímero conocidas también como “plugs”, permiten la liberación del atrayente de forma controlada en el tiempo. Esta forma de presentación facilita el trabajo de servicio de la trampa (Vilatuña, Sandoval, & Tigreiro, 2010).

#### **8.8.1.9. Trampa casera o tipo Harris.**

Este tipo de trampas se elaboran con botellas desechables de plástico de 2 a 3 litros de volumen. Para la emisión del amonio y el ingreso de los insectos, se realizan cuatro agujeros circulares de 1 cm de diámetro, equidistantes entre sí, en la parte media de la botella, a la altura de la boca de la botella se coloca un gancho de alambre, que sirve para colgar la trampa en los árboles. (Arias, M.; Jiménez, A. 2004)

#### **8.8.2. Muestreo de frutos**

El muestreo consiste en la colecta y posterior disección de frutos que presenten síntomas típicos del daño causado por moscas de la fruta, preferiblemente del árbol, con esto se obtiene el nivel de infestación expresado como larvas por fruto o por kilogramo, este depende del tipo de cultivo (preferencia de hospederos), variedad (susceptibilidad al ataque), época (fluctuación poblacional), principalmente; permite conocer el daño directo que la plaga está ocasionando, además de ser un indicador de la densidad actual de adultos, o bien puede indicar un futuro nivel poblacional de adultos; también permite conocer la estructura de edades de estados inmaduros; pero lo principal es establecer los hospederos reales de las especies presentes en los frutos, ya que el capturar un espécimen en una trampa colocada en un hospedero determinado, no garantiza que ese sea su hospedero real. (ICA, 2005).

Se debe establecer un programa de muestreo de frutos para la determinación de hospederos reales de las especies de moscas de la fruta.

El muestreo de frutos es un método usado para corroborar y establecer los resultados del trampeo y las estrategias de control. Mediante esta actividad, se determinan los daños directos ocasionados por la plaga. (ICA, 2005).

Los frutos que se consideren susceptibles de ser ovipositados por las hembras de las moscas de la fruta, generalmente presentan las siguientes características:  $\frac{3}{4}$  de madurez,

síntomas de infestación como perforaciones, manchas circulares y frutos madurados prematuramente. Se recomienda coleccionar fruta del árbol y en menor cantidad frutos del suelo, ya que las larvas pueden haber abandonado el fruto para enterrarse. (ICA, 2005).

El muestreo puede ser:

**General:** de carácter cualitativo, para conocer los hospederos reales de una especie de mosca de la fruta en una zona determinada.

**Normal:** de carácter cuantitativo, basado en la información obtenida en el muestreo general para mantener una vigilancia sistemática sobre las poblaciones de una especie en particular y para evaluar los efectos de sistemas de control aplicados.

**Dirigido:** variante del muestreo normal. Se coleccionan frutos del hospedero predilecto de cada especie de mosca en la temporada de fructificación. (ICA, 2005).

#### **8.8.2.1. Procedimientos para el muestreo de frutos**

En campo, se toman frutos de árboles o suelo, que se pueden coleccionar durante la lectura de trampas. La muestra debe contener solo una especie de fruto aun cuando procedan del mismo sitio. Se depositan en una bolsa de polietileno, la cual se marca con una etiqueta que contiene datos de colección. (ICA, 2005).

Para monitoreo de moscas de la fruta el número de muestras de frutas a tomar por hectárea se da de acuerdo con la especie vegetal cultivada. La periodicidad de la toma de muestras puede ser mensual y el peso de cada muestra debe ser de aproximadamente un (1) kilo. (ICA, 2005).

En el laboratorio, la fruta se lava con una solución de benzoato de sodio al 10% o en su defecto, con agua limpia se pesan, cuentan y colocan en “cajas de cría”, dejando una muestra por caja debidamente marcada. Las frutas se dejan durante 3-7 días, dependiendo del grado de maduración y de la temperatura ambiente. (ICA, 2005).

Después se disectan y recuenta el número de larvas en los frutos y larvas y pupas que se encuentran en el medio de empupamiento. Debe tenerse en cuenta el número total de frutos de la muestra y el número de frutos dañados. Con estos datos se evalúan los índices de daño por especie, plaga y hospedero, expresados en larvas por Kg., porcentaje de frutos dañados, o larvas / fruto. (ICA, 2005).

Si la identificación de las especies de mosca no se puede efectuar por este método, se utilizan “frascos de emergencia” o “cámaras de cría” y se mantienen en condiciones de humedad y temperatura adecuadas hasta la obtención de adultos, los cuales se mantienen vivos por 3-4 días hasta cuando se hayan quitinizado para facilitar su identificación. Durante este tiempo se les suministra alimento, consistente en azúcar más proteína hidrolizada en relación 3:1 y agua fresca. La mezcla alimenticia se coloca en papel absorbente y agua en un algodón. Luego los adultos se pasan a alcohol al 70%. **(ICA, 2005).**

Las cajas de cría pueden ser de plástico o icopor, en cuyo fondo se coloca un medio de empupamiento consistente en vermiculita o tierra sola o en mezcla con arena. La fruta se coloca sobre una malla enmarcada en madera para evitar el contacto con el medio. La caja debe tener una tapa y anejo para aireación. **(ICA, 2005).**

Los frascos de emergencia para adultos pueden ser de 250 cm<sup>3</sup> o más, de boca ancha. En el fondo se coloca el medio de empupamiento y las pupas o larvas maduras extraídas de los frutos disectados y del medio de empupamiento de la “caja de cría”. Se cubren con gasa o tela, que permitan la aireación con temperatura y humedad adecuadas. Todo debidamente etiquetado. El porcentaje de infestación se calcula dividiendo el número total de frutas infestadas entre el número total de frutas de la muestra y multiplicado por 100 **(ICA, 2005).**

### **8.9. Estrategias de control para Moscas de la fruta.**

Para tener éxito con la reducción de altas poblaciones y que las mismas causen el menor daño posible es indispensable que se recurra al Manejo Integrado de Plagas (M.I.P.) ya que mediante la integración de la mayoría de los “métodos de control” disponible podremos alcanzar nuestro objetivo. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

Entre los métodos de control que se emplean y se combinan tenemos:

- Método Cultural.
- Método Físico.
- Método Legal.
- Método Biológico.
- Método Químico.

