



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

SEDE EL ÁNGEL-CARCHI

## **TRABAJO DE TITULACIÓN**

Dimensión práctica del examen de grado de carácter complejo, presentado a la Unidad de Titulación como requisito previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Evaluación de dos técnicas ecológicas (trampas) para control de barrenador del hueso del aguacatero (*Heilipus spp*), en la comunidad de Pueblo Nuevo, parroquia Monte Olivo, provincia del Carchi”

**Autor:**

Fredy Gustavo Carapaz Bolaños

**Docente tutor:**

Ing. Agr. Oscar Raúl Arévalo Vallejo

Espejo-El Ángel - Carchi

2018



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Dimensión Práctica del Examen Complexivo, presentado al H.  
Consejo Directivo como requisito previo a la obtención de título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

“Evaluación de dos técnicas ecológicas (trampas) para el control de barrenador del hueso de aguacatero (*Heilipus spp*), en la comunidad de Pueblo Nuevo, parroquia Monte Olivo, provincia del Carchi”

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Ing. Agr. Carlos Barros Veas, MSc  
**PRESIDENTE**

Ing. Agr. Raúl Castro Proaño, MSc.  
**VOCAL PRINCIPAL**

Ing. Agr. Luis Ponce Vaca, MSc  
**VOCAL PRINCIPAL**

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo se lo dedico con mucho cariño a toda mi familia a mis padres por darme la vida y su apoyo, a mi esposa e hijo por la paciencia y esfuerzo en todo momento y demás familiares por su comprensión durante este proceso de estudios, así como también a todos los tutores que impartieron su conocimiento contribuyendo al logro de tan anhelada meta*

## **AGRADECIMIENTO**

*Expreso mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Babahoyo, por la oportunidad que nos brinda a cada persona de superarnos y adquirir nuevos conocimientos a la vez alcanzar metas de nuevas y a sus tutores que impartieron sus enseñanzas y conocimientos con todo su esfuerzo, a mi director de tesis por guiarme en la elaboración del trabajo*

*Mi agradecimiento muy especial también a la Escuela de Ingeniería Agronómica sede el Ángel, por esa oportunidad de superación a quienes tenemos un tiempo limitado ya sea por trabajo u otras ocupaciones.*

## **CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD**

*Yo, Fredy Gustavo Carapaz Bolaños, CI: 040149587-4 declaro ser autor del presente trabajo de grado; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Babahoyo y a sus representantes 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.*

*Carapaz Bolaños Fredy Gustavo.*

# ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>VIII</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>IX</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. OBJETIVOS.....</b>	<b>2</b>
1.1.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
2.1. CULTIVO DE AGUACATERO.....	3
2.2. CARACTERÍSTICAS DE <i>HEILIPUS SPP</i> .....	5
2.2.1. BIOLOGÍA Y HÁBITOS .....	5
2.2.2. DAÑOS Y SÍNTOMAS.....	6
2.2.3. MONITOREO.....	7
2.2.4. MANEJO CULTURAL .....	7
2.2.5. MANEJO QUÍMICO .....	7
2.2.6. CONTROL BIOLÓGICO DEL BARRENADOR GRANDE DEL HUESO DEL AGUACATE (HEILIPUS LAURI).....	7
2.3. MANEJO DE TRAMPAS.....	8
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	9
3.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS DE LA PARROQUIA DONDE SE UBICA EL ÁREA DE ESTUDIO.....	9
3.1.2. CLASE DE SUELO .....	10
El suelo pertenece a la clase III:.....	10
3.2. MATERIALES .....	11
3.3. EQUIPOS.....	11
3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	12
3.4.1. MUESTREO .....	12
3.5. ELABORACIÓN E INSTALACIÓN DE TRAMPAS .....	12
3.5.1. Plástico de color azul con estacas (método 1) .....	12
3.5.2. Envoltura de plástico (método 2) .....	13
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>15</b>
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>16</b>
5.2. Recomendaciones.....	16
<b>VI. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>17</b>
<b>VII. APÉNDICE .....</b>	<b>1</b>

<b>APÉNDICE 1. PRESUPUESTO DE OPERACIONES .....</b>	<b>1</b>
<b>APÉNDICE 2. ÁRBOL DE PROBLEMAS .....</b>	<b>2</b>
<b>APÉNDICE 3. GALERÍA FOTOGRÁFICA .....</b>	<b>3</b>

## RESUMEN

A pesar de que *Heilipus spp* (barrenador del hueso del aguacate) es una plaga que repercute negativamente en la productividad se carece de información científica y básica sobre el control y manejo de la plaga en aguacate, tomando en cuenta lo anterior la investigación se realizó con el afán de mejorar el rendimiento el cultivo de aguacatero en la comunidad de Pueblo Nuevo, provincia del Carchi, en primera instancia se identificó la plaga *Heilipus spp*( barrenador del hueso del aguacate), en varios cultivos de la zona utilizando el método de trampeo para tomar las medidas adecuadas, luego se buscó disminuir la población de la plaga utilizando 2 métodos culturales amigables con el ambiente, en el primer método se utilizó plástico de color azul ubicado en zig-zag distribuido uniformemente en todo el cultivo, y en el segundo método se empleó una envoltura de plástico alrededor del tronco de los árboles de aguacate en el 10% de la población de estudio, se pudo constatar y visualizar que el insecto sube al árbol mayormente caminando por el tronco ya que el método de la envoltura de plástico fue el más eficaz atrapando mayor número de insectos, es necesario seguir investigando este insecto ya que repercute en la presentación visual de la fruta lo cual disminuye la comercialización, así mismo mejorar el método más eficiente observado para que sea más eficaz a la hora de controlar la plaga, El manejo integrado de plagas (MIP) no solo ayuda a mejorar la productividad de un cultivo sino también disminuye el costo de producción y lo que es más cuidamos del ambiente.

