



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AGRÓNOMO**

**EVALUACIÓN DE TRAMPAS ARTESANALES CON  
ATRAYENTES ALCOHÓLICOS NATURALES COMO CONTROL  
ETOLÓGICO DE LA BROCA DEL CAFÉ, *Hypothenemus hampei*  
(FERRARI) EN EL DISTRITO DE LONYA GRANDE – PROVINCIA  
DE UTCUBAMBA – 2018.**

**AUTOR  
Bach. Juan Carlos QUISPE FERNANDEZ**

**ASESOR  
Mg. Lizette Daniana MÉNDEZ FASABI**

**CHACHAPOYAS - PERÚ  
2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA**

**TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AGRÓNOMO**

**EVALUACIÓN DE TRAMPAS ARTESANALES CON  
ATRAYENTES ALCOHÓLICOS NATURALES COMO CONTROL  
ETOLÓGICO DE LA BROCA DEL CAFÉ, *Hypothenemus hampei*  
(FERRARI) EN EL DISTRITO DE LONYA GRANDE – PROVINCIA  
DE UTCUBAMBA – 2018.**

**AUTOR**

**Bach. Juan Carlos QUISPE FERNANDEZ.**

**ASESOR**

**Mg. Lizette Daniana MÉNDEZ FASABI.**

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida y permitirme llegar a cumplir cada una de mis metas, a mis queridos padres Apolinar Quispe Villegas y Bertilde Fernández Arévalo, quienes con su ejemplo, esfuerzo y dedicación me enseñaron el verdadero significado de la vida y me muestran día a día que los esfuerzos tienen grandes recompensas.

A mis hermanos Carlos Jamil y Jhon Alexander, quienes con su apoyo, comprensión y paciencia contribuyeron en mi formación profesional.

A mi alma mater Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza quien me acogió durante toda mi formación profesional dándome el camino hacia la investigación.

**Juan Carlos Quispe Fernández.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Un eterno agradecimiento a mi padre, quien en todo momento me brindó su apoyo incondicional y sus consejos de vida y quien tuvo esa perseverancia y fe puesta en mi formación profesional, gracias papá sé que ahora me cuidas desde el cielo.

Mi sincero y eterno agradecimiento a todos los docentes de la UNTRM, quienes contribuyeron en esta etapa de mi formación profesional, a mi asesor, Mg. Lizette Daniana Méndez Fasabi, a Lesly M. Fernández Gonzales y a todos vosotros quienes han contribuido y formado parte de este trabajo, a quienes iniciaron y a quienes siguen hasta hoy.

A Dios por la vida, por iluminar mi camino y por guiarme a cumplir mis metas y objetivos.

A mis padres por confiar y apostar todo por mí, por su amor y por el apoyo incondicional.

A mis familiares y amigos por su cariño y también por el apoyo que me brindaron y me siguen brindando, por compartir buenos y malos momentos y por alentarme a seguir adelante.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ  
DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI

**RECTOR**

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN

**VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

Ing. Ms. ERICK ALDO AUQUÍNIVÍN SILVA

**DECANO DE LA FACULTAD**

**DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS**

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

El docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Mg. MÉNDEZ FASABI, Lizette Daniana, profesor nombrado de la Escuela Profesional de Ingeniería Agrónoma que suscribe, hace constar que ha asesorado la tesis titulada: **EVALUACIÓN DE TRAMPAS ARTESANALES CON ATRAYENTES ALCOHÓLICOS NATURALES COMO CONTROL ETOLÓGICO DE LA BROCA DEL CAFÉ, *HYPOTHENEMUS HAMPEI* (FERRARI) EN EL DISTRITO DE LONYA GRANDE – PROVINCIA DE UTCUBAMBA – 2018.** Del tesista Br. QUISPE FERNANDEZ, Juan Carlos, egresado de la carrera profesional de Ingeniería Agrónoma de la UNTRM.

El docente de la UNTRM que suscribe da su visto bueno para que la tesis mencionada sea presentada al jurado evaluador, manifestando su voluntad de apoyar al tesista en el levantamiento de observaciones y en el acto de sustentación de tesis.

Chachapoyas, 26 de noviembre del 2018.



**Ing. Lizette Daniana Méndez Fasabi**  
Docente de la UNTRM-A

**JURADO EVALUADOR DE TESIS**



Ing. Mg. Sc. WALTER DANIEL SANCHEZ AGUILAR

**PRESIDENTE**



Dra. LIGIA MAGALI GARCÍA ROSERO

**SECRETARIO**



Ing. GUILLERMO IDROGO VÁSQUEZ

**VOCAL**

# DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Secretaría General  
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

## ANEXO 3-K

### DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Yo Juan Carlos Qutspe Fernandez  
identificado con DNI N° 70799544 Estudiante ( ) / Egresado (X) de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Agrónoma de la Facultad de:  
Ingeniería y Ciencias Agrícolas  
de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

#### DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la Tesis titulada: Evaluación de trampa artesanales con  
artrópodos alcohólicos naturales como control etológico  
de la broca de café, Hypotenemus hampei (FERRARI) en el  
distrito Lengua Grande - Provincia de Utcubamba - 2018  
que presento para  
obtener el Título Profesional de: Ingeniero Agrónomo

2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 12 de Mayo de 2019.

Firma del(a) tesisista



# ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Secretaría General  
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS

## ANEXO 2-N

### ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la ciudad de Chachapoyas, el día 12 de Mayo del año 2019, siendo las 11:30 horas, el aspirante: JUAN CARLOS QUISEP FERRANDEZ defiende públicamente la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE TRAMPAS ARTESANALES CON ATRAYENTES ALCOHÓLICOS NATURALES COMO CONTROL ETOLÓGICO DE LA BROCA DEL CAFÉ, Hypothenemus hampei (Ferrari) EN EL DISTRITO DE LONTA GRANDE - PROVINCIA DE UTCUBAMBA - 2018. para optar el Título Profesional en INGENIERO AGRÓNOMO

otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado, constituido por:

Presidente: Ing. M.Sc. Walter Daniel Sánchez Aguilar

Secretario: Ligia Magali García Rosero Ph.D.