Todos estos métodos de control son necesarios e indispensables de ser utilizados, ya que cada uno de ellos cumple un objetivo muy específico dentro del control de esta plaga. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

### **8.9.1. Método cultural.**

Dentro del método cultural tenemos las siguientes prácticas:

#### **8.9.1.1. Manejo integrado del huerto:**

Cuando los árboles frutales cultivados son hospederos de plagas, se los maneja adecuadamente y de manera integral, aplicando los componentes tecnológicos como: poda, fertilización y abonadura, riegos oportunos, tratamientos pre y pos florales, tratamientos de invierno, todo esto con la finalidad de uniformar los estados fenológicos del árbol frutal, ya que no es conveniente que en una misma planta se tengan ramas con flores y otras con frutos maduros debido a que esto le permitirá a la plaga disponer de un mayor periodo de fruta sobre la cual poner sus huevos. (Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).

#### **8.9.1.2. Recolección de fruta hospedera caída.**

Cada semana el productor debe recoger los frutos caídos y eliminarlos de cualquiera de las tres formas siguientes:

- Dar de comer a los animales.
- Colocarlos en la compostera, pero se debe cubrir con una capa de 20cm. de desechos orgánicos.
- Enterrarlos para esto debemos realizar un hoyo 1 m x 1 m x 1 m en donde se bota la fruta recogida en la semana, luego se cubre con una capa de tierra de 10 - 15 cm, posteriormente se vuelve a recoger la fruta caída en la siguiente semana y se le vuelve a cubrir con una capa de tierra. Así se procede hasta que la capa final de tierra ( a nivel de la superficie ), sea de 15 – 20 cm a la cual se le apisona. (Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).

### **8.9.2. Método físico.**

Se lo puede realizar de dos maneras.

- Enfundado.
- Empleo de trampas.

#### **8.9.2.1. Enfundado:**

El enfundado se lo realiza cuando el fruto tiene unos 2 cm de diámetro, esto se lo hace con la finalidad de evitar la deformación del fruto que se produce como consecuencia de la ovoposición de la plaga, cuando el fruto es pequeño.

Se recomienda hacer 2-3 agujeros en la base de la funda plástica para evitar la pudrición del fruto por la acumulación de agua.

Una de las ventajas de este método es que se puede reutilizar la funda por varios periodos. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

#### **8.9.2.2.Trampas.**

Básicamente este tipo de trampas se utilizan como un sistema de monitoreo de la plaga en una determinada zona o predio. No se debe suponer que solo la utilización de las trampas va a servir para controlar las moscas de la fruta ya que este mecanismo se lo utiliza para reducir la población de adultos de esta plaga. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

##### **8.9.2.2.1. Trampas alimenticias:**

Son trampas hechas a base de un atrayente alimenticio el cual se pone dentro de una botella ya sea de cola, agua o aceite. La trampa que se utiliza en la trampa casera o tipo Harris. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

Se estima que la eficiencia de las trampas cebadas con atrayentes alimenticios comprende casi 10 metros de radio, por lo que su rango de acción se estima en 0,0078 ha. En cuanto a la población capturada no existe información precisa. **(Núñez, 2008).**

##### **8.9.2.2.2. Trampas visuales.**

Las moscas de la fruta son atraídas por el color amarillo, por lo tanto, para aprovechar esta atracción se fabrican tableros de madera de 10 x 15 cm, se pinta de amarillo y se los envadurna con una pega, la misma que no se seca rápidamente con el sol ni con el viento, sobre la cual quedaran pegados los adultos de mosca de la fruta cuando se asientan. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

#### **8.9.3. Método legal.**

Consiste en respetar las ordenanzas municipales que obligan a los propietarios de predios con árboles frutales, a realizar en manejo de esta plaga, caso contrario pueden ser multados. Este tipo de normas todavía no se aplican a nivel provincial.

También es necesario evitar transportar frutas contaminadas con este tipo de plagas, de un lugar a otro, esto con la finalidad de restringir la distribución de esta plaga a zonas que se encuentren libres de la misma, o evitar el ingreso de nuevas especies. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

#### **8.9.4. Método biológico.**

En nuestro país la mosca de la fruta tiene insectos que son sus enemigos naturales, entre los cuales podemos destacar al himenóptero *Doryctobracon crowfordii*, el cual es un parásito de larvas; sin embargo, su acción como regulador de altas poblaciones de la plaga, no alcanza un significativo nivel, razón por la cual es necesario complementarlo con otros métodos de manejo como los ya descritos anteriormente. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

#### **8.9.5. Método químico.**

Este método no es ni más ni menos importante que los anteriores, de lo contrario si no se aplica de manera técnica, su aplicación a más de ser antieconómica, puede resultar negativa por sus efectos que tiene sobre el agro ecosistema y sobre las personas. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

El método químico consiste en la utilización de cebo tóxico y su aplicación es a la parte media del árbol. La aplicación a la zona media de los árboles se los realiza a todos los árboles del huerto, también se le puede aplicar a todo el árbol, pero de manera alternada. **(Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. 2000).**

#### **8.10. Atrayentes.**

Se considera como atrayente a un producto ya sea natural o sintético, con la capacidad de originar la acumulación de los insectos **(ICA, 2011)**. Es un integrante fundamental en un sistema de trapeo. Para ciertos casos, algunos investigadores consideran que si el atrayente es lo suficientemente poderoso y específico, el diseño de la trampa puede llegar a ser un aspecto secundario **(Barrera, Montoya, & Rojas, 2006)**. Los atrayentes de alimentación pocas veces son sustancias nutritivas en sí; comúnmente son compuestos asociados con ellas de alguna manera, sustancias relacionadas con la descomposición o fermentación de los alimentos, o sustancias que producen respuestas similares sin guardar aparente relación química con los alimentos. Los cuales están basados en las necesidades específicas que los insectos tienen en diferentes etapas de su vida **(Barrera, Montoya, & Rojas, 2006)**. En la naturaleza los productos atrayentes sirven para insectos que se orientan químicamente encontrando su alimento **(Roog, 2000)**.