*Palabras clave:* *heilipus*, método, cultural, productividad, eficaz, plaga.



## SUMMARY

Although *Heilipus* spp (avocado bone borer) is a pest that has a negative impact on productivity, there is a lack of scientific and basic information on the control and management of the avocado pest. taking into account the above, the research was carried out with the aim of improving the performance of avocado cultivation in the community of Pueblo Nuevo, province of Carchi, in the first instance the plague *Heilipus* spp (avocado bone borer) was identified, in several crops in the area using the trapping method to take the appropriate measures, then the population of the pest was reduced using 2 cultural methods friendly to the ambient, in the first method, blue colored plastic placed in a zig-zag uniformly distributed throughout the crop was used, and in the second method a plastic wrap around the trunk of the avocado trees was used in 10% of the population of study, it was possible to verify and visualize that the insect climbs the tree mainly walking on the trunk, since the plastic wrapping method was the most effective in trapping more insects, it is necessary to continue investigating this insect because it affects the visual presentation of the fruit which decreases the commercialization, likewise improving the most efficient method observed to make it more effective when controlling the plague, Integrated pest management (IPM) not only helps improve the productivity of a crop but also decreases the cost of production and what is more, we take care of the environment.

*Keywords: heilipus, method, cultural, productivity, effective, plague.*

## I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realizó en la región productora del valle de la provincia del Carchi (Monte Olivo), aquí se ha fomentado y establecido muchos cultivos de aguacate, pero la productividad se ha visto disminuida debido a problemas entomológicos entre ellas la broca o barrenador del hueso del aguacate (*Heilipus spp*) y con el afán de reducir el uso de agroquímicos para el control de plagas se ha optado por realizar esta investigación como una alternativa para los agricultores en el manejo y control del insecto en los cultivos establecidos.

Pues mediante el manejo cultural de las diferentes plagas se disminuye el uso de agroquímicos y también se nivela la armonía en el ambiente ya que al usar los agroquímicos también eliminamos enemigos naturales los cuales ayudan a combatir insectos maléficos.

En la comunidad se desconoce el manejo y combate de esta plaga (*Heilipus spp*) por lo que se ha visto disminuida la productividad del cultivo de aguacatero así pues mediante esta investigación se procura dar a los agricultores una alternativa para disminuir la incidencia de dicha plaga.

En el medio existen diversas trampas para combatir insectos pero es necesario saber cuál es la más efectiva por lo que amerita el estudio del insecto (daños, biología y hábitos) para de esta manera establecer la trampa más adecuada.

También se ha encontrado problemas en la productividad al no realizar las podas correspondientes en las diferentes etapas del cultivo (formación, producción y renovación). Al momento de la cosecha no se realiza correctamente debido a la falta de conocimiento del producto al momento de manipular la fruta lo cual incide directamente en el precio de venta.

Una vez analizado todas las dificultades de los agricultores se ha encontrado como principal problema el manejo inadecuado de cultivo y a su vez en cosecha y post cosecha.

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1. Objetivo General

Observar un método amigable con el ambiente y efectivo para el control de *Helipus spp* que ayude a disminuir el uso de químicos y a su vez que sea eficaz para mejorar la productividad.

### 1.1.2. Objetivos Específicos

- ❖ Reconocer y estudiar los daños visibles que causa *Helipus spp* en aguacatero
- ❖ Investigar y describir las características de *Helipus spp*
- ❖ Instalar dos tipos de trampas en un cultivo para evaluar la incidencia de *Helipus spp*
- ❖ Verificar in situ cuál de las dos trampas fue la mejor y difundir el método.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Cultivo de Aguacatero

“El cultivo del aguacate en el Ecuador tiene un futuro promisorio debido a las múltiples bondades que Dios ha dado al país. El clima y los suelos son excepcionales climas en los valles Andinos desde Carchi hasta Loja” (Chiriboga, 2016).

En el país tenemos las tres razas de aguacates: antillanos, mexicanos y guatemaltecos, diseminados en las zonas del Litoral (antillanos), los valles abrigados de la serranía (mexicanos y guatemaltecos), incluso en la zona amazónica hay presencia de antillanos nativos. Dentro de los guatemaltecos predomina la Variedad Fuerte que es la de mayor cultivo y consumo y, sólo en los últimos 12 años se ha introducido muy incipientemente la variedad HASS que es muy promisorio para la exportación, siendo en los últimos 3 años que ha tomado auge e importancia las plantaciones en las provincias centro norte, por la oportunidad que representa el cultivo para exportar contabilizándose en este sector unas 500 has plantadas (Chiriboga, 2016)

“Viteri, P. (2009) menciona que “En Ecuador Según el Censo Agropecuario (2002), existían 2300 ha de aguacate en huertos como monocultivo, y en asocio con especies perennes y/o anuales 5.500 has. La Dirección de Información Geográfica y Agropecuaria del MAGAP (2008), señala que en el país existen 1216 ha de aguacate guatemaltecos y 1. 491 ha de aguacates nacionales y antillanos” (Chiriboga, 2016)