Vocal: Ing. Guillermo Idrogo Vásquez



Procedió el (los) aspirante (s) a hacer la exposición de los antecedentes, contenido de la tesis y conclusiones obtenidas de la misma, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la tesis presentada, los miembros del jurado pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones u objeciones consideraran oportunas, las cuales fueron contestadas por el los aspirante (s).

Tras la intervención de los miembros del jurado y las oportunas contestaciones del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los miembros del jurado presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el jurado determinará la calificación global concedida a la tesis, en términos de:

Notable o sobresaliente ( ) Aprobado ( X ) No apto ( )

Otorgada la calificación el presidente del Jurado comunica, en sesión pública, la calificación concedida. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las horas 12:46 del mismo día, el jurado concluye el acto de sustentación del Trabajo de Investigación.

  
PRESIDENTE

  
SECRETARIO

  
VOCAL

OBSERVACIONES: .....

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS .....	vi
JURADO EVALUADOR DE TESIS .....	vii
DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL .....	viii
ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS.....	ix
ÍNDICE.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN .....	16
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	18
2.1. Característica básica de la investigación .....	18
2.1.1. Tipo y ubicación del lugar que se hizo la investigación.....	18
2.2. Tecnología del cultivo.....	19
2.3. Material experimental .....	19
2.4. Diseño de la investigación.....	20
2.4.1. Factores en Estudio.....	20
2.5. Características de la unidad experimental.....	21
2.5.1. Experimentales y tratamientos en campo experimental .....	21
2.6. Población y muestra .....	21

2.7.	Análisis de datos .....	22
2.7.1.	Diseño experimental .....	22
2.8.	VARIABLES DE ESTUDIO Y SU METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN .....	23
2.8.1.	Determinación de porcentaje de infestación inicial y final (tres meses) ..	23
2.8.2.	Muestreo de captura de brocas. ....	23
2.8.3.	Muestreo de difusor. ....	24
2.9.	PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO .....	24
2.9.1.	Técnicas de recolección de datos.....	25
2.9.2.	Ubicación e instalación del experimento.....	25
2.9.3.	Preparación de las parcelas experimentales.....	25
2.9.4.	Construcción de las trampas artesanales. ....	25
2.9.5.	Preparación de los atrayentes alcohólicos. ....	26
2.9.6.	Establecimientos de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales.....	26
2.9.7.	Muestreo para la identificación y selección de las plantas sub muestra... 27	
2.9.8.	Frecuencia de muestreo o evaluaciones.....	27
III.	RESULTADOS .....	28
3.1.	Incidencia inicial de la broca del café.....	28
3.2.	Incidencia Final de la Broca del café <i>H. hampei</i> .....	28
3.3.	Niveles de incidencia antes y después de la aplicación del control etológico, como componentes de manejo integrado de la broca del café. ....	30
3.4.	Capturas de hembras adultas de broca del café. ....	30
3.5.	Tasa de liberación de atrayente.....	31
IV.	DISCUSIÓN.....	33
V.	CONCLUSIONES .....	35
VI.	RECOMENDACIONES .....	36
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	37
	ANEXOS.....	40

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Características generales del experimento .....	21
<b>Tabla 2:</b> Análisis de varianza de incidencia final de broca en cultivo de café.....	29
<b>Tabla 3:</b> Análisis de varianza para la captura de brocas hembras adultas en el cultivo de café.....	31
<b>Tabla 4:</b> Análisis de varianza para la tasa de liberación de atrayente alcohólico.....	32
<b>Tabla 5:</b> Ficha de evaluación del porcentaje de incidencia inicial de la broca del café..	43
<b>Tabla 6:</b> Tabla con transformación de datos utilizando la formula arco seno raíz cuadrada de porcentaje de incidencia inicial.....	44
<b>Tabla 7:</b> Ficha de evaluación del porcentaje de incidencia final de la broca del café.....	44
<b>Tabla 8:</b> Tabla con transformación de datos porcentaje de incidencia final. ....	45
<b>Tabla 9:</b> Ficha de evaluación de captura de brocas adultas en el bloque I.....	45
<b>Tabla 10:</b> Ficha de evaluación de captura de brocas adultas en el bloque II.....	45
<b>Tabla 11:</b> Ficha de evaluación de captura de brocas adultas en el bloque III. ....	45
<b>Tabla 12:</b> Ficha de evaluación de captura de brocas adultas en el bloque IV.....	46
<b>Tabla 13:</b> Ficha de evaluación de consumo de atrayente por tratamiento.....	46
<b>Tabla 14:</b> Tabla con transformación de datos utilizando la fórmula de arco seno raíz de porcentaje para la evaluación de consume de atrayente.....	47
<b>Tabla 15:</b> Promedio de porcentaje de incidencia inicial de la broca del café en los cuatro bloques. ....	47
<b>Tabla 16:</b> Análisis de varianza para porcentaje de incidencia inicial de la broca del café.....	47
<b>Tabla 17:</b> Pruebas de comparación Duncan para el % de incidencia inicial.....	48
<b>Tabla 18:</b> Promedio de porcentaje de incidencia final de la broca del café.. ....	48
<b>Tabla 19:</b> Análisis de varianza para porcentaje de incidencia final de la broca del café..	48
<b>Tabla 20:</b> Pruebas de comparación Duncan para él % de incidencia final.....	49
<b>Tabla 21:</b> Eficacia de los controles del MIB a través del porcentaje de reducción.....	49
<b>Tabla 22:</b> Análisis de varianza para el promedio de capturas de hembras adultas de broca del café. ....	49
<b>Tabla 23:</b> Pruebas de comparación Duncan para la capturas de hembras adultas de broca del café. ....	50
<b>Tabla 24:</b> Análisis de varianza para la pérdida de atrayente alcohólico.....	50
<b>Tabla 25:</b> Pruebas de comparación Duncan para la pérdida de atrayente alcohólico .....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Mapa de ubicación geografica del area de estudio. ....	19
<b>Figura 2:</b> Croquis de la distribución de tratamientos en el campo experimental. ....	21
<b>Figura 3:</b> Porcentaje de incidencia inicial de la broca del café .....	28
<b>Figura 4:</b> Se muestran las diferencias significativas en la evaluación final .....	29
<b>Figura 5:</b> Niveles de incidencia inicial y final.....	30
<b>Figura 6:</b> Se muestran las diferencias significativas ente tratamientos, donde el tratamiento T2 y T5 no tienen diferencias significativas pero tienen diferencia significativa respecto al T1y T3, el T4 es el retratamiento que tiene mayor diferencia significativa respecto a los demás tratamientos.....	31
<b>Figura 7:</b> Se muestran las diferencias significativas en la evaluación de tasa de liberación de atrayente donde el T3= 73%, tienen diferencias significativas respecto al T2= 46.75%, T4= 61%, T5= 55% y T1= 12%. ....	32
<b>Figura 8:</b> Ubicación de los tratamientos en los bloques, Lonya Grande, Utcubamba, 2018 .....	40
<b>Figura 9:</b> Labores de identificación y delimitación de las parcelas o ensayos en Lonya Grande, Utcubamba, 2018.....	40
<b>Figura 10:</b> Materiales y equipos para la construcción de las trampas en control etológico en Lonya Grande, Utcubamba, 2018.....	41
<b>Figura 11:</b> Adultos de broca del café sumergidos en el fondo de la botella o trampa con atrayente (Proporción 1:1:0. = Metanol (50%) + Etanol (50%) + Esencia de café molido (0%)). El mayor número encontrado fue de 405 individuos por semana. ....	41
<b>Figura 12:</b> Evaluación de perdida de atrayente alcohólico durante los 90 días de la evaluación de captura de brocas adultas, Lonya Grande, Utcubamba, Amazonas, 2018 .....	42