## 9. PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.

La mosca de la fruta es una de las plagas de gran importancia dentro del cultivo de la Guayaba en el país no se han desarrollado alternativas para el control etológico de la mosca de la fruta mediante lo cual se desconoce sobre su efecto en el control de dicha plaga.

### 9.1. Hipótesis.

#### 9.1.1. Alternativa (Ha).

La evaluación de los atrayentes alimenticios presenta datos significativos como medida de control etológico para la mosca de la fruta en el cultivo de Guayaba.

#### 9.1.2. Nula (Ho).

La evaluación de los atrayentes alimenticios no presenta datos significativos como medida de control etológico para la mosca de la fruta en el cultivo de Guayaba.

## 10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 10.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 10.2. Ubicación del Experimento.

##### 10.2.1. Localización Geográfica

Cuadro N°. 1. Indicadores geográficos.

Finca Sr. Fidel Esquivel.	
Latitud N	9919391
Longitud E	707588
Altura	593 msnm.

Fuente: Navegador GPS Garmin etrex 10.

### 10.2.2. División política territorial

**Cuadro N°. 2** Localización.

<b>FINCA:</b>	<b>Sr. Fidel Esquivel</b>
<b>PROVINCIA:</b>	Cotopaxi
<b>CANTON:</b>	La Mana
<b>PARROQUIA:</b>	Pucayacu
<b>BARRIO:</b>	Las Mercedes
<b>PROPIETARIO:</b>	Sr. Fidel Esquivel

*Elaborado por: Edder González (2016).*

### 10.2.3. Condiciones climáticas

**Cuadro N°. 3.** *Condiciones climáticas.*

Precipitación media anual:	3 000 mm
Temperatura:	18 y 24°C.
Altura	593 msnm.
Clima	Cálido.
Humedad media mensual:	80%.

**Fuente:** GAD Pucayacu.

## 10.3. Diseño metodológico

En la presente investigación se evaluaron los diferentes atrayentes alimenticios para el control de moscas de la fruta, con base al porcentaje de captura diario de moscas de la fruta.

### 10.3.1. Tipo de investigación

#### 10.3.1.1. Investigación campo y experimental.

Se realizó un estudio de campo en donde se aplicó el método experimental, ya que se basó en la comprobación de hipótesis a partir de la toma de datos para realizar la comparación de los diferentes atrayentes y determinar cuál fue el mejor para el control de las moscas de la fruta.

#### 10.3.1.2. Análisis estadístico.

Para el análisis estadístico entre los tratamientos se usó el índice de captura conocido como MTD y se calcula mediante la siguiente relación:

$$MTD = \frac{M}{TD}$$

Dónde:

MTD = Moscas/Trampa/Día

M = N°. de Moscas Capturadas

T = N°. de trampas revisadas

D = N° de días que las trampas estuvieron expuestas.

### 10.3.2. Métodos y Técnicas

#### 10.3.2.1. Método

#### 10.3.2.2. Experimental

Se basó en la experimentación, ya que el objetivo de esta investigación fue determinar el mejor atrayente alimenticio para el control de la mosca de la fruta.

#### 10.3.2.3. Técnica

#### 10.3.2.4. Observación científica.

Se llevó a cabo cada siete días, tomado datos en campo del número de moscas atrapadas con cada atrayente alimenticio.

#### 10.3.2.5. Observación estructurada.

Se realizó con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: fichas, cuadros, tablas, entre otros, por lo cual permitió una observación sistemática de los tratamientos.

### 10.3.3. Diseño experimental.

El diseño experimental que se utilizó fue un diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones.

#### 10.3.3.1. Unidad experimental.

*Cuadro N°. 4.- Descripción de la unidad experimental.*

Unidad experimental	4 tratamientos por 4 repeticiones, con un total de 16 unidades experimentales donde cada trampa constituye una unidad experimental
Unidad experimental neta	10 m <sup>2</sup>
Área	10 m <sup>2</sup> , para cada unidad experimental y 40 de distancia entre repeticiones.
Área total del experimento.	160 m <sup>2</sup> .

Elaborado por: Edder González (2016)

#### 10.3.3.2. Factor en estudio

#### 10.3.3.3. Factor A: Atrayentes alimenticios.

- Jugo de naranja.
- Jugo de caña + urea.

- Jugo de caña + sulfato de amonio.
- Proteína hidrolizada.

#### 10.3.3.4. Tratamientos

Los tratamientos del ensayo resultan de la efectividad de los atrayentes que se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro N°. 5.- Tratamientos a aplicados en la EVALUACIÓN DE CUATRO ATRAYENTES ALIMENTICIOS PARA CONTROL ETOLOGICO DE LA MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*) EN EL CULTIVO DE GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO LAS MERCEDES PARROQUIA PUCAYACU CANTÓN LA MANA PROVINCIA DE COTOPAXI, 2016.”**

Tratamientos	Ingrediente.	Dosis /trampa.
A <sub>1</sub>	Jugo de naranja.	250 ml.
A <sub>2</sub>	Jugo de caña Urea	250 ml 5 gramos
A <sub>3</sub>	Jugo de caña Sulfato de amonio	250 ml 10 gramos
A <sub>4</sub>	Proteína Hidrolizada.	25 ml 250 agua.

Elaborado por: Edder González (2016)

**Cuadro N°.6. ESQUEMA DEL ANALISIS DE VARIANZA (ADEVA).**

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	
TOTAL	16 – 1	15
TRATAMIENTOS	4 -1	3
REPETICIONES	4 -1	3
ERROR		9

Elaborado por: Edder González (2016)

#### 10.3.4. Materiales y recursos.

##### 10.3.4.1. Materiales

##### 10.3.4.2. Institucionales

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
- Carrera de Ingeniería Agronómica.
- Laboratorio de la Carrera de Ingeniería Agronómica.

#### **10.3.4.3. Talento Humano.**

- **Autor:** Edder Eduardo González Albarracín.
- **Director de proyecto:** Ing. Emerson Jácome.
- **Lectores:**
  - Ing. Edwin Chancusig.
  - Ing. David Carrera.
  - Ing. José Zambrano

#### **10.3.4.4. Materiales de oficina.**

- Libro de campo.
- Computadora Portátil.
- Internet.
- Hojas papel bon formato A4.
- Lápiz.
- Borrador.