El aguacate es un cultivo que en el Ecuador va tomando mayor importancia año tras año. Su alto rendimiento en condiciones climáticas adecuadas y la gran demanda en el mercado internacional han colocado a este producto en un sitio privilegiado en el país. Su producción está distribuida en los valles interandinos de la Sierra, en las provincias de Imbabura (Chota y Salinas), Carchi (Mira), Pichincha (Guayllabamba), Tungurahua (Patate y Baños) y Azuay (Paute y Gualaceo (MELO, 2016)

El aguacate forma parte importante de una dieta saludable, tanto por su contenido de grasa monoinsaturada similar a la del aceite de oliva, así como por

su gran cantidad de vitamina E, antioxidantes y ácido fólico. Contiene fitonutrientes como la luteína y la zeaxantina que aportan numerosos beneficios para apoyar la salud y propiedades antioxidantes que protegen las células del organismo de la acción de peróxidos. Además, contiene 60% más potasio que los plátanos, un mineral que ayuda a regular la presión arterial en los seres humanos (MELO, 2016)

La demanda internacional del aguacate ecuatoriano, ya sea por su sabor, textura o propiedades nutricionales, ha interesado a innumerables consumidores de países como Colombia, Chile, Venezuela, EE.UU., Alemania, Francia, Rusia, entre otros. Según Orozco, los microclimas que hay en Ecuador, debido a la cordillera de los Andes y su topografía, hace que se produzcan aguacates durante todo el año (MELO, 2016)

El cultivo de aguacate está experimentando en los últimos años un impresionante crecimiento como actividad agroexportadora, potenciando el cultivo de distintas variedades de aguacate como el guatemalteco, el criollo, el fuerte y el hass, aunque en el país se cultivan más de 20 variedades distintas de esta fruta. Por esta razón, desarrollar tecnologías que optimicen el manejo en las diversas fases del proceso de producción es primordial. Según el Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (2012), los precios pagados al consumidor por kilogramo de aguacate (guatemalteco) durante el período 2010-2012, variaron mes a mes y fluctuaron entre \$ 0,52 y \$ 1,30 por kilogramo (MELO, 2016).

Muchos agricultores mantienen sus parcelas de aguacate prácticamente sin manejo, no utilizan fertilizantes, no realizan podas del árbol, no le proveen a la planta los nutrientes que necesita y, además, reciben el ataque de oídio (hongo parásito), phytophthora (origen fúngico), ácaros (plagas), arañas y gusano del cesto, que afectan a la producción (MELO, 2016).

“Según Viera, al momento trabajan en tecnología que permita manejar problemas de plagas y enfermedades del suelo, además de aplicar productos y dosis para el control de las principales plagas y enfermedades que afectan el cultivo” (MELO, 2016).

## 2.2. Características de *Heilipus spp*

Clase	Insecta
Orden	Coleoptera
Familia	Curculionidae
Subfamilia	Molytinae
Tribu:	Hylobinii
Género	Hylobinii
Especie	<i>Heilipus lauri Boheman</i> (ARÉVALO–PEÑARANDA, 2015)

**Cuadro I.** Clasificación taxonómica del insecto *heilipus spp.* UTB, FACIAG, 2018

Modificado por: Fredy Carapaz

“La especie presenta: Coloración roja, negra o café. Dos bandas amarillas incompletas en sus élitros, que se extienden de lado a lado y que observadas en microscopio presentan una aglomeración de escamas. El insecto mide entre 14 y 17 mm de largo. Las hembras presentan un rostrum o pico más curvo y largo y grueso que los machos” (DEVIA, 2015).

### 2.2.1. Biología y hábitos

Barre nación. La hembra deposita sus huevos bajo la epidermis de los frutos en crecimiento, elaborando una abertura en forma de media luna, donde deposita de uno a dos huevos. Transcurridos 12-15 días después de la oviposición, la larva atraviesa la pulpa hasta la semilla, donde se alimenta y transcurre su estado de larva y pupa. Algunas veces la larva cae y empupa en el suelo. La larva pasa por cuatro estadios y durante su desarrollo ocurre una descomposición de la pulpa y eventualmente de la semilla, lo que ocasiona la caída prematura de los frutos (DEVIA, 2015).



Imagen I. Ciclo de vida de *hilipus spp.* UTB, FACIAG, 2018

Fuente: (DEVIA, 2015)



Imagen II presencia visible de la plaga en el aguacate, UTB, FACIAG, 2018.

Fuente: imagen de google

## 2.2.2. Daños y síntomas

“El fruto con daño se caracteriza por el orificio de apertura y presencia de excretas en forma de resina. Las larvas antes de alimentarse de la semilla, pasan por la pulpa, produciendo un líquido blanquecino que escurre por los orificios de entrada, el cual se cristaliza, formando una costra de color blanco” (DEVIA, 2015).

### **2.2.3. Monitoreo**

Monitorear el 10% de los árboles presentes por hectárea, recolectando 10 frutos/árbol adheridos al árbol o caídos al suelo. Los frutos recolectados se deben partir, para confirmar la presencia de estados inmaduros de *H. lauri*. La detección de adultos se realiza seleccionando la rama expuesta al sol, se coloca un plástico color blanco de 2 X 2 m debajo de la misma, se agita vigorosamente la rama y se cuenta el número de adultos que caen. Con los datos obtenidos se calcula el % de infestación (DEVIA, 2015).