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar atrayentes alcohólicos para el control etológico de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en el distrito de Lonya Grande – Provincia de Utcubamba, aplicado a diferentes mezclas de Metanol, Etanol y esencia de café molido como atrayente en la captura de brocas adultas, en las parcelas productoras del cultivo de café ubicada en el anexo Santa Rosa, Distrito Lonya Grande de la provincia Utcubamba. Donde las variables de respuestas consideradas apropiadas para la evaluación fueron la incidencia inicial, final, captura de brocas adultas hembras y medir la tasa de liberación del atrayente. Para la realización de esta investigación se empleó el Diseño en Bloques Completamente Azar (DBCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones distribuido en la parcela productiva. Para el desarrollo de la investigación se identificó unidades experimentales homogéneas de 8 años de edad. Se realizó el análisis de varianza ( $p \leq 0.05$ ) y la prueba de Duncan ( $p \leq 0.05$ ). Como resultado se obtuvo que hubo diferencias significativas en las variables de estudio, la captura de brocas hembras adultas el tratamiento T4: Proporción 1:1:0. = Metanol (50%) + Etanol (50%) + Esencia de café molido (0%) mostro mayor captura de brocas adultas y menor incidencia de la plaga en el cultivo. En conclusión, la proporción 1:1:0, de metanol, etanol mezclados influyen positivamente en la captura de broca (*Hypothenemus hampei*) y su incidencia en el cultivo de café.

**Palabras claves:** *Hypothenemus hampei*, entomología, atrayente, control.

## Abstract

The objective of this research was to evaluate alcoholic attractants for the ethological control of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Ferrari) in the district of Lonya Grande - Province of Utcubamba, applied to different mixtures of methanol, ethanol and essence of ground coffee as attractive in the capture of adult drills, in the plots producing the coffee crop located in the Santa Rosa annex, Lonya Grande District of the Utcubamba province. Where the variables of responses considered appropriate for the evaluation were the initial, final incidence, capture of female adult drills and measure the rate of release of the attractant. To carry out this research, the Design in Completely Random Blocks (DBCA) was used, with five treatments and four repetitions distributed in the productive plot. For the development of the research, homogeneous experimental units of 8 years of age were identified. Analysis of variance ( $p \leq 0.05$ ) and Duncan's test ( $p \leq 0.05$ ) were performed. As a result, it was found that there were significant differences in the study variables, the capture of adult female drill bits, and the T4 treatment: 1: 1: 0 ratio. = Methanol (50%) + Ethanol (50%) + Essence of ground coffee (0%) showed greater capture of adult drill and lower incidence of the pest in the crop. In conclusion, the 1: 1: 0 ratio of mixed methanol, ethanol positively influences the capture of borer (*Hypothenemus hampei*) and its incidence in coffee cultivation.

**Keywords:** *Hypothenemus hampei*, entomology, attractant, control.

## I. INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica* L.), es originario de las tierras altas de Etiopía, entre 1300 y 2000 msnm (Wintgens, 2004; Matiello *et al.*, 2005). Es cultivado en muchos países de clima tropical como: Brasil, Vietnam, Colombia, Salvador, Guatemala, Honduras entre otros (MINAGRI, 2013).

El café es uno de los cultivos que más se produce orgánicamente. Cerca de 7 % de las tierras agrícolas dedicadas al cultivo de café corresponden a la producción orgánica (Willer & Lernoud, 2014). El café en el Perú es uno de los principales productos que ejerce mayor influencia socioeconómica, representa cerca de la mitad de las exportaciones agropecuarias y alrededor del 5 % del total de las exportaciones peruanas. Llegó en el 2013 a 5,1 millones de quintales, por un valor de US\$ 700 millones y en el 2014 con 4,2 millones de quintales sufriendo una caída del 18 % (Minagri, 2014). De las 25 regiones del país, son 5 las que concentran el 84 % del área cultivada de cultivo de café: Junín (25 %), Cajamarca (18 %), Cusco (17 %), San Martín (13 %) y Amazonas (11 %) (Central Café, y Cacao del Perú, 2011).

En nuestro país, el café es el principal producto de exportación agrícola junto a los espárragos y representa cerca de la mitad de las exportaciones agropecuarias y alrededor del 5% del total de las exportaciones peruanas (Márquez, 2015). En este sentido, el sector cafetalero tiene relevante importancia en el orden social, ecológico y económico. La importancia social se relaciona con la generación de empleo directo para muchas familias, tanto para los productores, así como también para las familias vinculadas a las actividades de comercio, agroindustria artesanal, industria soluble, transporte y exportación, además de la intervención multiétnica en el proceso (Santisteban, 2013).

