



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“EVALUACIÓN DE 5 BIOINSECTICIDAS APLICADOS A DOS DOSIS PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*) EN GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS, 2021”.

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de

Ingeniera Agrónoma

Autor:

Balladares Bravo Kerly Yanela

Tutor:

Jácome Mogro Emerson Javier Ing. Ph.D.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Kerly Yanela Balladares Bravo, con cédula de ciudadanía No. 210076592-0, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE 5 BIOINSECTICIDAS APLICADOS A DOS DOSIS PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*), EN GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS, 2021”**, siendo el Ingeniero Ph.D. Emerson 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.

Latacunga, 06 de Agosto del 2021

Kerly Yanela Balladares Bravo

Estudiante

C.C: 210076592-0

Ing. Ph. D. Emerson Jácome Mogro

Docente Tutor

C.C: 050197470-3

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 **Balladares Bravo Kerly Yanela**, identificada con cédula de ciudadanía N° **210076592-0**, de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. 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 CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de 5 bioinsecticidas aplicados a dos dosis para el control de mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*), en guayaba (*Psidium guajava L.*), en el barrio Gustavo Andrade, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, 2021” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial académico.-

Inicio de la carrera: Abril 2016 – Agosto 2016

Finalización de la carrera: Abril 2021 – Agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de Mayo del 2021

Tutor: Ing. Ph.D. Emerson Javier Jácome Mogro

Tema: Evaluar 5 bioinsecticidas aplicados a dos dosis para el control de mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*) en guayaba (*Psidium guajava L.*), en el barrio Gustavo Andrade, cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, 2021.

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- 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 CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

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

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

CLÁUSULA NOVENA.- El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en 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 6 días del mes de Agosto del 2021.

Kerly Yanela Balladares Bravo

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“EVALUACIÓN DE 5 BIOINSECTICIDAS APLICADOS A DOS DOSIS PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*) EN GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS, 2021” de Balladares Bravo Kerly Yanela, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que le presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 6 de Agosto del 2021

Ing. Ph.D. Emerson Jácome Mogro

Docente Tutor

CC: 050151895-3

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto la postulante: Balladares Bravo Kerly Yanela, con el título del proyecto de investigación: **“EVALUACIÓN DE 5 BIOINSECTICIDAS APLICADOS A DOS DOSIS PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*) EN GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS, 2021”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 6 de Agosto del 2021

Lector 1 (Presidente)

Ing. Mg. Wilman Chasi Vizuete

CC: 050240972-5

Lector 2

Ing. Mg. Karina Marín Quevedo

CC: 050267293-4

Lector 3

Ing. Mg. Cristian Jiménez Jácome

CC: 050194626-3

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guiarme en cada paso que he dado, a mis padres por el apoyo incondicional, a mis hermanas por estar pendiente siempre de mí, a mi novio y su Familia que han sido un apoyo fundamental en la etapa final de mi preparación; por último a mis amigos y Docentes que también fueron parte de mi formación académica.

Kerly Balladares

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi padre quién ha sido mi inspiración desde el comienzo de mi carrera, gracias a él puedo decir que todo lo que me propongo en la vida puedo llevar a cabo con dedicación y perseverancia.

Kerly Balladares

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Título: “EVALUACIÓN DE 5 BIOINSECTICIDAS APLICADOS A DOS DOSIS PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*), EN GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS, 2021”

Autor: Balladares Bravo Kerly Yanela

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito evaluar 5 bioinsecticidas para el control de mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*), en guayaba (*Psidium guajava*), en el barrio Gustavo Andrade de la Parroquia Nueva Loja, con una superficie de 3.128 km², su altura sobre el nivel del mar es de 300 msnm, el diseño para este estudio consto de cinco extractos aplicados a dos dosis y un testigo, utilizando un diseño completamente al azar (DCA). El objetivo de esta investigación es identificar el mejor bioinsecticida con su dosis correspondiente en los 10 tratamientos, se utilizaron 5 plantas para la elaboración de las infusiones las cuales fueron: Cascarilla o quina (*Cinchona pubescens Vahl*), Coca (*Erythroxylum coca var. coca*), Helecho (*Diplazium caudatum*), Ortiga tropical, Verbena (*Verbena litoralis Kunth*) y un atrayente alimenticio en este caso se utilizó melaza, las concentraciones que se utilizaron fueron del 30% y del 60%, después de realizar el método de infusión de cada organismo vivo de las cinco especies se administró 1 cc en cada unidad experimental. Se procesó los datos en graficas dinámicas para determinar el mejor bioinsecticida, dado los resultados obtenidos se observó que el mejor bioinsecticida fue el Helecho (*Diplazium caudatum*) a una concentración al 30% y promedio del 4,03, las interacciones entre los bioinsecticidas demostraron tener mucha significancia con relación al testigo.

Decretando que se debe recabar más información sobre el uso de estas plantas para próximas investigaciones.

Palabras clave: *Anastrepha spp.*, *Cinchona pubescens Vahl.*, *Erythroxylum coca var.coca*, *Diplazium caudatum.*, *Verbena litoralis Kunth*, Concentraciones, Bioinsecticidas.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

Theme: “Evaluation of 5 Bioinsecticides Applied to Two Doses for the Control of Fruit Flies (*Anastrepha spp.*) in Guava (*Psidium guajava L.*), in the Gustavo Andrade Neighborhood, Lago Agrio Canton, Province of Sucumbíos, 2021”.

Author: Balladares Bravo Kerly Yanela

ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate 5 bioinsecticides for the control of fruit flies (*Anastrepha spp.*), in guava (*Psidium guajava L.*), in the Gustavo Andrade neighborhood of the Nueva Loja Parish. With an area of 3,128, its height above sea level is 300 meters above sea level, the design for this constitutional study of five excerpts applied in two doses and a witness, using a design entirely at random (DCR). This research aims to identify the best bioinsecticide with its corresponding dose in the ten treatments. Five plants were used for the elaboration of the infusions, which were: husk (*Cinchona pubescens Vahl*), coca (*Erythroxylum coca var. coca*), fern (*Diplazium caudatum*), tropical nettle, Verbena (*Verbena litoralis Kunth*), and a food attractant in this case molasses was used, the concentrations that were used were 30% and 60%, after performing the method of infusión of each living organism of the five species was administered one cc in each experimental unit. The data were processed in dynamic graphs to determine the best bioinsecticide. The results obtained showed that the best bioinsecticide was the fern (*Diplazium caudatum*) at a concentration of 30% and an average of 4,03 the interactions between the bioinsecticide proved to have much significance concerning the control. They are decreeing that more information should be collected on the use of these plants for further research.

Keywords: *Anastrepha spp.*, *Cinchona Pubescens Vahl.*, *Erythroxylum Coca var. Coca*, *Diplazium Caudatum.*, *Verbena Litoralis Kunth*, Concentrations, Bioinsecticides.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE CUADROS.....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvii
CONTENIDO	
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
4. PROBLEMÁTICA.....	5
5. OBJETIVOS	6
5.1. Objetivo General	6
5.2. Objetivos Específicos	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	7
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	8
7.1. LA MOSCA DE LA FRUTA:	8
7.1.1. Descripción	8
7.2. Clasificación taxonómica.....	8
7.3. Hábitos.....	8
7.4. Condiciones actuales de la guayaba	9
7.5. Control de la mosca de la fruta que se utilizará.....	9

7.5.1.	Bioinsecticidas	9
7.6.	Especies vegetales que serán usadas como insecticidas	9
7.6.1.	Cascarilla o quina (<i>Cinchona pubescens Vahl</i>)	9
7.6.2.	Composición química	9
7.6.3.	Coca (<i>Erythroxylum coca var. coca</i>).....	9
7.6.4.	Composición química	10
7.6.5.	Helecho (<i>Dryopteris filix-mas</i>).....	10
7.6.6.	Composición química	10
7.6.7.	Ortiga tropical	11
7.6.8.	Composición química	11
7.6.9.	Verbena (<i>Verbena litoralis Kunth</i>)	11
7.6.10.	Composición química	12
7.7.	Método de extracción para la elaboración de los bioinsecticidas	12
7.7.1.	Infusión.....	12
7.8.	Análisis Físicos.....	12
7.8.1.	Olor.....	12
7.8.2.	Color	12
7.9.	Atrayentes.....	12
7.9.1.	Melaza.....	12
8.	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	13
8.1.	Hipótesis nula	13
8.2.	Hipótesis alternativa.....	13
9.	METODOLOGÍAS/DISEÑO EXPERIMENTAL	13
9.1.	Tipo de la investigación	13
9.1.1.	Experimental	13
9.2.	Métodos y técnicas.....	13
9.2.1.	Experimental	13