### **2.2.4. Manejo Cultural**

Recolección de frutos infestados y elaboración de una fosa de un metro de profundidad, donde se depositan y entierran, y se cubren con una capa de suelo de 25 a 30 cm. bien compactada (DEVIA, 2015)

### **2.2.5. Manejo químico**

“El manejo con insecticidas no es viable una vez el fruto está perforado. Sólo se recomienda el control químico en las primeras etapas de formación del fruto” (DEVIA, 2015).

Aplicaciones de Tiametoxam (10 g/ 20 l) mostraron reducción del 25% de frutos afectados.

“Es necesario utilizar productos químicos con registro ICA, conocer el cumplimiento de los períodos de carencia, y mantener la supervisión del ingeniero agrónomo, cuando se hace un manejo con insecticidas” (DEVIA, 2015).

### **2.2.6. Control biológico del barrenador grande del hueso del aguacate (*Heilipus lauri*)**

Con la intención de realizar una agricultura sustentable, existen ya agricultores que realizan un manejo ecológico de sus fincas de aguacate, consiguiendo buenas producciones y logrando vender su producto a un mejor precio. Como parte de este manejo ecológico se hace uso de técnicas de biotecnología agrícola para el control biológico de plagas.



Dentro del gran potencial que presenta la biotecnología agrícola, existe una línea enfocada al desarrollo y producción de insecticidas no contaminantes de origen natural o bioplaguicidas.

“Los bioplaguicidas son un tipo de plaguicidas derivados de materiales naturales, como animales, plantas y ciertos minerales. El uso de este tipo de plaguicidas presenta ciertas ventajas sobre el empleo de los insecticidas químicos convencionales”.

### **2.3. Manejo de trampas**

“Son tecnologías que se utilizan para el manejo de plagas. Algunas plagas son capaces de reconocer colores como amarillo, azul o blanco y pueden acercarse a ellos porque las atraen” (INTA, 2013).

“Esta característica de las plagas puede ser utilizada como una alternativa de “manejo mediante la elaboración de trampas de colores pegajosas las cuales son de bajo costo, no contaminan el ambiente y son de fácil fabricación” (INTA, 2013).

Su función es prevenir la entrada de plagas a la parcela o cultivo, monitorear el tipo de plagas que están presentes y planificar un manejo adecuado” (INTA, 2013).

Para romper el ciclo biológico del insecto, en las huertas donde se inicia con un programa de manejo contra esta plaga, es conveniente realizar la cosecha a “pela palo”, es decir retirar todos los frutos que haya en el árbol, para evitar que se perpetúe la especie (SANCHEZ, 2010).

Otra práctica de manejo sugiere realizar acolchado con plástico en el área de goteo del árbol (Figura 5), lo que evita que las larvas maduras se entierren y los adultos recién nacidos puedan emerger. También se puede colocar un anillo de pegamento (Stykem special) en el tronco (Figura 6) para atrapar los adultos que suben por el tronco. Esta práctica se debe complementar con la poda de ramas cercanas al suelo (SANCHEZ, 2010)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Caracterización del área de estudio

El área donde se realizó el presente trabajo se ubica a 1800 msnm, con una temperatura promedio de 23 grados centígrados, tiene una extensión de 2,5 has con una densidad poblacional de 277 árboles por ha, de una edad promedio de 8 años, de las cuales se tomara 1 ha para la instalación de las trampas.

**Cuadro II.** Ubicación geográfica del área de estudio, UTB, FACIAG, 2018.

<b>Latitud Norte</b>	0°24'04.9" N
<b>Longitud oeste</b>	77°54'31.6" W

Modificado por: Fredy Carapaz, estudiante UTB, FACIAG, datos obtenidos mediante gps.

#### 3.1.1. Características climatológicas de la parroquia donde se ubica el área de estudio

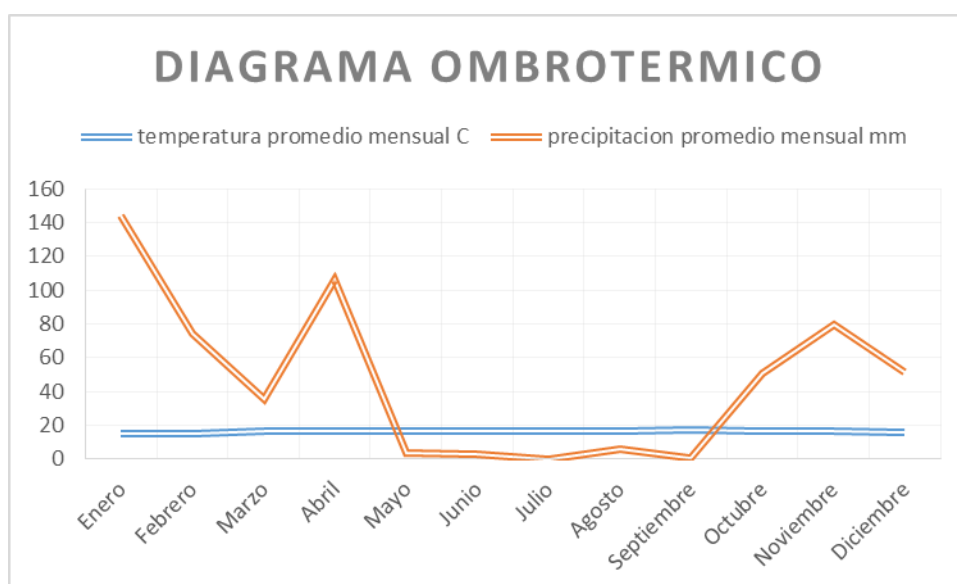
La parroquia Monte Olivo donde está ubicada la finca de estudio posee un clima ecuatorial mesotérmico semi húmedo, mismo que cubre áreas entre 1500 y 3000 msnm. Para el presente caso, más del 80% del territorio presenta este clima, de hecho seis centros poblados gozan de este tipo de clima caracterizado por presentar temperaturas entre 12 y 35°C, lo cual favorece el desarrollo de múltiples actividades agrícolas dentro del territorio. Sin embargo la parroquia de Monte Olivo, presenta una serie de micro climas determinados por la altitud de su territorio, el micro cuenca y la presencia de lluvias (GAD Parroquial Monte Olivo, 2014-2019).