En Amazonas el cultivo de café es el más importante cuya exportación en el 2013 llegó cerca de los US\$ 10 007 826,99 millones y los principales destinos son Bélgica, Estados Unidos, Suecia, Canadá y Alemania (Prom Perú, 2013). Tiene más de 42 744,25 hectáreas donde se cultiva mayormente desde los 900 a 1800 m s. n. m., ocupa más del 13 % de la superficie cosechada a nivel nacional. Las provincias de Rodríguez de Mendoza, Luya y Utcubamba son las más representativas en la producción del grano cuyo rendimiento es en promedio de 14 qq/ha (El Cafetalero, 2014).



Por otro lado, la broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*) (Coleoptera: Scolytidae), tienen la capacidad de reducir la cosecha en más de un 50%, disminuyendo en sobre manera la conversión del café cerezo en pergamino. Considérese además que anualmente existe un marcado incremento de la demanda por los cafés orgánicos, lo cual conllevaría a darle una mayor importancia al manejo del cultivo libre de agroquímicos (Saldarriaga, 1994).

La falta de asesoramiento permanente e implementación de estrategias y métodos de control para un Manejo Integrado de la Broca del café empeoran este problema, además sumado a esta situación está la disminución de las áreas de siembra y el abandono de las plantaciones.

En la provincia de Utcubamba, sobre todo en los distrito de Lonya Grande la broca del café presenta una incidencia que supera el 30 %, la mayoría de agricultores utilizan solo el control cultural como estrategia para combatir la broca o como también ningún control y la menor parte lo complementan con otra estrategia de control como el etológico o biológico. Esto hace que estas medidas no sean efectivas y la población de la plaga permanece a niveles altos, en la gran mayoría de los agricultores conocen los tipos de métodos de control, pero no lo implementan de forma integral dentro de sus parcelas.

Considerando lo anteriormente mencionado, se justificó la ejecución del presente trabajo de investigación en el distrito de Lonya Grande, cuyo objetivo es brindar alternativas prácticas y económicas para el monitoreo y/o control de adultos hembras de broca del café mediante la evaluación de atrayentes alcohólicos para la captura de hembras adultas de broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en el distrito de Lonya Grande – Provincia de Utcubamba – 2018, para reducir la población de la plaga, el daño económico y la reducción de la contaminación medioambiental.

Debido al ataque de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) específicamente al fruto del café, lo cual están causando daño a la producción y esto hace necesario obtener información que permita evaluar la respuesta de la aplicación de atrayentes en la captura de la plaga en toda la etapa de del cultivo en producción. Es por ello, se planteó los siguientes objetivos:

### **General**

- Evaluar atrayentes alcohólicos para el control etológico la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari).

### **Específicos**

- Determinar el porcentaje de incidencia de broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) antes y después de la aplicación de los tratamientos.
- Monitorear la efectividad de los atrayentes en el control de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari).
- Estimar las tasas de liberación del atrayente alcohólico durante la investigación en la captura de broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari).

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

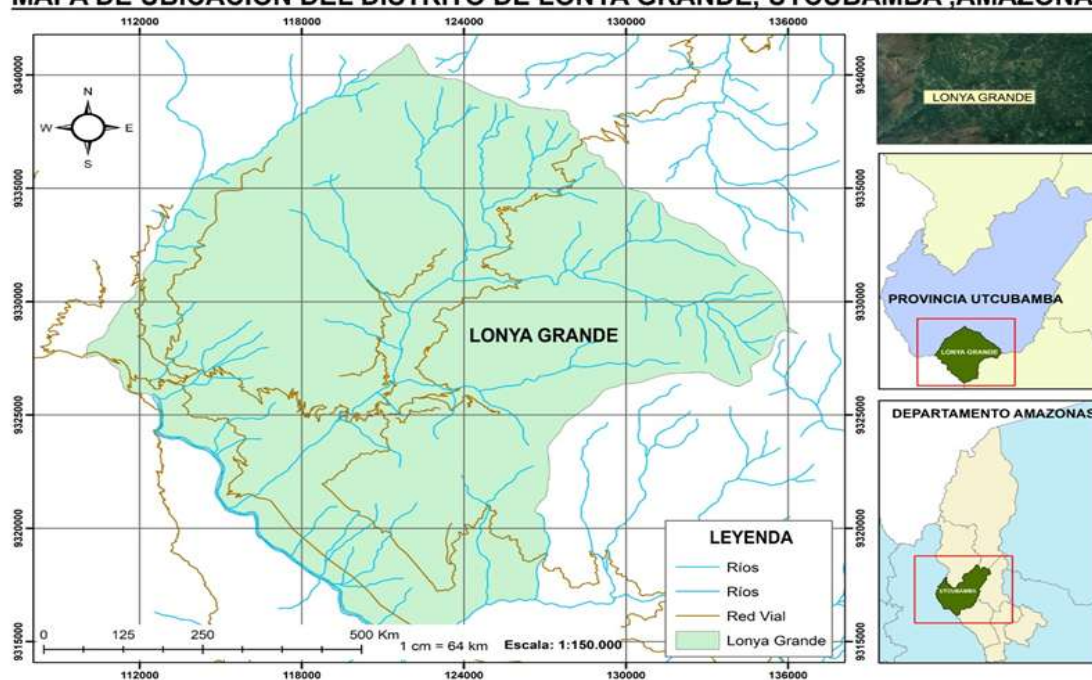
### **2.1. Característica básica de la investigación**

En la investigación se aplicó técnicas específicamente de campo; con observaciones registradas quincenalmente. La investigación es cuantitativa y fue netamente experimental, utilizando la técnica de observación directa. El trabajo se realizó en una asociación de variables donde se probó la mezcla de atrayentes como Metanol, Etanol y Esencia de café molido mezclados en cinco tratamientos diferentes en el cultivo de café, para evaluar su respuesta en la captura de hembras adultas de broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari).

#### **2.1.1. Tipo y ubicación del lugar que se hizo la investigación**

El presente trabajo investigación se realizó durante los meses de mayo del 2018 a noviembre del 2018, en una finca con plantaciones de café variedad Catimor, cuyo productor es socio de la “Cooperativa Agraria Ecológica Cafetalera de Lonya Grande” (CECAFE), localizada en el distrito de Lonya Grande, provincia Utcubamba, Región de Amazonas.

## MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE LONYA GRANDE, UTCUBAMBA, AMAZONAS



**Figura 1:** Mapa de ubicación geográfica del área de estudio, Distrito de Lonya Grande Provincia de Utcubamba, Región Amazonas, 2018.