9.2.2.	Cuali – cuantitativa	13
9.3.	Modalidad básica de la investigación	13
9.3.1.	De campo	13
9.3.2.	Bibliografía documental	13
9.4.	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	14
9.4.1.	Observación científica	14
9.4.2.	Observación estructurada	14
9.4.3.	Análisis estadístico	14
9.4.4.	Unidad experimental	14
9.4.5.	Diseño experimental	14
9.5.	Esquema de ADEVA	14
9.5.1.	Factores en estudio	15
9.5.2.	Tratamientos en estudio	15
9.6.	Análisis funcional	17
9.7.	Materiales y recursos	17
9.8.	Manejo del experimento.....	18
9.8.1.	Elaboración de las unidades experimentales	18
9.8.2.	Elaboración de las infusiones.....	19
9.8.3.	Preparación de los bioinsecticidas	19
9.8.4.	Desarrollo del ensayo.....	19
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	19
11.	CONCLUSIONES	24
12.	REFERENCIAS.....	26
13.	ANEXOS.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.	7
Tabla 2: Taxonomía de la mosca <i>Anastrepha striata</i>	8
Tabla 3: ADEVA para el análisis de los bioinsecticidas y dosis.	15
Tabla 4: Tratamientos aplicados en el manejo de los 5 bioinsecticidas para el control de la mosca de la fruta.	16
Tabla 5: Operacionalización de las variables.	17
Tabla 6: ADEVA para los factores en estudio.....	19
Tabla 7: Prueba de Tukey al 5% para determinar el mejor Bioinsecticida en <i>Anastrepha</i> spp.	20
Tabla 8: Determinación para la mejor dosis.....	22

ÍNDICE DE CUADROS

Gráfico 1: Efectividad de los Bioinsecticidas.....	22
Gráfico 2: Determinación de la mejor dosis.....	23
Gráfico 3: Análisis de los bioinsecticidas por dosis.....	23

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida de los investigadores.	30
Anexo 2: Base de datos	35
Anexo 3: Fotografías.....	46
Anexo 4: Aval de Inglés.....	55

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto:

“EVALUACIÓN DE 5 BIOINSECTICIDAS APLICADOS A DOS DOSIS PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*), EN GUAYABA (*Psidium guajava L.*), EN EL BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS, 2021”.

Tipo de proyecto

- Investigación Formativa
- Investigación Aplicada
- Investigación Evaluativa
- Investigación Experimental
- Investigación Tecnológica

Fecha de inicio:

Marzo del 2021

Fecha de finalización:

Agosto del 2021

Lugar de ejecución:

Barrio Gustavo Andrade, Parroquia Nueva Loja, Cantón Lago Agrio, Provincia Sucumbíos.

Unidad Académica que auspicia:

Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica

Proyecto de investigación vinculado:

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

Equipo de trabajo:

Tutor del proyecto: Ing. Ph.D. Emerson Jácome Mogro

Lectores:

Lector 1: Ing. Mg. Wilman Chasi Vizúete

Lector 2: Ing. Mg. Karina Marín Quevedo

Lector 3: Ing. Mg. Cristian Jiménez Jácome

Coordinador del proyecto:

Kerly Yanela Balladares Bravo

Área de conocimiento:

El área de agricultura sostenible y seguridad alimentaria que corresponda a la carrera de Agronomía.

Línea de investigación:

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

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

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

Sub línea de investigación de la Carrera:

Producción Agrícola Sostenible

Línea de investigación:

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

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cultivo de guayaba tiene muy poca importancia para algunos productores, pero es un gran hospedero y este puede afectar a un cultivo de mayor importancia económica, la perspectiva de que existe mal uso de productos químicos en guayaba es muy baja, por tal razón se implementa el uso de extractos naturales o bioinsecticidas para controlar la mosca de la fruta, ya que es una opción rentable para la explotación agrícola y reduce costos de producción para todos los agricultores.

La mosca de la fruta del género *Anastrepha striata* ha tenido una importancia económica a lo largo de los años, por ende para disminuir los daños de la mosca de la fruta en guayaba (*Psidium guajava L.*) se debe poner en práctica un manejo integrado de plagas ya que dependiendo de la fluctuación que se registren en dicho lugar pueden variar los daños, dada la importancia económica de dicha plaga se desarrolló el presente trabajo de investigación el cual se basa en evaluar 5 bioinsecticidas para el control de la mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*) en guayaba (*Psidium guajava L.*) en el barrio Gustavo Andrade.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios de este proyecto de investigación son los agricultores de guayaba (*Psidium guajava* L.), de esta manera controlarán las fluctuaciones etimológicas del género *Anastrepha* con un producto natural excepto de químicos, y como estas plantas silvestres son altamente tóxicas resultan muy importantes y se pueden aprovecharlas con facilidad porque se encuentran muy fácilmente en toda la Amazonía.

4. PROBLEMÁTICA

La mosca de la fruta provoca daños muy importantes para muchos países debido al potencial que tiene se restringe el acceso a mercados internacionales, debido que la mosca de la fruta tiene varios hospedantes, en muchos países tienen variedades de restricciones por las plagas de este tipo.

Los mayores problemas para la fruticultura mundial es la mosca de la fruta, especialmente *Ceratitis Capitata* y *Anastrepha spp.*, que abarcan un sin número de problemas fitosanitarios tanto en su producción, excelencia y distribución de los frutos tanto en mercados nacionales como internacionales.(Márquez Choque, 2014)

Muchos reportes sobre la mosca de la fruta en Ecuador se conocen por J. Aldrich en el año de 1925, por lo que en 1938 el famoso doctor epidemiológico Francisco Campos fue el entomólogo honorario del Departamento de Agricultura, destacó que las especies estudiadas por el investigador fueron del género *Anastrepha*. (Valarezo, 2011)

En la región interandina las moscas que pertenecen al género *Anastrepha* están más presentes que en otras regiones, las cuales se han identificado alrededor de unas 28 especies diferentes en el país. (Feicán, et al., 1999)

(Vilatuña, et al., 2010) Explicó que en 17 de las 24 provincias del Ecuador se realizan varias acciones como: la instalación de rutas de monitoreo con las trampas para detección de las moscas de la fruta; determinación de las áreas frutícolas y manejo integrado de plagas entre otras actividades que se ejecutan desde el 2014, ya que la pérdida es de un 30% a un 100% de la producción.

Para (Vilatuña, et al., 2010) el deterioro de la pulpa, la disminución de la producción, ser propensas al ataque de algunos patógenos, son daños directos causados por la mosca del género *Anastrepha* en las frutas, por esta razón ocasionan un aumento en los costos de producción al tratar de tomar medidas de control, gastos en investigación para el control, afectan también el comercio nacional y restringen el ingreso a mercados internacionales estos son algunos de los daños indirectos propagados por esta plaga, por lo que en diferentes países varias especies son de interés cuarentenario en mención a fruta fresca.

Destacando la importancia que la mosca de la fruta representa esta investigación quiere ayudar a los agricultores a buscar nuevas opciones sin provocar daños al medio ambiente.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

- ✓ Evaluar 5 bioinsecticidas aplicados a dos dosis para el control de mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*) en guayaba (*Psidium guajava L.*), en el barrio Gustavo Andrade, Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos.

5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Determinar el mejor bioinsecticida.
- ✓ Determinar la mejor dosis.
- ✓ Determinar la mejor interacción.

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

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.

Objetivos	Actividades (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de verificación
a) Determinar el mejor bioinsecticida.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Selección de las plantas a utilizar. ✓ Extracción de todas las 5 plantas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtención de las 5 plantas que se utilizarán. ✓ Preparación de los bioinsecticidas utilizando el método de infusión. 	<p>Fotografías y cuadros de registro.</p> <p>Fotografías y cuadros de registro.</p>
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
b) Determinar la mejor dosis.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicación de cada bioinsecticida con sus respectivas dosis. ✓ Conteo de las moscas de la fruta (<i>Anastrepha spp.</i>) después de su aplicación / por día. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Control de las moscas de la fruta con los bioinsecticidas y su dosis correspondiente. ✓ Tabla de porcentaje de control. 	<p>Fotografías y cuadros de registro.</p> <p>Base de datos</p>
Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
c) Determinar la mejor interacción.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observar el comportamiento de los bioinsecticidas aplicados en dos dosis. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observar el efecto de la aplicación cada bioinsecticida. 	<p>Fotografías y cuadros de registro.</p>

Fuente: Balladares Kerly, 2021.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1. LA MOSCA DE LA FRUTA:

La mosca de la fruta es un organismo de fácil adaptación a diferentes tipos de climas, el interés y especial cuidado con esta plaga, es muy importante para los países que importan frutos frescos, porque esta plaga constituye una importancia económica muy alta para los fruticultores y agricultores en general. (Manuel, et al., 2011)

7.1.1. Descripción

La mosca de la fruta al ser una plaga de interés económico, es considerada muy importante porque genera daños en los cultivos frutícolas.

7.2. Clasificación taxonómica

Tabla 2: Taxonomía de la mosca Anastrepha striata.

TAXONOMÍA	
REINO	Animalia
FILO	Arthropoda
CLASE	Insecta
ORDEN	Diptera
FAMILIA	Tephritidae
GÉNERO	<i>Anastrepha</i>
ESPECIE	<i>striata</i>

Fuente: Ignaz Rudolph, 1868.

7.3. Hábitos

Según las condiciones climáticas, cesa su actividad durante el invierno, para entrar en actividad reproductiva cuando se incremente la temperatura; continuando su proliferación durante todo el verano. A pesar que su ciclo biológico es corto, si encuentra un hospedante puede permanecer por varias generaciones. (AGROCALIDAD, 2016)

Los daños directos e indirectos causan desánimo al querer incrementar las áreas de cultivo, por los costos adicionales que se generan en los tratamientos cuarentenarios de pre y post cosecha, para poder prevenir la entrada de esta plaga en los otros países porque si esto no se realiza se puede provocar el cierre de las exportaciones de productos frescos con la respectiva pérdida de divisas. (Bueno, et al., 2004)

7.4. Condiciones actuales de la guayaba

En Ecuador la producción comercial de guayaba tiene un avance significativo, por lo que en Orellana, Pastaza, Esmeralda Azuay, etc., tienen una producción de 26 T/ha/año, mientras que el eje principal de producción lo encontramos en Baños, Mera, Puyo, Santa Clara, Palora y Joya de los Sachas con una producción de 35 T/ha/año, actualmente esta fruta está generando varios productos como saborizantes, bocadillos, néctar, pulpa congelada, etc., que están siendo aceptados por los mercados nacionales e internacionales. (Morocho, 2017)

7.5. Control de la mosca de la fruta que se utilizará

7.5.1. Bioinsecticidas

(Álvarez Cedeño Luis Miguel & Cool Loo María José, 2015) Mencionan que “Los insecticidas orgánicos o biológicos son preparados a partir de materiales básicos de hojas, raíces, tubérculos, semillas y frutos, estos pueden ser utilizados para matar, repeler, hasta detener agresiones a los cultivos por parte de las plagas”.