#### **10.3.4.5. Materiales experimentales.**

- Jugo de naranja.
- Jugo de caña.
- Proteína hidrolizada.
- Urea.
- Sulfato de amonio.
- Botellas plásticas.

#### **10.3.4.6. Equipos de laboratorio.**

- Estereomicroscopio.
- Caja de disección.
- Alcohol 70%.
- Cámara fotográfica.
- Tubos de ensayo.

#### **10.4. Operacionalización de las variables.**

Las variables que se evaluaron fueron:

Cuadro No 7. Operacionalización de las variables.

Variable Independiente.	Variable Dependiente.	Parámetros	Indicadores
Atrayentes alimenticios.	Control de la moscas de la fruta.	Porcentaje de captura de moscas/trampa/día por cada atrayente.	M MTD=..... TD
		Promedio de las especies de moscas de la fruta capturados semanalmente.	M MTD=..... TD
		Relación Hebras/Machos capturados por atrayente.	Total hembras/Total machos.
		Identificación de género y especie de moscas capturadas.	Análisis de laboratorio de Entomología de AGROCALIDAD

Elaborado por: Edder González (2016)

#### 10.4.1. Variables a evaluar.

#### DATOS A TOMAR.

#### 10.4.2. Moscas capturadas en los atrayentes.

Se registraron los siguientes datos, el número de moscas capturadas en cada atrayente los cuales fueron recolectados en tubos de ensayo con una concentración de alcohol al 70 % para su conservación y traslado al laboratorio para la identificación de género y especie de cada mosca de la fruta.

La toma de os datos se realizó cada 7 días por un periodo de 8 semanas.

#### 10.4.3. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.

##### 10.4.3.1. Descripción de la zona de estudio.

El presente ensayo se realizó en una plantación de Guayaba de una extensión de Media Hectárea, perteneciente a la finca del Sr. Fidel Esquivel la cual se encuentra ubicada en el Barrio “Las Mercedes” de la Parroquia Pucayacu del Cantón La Maná, Provincia Cotopaxi, con altitud de 593 msnm, medidos con Navegador GPS marca Garmin modelo etrex 10, con las siguientes coordenadas UTM: Latitud N 9919391 y Longitud E 707588; presentando las siguientes condiciones climáticas.

<b>Precipitación media anual:</b>	3 000 mm
<b>Temperatura:</b>	18 y 24°C.
<b>Clima:</b>	Cálido.
<b>Humedad media mensual:</b>	80%.

#### **10.4.3.2. Elaboración de trampas.**

Como trampas se utilizaron botellas desechables de un litro, fueron pintadas la base de color amarillo; que permitan la entrada de las moscas de la fruta y la salida del olor del atrayente se realizó cuatro perforaciones de 1 cm de diámetro en la parte superior de la botella utilizando un clavo calentando en fuego. En la tapa de la botella se colocó un gancho de alambre que sirvió de soporte para asegurar las botellas en los arboles de guayaba.

#### **10.4.3.3. Preparación de atrayentes.**

Para la preparación de los atrayentes se realizó de la siguiente manera:

Se utilizó naranjas maduras con una coloración amarillento, se parte en la mitad para extraerles el jugo y fueron exprimidas sobre un colador para retener las pepas y obtener solo el jugo el cual se lo uso de forma pura en las trampas.

Para obtener el jugo de caña se cortó las cañas que estaban con flores, según el dueño de la finca es cuando mayor contenido de azúcar tienen, luego de cortadas se les limpio y partió en la mitad para introducirles en el trapiche maquina con la cual se extrae el jugo de caña. Después de extraer el jugo de caña se procedió a mezclar un litro de jugo de caña con 20 gramos de urea, resultando el segundo tratamiento y se mezcló otro litro con 40 gramos de sulfato de amonio para el tercer atrayente.

La proteína hidrolizada se realizó una mezcla de 100 cc en un litro de agua esto se realizó tomando en consideración lo recomendado para el monitoreo de moscas de la fruta que realiza AGROCALIDAD.

#### **10.4.3.4. Cebado de trampas.**

En cada trampa se colocó 250 cc de cada atrayente.

#### **10.4.3.5. Colocación de trampas.**

Las trampas se colocaron en el segundo tercio de los árboles de Gayaba cerca de donde había frutos.

#### **10.4.3.6. Muestreo.**

Las trampas se revisaron cada 7 días para la recolección de las moscas capturadas en cada tratamiento también se realizará el cambio de cada cebo alimenticio.

Las moscas de la fruta se colocaron en frascos de vidrio con alcohol para su conservación y luego ser identificados en el laboratorio.

#### **10.4.3.7. Porcentaje de captura de moscas/trampa/día por cada atrayente.**

Para el análisis de número de moscas atrapadas por día se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{MTD} = \frac{\text{M}}{\text{TD}}$$

#### **Dónde:**

MTD = Moscas/Trampa/Día

M = N°. del total Moscas Capturadas

T = N°. de veces que se revisaron las trampas.

D = N° de días que las trampas estuvieron expuestas.

Con esta fórmula se obtuvo el promedio de captura de moscas por día de cada atrayente alimenticio, tomando en consideración el total de moscas que fueron capturados en cada uno de los atrayentes y el total de días que estuvo expuesta la trampa y el número de trampas que se revisaron por cada tratamiento.

#### **10.4.3.8. Promedio de las especies de moscas de la fruta capturados semanalmente.**

Para determinar el promedio de especies de moscas de la fruta capturadas se aplicó la fórmula del MTD.

Para obtener del promedio de moscas de la fruta capturadas por semana, se dividió el número de moscas capturadas en cada atrayente para los 7 días de exposición de las trampas: para el número de trampas que se revisaron en este caso fueron cuatro que son el tratamiento y las repeticiones. Este procedimiento se realizó para cada especie de mosca de la fruta que fueron capturadas por atrayente.