### 2.2. Tecnología del cultivo

La investigación se realizó en plantaciones de café de variedad Catimor con una edad de 9 años, instalada en sistema de 3 bolillos con una distancia de 1.5 metros entre planta por 2 metros entre surcos. La ejecución se desarrolló durante 3 meses de trabajo en campo.

### 2.3. Material experimental

#### Material investigativo

- Plantas de café de 9 años de edad.
- Atrayentes: Metanol, Etanol y Esencia de café molido.

#### Material para recolección y procesamiento de datos

- Cuaderno de campo
- Cámara fotográfica semiprofesional
- Estereoscopio
- Computadora
- Programa estadístico INFOSTAT.

## 2.4. Diseño de la investigación

En esta investigación se trabajó con un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), empleando como factor: atrayentes alcohólicos, además se buscó una respuesta a una hipótesis. Se instaló el ensayo en el distrito de Lonya Grande, el cual tuvo 4 tratamientos y 1 tratamiento testigo y 4 bloques. Para la comparación de medias y determinar las significancias estadísticas se utilizó la prueba de Duncan a un nivel de probabilidad de 5%. Se usó el software Infostat para la transformación de datos para las variables de porcentaje.

### 2.4.1. Factores en Estudio

La aplicación de las mezclas en proporciones se realizó en la etapa final de la cosecha del cultivo.

#### **Factor de proporción de atrayentes alcohólicos (Metanol, Etanol y Esencia de café molido) (A).**

Niveles:

- ❖ **T1:a0** = Testigo absoluto (agua)
- ❖ **T2:a1** = Proporción 2:1:1. = Metanol (50%) + Etanol (25%) + Esencia de café molido (25%).
- ❖ **T3:a2** = Proporción 3:1:0. = Metanol (75%) + Etanol (25) + Esencia de café molido (0%).
- ❖ **T4:a3** = Proporción 1:1:0. = Metanol (50%) + Etanol (50%) + Esencia de café molido (0%).
- ❖ **T5:a4** = Proporción 1:1:2. = Metanol (25%) + Etanol (25%) + Esencia de café molido (50%).

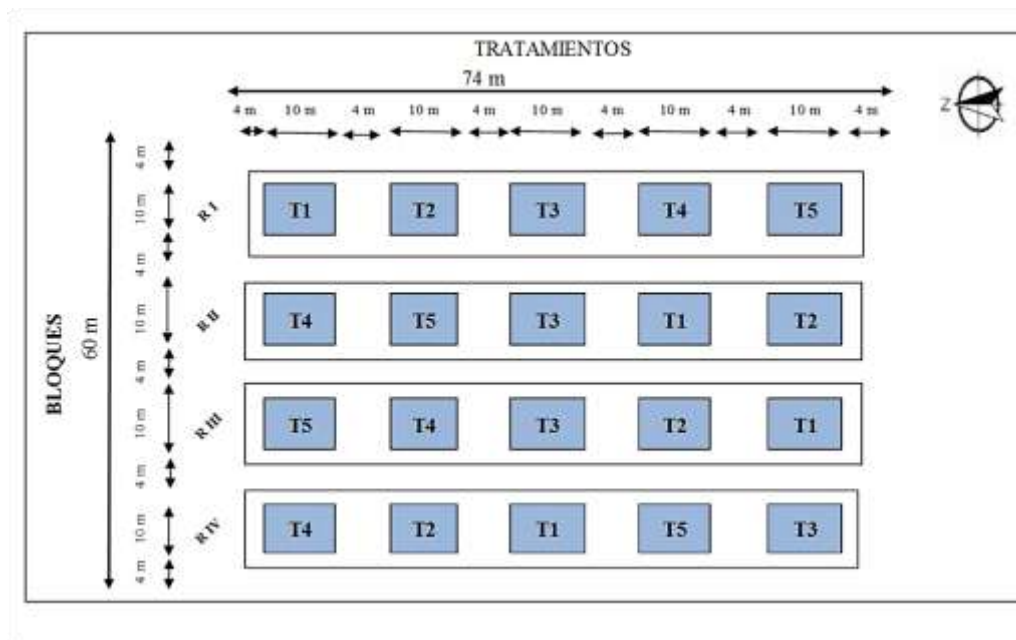
## 2.5. Características de la unidad experimental.

**Tabla 1:** Características generales del experimento

<b>Diseño en bloque completo al azar</b>	
Bloques.	4
Tratamientos.	5
Plantas a evaluar por U.E	4 plantas
Distancia entre plantas	1.5 m
Distancia entre surcos	2 m
Área de la unidad experimental	100 m <sup>2</sup>
Área total del bloque	500 m <sup>2</sup>
Área total del experimento	4440 m <sup>2</sup>
Número total de plantas por tratamiento	36 plantas
Sub muestras	4 plantas
Muestra	80 plantas
Población	720 plantas

**Fuente:** Elaboración propia

### 2.5.1. Experimentales y tratamientos en campo experimental



**Figura 2:** Croquis de la distribución de tratamientos en el campo experimental.

## 2.6. Población y muestra

**Población:** El diseño completo al azar tuvo 20 unidades experimentales, cada unidad experimental estuvo conformada por 36 plantas sumando un total de 720

plantas y una sub muestra de 4 plantas, que forman parte de los cuatro bloques y los 4 tratamientos y 1 testigo de acuerdo con la proporción de los atrayentes alcohólicos, ubicadas bajo las condiciones del Distrito Lonya Grande, Provincia Utcubamba.

**Muestra:** La muestra fue de 4 plantas por cada unidad experimental; obteniendo un total de 80 plantas.

## 2.7. Análisis de datos

### 2.7.1. Diseño experimental

En esta investigación se trabajó con un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), empleando como factor: atrayentes alcohólicos, además se buscó una respuesta a una hipótesis. Se instaló el ensayo en el distrito de Lonya Grande, el cual tuvo 4 tratamientos y 1 tratamiento testigo y 4 bloques. Para la comparación de medias y determinar las significancias estadísticas se utilizó la prueba de Duncan a un nivel de probabilidad de 5%. Se usó el software Infostat para la transformación de datos para las variables de porcentaje.

#### *Modelo aditivo lineal*

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación en la unidad experimental.