7.6. Especies vegetales que serán usadas como insecticidas

7.6.1. Cascarilla o quina (*Cinchona pubescens Vahl*)

Según (Eras Guamán, et al., 2019) el árbol de Cascarilla o quina es el nombre común que se le da a las especies de *Cinchona*, estos son árboles pequeños, siempre verdes que alcanzan una altura de 5 – 15 metros. Las hojas son simples, opuestas, cruzadas, redondeadas a lanceoladas de 10 a 40 cm de largo. Las flores son rosadas, blancas hasta rojas, crecen en panículas terminales. Su fruto es una cápsula con un gran número de semillas. Esos árboles son nativos de los bosques andinos de América del sur.

7.6.2. Composición química

Los alcaloides son sin duda el principal componente identificado, encontrándose un 6,5% de alcaloides totales (aproximadamente 20) entre los cuales el mayoritario es la quinina que representa el 70 – 90% del par de diastereoisómeros quinina y el 1 % corresponde a quinidina juntos con sus análogos 6-dimetoxi como sinconina y cinconidina, útiles como antipalúdicos y empleados colectivamente para la totaquina y otros alcaloides que contienen un grupo OH. (Barukcic Revelo & Sola Montero, 2015)

7.6.3. Coca (*Erythroxylum coca var. coca*)

La coca es originaria de América del Sur, sobre todo de Perú, Bolivia, Brasil y Colombia. Existen unas 250 especies del género *Erythroxylum* que proliferan en la zona tropical del continente americano. Especies de este género fueron introducidas en la isla de Java, las Indias

Occidentales, India y Austria. La cual es un arbusto muy ramificado que mide hasta 3 metros de altura. Tiene una corteza rugosa es de color pardo rojizo. Sus hojas son simples alternas con peciolo corto de borde entero y de forma elíptica u oblongo elíptica, ápice agudo, base aguda de 2 – 7 cm de largo por 1 – 4 cm de ancho, las cuales son de color verde lustroso en la parte superior, más claras o amarillentas en la inferior, provistas de dos líneas longitudinales separadas en ambas extremidades, las cuales le propician una característica original y se las puede identificar mejor. Tiene pequeñas flores de color amarillento o de blanco marfil, con forma pedunculada, perfumadas, solitarias, en fascículos axilares. El fruto es una drupa oblongada de color rojo de 6 – 8 mm de largo y 3 – 5 mm de diámetro. (Ventura, et al., 2009)

7.6.4. Composición química

La hoja de coca contiene 3 alcaloides naturales que son cocaína (mayoritaria), tropococaina, higrina, truxillinas, tganinos, aceites esenciales, glucósidos, también tiene presencia de alcaloides relacionados con el éster de la metil ecgonina pero al estado de rastros. (Sauvain, et al., 1997)

7.6.5. Helecho (*Dryopteris filix-mas*)

Helecho rizomatoso. Frondes esparcidas, erectas o algo arqueadas en la parte media, de (60)100 – 220(240) cm; peciolo más corto que la lámina, negro brillante en la parte inferior, el resto de amarillo-verdoso a plumizo; lámina de 21-64 cm de anchura, ovada a ovado-lanceolada, verde más oscura en el haz, glabra, tripinnada; pinnas 14-25(30) pares por fronde, ovado-lanceoladas, acuminadas o gcaudadas; pínulas agudas, con segmentos de último orden lobado-serrados. Soros oblongos y elipsoidales a ambos lados de las venas. Incluso casi transparente, oblongo, adherido lateralmente fimbriado en el margen. Esporas monoletas con perisporio generalmente alado. (Salazar, et al., 2017)

Las hojas maduras son de diferentes tonos de verdes y en algunas especies se presentan farinas (secreciones productos por glándulas especializadas) que proporcionan a las hojas coloraciones blancas, rosadas, amarillas o doradas. La forma de las hojas y sus coloraciones, las hacen susceptibles de utilizarse como elementos decorativos, por sí solos o combinados con otras plantas.(Muñiz Díaz de León, et al., 2005)

7.6.6. Composición química

Su principio activo es la ecdisona que es un inhibidor de síntesis de quitina.(Solano Orlando & Moya Robinson, 2006)

7.6.7. Ortiga tropical

Para (Gutiérrez Durán, 2013) “la ortiga tropical es considerada tipo arbusto fibroso, algunas ortigas tienen pelos urticantes en sus tallos y hojas que contienen sustancias irritantes para las personas, presenta cistolitos de diversas formas en las células epidérmicas. Las hojas de la ortiga son alternas u opuestas y generalmente con estípulas. Sus inflorescencias son axilares con brácteas a veces reducidas solo a una flor, sus flores son unisexuales, pequeñas, actinomorfas, las masculinas tienen cuatro a cinco estambres y las femeninas tienen un solo pistilo unilocular, un ovario con un óvulo y un estigma que a menudo es de cepillo. Su fruto es un aquenio seco, raramente una drupa rodeada por perianto resistente que posee cuatro o cinco segmentos. Las semillas de las Urticaceae tienen un solo endosperma y un embrión recto”.

7.6.8. Composición química

El principio activo de la ortiga es la serotonina, histamina, filosterina, etc. Acelera la descomposición de la materia orgánica para la formación del compost. (Solano Orlando & Moya Robinson, 2006)

7.6.9. Verbena (*Verbena litoralis* Kunth)

Hierbas anuales, erectas a suberectas, 0.2 – 2.0m de alto. Tallos hasta 1.2 cm de diámetro, cuadrangulares a subcuadrangulares, glabros a esparcidamente estrigulosos. Hojas decusado - opuestas, corto – pecioladas a sésiles; láminas lanceoladas a oblongas u oblanceoladas hasta elípticas o espatuladas, base acuminada a ligeramente amplexicaule, angosta hacia el pecíolo, ápice agudo u obtuso, esparcidamente estrigulosas en ambas superficies o glabras, haz ligeramente rugoso, antrorsamente escabriúsculo, nervaduras impresas en el haz, prominentes en el envés, margen 2/3 superiores marcada y agudamente cerrado. Inflorescencias terminales, paniculadas, espigas delgadas o filiformes, pilosas, al principio agrupadas, densas o interrumpidas, después laxamente floríferas, alargadas en la fructificación, generalmente más cortas que el cáliz, lanceoladas, ápice acuminado o subulado, marcescentes, rígidas, abruptamente curvadas hacia arriba. Flores con caliz de 2.0 – 2.5 mm de largo, externamente pubescente o finamente estriguloso, frecuentemente púrpura, margen subtruncado. Frutos con mericarpos 1.0 – 2.0 mm de largo, trígono, linear – oblongos, externamente estriados, ápice ligeramente reticulado, pardo oscuro, glabros, comisuras casi tan largas como los mericarpos. (Willman, et al., 2000)

7.6.10. Composición química

La Verbena del litoral tiene como alcaloide a la cinchonina, algunos flavonoides, fenoles y taninos. (Arango Gutiérrez & Vásquez Villegas, 2008)

7.7. Método de extracción para la elaboración de los bioinsecticidas

Para (Guerra Corado, 2005) “el método de extracción utilizado depende del tipo de planta que se va a emplear, concentración de principios activos y de sus propiedades farmacológicas”.

7.7.1. Infusión

El método más adecuado para obtener una administración más simple de las partes de una planta es el procedimiento de la infusión para ello se pueden utilizar: hojas, flores, sumidades y tallos, de esta manera se puede extraer cantidades idóneas de sustancias activas de las plantas, con muy poca alteración de su estructura química, ya que se reduce el efecto destructivo del calor sobre estas. Este método puede ser utilizado tanto por vía interna como por vía externa. (Tránsito López, 2002)

En un recipiente colocar las plantas dependiendo de las dosis o concentraciones a utilizar colocando el agua hirviendo. Se deja tapado el recipiente hasta que transcurra un tiempo de 12 a 24 horas para luego filtrar el líquido antes de cualquier aplicación. (Ramón & Rodas, 2007)

7.8. Análisis Físicos

7.8.1. Olor

(García Gómez & Carrión Jara, 2010) Nos comenta que el olor comprende varios factores, algunos afectan la calidad y por ende la aceptabilidad de los extractos naturales que pueden ser forzados a cambios por factores externos.

7.8.2. Color

En la formulación de cualquier extracto el color es muy imprescindible para la valoración y la apreciación.