#### **10.4.3.9. Relación Hebras/Machos capturados por atrayente.**

Para esto se realizó una división del total de hembras capturadas para el total de machos capturados y determino el promedio de captura de hembras capturadas en relación con los machos.

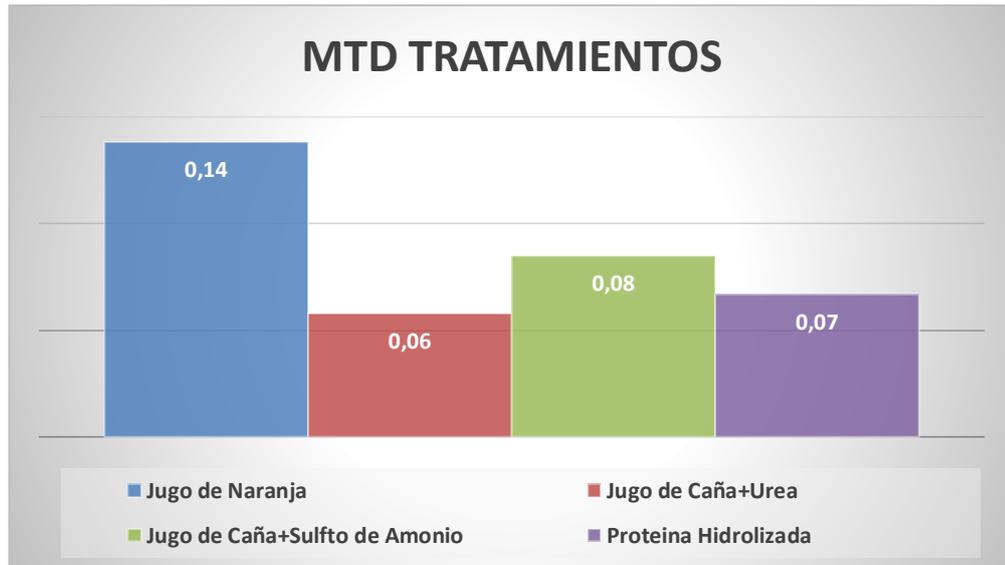
#### **10.4.3.10. Identificación de género y especie de moscas de la fruta capturadas.**

Para la identificación del género y especie de moscas de la fruta se envió muestras al laboratorio de entomología de Agrocalidad.

### **11. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:**

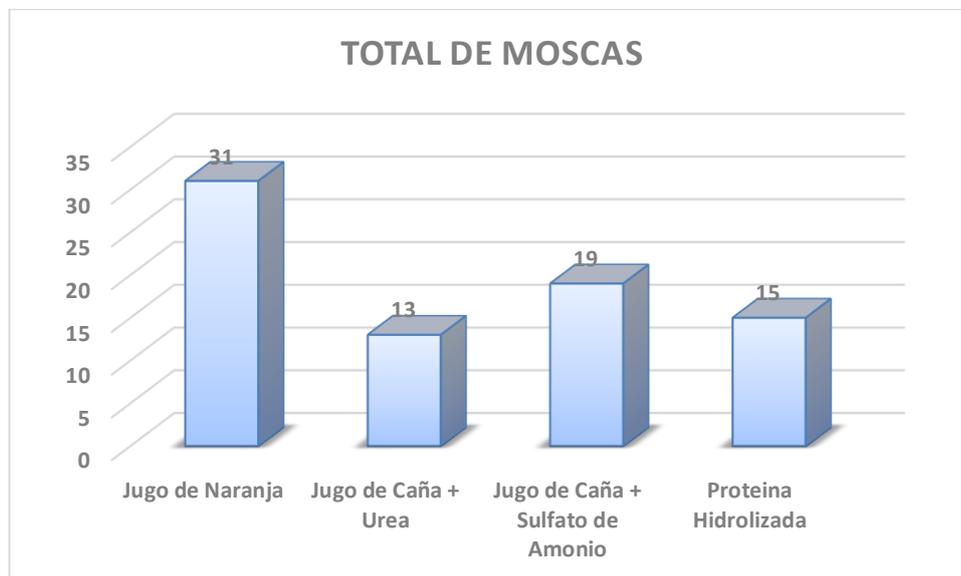
No se obtuvo diferencias significativas para ningún tratamiento durante un período de 8 semanas que duro el ensayo, como se puede observar en el análisis de variancia ubicado en el **Anexo 1**. Pero tomando en cuenta el análisis del MTD (promedio de captura de moscas por trampa por día) el cual se obtuvo un promedio de captura de 0,14 el cual fue el más alto obtenido con el tratamiento 1 (jugo de naranja), por lo tanto el productor puede hacer uso de este tratamiento para el control de mosca de la fruta ya que fue con el cual se obtuvo mayores capturas y es uno de los productos que el productor puede utilizar ya que no representa un gasto adicional al manejo del cultivo ya que este producto se lo encuentra en la mayoría de las fincas de los productores de este sector.

El mayor M.T.D. se obtuvo para el promedio de capturas diarios fu con el jugo de naranja con (MTD: 0,14). *Anastrepha striata* fue la especie que mayor predominación tuvo con un total 72 especímenes capturados, también se obtuvo capturas de especies de moscas de la fruta como *A. oblicua*, *A. pickeli* y *A. fraterculus*. (**Figura 12**).