**Cuadro III.** Cuadro resumen de las condiciones agrologicas del área de estudio. UTB, FACIAG, 2018.

CONCEPTO	PROMEDIO		MEDIDA	
Temperatura	16,3		°C	
Precipitación	555,6		Mm	
Evaporación	138,6		Mm	
HR	75		%	
Heliófila	1518		horas luz	
Viento	3		km-h	
Diagrama ombrotermico	16,3	555,6	°C	Mm

Fuente: INHAMI, modificado por: Fredy Carapaz, estudiante, UTB, FACIAG.

**Grafico 1.** Diagrama ombrotermico, UTB, FACIAG, 2018



Fuente: INAMHI. Elaborado por: Fredy Carapaz, estudiante, UTB, FACIAG.

### 3.1.2. Clase de suelo

#### El suelo pertenece a la clase III:

Suelos ondulados con pendientes entre el 7 y el 12 %. Son apropiados para cultivos permanentes, praderas, plantaciones forestales, ganadería extensiva (GAD Parroquial Monte Olivo, 2014-2019).

Están limitados por una alta susceptibilidad a la erosión, inundaciones frecuentes, baja fertilidad natural, poca profundidad efectiva, baja capacidad de retención de agua, moderada salinidad o alcalinidad (GAD Parroquial Monte Olivo, 2014-2019).

Las prácticas de manejo recomendadas incluyen:

Rotación de cultivos

Cultivos en franjas y al través

Barreras vivas

Zanjas de desvío, zanjas de drenaje, filtros

Métodos intensivos de riego

Aplicación de fertilizantes y enmiendas

### 3.2. Materiales

Para el presente trabajo se utilizaron diferentes materiales que se detallan a continuación.

**Cuadro IV** : lista de materiales utilizados en la investigación, UTB, FACIAG, 2018

método 1 Plástico de color azul	método 2 Plástico de embalaje en el tronco
+Plástico de color o Bolsas de color.	Plástico de embalaje
• Aceite vegetal, aceite de motor o miel, como Pegamento.	Aceite vegetal, de motor o miel, como Pegamento.
• Estacas para sostener La trampa.	Cepillo o brocha para aplicar
Clavos o chinchas.	
Cepillo o brocha para aplicar	
Libreta de campo	
Lapicero	
Lupa	

### 3.3. Equipos

**Cuadro V**, lista de equipos utilizados en la investigación, UTB, FACIAG, 2018.

Computador
Smarthfone
Gps
Altímetro
Cámara
Termómetro
Usb drive

### **3.4. Métodos y técnicas de investigación**

#### **3.4.1. Muestreo**

Para realizar el trabajo práctico primero debemos estar seguros de que tenemos un ataque de *heilipus spp* por lo tanto se realizó un muestreo de la plaga, para realizar el muestreo utilizaremos un método que se detalla a continuación.

Se seleccionará de forma aleatoria una muestra de 10 árboles por hectárea, los árboles seleccionados en cada muestreo no deben repetirse; si la densidad de árboles por hectárea es mayor o menor a 100, el número de árboles a muestrear corresponderá al 10 % del total de plantas. Se seleccionará 10 frutos al azar de cada árbol, pueden ser de los que están adheridos al árbol o frutos caídos, para el caso de los frutos que se encuentren adheridos al árbol, se seleccionarán aquellos que tengan un diámetro de 2 a 5 cm o los de mayor tamaño, a los cuales se les realiza una inspección visual y los frutos que presentan síntomas o daños externos similares a los causados por la plaga, se colectarán y en un área limpia serán rebanados en su totalidad para comprobar la ausencia de barrenadores del hueso. Debido a los hábitos de los adultos barrenadores del hueso, el muestreo para la detección en follaje consiste en seleccionar 10 árboles o el 10 % de la plantación, y de cada uno se escoge una rama, preferentemente ubicada o expuesta al sol, con buen desarrollo foliar a una altura promedio de 1.65 m, en la parte inferior de la rama se coloca un lienzo de manta o plástico de 2 m<sup>2</sup> y la rama se sacude con fuerza para derribar a los insectos (SAGARPA, 2012)

### **3.5. Elaboración e instalación de trampas**

#### **3.5.1. Plástico de color azul con estacas (método 1)**

Se instaló trampas en el cultivo, las trampas tienen 1 m de largo x 30 cm de ancho, se colocó a una altura de 1 m de altura desde el suelo, para una distribución uniforme en todo el cultivo se instaló a manera de zig'zag cada 15 m tratando de cubrir en su totalidad el cultivo en lo cual empleamos 10 trampas, se levantó la información cada 8 días mediante la ficha de campo para verificar el número de individuos atrapados.