7.9. Atrayentes

Son considerados como atrayentes a los productos naturales o sintéticos que pueden acumular a los insectos, ya que es lo suficiente eficaz para retenerlos. (Solano, 2016)

7.9.1. Melaza

La melaza o miel de caña es utilizada como atrayente alimenticio para las moscas, es denso, tiene carbohidratos, algunos compuestos no-azúcares, necesita de otro componente ya sea natural o químico para realizar la mortalidad eficaz de las moscas. (Gutiérrez, et al., 2011)

8. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis nula

Ho: Los bioinsecticidas de origen natural se utilizan para controlar poblaciones de insectos, obteniendo un mejor manejo de plagas.

8.2. Hipótesis alternativa

Ha: Los bioinsecticidas de origen natural ayudarán a mejorar los recursos naturales, reduciendo las plagas de interés económico.

9. METODOLOGÍAS/DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Tipo de la investigación

9.1.1. Experimental

La investigación es experimental porque se requiere determinar el mejor bioinsecticida aplicando a dos dosis para el control de la mosca de la fruta (*Anastrepha spp.*), se utilizó un arreglo factorial A x B + N implementando un diseño completamente al azar (DCA).

9.2. Métodos y técnicas

9.2.1. Experimental

Es de carácter experimental porque se utilizó como variables independientes los bioinsecticidas aplicados a dos dosis y como variable dependiente es la eficiencia del control de las moscas.

9.2.2. Cualitativa – cuantitativa

Es cualitativa porque se describe todo lo que ocurre durante el proceso del experimento y es cuantitativa porque se recogen los datos para el análisis estadístico, que se utilizarán en el programa Infostad.

9.3. Modalidad básica de la investigación

9.3.1. De campo

La investigación es de campo, ya que las plantas recolectadas fueron de lugares cercanos del Barrio Gustavo Andrade.

9.3.2. Bibliografía documental

Se hizo la recopilación de información bibliográfica y la extracción de información de libros, guías de campo, revistas, publicaciones, internet, entre otros, que nos ayudó en la elaboración del marco teórico y de los resultados obtenidos.

9.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

9.4.1. Observación científica

La toma de datos se realizó todos los días para verificar el grado de mortalidad que se obtuvo con relación a los bioinsecticidas y las moscas muertas.

9.4.2. Observación estructurada

Se realizó con elementos técnicos como: fichas, cuadros, tablas, etc., para la obtención de una información más completa.

9.4.3. Análisis estadístico

Este análisis se realizó con el porcentaje de mortalidad, el cual es el porcentaje total de moscas en estudio dividido para el porcentaje de moscas muertas.

$$M\% = \#Nv - / \#Nm / 100$$

En donde:

M%: es el porcentaje de moscas en estudio

100%: es una constante

#Nm: Número del moscas muertas

#Nv: Número de moscas vivas

Después de obtener estos datos por la investigación, se procederá a tabular y hacer el análisis estadístico en el programa Infostad.

9.4.4. Unidad experimental

Se utilizó 30 moscas para cada tratamiento donde cada mosca fue una observación, aplicando los 5 bioinsecticidas con las dosis correspondientes.

9.4.5. Diseño experimental

Se realizó un arreglo factorial con 5 bioinsecticidas y dos dosis de aplicación con un tratamiento testigo, implementados en un diseño completamente al azar (DCA) con 30 observaciones para esta investigación.

9.5. Esquema de ADEVA

Para realizar la evaluación de tratamientos se utilizó el esquema ADEVA.

Tabla 3: ADEVA para el análisis de los bioinsecticidas y dosis.

Factor de la variable	Grados de libertad
Tratamientos	10
Bioinsecticidas	4
Concentraciones	1
B x C	4
Factorial vs Adicional	1
Error Experimental	290
Total	299

Elaborado por: Balladares Kerly, 2021.

9.5.1. Factores en estudio

– Factor A: Bioinsecticidas

Infusión de Cascarilla

Infusión de Coca

Infusión de Helecho

Infusión de Ortiga

Infusión de Verbena

– Factor B: Concentraciones

30%

60%

Los factores en estudio son los bioinsecticidas aplicados en dos concentraciones diferentes al 30% de bioinsecticida con 70% de melaza y 60% de bioinsecticida con 40% de melaza, el tratamiento testigo será sin bioinsecticida.

9.5.2. Tratamientos en estudio

El cual cuenta con 11 tratamientos, que fueron la combinación de los factores, 5 bioinsecticidas y las dos concentraciones, en relación $(5 \times 2) + 1$.

Tabla 4: Tratamientos aplicados en el manejo de los 5 bioinsecticidas para el control de la mosca de la fruta.

FACTOR A Bioinsecticidas	FACTOR B Concentraciones	TRATAMIENTOS	DESCRIPCIÓN
a1	b1	T1=A1B1	-Cascarilla con una concentración del 30%.
a2			
a3	b2	T2=A1B2	-Cascarilla con un concentración del 60%.
a4			
a5		T3=A2B1	-Coca con una concentración del 30%.
		T4=A2B2	-Coca con una concentración del 60%.
		T5=A3B1	-Helecho con una concentración del 30%.
		T6=A3B2	-Helecho con una concentración del 60%.
		T7=A4B1	-Ortiga con una concentración del 30%.
		T8=A4B2	-Ortiga con una concentración del 60%.
		T9=A5B1	-Verbena con una concentración del 30%
		T10=A5B2	-Verbena con una concentración del 60%
		T11= Testigo	

Elaborado por: Balladares Kerly, 2021.

9.6. Análisis funcional

Se aplica como análisis funcional la prueba Tukey al 5% para los bioinsecticidas con las dosis respectivas.

Tabla 5: Operacionalización de las variables.

Variable Independiente	Variable Dependiente	Parámetros	Indicadores
Bioinsecticida	Control de mosca de la fruta	– Porcentaje de mortalidad de moscas / por cada bioinsecticida.	– $M\% = \frac{\#Nv}{\#Nm} / 100$
Bioinsecticida	Control de mosca de la fruta	– En qué tiempo es más efectivo cada bioinsecticida.	– Análisis estadístico de la base de datos.

Elaborado por: Balladares Kerly, 2021.

9.7. Materiales y recursos

Institucionales

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Carrera de Ingeniería Agronómica

Talento humano

Autor: Balladares Bravo Kerly Yanela

Director del proyecto: Ing. Ph. D. Jácome Mogro Emerson Javier

Lectores

- Ing. Mg. Paolo Chasi Vizquete
- Ing. Mg. Karina Marín Quevedo
- Ing. Mg. Cristian Jiménez Jácome

Materiales de oficina

- Computadora portátil
- Internet
- Libro de campo
- Esferográfico
- Medidor de temperatura y humedad

Materiales experimentales

- Moscas de la fruta
- Infusión de Cascarilla
- Infusión de Coca
- Infusión de Helecho
- Infusión de Ortiga
- Infusión de Verbena
- Melaza
- Cajas para cría de insectos
- Tela tul
- Atomizador
- Guantes
- Esponjas
- Jeringas
- Sustrato
- Vasos grandes de plástico (vaso 7)
- Vasos pequeños de plástico (1 onza)

9.8. Manejo del experimento**9.8.1. Elaboración de las unidades experimentales**

Se construyó cajas de vidrio (peceras) de 25x30 cm, fueron forradas con tela tul, dentro de estas se vertió el sustrato y las guayabas hasta que empiecen a emerger las moscas.

Se obtuvieron 330 recipientes (vasos) los cuales fueron forrados la parte superior con tela tul nacarado blanco, dentro de los vasos grandes (vaso 7) contenía vasos pequeños de 1 onza

cortados a la mitad, se utilizaron 330 esponjas amarillas de 3x2 cm las cuales se colocaron en cada vaso pequeño con el bioinsecticida y su dosis correspondiente para el ensayo.

9.8.2. Elaboración de las infusiones

Se recolectaron 5 especies seleccionadas de las cuales se extrajo hojas y corteza para realizar el proceso, se pesó 100 gr de la parte de la planta y se colocaba en 200 ml de agua hervida, lo cual se dejó por 24 horas tapado, después de haber terminado ese tiempo se cola, este proceso se realiza para las 5 especies.

9.8.3. Preparación de los bioinsecticidas

Después de obtener la infusión se mezcló con la melaza, de acuerdo con las dos concentraciones:

Al 30 % = en 100 ml de la infusión se le agregó 70 ml de melaza, obteniendo un 170% de bioinsecticida.

Al 60%= en 100 ml de la infusión se le agregó 40 ml de melaza, obteniendo un 140% de bioinsecticida.

9.8.4. Desarrollo del ensayo

El ensayo se realizó el 22 de junio de 2021 a las 10 am, se realizó el conteo de los especímenes para colocar 30 moscas por cada unidad experimental, después de colocar las 330 moscas en cada recipiente, se procedió a incorporar su respectiva dosis de 1cc de bioinsecticida en cada unidad experimental, para la toma de datos se visualizó cada día la mortalidad de las moscas.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tabla 6: ADEVA para los factores en estudio.

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor	
Tratamiento	115,79	10	11,58	10,96	<0,0001	**
Bioinsecticida	29,45,	4	7,36	7,56	<0,0001	**
Dosis	41,81	1	41,81	42,96	<0,0001	**
Bioinsecticida * Dosis	6,55	4	1,64	1,68	0,1539	ns
Factorial vs Adicional	37,98	1	37,98	35,83	5,78913E- 09	**
Error	282,27	290	0,97			
Total	360,08	299				

CV % 33,95

En la tabla 6 se observan los factores en estudio para la realización de los Bioinsecticidas, obteniendo un coeficiente de variación de 33,95%.