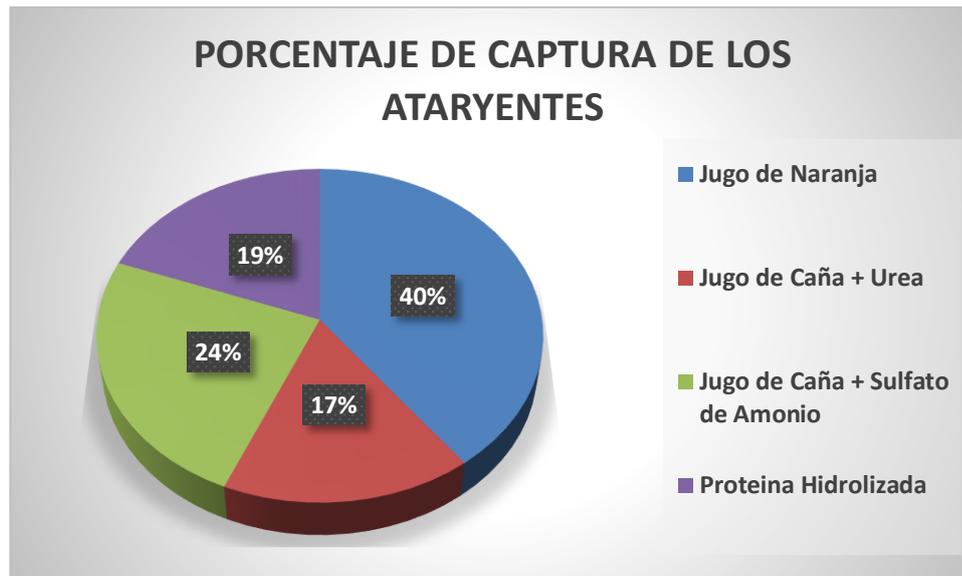


**Figura 12.** Promedio de captura diario de *Anastrepha* spp. Con 4 atrayentes alimenticios durante 8 semanas Fca. Sr. Fidel Esquivel. Pucayacu-Ecuador 2016.

Del total de moscas que se capturaron durante el período que duro el estudio 31 moscas fueron capturadas con jugo de naranja, lo que constituyo el 40 % de capturas, seguida por el jugo de caña + sulfato de amonio con el 24 % de capturas, en tercer lugar la proteína hidrolizada con un 19 % y cuarto lugar el jugo de caña con el 17 % de capturas. **(Figuras 13 y 14)**



**Figura 13.** Total, de capturas de *Anastrepha* spp. Con 4 atrayentes alimenticios durante 8 semanas Fca. Sr. Fidel Esquivel. Pucayacu-Ecuador 2016.



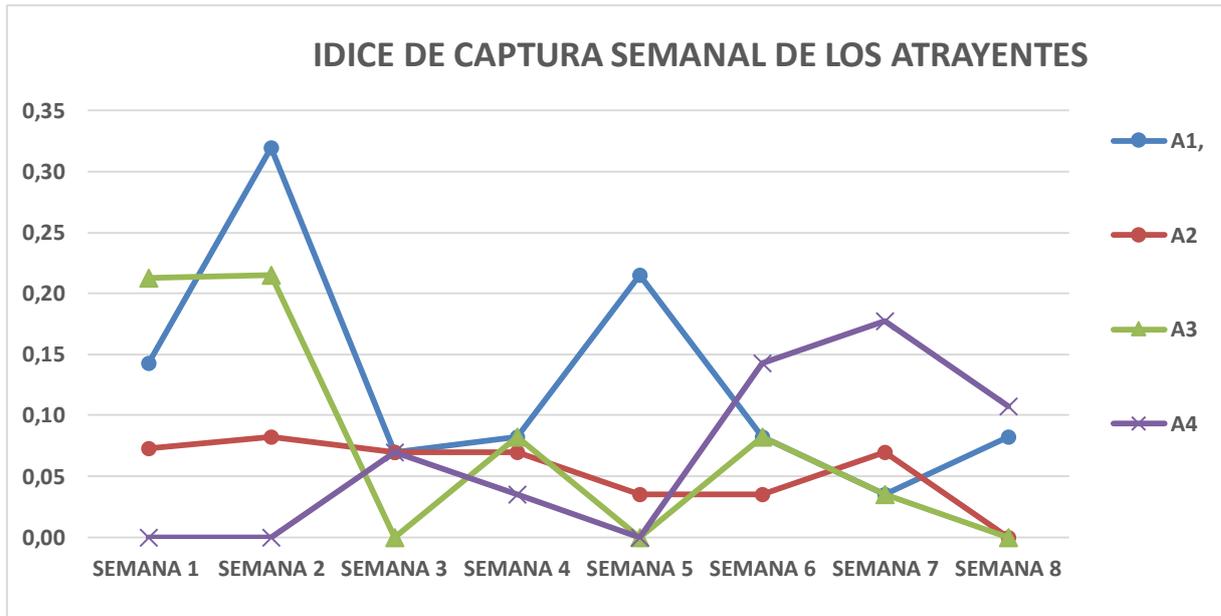
**Figura 14.** Porcentaje de capturas de *Anastrepha* spp. Con 4 atrayentes alimenticios durante 8 semanas Fca. Sr. Fidel Esquivel. Pucayacu-Ecuador 2016.

La captura con los diferentes tratamientos fue tanto para hembras como machos (**Cuadro 8**); favoreciendo la captura de hembras en un promedio de 1,5 hembras: 1 macho. La mayor relación se encontró con la Proteína Hidrolizada, seguido del jugo de naranja y el jugo de caña + sulfato de amonio con un promedio de 0,5 hembras: 1 macho, ya que estos atrayentes generan un olor amoniacal lo que atrae a las moscas de la fruta, debido a que las hembras requieren nutrirse de sustancias proteínicas para madurar sus órganos sexuales y desarrollar sus huevos.

**Cuadro 8.** Relación Hembra/Macho de *Anastrepha* spp, capturados con 4 atrayentes. Fca. Sr. Fidel Esquivel. Pucayacu-Ecuador 2016.

Atrayente	Numero de moscas		Relación Hembra/Macho
	Hembras	Machos	
Jugo de Naranja	10	21	0,5/1
Jugo de Caña + Urea	4	9	0,4/1
Jugo de Caña + Sulfato de Amonio	6	13	0,5/1
Proteína Hidrolizada	9	6	1,5/1

El mayor índice de captura semanal se obtuvo con el jugo de naranja representado el mayor promedio de capturas para moscas de la fruta, otro de los atrayentes que también presentó un elevado índice de captura fue el jugo de caña + sulfato de amonio. (**Figura 15**)



**Figura. 15.** Índice de captura semanal de cada atrayente alimenticio. Fca. Sr. Fidel Esquivel. Pucayacu-Ecuador 2016.

## 12. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

Resultados/Actividades	Primer año			
	1er Trimestre	2do trimestre	3er trimestre	4to Trimestre
Elaboración de trampas.		2,50	2,50	
Preparación de atrayentes.	19		2,30	