### 3.5.2. Envoltura de plástico (método 2)

Este tipo de trampa consiste en una envoltura alrededor del tronco del aguacate con el plástico de embalaje luego aplicamos el adherente, a una altura de 50 cm se seleccionó 10 árboles en el cultivo en los cuales se levantó la información cada 8 días mediante la ficha de campo para verificar mediante la observación el número de individuos atrapados.

Para la validación del método utilizaremos el método de comparación entre las dos trampas:

**Cuadro VI** datos obtenidos trampa N 1. UTB, FACIAG, 2018.

Día	MÉTODO 1									
NUMERO DE TRAMPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	NUMERO DE INDIVIDUOS ATRAPADOS									
08-11-2017	5	3	5	9	4	4	3	7	3	2
16-11-2017	6	4	3	8	5	3	7	8	4	3
24-11-2017	7	5	7	7	3	5	6	9	3	4
02-12-2017	4	6	3	6	4	6	7	8	4	5
$\Sigma$	22	18	18	30	16	18	23	32	14	14
$\bar{x}$	5,5	4,5	4,5	7,5	4	4,5	5,75	8	3,5	3,5
<b>TOTAL</b>	<b>205</b>									

**Cuadro VII:** datos obtenidos trampa N2, UTB, FACIAG, 2018

Día	MÉTODO 2									
NUMERO DE TRAMPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	NUMERO DE INDIVIDUOS ATRAPADOS									
08-11-2017	35	35	45	49	34	34	43	37	33	32
16-11-2017	46	46	33	84	54	43	47	38	44	33
24-11-2017	57	55	74	75	43	35	36	39	33	34
02-12-2017	44	46	33	46	34	46	37	38	34	35
$\Sigma$	182	182	185	254	165	168	163	152	144	134
$\bar{x}$	72,8	72,8	74	101,6	66	63,2	65,2	60,8	57,6	53,6
<b>TOTAL</b>	<b>1719</b>									

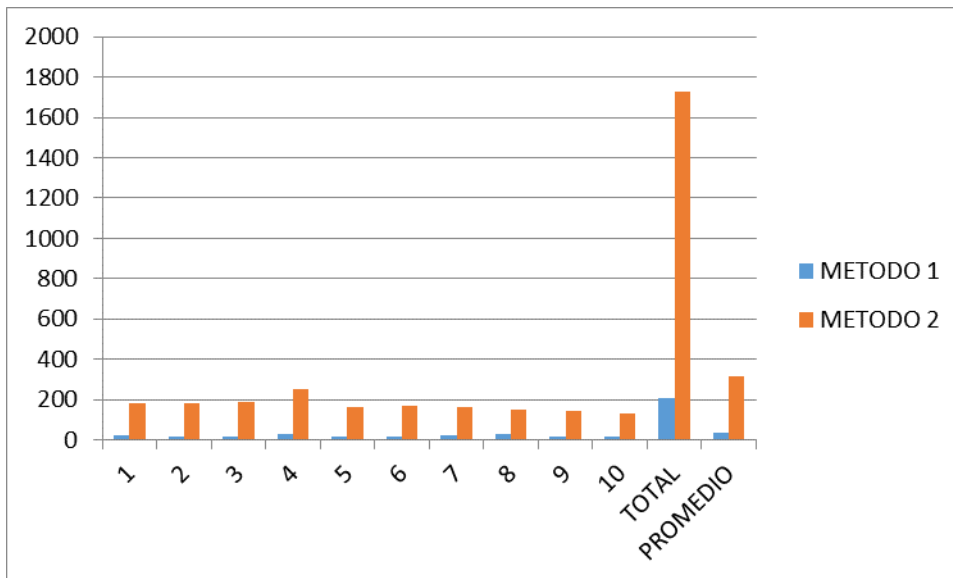
**Cuadro VIII:** comparación de datos entre las dos trampas, UTB, FACIAG, 2018.

<b>Numero de trampa</b>	<b>MÉTODO 1</b>	<b>MÉTODO 2</b>
<b>1</b>	22	182
<b>2</b>	18	182
<b>3</b>	18	185
<b>4</b>	30	254
<b>5</b>	16	165
<b>6</b>	18	168
<b>7</b>	23	163
<b>8</b>	32	152
<b>9</b>	14	144
<b>10</b>	14	134
<b>TOTAL</b>	<b>205</b>	<b>1729</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>37,27</b>	<b>314,46</b>

#### IV. RESULTADOS

Como podemos observar en el cuadro anterior la trampa número 2 que corresponde a la (envoltura de plástico en el tronco) Tiene mayor eficacia a la hora de combatir y disminuir la población de *hilipus spp.*

**Grafico 2** resultados de los métodos, UTB, FACIAG, 2018



Con la instalacion del metodo dos en el cultivo y la observacion del numero de insectos atrapados se puede decir que es una buena tecnica a la hora de hacer un cotrol ecologico de dicho insecto (*heilipus spp*), pero no decimos que es la solucion al problema ya que el manejo incluye mucho mas trabajo por ejemplo las podas, la limpieza de maleza, recoleccion de frutos dañados y demas practicas que ayudaran a tener un cultivo en mejores condiciones por lo cual aumentara su produccividad.