Tabla 7: Prueba de Tukey al 5% para determinar el mejor Bioinsecticida en *Anastrepha spp.*

BIOINSECTICIDA	DOSIS	PROMEDIO	S.E.			
1	2	2,1	0,18	A		
2	2	2,3	0,18	A		
4	2	2,63	0,18	A	B	
3	2	2,83	0,18	A	B	
5	2	2,87	0,18	A	B	
1	1	2,9	0,18	A	B	
2	1	3,13	0,18		B	
5	1	3,17	0,18		B	
4	1	3,23	0,18		B	C
3	1	4,03	0,18			C

En la tabla 7 se muestran los promedios de la efectividad de cada bioinsecticida, como se puede observar el helecho tuvo un promedio de 4,03 mostrando su efectividad, entre la cascarilla, coca, y verbena no hubo mucha diferencia en sus medias, por otro lado el que tuvo una eficiencia a la par con el helecho fue la ortiga ya que tuvo un promedio de 3,23.

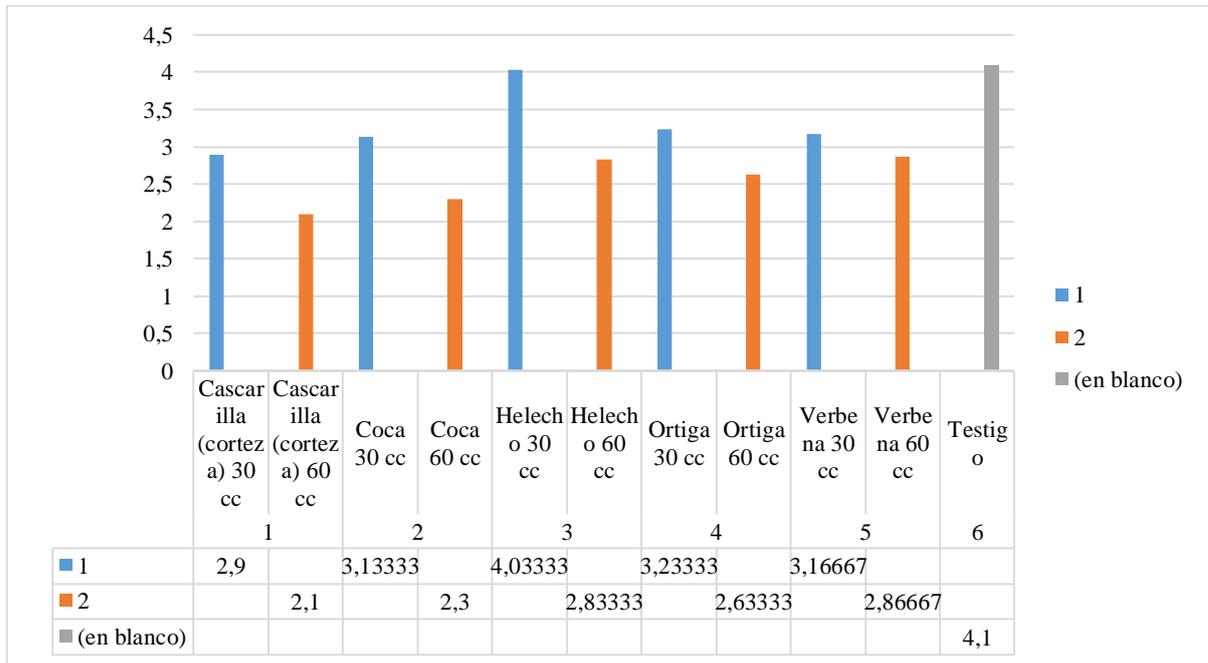
Estos datos obtenidos hacen énfasis con las investigaciones de:

- (Huamán, et al., 2019) Nos comenta que la Cascarilla en la corteza del árbol contiene alcaloides de la quinina (quinina, quinidina, cinconina y cinchonidina) la cual tenía mucha resistencia en fármacos ya que en años anteriores la utilizaron contra la malaria, por lo que ha despertado un interés mayor en descubrir otros alcaloides en otros órganos de la planta, ya que esta especie tiene un gran valor tanto medicinal, como comercial y ecológica.
- La hoja de coca al consumirlas directamente no transmite bacterias dañinas para la salud humana, a pesar que tiene alcaloides como la cocaína, tropococaina, higrina, truxilinas, taninos, aceites esenciales, glucósidos, es así como se ha demostrado la importante actividad microbiana y propiedades antivirales frente algunos virus, con el estudio microbiológico se determinaron varios hongos y bacterias presentes en la hojas de coca,

gracias a este estudio se ha detectado que uno de los hongos presentes provocan la mortalidad de las abejas. (Condori Bustillos, et al., 2015)

- En esta investigación los informantes de las comunidades indígenas al realizar el recorrido en el bosque iban recolectando las muestras u órganos más importantes para la determinación taxonómica, con su respectivo uso y nombre tanto nativo como común, el helecho en la comunidad de Centro Eno la utilizan para eliminar el apetito, enfermedades de la piel, también con la infusión se controla ácaros y pulgones por su principio activo. (Asanza, et al., 2012)
- La ortiga es usada como biofertilizante, enfermedades por hongos y repelente de insectos, muy pocos la utilizan para desinfectar los semilleros, es muy buena para revitalizar el suelo, es un insecticida de contacto, al utilizarlo en cualquier proceso su almacenamiento solo es de 48 horas de elaborado. (Price Masalias, 2012)
- En esta investigación concluyeron que se podía utilizar los extractos de la verbena como insecticidas repelentes, además se los puede utilizar como antibacteriales y antifúngicos, gracias a las sustancias aleloquímicas o metabolitos secundarios que se presentan en estas plantas, su actividad tóxica contra los insectos la hace muy llamativa para ciertos investigadores, la verbena interfiere en el desarrollo o comportamiento de los insectos y puede contribuir a la regulación de las poblaciones.(Arango Gutiérrez & Vásquez Villegas, 2008)

Gráfico 1: Efectividad de los Bioinsecticidas.



Como se puede apreciar en el gráfico 1 al utilizar la prueba de significancia Tukey al 5%, se observan los niveles entre los Bioinsecticidas, mostrando su efectividad en moscas muertas por día. Con relación a (Nava Pérez, et al., 2012) los plaguicidas botánicos son muy eficaces, biodegradables, de menos costo y seguros, persistentes al medio ambiente y tóxicos tanto para humanos como para animales e insectos a los cuales les causa muchas enfermedades no identificadas después de la bioacumulación.

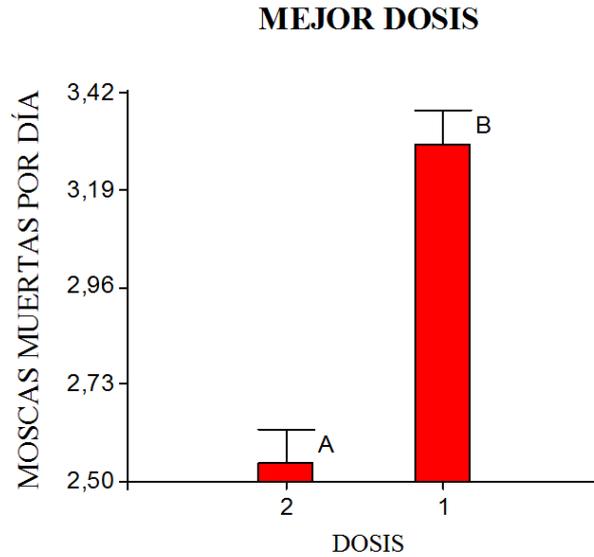
Tabla 8: Determinación para la mejor dosis.

S.V.	SS	GL	MS	F	P-valor
Bioinsecticida	29,45	4	7,36	7,56	<0,0001
Dosis	41,81	1	41,81	42,96	<0,0001
Bioinsecticida*dosis	6,55	4	1,64	1,68	0,1539
ERROR	282,27	290	0,97		
TOTAL	360,08	299			

CV% 33,95

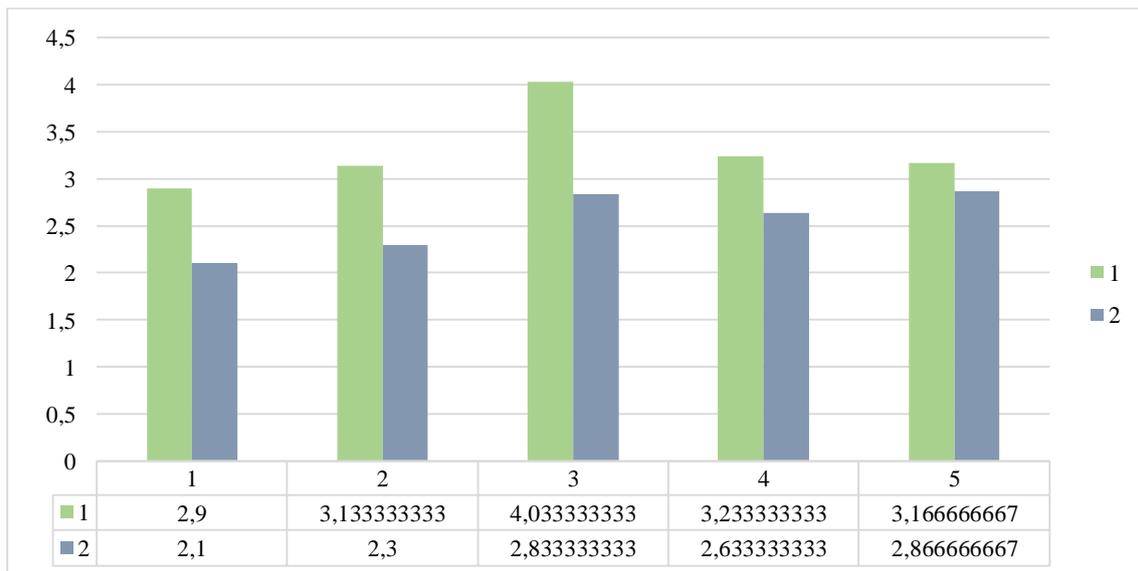
En la tabla 8 se puede visualizar que el p-valor en nuestro caso es altamente significativo, de tal manera que las diferencias encontradas en los bioinsecticidas son altamente significativas para determinar la mejor dosis.