$\mu$  = Media global de los tratamientos.

$T_i$  = Efecto en el i-ésimo bloque I.

$\beta_j$  = Efecto del i-ésimo bloque j.

$E_{ij}$  = Error experimental de la u.e. i.j.

$i = 1, 2, \dots, a; j = 1, 2, \dots, b$  (bloques)

Nivel de significancia ( $\alpha$ ): 5%

Nivel de confianza ( $1-\alpha$ ): 95%

Prueba de comparaciones múltiples: Se utilizó la prueba estadística de distribución Duncan con 95 % de nivel de confianza para la comparación múltiple.

Programa estadístico: Los datos de los resultados obtenidos fueron procesados y analizados con el programa INFOSTAT.

## **2.8. Variables de estudio y su metodología de evaluación**

### **2.8.1. Determinación de porcentaje de infestación inicial y final (tres meses).**

Para determinar el porcentaje de frutos perforados se utilizó un muestreo de 100 frutos de 04 plantas seleccionadas al azar con recorrido en), en forma de “X”, excepto en las plantas que no llegaron a producir al menos 100 frutos se utilizó el 100% de los frutos por cosecha. Se contó y anotó el número total de frutos perforados y luego el valor de la variable se determinó como la proporción del daño de broca en frutos (DBF) por árbol mediante la relación entre el número de frutos brocados (NFB) sobre el número total de frutos (NTF) muestreados multiplicado por 100 para luego determino el porcentaje de infestación como se muestra a continuación en la siguiente fórmula:

$$\mathbf{PFP\ (\%) = (NFB/NTF) \times 100}$$

La eficacia de los controles se obtuvo a través del porcentaje de reducción de la incidencia de broca del café donde se consideró la incidencia inicial y final en cada uno de los cuatro bloques. Para esto se utilizó la fórmula del porcentaje de eficacia del control adaptada por (Valeriano Chay, 2012).

$$\% \text{ eficacia} = [(\% \text{ incidencia inicial} - \% \text{ incidencia final}) / \% \text{ incidencia inicial}] \times 100$$

### **2.8.2. Muestreo de captura de brocas.**

La recolección de muestras para la cuantificación de brocas capturadas, se procedió con la ayuda de una pinza.

Se utilizó dos tamices de un tamaño de 15 x 15 cm de diferentes diámetros, el primero de 3 mm de diámetro y el siguiente de 0,3 mm de diámetro, el segundo para la selección de insectos de menor. El tamiz de muestra (0.3 mm) que contenía los adultos de broca del café vertió en cajas Petri para llevar a laboratorio y ser contado por tratamiento respectivamente.

### 2.8.3. Muestreo de difusor.

Para los difusores que contenían mezclas de los diferentes tratamientos, se realizó el muestreo final con ayuda de probetas graduadas de 50 ml de capacidad el cual se vertió el atrayente restante del difusor para ser medido la cantidad de liberación de atrayente, luego fue llevado a laboratorio para ser medido y verificado y conocer el porcentaje de tasa de liberación.

## 2.9. Procedimiento metodológico

En cada finca se seleccionaron aleatoriamente 5 unidades experimentales en toda la plantación. Cada parcela consistió de 36 plantas de café (180 /finca o bloque) y se evaluaron 4 plantas de la parte central del área efectiva (20/bloque). Para la evaluación de incidencia de la broca del café *H. hampei*, en cada planta se seleccionaron al azar 25 frutos de los tercios alto, medio e inferior, para un total de 500 frutos por bloque.

Para determinar el porcentaje de frutos perforados se utilizó un muestreo de 100 frutos de 04 plantas seleccionadas al azar con recorrido en forma de “X”, de estas cuatro plantas se tomó 25 frutos de cada planta, excepto en las plantas que no llegaran a producir al menos 100 frutos se utilizó el 100% de los frutos por cosecha. Se contó y anotó el número total de frutos perforados y luego el valor de la variable se determinará como la proporción del daño de broca en frutos (DBF) por árbol mediante la relación entre el número de frutos brocados (NFB) sobre el número total de frutos (NTF) muestreados multiplicado por 100 para luego determinar el porcentaje de infestación como se muestra a continuación:

Fórmula:

$$\% \text{ IB} = \text{TFB} / \text{TF} * 100$$

Donde:

% IB = Porcentaje de incidencia de broca (%)

TFB = Total de frutos brocados

TF = Total de frutos

Para fines de investigación, el número mínimo de plantas por muestrear depende del número de plantas de la parcela Remond, (1996), citado por Dufour, (2005).



### **2.9.1. Técnicas de recolección de datos**

La técnica que se utilizó para la recolección de datos en campo fue a través de cartillas técnicas de evaluación.

### **2.9.2. Ubicación e instalación del experimento**

La investigación se realizó en el Distrito de Lonya Grade, Provincia Utcubamba y Departamento Amazonas en plantas del cultivo de café en la variedad Catimor; instalada con 9 años de edad, sembradas a tres bolillo con una distancia de 2 mt entre surco por 1.5 mt entre planta.

### **2.9.3. Preparación de las parcelas experimentales**

Se procedió a la limpieza y deshierbe del cultivo de café variedad Catimor, con una superficie de 4440 m<sup>2</sup>, el mismo con una densidad de 3333 plantas por hectárea, el área experimental en el cual se trabajó consto de 720 plantas de cultivo de café de 9 años de edad con una altura promedio de cultivo de 2.4 metros, cada unidad experimental tubo las medidas de (10 m x 10 m) un total de 100 metros cuadrados y una distancia entre unidad experimental de 4 metros y entre bloque de 4 metros.

### **2.9.4. Construcción de las trampas artesanales.**

Se realizó la construcción de 20 difusores, para la construcción de cada difusor se utilizó frascos de 100 ml, los mismos contenían las mezclas en estudio, estos difusores fueron sujetados por un alambre galvanizado de 2 mm de diámetro a la tapa envases de gaseosa a una distancia de la tapa de 5 cm coincidiendo con los orificios del envase de gaseosa, para el tapado se preparó pequeños tapones de algodón.

Paralelamente se preparó los envases de gaseosa grandes de 1.5 litros de capacidad, en dichos envases se realizó cuatro perforaciones de 10 x 5 cm alrededor del mismo, se dejó en la base del envase una altura de 5 cm para verter el agua con una capacidad de 0,2 litros.