El metodo tambien nos sirve para ver la incidencia del insecto en el cultivo y tomar decisiones correctas a la hora de hacer algun control quimico.

De acuerdo a los factores estudiados *Heillipus spp* es un insecto que no se lo puede combatir facilmente ya que su estado larvario lo hace dentro de la fruta y posteriormente la pupa se desdarrrolla en el suelo por debajo de hojarascas para luego subir a los arboles adultos caminando por el tronco asi pues se torna dificil el control quimico, la mejor manera de disminuir la plaga es utilizando trampas.



## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- ❖ se puede concluir que siempre al utilizar trampas vamos a disminuir la población de insectos por ende el uso excesivo de plaguicidas.
- ❖ El método número dos que corresponde a la envoltura de plástico alrededor del tronco tiene mayor eficacia
- ❖ Siempre tenemos que tener en cuenta que para un manejo cultural debemos emplear mayor mano de obra y ser pacientes
- ❖ No todos los insectos tienen el mismo hábitat y forma de vida por lo tanto debemos elegir bien la trampa para cada insecto.

### 5.2. Recomendaciones

- ❖ Siempre se debe procurar el empleo del control químico como última medida en el combate de plagas.
- ❖ Para tener un mayor control acerca de *heilipus spp* se recomienda hacer todas las labores culturales en el manejo de aguacatero (poda, recolección de frutos infestados, limpieza....)
- ❖ Antes de aplicar algún insecticida primero debemos conocer la incidencia del insecto y posteriormente usar el químico y la dosis correcta
- ❖ Las trampas de plástico azul siempre van a ser útiles para la detección de los insectos que viven en nuestro cultivo.
- ❖ Se recomienda seguir implementando y divulgando el uso de trampas para la disminución de insectos en todos los cultivos de la zona.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Arevalo–Peñaranda, E. (05 de NOVIEMBRE de 2015). *Admisibilidad del aguacate hass de Colombia en el mercado internacional*. Obtenido de ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA:  
<http://www.anglogoldashanticolombia.com/wp-content/uploads/2015/11/2.-admisibilidad-hass-tolima-20151106-ica.pdf>
- Chiriboga, n. M. (2016). El aguacate en ECUADOR. *REVISTA EL AGRO*. Obtenido de REVISTA EL AGRO: <http://www.revistaelagro.com/el-aguacate-en-ecuador/>
- Devia, E. H. (2015). *Reconocimiento y manejo de insectos plaga en aguacate (persea americana)*. Obtenido de ANGLO GOLD ASHANTI COLOMBIA:  
<http://www.anglogoldashanticolombia.com/wp-content/uploads/2015/11/4-manejo-integrado-de-plagas-de-aguacate3.pdf>
- GAD Parroquial Monte Olivo. (2014-2019). *Plan de Trabajo*.
- Guevara, R. A. (2014). *ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA MONTEOLIVO, CANTÓN BOLÍVAR PROVINCIA DEL CARCHI*. Ibarra, julio.
- INTA. (2013). Programa de Manejo Integrado de Cultivos (MIC). *Trampas para el control de plagas en los cultivos*.
- MAGAP. (2014). *FORTALECIMIENTO, IMPLEMENTACIÓN Y MANEJO DE FRUTALES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN TRES PISOS ALTITUDINALES DE LA PARROQUIA MONTE OLIVO, CANTON BOLIVAR*. Bolívar.
- Melo, R. (20 de FEBRERO de 2016). Los cultivos de aguacate se extienden por los valles templados de la serranía. *EL TELEGRAFO*. Obtenido de EL TELEGRAFO:  
<http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional-norte/1/los-cultivos-de-aguacate-se-extienden-por-los-valles-templados-de-la-serrania>
- SAGARPA. (2012). *SENECICA*. Obtenido de <http://senasica.gob.mx/?id=4624> .
- Sanchez, V. M. (2010). *El barrenador de la semilla y barrenador de ramas, plagas importantes del aguacate en México(ARCHIVO PDF)*. Mexico.