Gráfico 2: Determinación de la mejor dosis.



La mejor dosis de los bioinsecticidas identificada en estos tratamientos es al 30 % con un promedio del 3,29 individuos muertos, demostrando su efectividad por día en el control de la mosca de la fruta (*Anastrepha striata*).

Gráfico 3: Análisis de los bioinsecticidas por dosis.



En el gráfico 3 se determina la interacción de los bioinsecticidas por dosis, observando los niveles de significancia estadística en la que ocupa el primer lugar el bioinsecticida del helecho (*Diplazium caudatum*) con la primer dosis, es decir tuvo mejor control en las moscas de la fruta (*Anastrepha striata*).

11. CONCLUSIONES

- El helecho (*Diplazium caudatum*), resultó ser el bioinsecticida más eficiente para el control de la mosca de la fruta, los bioinsecticidas si resultan como estrategia frente al testigo.
- Las dosis propuestas en esta investigación funcionaron correctamente en la etimología de la mosca de la fruta (*Anastrepha striata*), teniendo como resultado a una en particular la concentración al 30% con un promedio del 3,29, esta predomino frente a la concentración del 60%.
- Mediante estas aplicaciones la interacción entre los bioinsecticidas mostraron mucha significancia ya que todos demostraron ser altamente tóxicos para las moscas de la fruta (*Anastrepha striata*).

12. RECOMENDACIONES

- Con los datos obtenidos en esta investigación recomiendo que se use a estas plantas silvestres en el control etológico de la mosca de la fruta (*Anastrepha striata*) en los cultivos de guayaba, ya que no tiene costo en su elaboración y es fácil de encontrar.
- Realizar más estudios con relación a la dosificación y a los diferentes métodos de extracciones, para utilizarlas en un manejo integrado de plagas en diferentes cultivos de esta manera se determinaría el efecto en la mosca de la fruta.
- Es necesario llevar un registro óptimo para tener un análisis correcto de estas extracciones.

13. REFERENCIAS

- AGROCALIDAD. (2016). *MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA*. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/ecu166297anx.pdf>
- Álvarez Cedeño Luis Miguel, & Cool Loor María José. (2015). *Aplicación de tres insecticidas orgánicos en el cultivo de maíz (Zea mays) para el control de gusano cogollero (Spodoptera frugiperda)*. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/345/1/ULEAM-AGRO-0024.pdf>
- Arango Gutiérrez, G. P., & Vásquez Villegas, C. M. (2008). Efecto tóxico de Verbena officinalis (familia verbenaceae) en Sitophilus granarius (coleoptera:curculionidae). *Lasallista de Investigación*, 5(2), 74–82. <https://www.redalyc.org/pdf/695/69550210.pdf>
- Asanza, M., Reyes, D., Carrillo, L., & Cruz, G. (2012). Etnobotánica de helechos del nororiente ecuatoriano. In *Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología* (Vol. 1, Issue 3). <https://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2018/07/etnobotanica-helechos-nororiente-ecuatoriano-revista-cientifica-articulo-3-vol-1-N-3.pdf>
- Barukcic Revelo, A. M., & Sola Montero, M. J. (2015). *Desarrollo de formulaciones fitocosméticas antioxidantes empleando como sustancia activa el extracto seco de Cinchona pubescens Vahl, RUBIACEAE (Cascaquilla)*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9377/1/UPS-QT07030.pdf>
- Bueno, L. N., Santos, R. G., Guarín, G., & León, G. (2004). Fruits flies (Diptera: Tephritidae) and parasitoids associated with Psidium guajava L. and Coffea arabica L. in three municipalities of Vélez County (Santander, Colombia). Part 1: Fruit flies (Diptera: Tephritidae) infestation and damage indexes. *Corpoica. Ciencias y Tecnología Agropecuaria*, 1–9. <https://www.redalyc.org/pdf/4499/449953025001.pdf>
- Condori Bustillos, R., Panozo Rojas, M., Villca López, N. L., & Santa Cruz Rodríguez, A. C. (2015). Estudio microbiológico de la hoja de coca Chapareña y Yungueña en Bolivia. *Revista Científica Ciencia Médica*, 18(2), 10–13. <https://www.redalyc.org/pdf/4260/426043453003.pdf>
- Eras Guamán, V. H., Minchala Patiño, J. E., Moreno Serrano, J. A., Yaguana Arévalo, M., Sinche Freire, M. G., & Valarezo Ortega, C. O. (2019). *ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE Cinchona officinalis L. EN LA PROVINCIA DE LOJA* [Universidad Nacional de Loja]. https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2019-12/ESTRUCTURA_COMPOSICIÓN_FLORÍSTICA_Y_FISIOLOGÍA_REPRODUCTIVA_DE_Cinchona_officinalis.pdf
- Feicán, C., Encalada, C., & Larriva, W. (1999). *MANEJO INTEGRADO DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA* [INIAP]. https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2393/1/MANEJO_INTEGRADO_DE_LAS_MOSCAS_FRUTAS.PDF
- García Gómez, C. R., & Carrión Jara, A. V. (2010). *PREPARACIÓN DE EXTRACTOS*

- VEGETALES: DETERMINACIÓN DE EFICIENCIA DE METÓDICA. [Universidad de Cuenca]. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1110758>
- Guerra Corado, A. E. (2005). *OBTENCIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS EXTRACTOS FLUIDOS, BLANDOS Y SECOS ASÍ COMO LAS TINTURAS DEL RIZOMA Y DE LA FRONDA DE CALAHUALA (PHLEBODIUM PSEUDO-AUREUM) A NIVEL DE LABORATORIO* [UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA]. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0951_Q.pdf
- Gutiérrez Carlos, D., Gallardo María Teresa, H., Cruz Rubén, B., Ortega Jorge, A., Flores Alfredo, R., & González Sergio, M. (2011). LA MELAZA COMO CONTROL ECOLÓGICO DE LAS MOSCAS. *ABANICO VETERINARIO*, 1(1), 16–23. www.sisupe.org/abanicoveterinario
- Gutiérrez Durán, M. del P. (2013). *CONTROL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DE LOS EXTRACTOS DE Xanthium spinosum L. y Urtica urens L. EN MODELO MURINO*. [Universidad Mayor de San Andrés]. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/05/997219/control-de-calidad-y-evaluacion-del-efecto-inflamatorio-de-los-jaXaKir.pdf>
- Huamán, L., Albán, J., & Chilquillo, E. (2019). ASPECTOS TAXONÓMICOS Y AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DEL ESTADO ACTUAL DEL ÁRBOL DE LA QUINA (*Cinchona officinalis* L.) EN EL NORTE DE PERÚ. *Ecología Aplicada*, 18(2), 145. <https://doi.org/10.21704/rea.v18i2.1333>
- Manuel, G., Manuel, L.-M., Smeltekop, H., Nicanor, C., Carlos, A. J., & Marin, R. (2011). *Adult population dynamics of the bolivian fruit flies Anastrepha sp. (Diptera: Tephritidae) at Municipality Coroico, Department of The La Paz, Bolivia*. 1–11. <http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v2n2/a02.pdf>
- Márquez Choque, R. H. (2014). *PROPUESTA DE MEJORA DE LAS MEDIDAS FITOSANITARIAS DE CUARENTENA INTERNA PARA ALCANZAR EL ÁREA LIBRE DE MOSCAS DE LA FRUTA EN LA REGIÓN AREQUIPA*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2958/ECMmachrh.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Consulta: 09 de Julio de 2020]
- Morocho, M. A. (2017). *“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE NÉCTAR DE GUAYABA, (Psidium guajaba L) Y SU COMERCIALIZACIÓN EN EL CANTÓN CENTINELA DEL CÓNDOR, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.”* [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19148/1/Miguel Angel Morocho Macas..pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19148/1/Miguel%20Angel%20Morocho%20Macas..pdf)
- Muñoz Díaz de León, M. E., Mendoza-Ruiz, A., & Pérez García, B. (2005). USOS DE LOS HELECHOS Y PLANTAS AFINES. *Etobiología*, 5, 117–125. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5294471.pdf>