### **2.9.5. Preparación de los atrayentes alcohólicos.**

En preparación de trayentes alcohólicos se realizó las siguientes mezclas en estudio, se utilizó probetas graduadas de 50 ml y difusores de 100 ml:

- ❖ Para el tratamiento uno que constó del tratamiento testigo se vertió 100 ml de agua en 4 repeticiones (difusores) marcados respectivamente.
- ❖ Para el tratamiento dos de proporción 2:1:1. = Metanol (50%) + Etanol (25%) + Esencia de café molido (25%). Se verterá 50 ml de metanol + 25 ml de etanol + 25 ml de esencia de café molido en cuatro repeticiones (difusores) marcados respectivamente.
- ❖ Para el tratamiento tres de proporción 3:1:0. = Metanol (75%) + Etanol (25%) + Esencia de café molido (0%). Se verterá 75 ml de metanol + 25 ml de etanol + 0 ml de esencia de café molido en cuatro repeticiones (difusores) marcados respectivamente.
- ❖ Para el tratamiento cuatro de proporción 1:1:0. = Metanol (50%) + Etanol (50%) + Esencia de café molido (0%). Se verterá 50 ml de metanol + 50 ml de etanol + 0 ml de esencia de café molido en cuatro repeticiones (difusores) marcados respectivamente.
- ❖ Para el tratamiento cinco de proporción 1:1:2. = Metanol (25%) + Etanol (25%) + Esencia de café molido (50%). Se verterá 25 ml de metanol + 25 ml de etanol + 50 ml de esencia de café molido en cuatro repeticiones (difusores) marcados respectivamente.

Luego cada difusor fue tapado con algodón para evitar la rápida volatilización.

### **2.9.6. Establecimientos de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales.**

Luego de la construcción de las trampas, se sujetaron cada uno de los 4 tratamientos y 1 testigo con 4 repeticiones en los cuatro bloques a una planta de café a una altura de 1.5 metros, para el mejor manejo de trampas y presencia de frutos (Borbón *et al.* 2000; López *et al.*, 2003 y Dufour, 2007),

la ubicación de los tratamientos se realizó a lo planeado, con una distancia entre tratamientos de 4 metros y distancia entre bloques de 4 metros, seguidamente se vertió 0,20 litros de agua con 10 gramos de detergente, por tratamiento para romper la tensión superficial del agua. Se utilizó 1 trampa para cada uno de los tratamientos.

#### **2.9.7. Muestreo para la identificación y selección de las plantas sub muestra.**

Considerando que en cada parcela de 100 m<sup>2</sup> se tiene 36 plantas con una densidad de 2 metros entre surco y 1.5 metros entre planta, se procedió a identificar las plantas que serán la submuestra para evaluación de incidencia. Se realizó un muestreo aplicando el método de Trujillo, Aristizábal, Bustillo, & Jiménez, (2006) y Bustillo et al., (1998), en forma aleatoria en “X” ubicando al azar las 4 plantas de submuestra a evaluar, despreciando el efecto de borde; es decir se tomara en cuenta las plantas del centro de la unidad experimental. Para seleccionar la rama a evaluar se realizó aleatoriamente sin considerar los tercios de la planta.

#### **2.9.8. Frecuencia de muestreo o evaluaciones.**

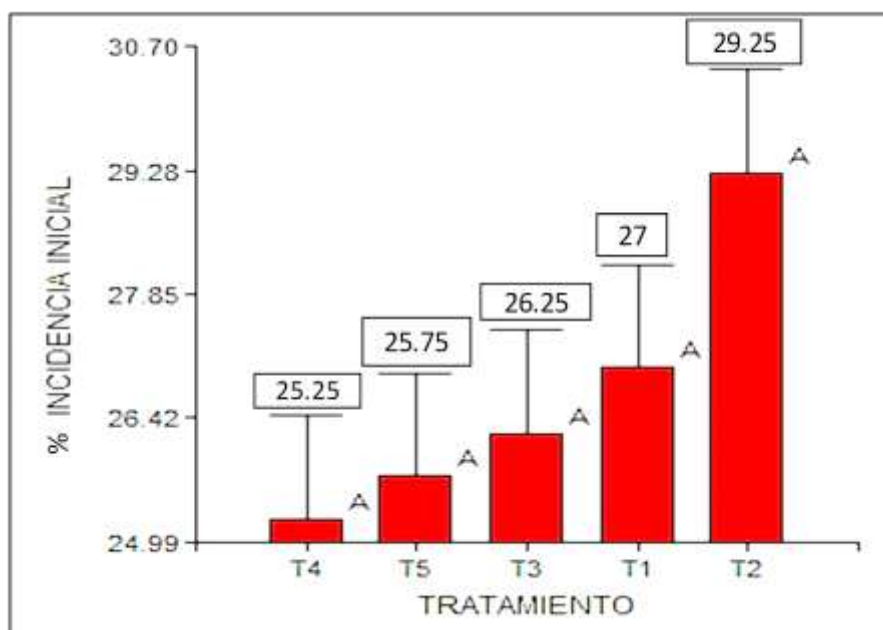
Se evaluó el porcentaje de incidencia inicial y final de adultos de broca del fruto del café, en cada uno de los árboles de variedad Catimor. Para tal fin la evaluación de broca se realizó en dos cosechas: primera muestra sin afectar a la población y la última se cosechara luego de la aplicación de los tratamientos, evaluando por cada tratamiento.

En el caso de la evaluación de los tratamientos con atrayentes alcohólicos en trampas artesanales se hará cada 15 días en un total de 6 evaluaciones.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Incidencia inicial de la broca del café.

En figura 03 se observa el resultado de la incidencia inicial de la broca del café en la instalación del experimento hecho la última semana del mes de Mayo del año 2018 donde se realizaron muestreos y evaluaciones en cada uno de los cinco tratamientos en cada uno de los cuatro bloques para conocer el porcentaje promedio de incidencia inicial de la broca del café de los vuales se obtuvieron T1= 27%; T2= 29.25%, T3= 26.25%, T4= 25.25%, T5= 25.75%. Los cuales no muestran diferencias significativas según el análisis estadístico.