## VII. APÉNDICE

### Apéndice 1. Presupuesto de operaciones

<b>Costo de insumos y materiales</b>
--------------------------------------

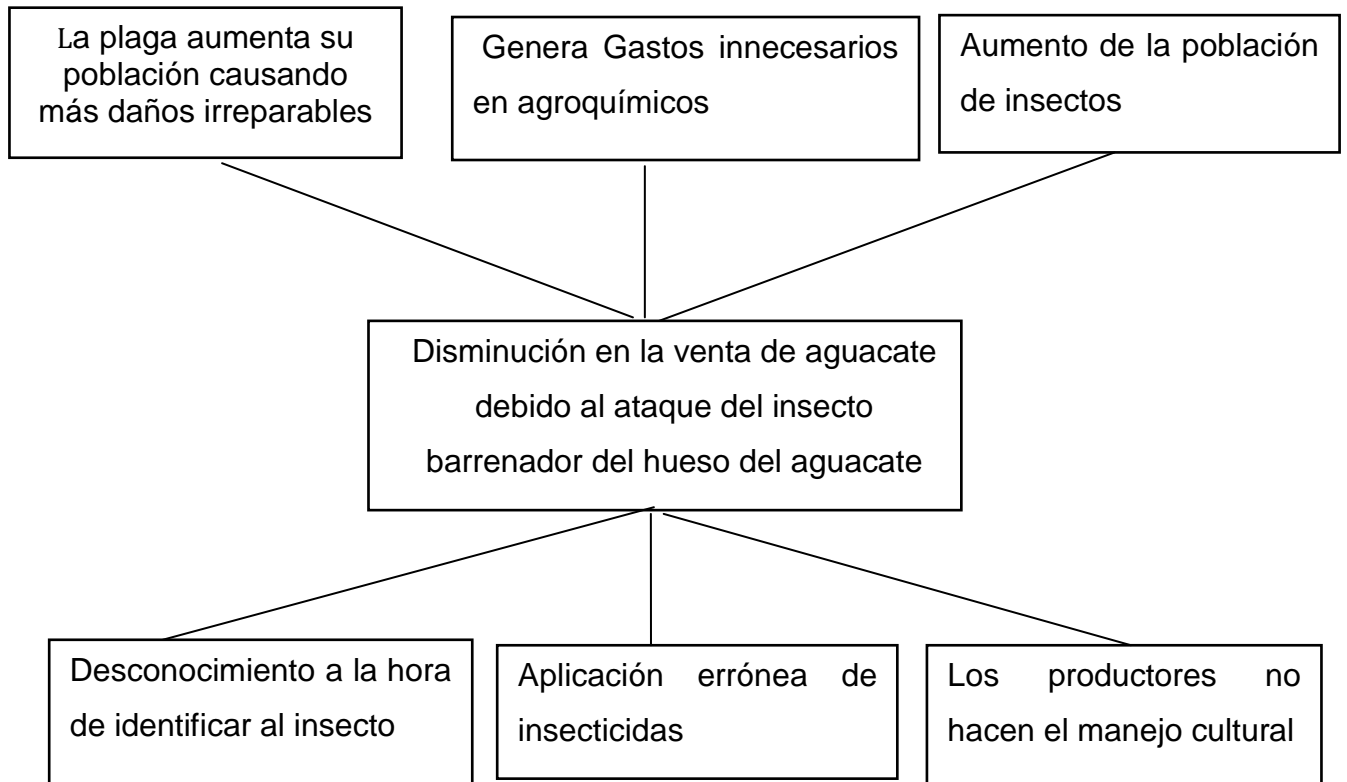
Cuadro IX. Costo de insumos y materiales, UTB, FACIAG, 2018

N°	Material o insumo	cantidad	Costo U	Total
1	Plástico color azul	4 m2	3.57	14.28
2	Maderos	12	0.36	5.04
3	Clavos	1	0.60	0.60
4	Martillo	1	3.50	3.50
5	Flexómetro	1	5	5
6	Libreta de campo	1	1.25	1.25
7	Brocha	1	0.75	0.75
8	Aceite	¼	5	7
9	Lupa	1	3.83	3.83
<b>Total</b>				<b>41.25</b>

Cuadro X. Presupuesto de operaciones empleados en la investigación, UTB, FACIAG, 2018

Rubros	Monto \$
Equipos	0.00
Materiales e insumos	41.25
Movilización	40
Infraestructura	0
Honorarios	0
<b>Total</b>	<b>81.25</b>

## Apéndice 2. Árbol de problemas



Árbol de problemas, UTB, FACIAG, 2018

### Apéndice 3. Galería fotográfica



Foto 1 inspección de la parcela para la instalación del ensayo, UTB, FACIAG, 2018



Foto 2 síntomas visibles del ataque de *heilipus spp* UTB, FACIAG, 2018



Foto 3 frutos de aguacate con síntomas de ataque de *heilipus spp*, UTB, FACIAG, 2018



Foto 4 ataque de *heilipus spp* en la semilla de aguacate, UTB, FACIAG, 2018.



Foto 5 trampa azul UTB, FACIAG, 2018.



Foto 6 visita del INGENIERO, UTB, FACIAG, 2018.



Foto 7 presencia de *heilipus spp* en frutos, UTB, FACIAG, 2018.



Foto 8 conteo de insectos, UTB, FACIAG, 2018.



Foto 9 evaluación del cultivo, UTB, FACIAG, 2018

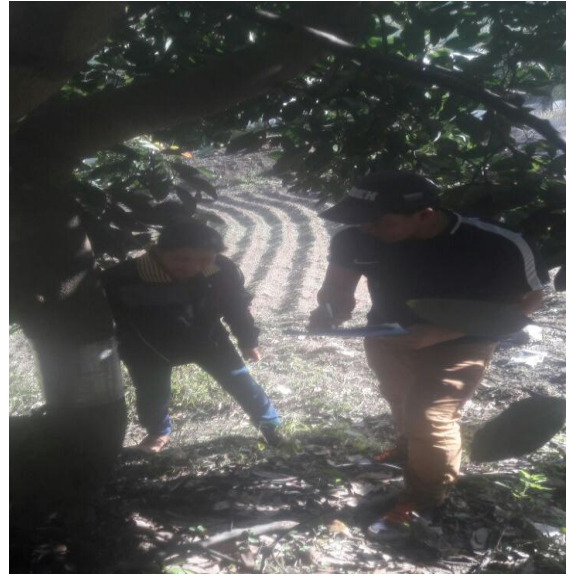


Foto 10 conteo de insectos trampa N2, UTB , FACIAG, 2018



Foto 11 instalación de trampa dos para capturar *heilipus spp*, UTB, FACIAG, 2018



Foto 12 tabulación de datos, UTB, FACIAG, 2018.