Recolección e identificación de moscas.		20	23	
Transporte.	50	50	60	
<b>10%</b>	<b>6,90</b>	<b>7,25</b>	<b>8,78</b>	
<b>Total</b>	<b>75,90</b>	<b>84,75</b>	<b>96,58</b>	<b>257,23</b>

### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 13.1. CONCLUSIONES:

- El jugo de naranja resulto ser el atrayente alimenticio más eficiente en la captura de moscas de la fruta con respecto a los demás productos evaluados con un promedio de captura de Mosca/Trampa/Día de 0,14, capturando el 40% del total de moscas de la fruta a comparación de un 19% de capturas obtenido con la proteína hidrolizada.
- La relación más alta de hembra/macho se obtuvo con la proteína hidrolizada con un promedio de captura de 1,5 hembras que se capturan por cada macho; seguida del jugo de naranja y el jugo de caña + sulfato con una relación de 0,5/1.
- Mediante la aplicación de esta investigación se logró identificar la presencia de cuatro especies de moscas de la fruta del genero *Anastrepha* presentes en el Barrio Las Mercedes Perteneciente a la Parroquia Pucayacu entre las cuales se están: *fraterculus*, *striata*, *oblicua* y *pickeli*.

### 13.2. RECOMENDACIONES.

- Con la interpretación de los datos obtenidos en esta investigación recomiendo que se use el jugo de naranja coma alternativa al uso de la proteína hidrolizada para el control etológico de la mosca de la fruta en el cultivo de guayaba ya que representó un mayor número de capturas y también debido a que su elaboración no tiene ningún costo económico porque este fruto es fácil de encontrar en las fincas de los agricultores del sector.
- Continuar con las investigaciones, especialmente en alternativas del manejo integrado de esta plaga.
- Incito a que se sigan realizando estudios sobre alternativas de manejo integrado de esta plaga, así como el uso de esta información para la aplicación en diferentes cultivos para determinar su efecto en el control de especies de moscas de la fruta que afectan a cada uno de ellos.

### 14. BIBLIOGRAFIA.

- ✓ Agrocalidad. (s.f.). MOSCAS DE LA FRUTA EN ECUADOR Y ACCIONES DE AGROCALIDAD. Obtenido de Agrocalidad: <http://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad/images/pdfs/sanidadvegetal/moscas%20de%20la%20fruta.pdf>.
- ✓ Arias, M.; Jiménez, A. (2004). Manejo integrado de moscas de la fruta en el litoral Ecuatoriano. Proyecto INIAP-PROMSA. Guayaquil-Ecuador. Manual técnico N° 52. 20p.
- ✓ Barrera, J., Montoya, P., & Rojas, J. (2006). Bases para la aplicación de sistemas de trampas y atrayentes en manejo integrado de plagas. Obtenido de [http://www.researchgate.net/profile/Juan\\_Barrera/publication/237736490\\_BASES\\_PARA\\_LA\\_APLICACION\\_DE\\_SISTEMAS\\_DE\\_TRAMPAS\\_Y\\_ATRAYENTES\\_EN\\_MANEJO\\_INTEGRADO\\_DE\\_PLAGAS/links/00b495276a570042d4000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Juan_Barrera/publication/237736490_BASES_PARA_LA_APLICACION_DE_SISTEMAS_DE_TRAMPAS_Y_ATRAYENTES_EN_MANEJO_INTEGRADO_DE_PLAGAS/links/00b495276a570042d4000000.pdf)

- ✓ Feican, C., Encalada, C. & Larriva, W. (2000). Manejo Integrado de Moscas de la Fruta. Bucay: INIAP.
- ✓ García, M. A. (2010). Guía Técnica del Cultivo de Guayaba. El Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.
- ✓ IAEA (Organismo Internacional de Energía Atómica). (2005). Guía para el trampeo en programas de control de moscas de la fruta en áreas amplias OIEA, Viena: OIEA.
- ✓ ICA (Instituto Colombiano Agropecuario). (2011). MANUAL TECNICO DE TRAMPEO DE MOSCAS DE LA FRUTA Bogotá-Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario.
- ✓ GAD Parroquial Rural Pucayacu. PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA PUCAYACU 2014-2019. Obtenido de: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0560017940001\\_DIAGN%C3%93STICO%20PUCAYACU\\_15-05-2015\\_19-51-46.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0560017940001_DIAGN%C3%93STICO%20PUCAYACU_15-05-2015_19-51-46.pdf).
- ✓ Ramón, C. Villa, W. (2013). MONITOREO DE LAS ESPECIES DE LOS GÉNEROS Anastrepha y Ceratitis EN DOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO. Cuenca: Autores.
- ✓ Roog, H. (2000). Manual: Manejo integrado de plagas en cultivos de la Amazonia Ecuatoriana. Quito, Ecuador: MOSSAICO.
- ✓ Núñez Valencia, N. C. (2008). CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha fraterculus* Weidemann) EN CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill) MEDIANTE CEBOS TÓXICOS, ATRAYENTES ALIMENTICIOS Y FORMAS DE TRAMPEO EN TRES LOCALIDADES DE PICHINCHA. Quito: Autor.
- ✓ MATHEUS, G. H. (2005). LAS MOSCAS DE LA FRUTA. Bogotá-Colombia: Instituto Colombiano Agropecuario.
- ✓ NÚÑEZ B, Ligia; 2000. Las Moscas de las Frutas: Importancia económica, Aspectos Taxonómicos, Distribución Mundial de los Géneros de Importancia Económica. [www.pronatta.gov.com](http://www.pronatta.gov.com)
- ✓ Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. (2006). Establecimiento de áreas libres de plagas Para moscas de la fruta (Tephritidae). NIMF n.º 26
- ✓ SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, PE) 2003, Trampa McPhail. Disponible en: [www.senasa.htm](http://www.senasa.htm). (02/02/2016)

- ✓ TIGRERO, J. 2009. Lista anotada de hospederos de moscas de la fruta presentes en Ecuador. Sangolquí – Ecuador, Bol. Téc. 8., Serie Zoológica 4-5.
- ✓ Vilatuña, J., Sandoval, D., & Tigrero, J. (2010). Manejo y Control de MOSCAS DE LA FRUTA. Quito: BOUTIQUE CREATIVA.