- Nava Pérez, E., García Gutiérrez, C., Camacho Báez, R. J., & Vázquez Montoya, E. L. (2012). *BIOPLAGUICIDAS: UNA OPCIÓN PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS. Ra Ximhai (Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable)*, 8(3), 17–29. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46125177003.pdf>
- Price Masalias, J. L. (2012). *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana*. www.ipes.org
- Ramón, V. A., & Rodas, F. (2007). *El CONTROL ORGÁNICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CULTIVOS Y LA FERTILIZACIÓN NATURAL DEL SUELO. Guía práctica para los campesinos en el bosque seco*. http://caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/guia_contol_organico_plagas.pdf
- Salazar, A., Delgado, D., Mariscal, B., Cabezudo, A. V., Pérez Latorre, L., Plaza, J. L., Rendón, V. N., Suárez, S. T., Sánchez, T., & Mesa, R. (2017). *Diplazium caudatum (Cav.) Jermy*. In *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/diplaziumcaudatum_tcm30-505868.pdf
- Sauvain, M., Moretti, C., Rerat, C., Ruiz, E., Bravo, J., Muñoz, V., Saravia, E., Arrázola, S., Gutierrez, E., & Bruckner, A. (1997). *ESTUDIO QUÍMICO Y BOTÁNICO DE LAS DIFERENTES FORMAS DE ERYTHROXYLUM COCA VAR. COCA CULTIVADAS EN BOLIVIA*. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers13-08/010057948.pdf
- Solano, A. (2016). *PROTOCOLO PARA EL MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN PASIFLORAS*. <http://fedepasifloras.org/en/wp-content/uploads/2016/12/MOSCAFRUTA.pdf>
- Solano Orlando, & Moya Robinson. (2006). *Plantas con accion insecticida* (C. García & R. Hernández (eds.); PRONATTA). Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria. [http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6428/1/20067199296_Plantas con accion insecticida.pdf](http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6428/1/20067199296_Plantas%20con%20accion%20insecticida.pdf)
- Tránsito López, L. (2002). Formas de administración mas habituales de plantas medicinales. *OFFARM*, 21(2), 122–125. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13026490>
- Valarezo, O. (2011). moscas de la fruta en Manabí. *La Tecnica*, 76–81. <http://revistas.utm.edu.ec/index.php/latecnica/article/download/636/675/>
- Ventura G, Castro A, Roque M, & Ruiz J. (2009). Composición química del aceite esencial de *Erythroxylum coca* Lam var. *coca* (coca) y evaluación de su actividad antibacteriana. *Ciencia e Investigación*, 12(1). https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/ciencia/v12_n1/pdf/a04v12n1.pdf
- Vilatuña, J., Sandoval, D., & Tigreiro, J. (2010). Manejo y control de Moscas de la fruta. *Agencia Ecuatoriana de Seguramiento de La Calidad Del Agro*, 127.

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3522/1/L-ESPE-000802.pdf>

Willmann, D., Schmidt, E. M., Heinrich, M., & Rimpler, H. (2000). Fascículo 27. Verbenaceae J. St. Hil. *Universidad Central Autónoma de México*, 1, 1–73.
<http://www.ibiologia.unam.mx/BIBLIO68/fulltext/fasiculosfloras/fas27.pdf>

14. ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida de los investigadores.

Hoja de vida del tutor

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Emerson Javier Jácome Mogro

Fecha de nacimiento: 11/06/1974

Cedula de ciudadanía: 050197470-3

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0987061020

Tipo de discapacidad: ninguna

De carnet CONADIS: ninguna

e-mail: emerson.jacome@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: U. Central del Ecuador: Ingeniero Agrónomo: Agricultura: Ecuador. **4TO**

NIVEL: Maestría: U. Técnica de Cotopaxi: Magister en Gestión de la Producción. Diplomado en educación intercultural y desarrollo sustentable.

HISTORIAL PROFESIONAL

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

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA

Agricultura-Investigación.

Hoja de vida de lector 1.**INFORMACIÓN PERSONAL****Nombres:** Wilman Paolo Chasi Vizuite**Fecha de nacimiento:** 05/08/1979**Cédula de ciudadanía:** 050240972-5**Estado civil:** casado**Número telefónico:** 0984203033**Tipo de discapacidad:** ninguna**# De carnet CONADIS:** ninguna**E-mail:** wilman.chasi@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****TERCER NIVEL:** Universidad Técnica de Cotopaxi: Ing, Agrónomo: Agricultura: Ecuador.**4TO NIVEL:** Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE Sangolquí / Pichincha: Magister en Agricultura Sostenible.**HISTORIAL PROFESIONAL**

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

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA

Agricultura-Investigación

Experiencia profesional

- Asistente Técnico Nutrición y Fertilización SIERRAFLOOR. Cia. Ltda.
- Jefe de finca FLORICESA Florícola del Centro. S. A.
- Docente ocasional tiempo Completo. Universidad técnica de Cotopaxi.

Hoja de vida de lector 2:**INFORMACIÓN PERSONAL****Nombres:** Karina Paola Marín Quevedo**Fecha de nacimiento:** 12/05/1985**Cédula de ciudadanía:** 050194626-6**Número telefónico:** 0983736639**Tipo de discapacidad:** ninguna**# De carnet CANADIS:** ninguna**E-mail:** karina.marin@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****TERCER NIVEL:** Universidad Técnica de Cotopaxi: Ing. Agrónoma: Agricultura: Ecuador.**4TO NIVEL:** Maestría: U. Tecnológica Indoamerica: Magister en Gestión de Proyectos

Socio productivo: Ecuador.

HISTORIAL PROFESIONAL**DECOFLOR:**

Departamento de Poscosecha. Año 2007

Universidad Técnica de Cotopaxi:

Extensión la mana. Año 2008

AGROQUÍMICA:

Departamento – Desarrollista. Año 2009-2010.

Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad académica en la que labora: Ciencia Agropecuarias y Recursos Naturales.

ÁREA DE CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA

Ing. Magister en gestión de proyectos.

Hoja de vida de lector 3.**INFORMACIÓN PERSONAL****Nombres:** Cristian Santiago Jiménez Jácome**Fecha de nacimiento:** 05/06/1980**Cedula ciudadanía:** 050194626-3**Estado civil:** Casado**Número telefónico:** 0995659200**Tipo de discapacidad:** ninguna**# De carnet CONADIS:** ninguna**E-mail:** santiago.jimenez@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****TERCER NIVEL:** Universidad Técnica de Cotopaxi: Ing. Agrónomo: Agricultura: Ecuador.**4TO NIVEL:** Diplomado: Universidad Tecnológica Equinoccial: Diploma Superior en Investigación y Proyectos: Investigación: Ecuador.**Maestría:** Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo: Universidad técnica de Cotopaxi. Maestría: Magister en Sanidad Vegetal: Universidad Técnica de Cotopaxi.**HISTORIAL PROFESIONAL**

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

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA

Agricultura-Investigación.

Hoja de vida del autor**INFORMACIÓN PERSONAL****Nombres:** Kerly Yanela Balladares Bravo**Fecha de nacimiento:** 05/02/1996**Cédula de ciudadanía:** 210076592-0**Estado civil:** Soltera**Número telefónico:** 0989133829**E-mail:** Kerly.balladares5920@utc.edu.ec**FORMACIÓN ACADÉMICA****PRIMER NIVEL:** Esc. “Eneida Uquillas de Rojas”.**SEGUNDO NIVEL:** Colegio Nacional Pueblo Nuevo.**TERCER NIVEL:** U. Técnica de Cotopaxi: Ingeniería Agronómica.

- Aplicación de bioinsecticida a base de Coca al 30% en *Anastrepha striata*.

		NÚMERO DE DÍAS																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Temperatura °C		29	27	25	26	29,3	26	28	26	24	27,8	29	26,3	29	27	25	26	29,3	
N° Moscas		19/07/2021	20/07/2021	21/07/2021	22/07/2021	23/07/2021	24/07/2021	25/07/2021	26/07/2021	27/07/2021	28/07/2021	29/07/2021	30/07/2021	31/07/2021	01/08/2021	02/08/2021	03/08/2021	04/08/2021	TOTAL
1	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3									
2	M	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3									
3	P	M	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3								
4	P	P	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3							
5	P	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	2									
6	P	P	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	2								
7	P	P	0	0	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	5					
8	P	M	M	M	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	5						
9	P	M	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3								
10	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3									
11	P	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	2									
12	M	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3									
13	P	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3								
14	P	M	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3								
15	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3									
16	P	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	2									
17	P	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	2									
18	P	0	0	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	5						
19	P	0	0	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	5						
20	M	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3									
21	P	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3								
22	M	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3									
23	P	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3								
24	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	2										
25	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	2										
26	P	0	0	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	5						
27	P	P	0	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	5						
28	P	M	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3								
29	P	0	0	0	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	3								
30	M	M	DEA D	DEAD	DEA D	DEA D	DEA D	DEA D	2										

Anexo 3: Fotografías del procedimiento.