## 15. ANEXOS

### Anexo 1. Análisis de Varianza.

ATRAYENTES	I	II	III	IV	TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
JUGO DE NARANJA	3,091042	1,098612	1,609438	1,098612	6,897705	1,724426
JUGO DE CAÑA+UREA	1,386294	2,079442	0	1,386294	4,852030	1,213008
JUGO DE CAÑA+SULFATO	2,302585	1,791759	0,693147	1,609438	6,396930	1,599232
PROTEINA HIDROLIZADA	1,6094379	2,079442	1,609438	0	5,298317	1,324579
					23,444982	
					1,465311	

FACTOR CORR.	34,35420
SCT	9,45993
SCTR	0,674152
SCERROR	8,785783

F de V	GL	SC	M	F	P	
TOTAL	15	9,45993				
TRATAMIENTOS	3	0,67415	0,224717	0,306929	0,819953	NS
ERROR EXP.	12	8,78578	0,732149			
CV		58,39420				
PROMEDIO		1,4653				

**Anexo 2.** Diferenciación de adultos de mosca de la fruta hembra y macho.



**Anexo 3. Ovipositor.** **ge**= ganchos esclerosados (rasper); **ovid**= oviducto; **ovip**= ovipositor (aculeus); **pov**= punta del ovipositor.



**Anexo 4.** Naranjas utilizadas para la obtención del jugo.



**Anexo 5.** Corte de caña para la extracción del jugo.



**Anexo 6.** Obtención del jugo de caña con la ayuda de un trapiche.



**Anexo 7.** Mezcla de la proteína con el agua.



**Anexo 8.** Pesado de la urea y el sulfato de amonio.



**Anexo 9.** Atrayentes preparados para la colocación en las trampas.



**Anexo 10.** Trampas colocadas en la Guayaba.



**Anexo 11.** Revisión de trampas, colecta de especímenes y etiquetado de muestras.



**Anexo 12.** Resultado de Laboratorio.

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA</b> (Vía Interoceánica Km. 14½, y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco – Quito) Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/E/09-FO03
		Rev. 4
	<b>INFORME DE DIAGNÓSTICO MONITOREO MOSCA DE LA FRUTA</b>	Hoja 1 de 3

Informe N°: LN-E-E16-1292

Fecha emisión Informe: 09/08/2016

**DATOS DEL CLIENTE**

Persona o Empresa solicitante: Edder Eduardo Gonzales Albarracín

Persona de Contacto: Edder Eduardo Gonzales Albarracín

Dirección: San Buenaventura

Teléfono: 0984331454

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Correo Electrónico: [edder.gonzales7@ute.edu.ec](mailto:edder.gonzales7@ute.edu.ec)

N° Orden de Trabajo: 05-2016-324

N° Factura/Documento: 3488 F

**DATOS DE LA MUESTRA:**

Tipo de muestra: Insectos en Alcohol	No. de muestras: 1	Conservación de la muestra:	No aplica
Hospedero: Guayaba		Variedad:	No informe
Actividad de origen: Privados		Órgano afectado:	No informa
País: Ecuador		Estado Fenológico:	Fructificación
Provincia: Cotopaxi		Edad:	No informa
Cantón: La Mana		Coordenadas:	X 707588
Parroquia: Pucayacu			Y 9919391
Responsable toma de muestra: Edder Eduardo Gonzales Albarracín		Altitud:	593
Fecha de toma de muestra: 13/07/2016		Fecha de inicio de diagnóstico:	30/07/2016
Fecha de recepción de la muestra: 22/07/2016		Fecha de finalización de diagnóstico:	03/08/2016

**PRODUCTO PARA EXPORTACIÓN/ IMPORTACIÓN:**

País de Destino: no aplica

Peso: no aplica

Marca: no aplica

País de Origen: no aplica

Lote/buque: no aplica

Permiso Fitosanitario: no aplica

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.  
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.



AGROCALIDAD  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA,  
 BIOLOGÍA MOLECULAR  
 TUMBACO - ECUADOR

 <b>AGROCALIDAD</b> AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	<b>LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA</b> (Vía Interoceánica Km. 14½, y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco – Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	<b>PGT/E/09-FO03</b>
	<b>INFORME DE DIAGNÓSTICO MONITOREO MOSCA DE LA FRUTA</b>	
	<b>RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO</b>	

DATOS DE LA MUESTRA*										RESULTADOS LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA										
Nº	Nº SEMANA	PLANTA	COORDENADAS GPS			SITIO	CANTÓN	LOCALIDAD	CÓDIGO DE CAMPO	CÓDIGO DE LABORATORIO	RESULTADOS	♂	♀	MÉTODO	OBSERVACIONES					
			X	Y	ALTITUD															
1	No informa	No informa	707588	9919391	593	No informa	No informa	La Mana	05-2016-324	E16-3099	Anastrepha striata	47	25	PEE/E/07	NINGUNA					
2																Anastrepha obliqua	2	0	PEE/E/07	NINGUNA
3																Anastrepha pickeli	0	1	PEE/E/07	NINGUNA
4																Anastrepha fraterculus	0	1	PEE/E/07	NINGUNA
5																Anastrepha sp.		2	PEE/E/07	NINGUNA

\* Datos de la muestra proporcionados por el cliente.

Analizado por: Ing. Julia Bolaños

Observaciones: Los especímenes identificados unicamente hasta genero se encontraban en mal estado, es por esta razón que solo se identifico hasta género y no se pudo contabilizar especímenes machos y hembras.

Anexos gráficos: No aplica

Anexo Documentos: No aplica

  
 Ing. Adriana Mariño  
**Responsable Técnico**  
**Laboratorio de Entomología**  

**AGROCALIDAD**  
 AGENCIA ECUATORIANA  
 DE ASEGURAMIENTO  
 DE LA CALIDAD DEL AGRO  
 LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA,  
 BIOLOGÍA MOLECULAR  
 TUMBACO - ECUADOR

**Nota:** El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha. Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.