– **Elaboración del área de trabajo. 22-06-2021**



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly

– **Revisión del área de trabajo. 12-07-2021**



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly

– **Recolección y conteo de las pupas para las Unidades Experimentales. 14-07-2021**



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly

– **Toma de temperatura y humedad. (Todos los días)**



Fuente: Balladares Kerly

– **Elaboración de las Unidades Experimentales. 19-07-2021**



Fuente: Balladares Kerly



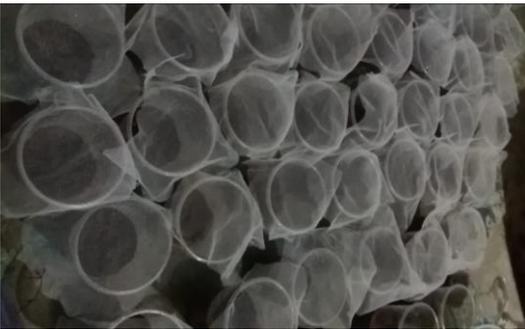
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly

– Elaboración de las infusiones. 20-07-2021



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly

– Unidades experimentales con sus concentraciones correspondientes. 21-07-2021



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



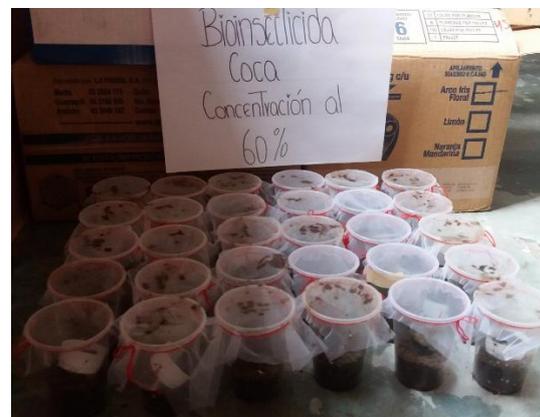
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly

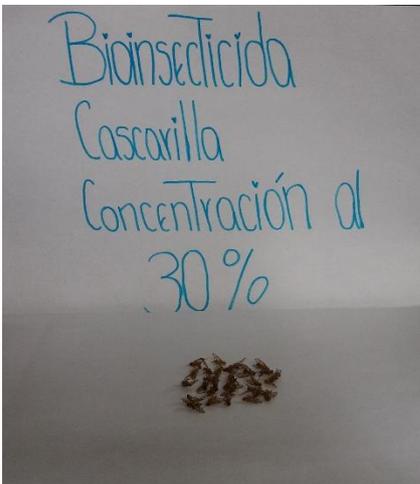


Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly

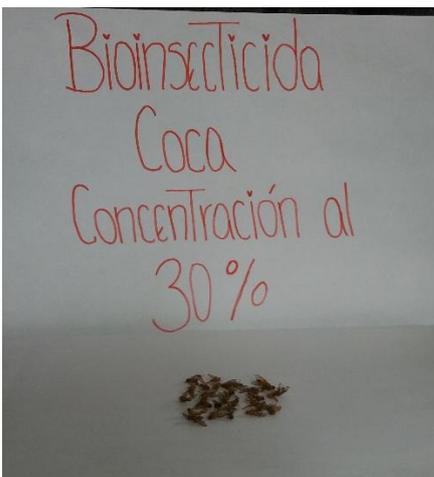
– **Reporte de las Unidades experimentales**



Fuente: Balladares Kerly



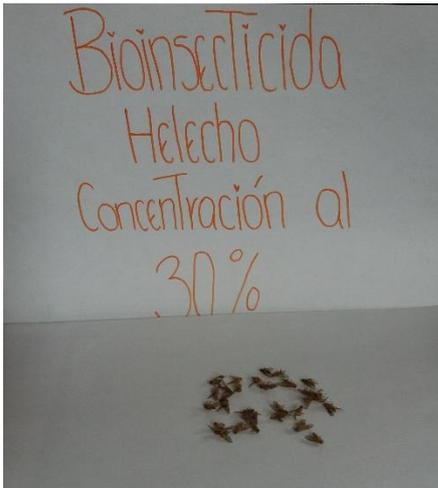
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



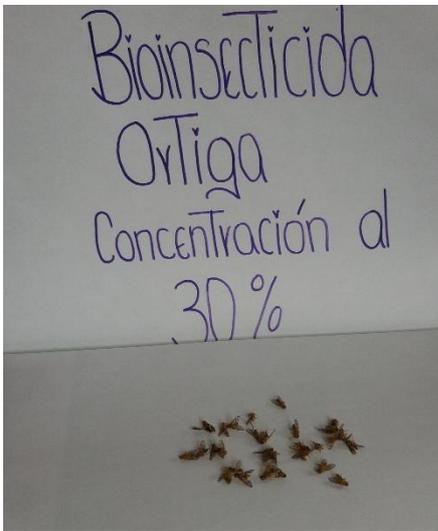
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



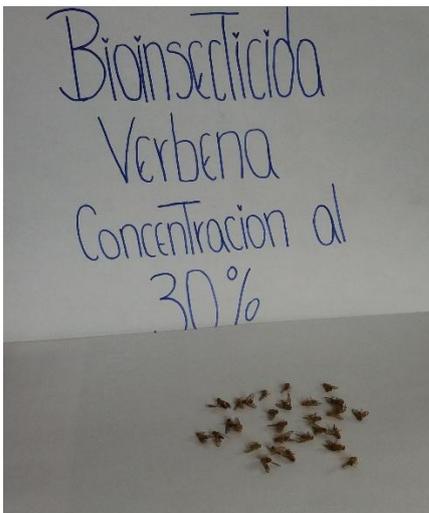
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



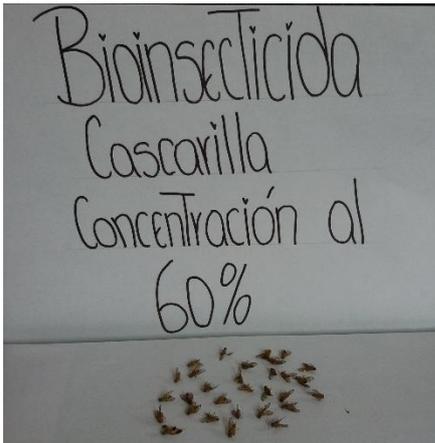
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



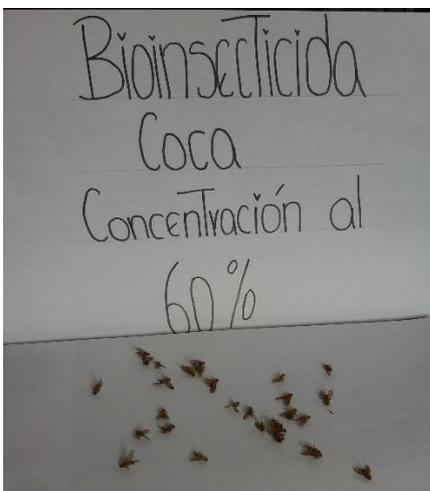
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



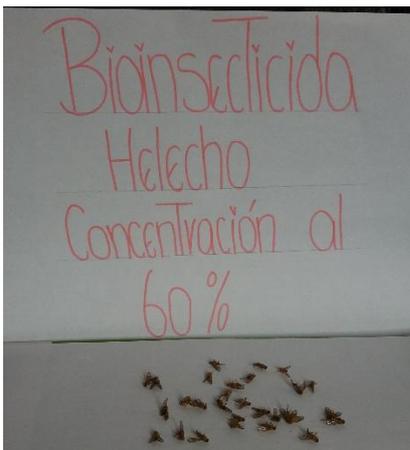
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



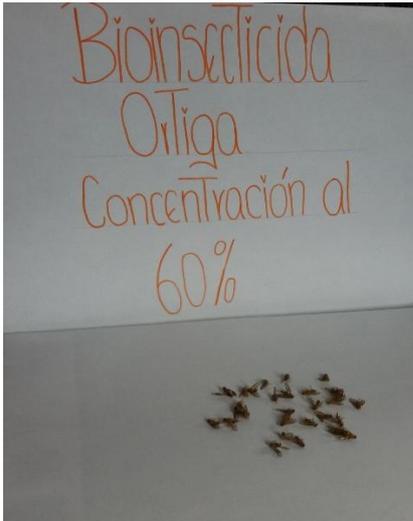
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



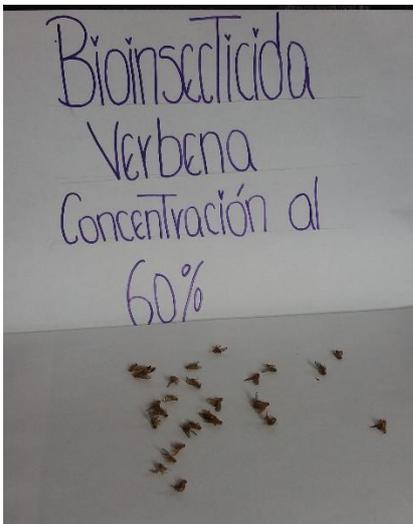
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



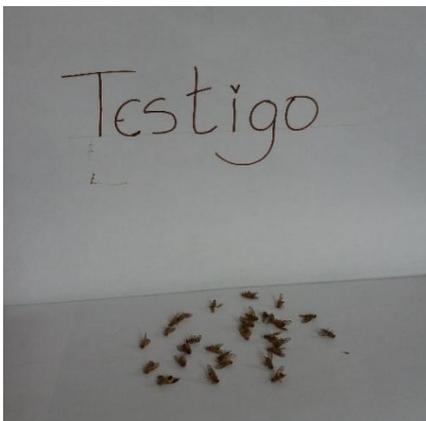
Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly



Fuente: Balladares Kerly

Anexo 4: Aval de Inglés.



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“EVALUACIÓN DE 5 BIOINSECTICIDAS APLICADOS A DOS DOSIS PARA EL CONTROL DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha spp.*), EN GUAYABA (*Psidium guajava*), EN EL BARRIO GUSTAVO ANDRADE, CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS, 2021.”** presentado por: **BALLADARES BRAVO KERLY YANELA**, egresada de la Carrera de: **AGRONOMÍA**, perteneciente a la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Septiembre del 2021

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B. Cevallos Galarza'.

Bolívar Maximiliano Cevallos Galarza.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0910821669



MARCO PAUL
 BELTRAN
 SEMBLANTES



**CENTRO
 DE IDIOMAS**