**Figura 3:** Porcentaje de incidencia inicial de la broca del café en el Distrito de Lonya Grande, para 5 tipos diferentes de tratamientos, donde: T1= 27%; T2= 29.25%, T3= 26.25%, T4= 25.25%, T5= 25.75%.

#### 3.2. Incidencia Final de la Broca del café *H. hampei*.

En la tabla 2, se observa el análisis de varianza al  $P < 0.05$  de significancia según la prueba de Duncan donde se observa que hay diferencias significativas entre los tratamientos en la incidencia final luego de la aplicación de los tratamientos.

**Tabla 2:** Análisis de varianza de incidencia final de broca en cultivo de café.

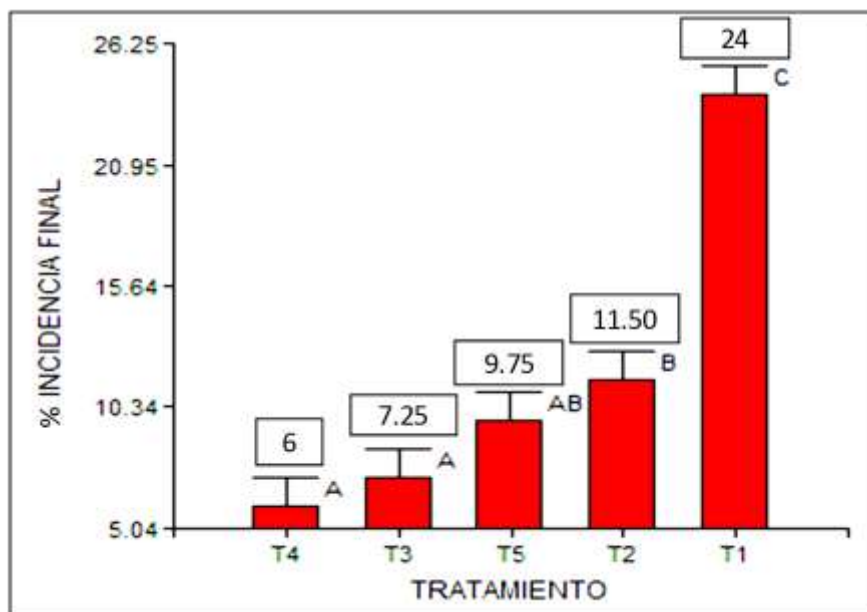
Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	4	829.7	207.43	31.31	<0.0001
BLOQUE	3	21	7.00	1.06	0.4035
Error	12	79.5	6.62		
Total	19	930.2			

Coefficiente de variación: 22.00 %

En la figura 4, se observa el resultado después de la sexta y última evaluación los resultados de captura de brocas adultas, el 25 de agosto del 2018 se realizó muestreos en cada uno de los cinco tratamientos para observar el porcentaje promedio de incidencia final de la broca del café, donde el T4 y T3 alcanzaron menores incidencias de 6% y 7.25 % en la última evaluación.

El T1 (Testigo Absoluto) continuó con mayores incidencias debido a que no se aplicó ningún tipo de control con 24 %.

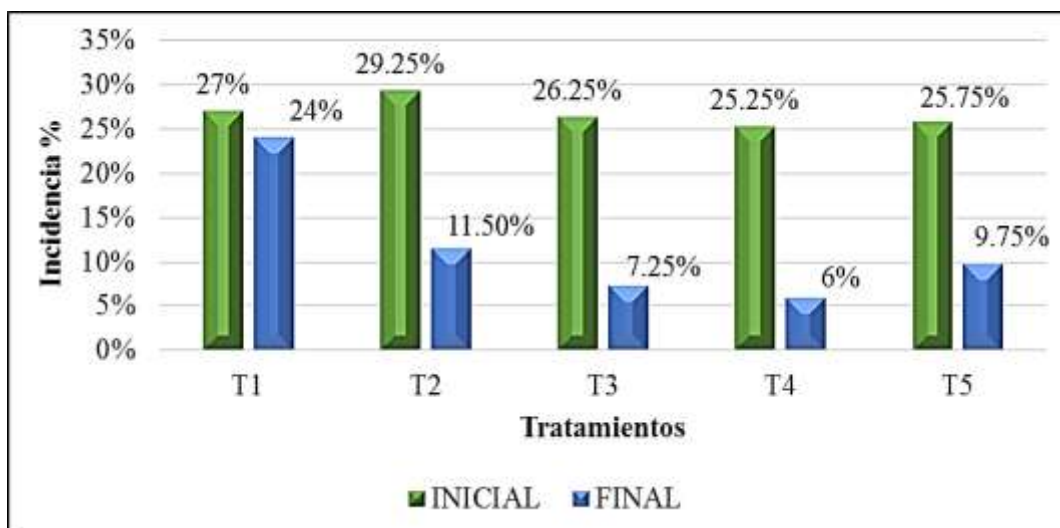


**Figura 4:** Se muestran las diferencias significativas en la evaluación final donde el T3= 7.25% y T4= 6%, son altamente significativos respecto al T2= 11.5% y T5= 9.75% y T1= 24%.

### 3.3. Niveles de incidencia antes y después de la aplicación del control etológico, como componentes de manejo integrado de la broca del café.

La Figura 5 muestra los niveles de incidencia promedio, encontrada en la evaluación de incidencia inicial así como en la evaluación final, realizados entre los meses de mayo 2018 y agosto 2018, en tal sentido, la aplicación de cada uno de los 4 tratamientos y el testigo absoluto.

Los resultados muestran valores de incidencia inicial de los daños por la broca del café que van desde T1= 27%; T2= 29.25%, T3= 26.25%, T4= 25.25%, T5= 25.75%. En la evaluación final, encontramos incidencias que oscilan entre T1= 24%, T2= 11.5% T3= 7.25% y T4= 6% y T5= 9.75%, manifestando que el T4 es el que más ha reducido la incidencia hasta un 6 %, seguidamente del T3 con un 7.25%.



**Figura 5:** Niveles de incidencia inicial y final, antes y después a la aplicación del control etológico de la broca del café *hypotenemus hampei* (FERRARI).

### 3.4. Capturas de hembras adultas de broca del café.

En la Tabla 3 se muestra el análisis de varianza con  $P < 0.05$  y en la Figura 06 se tiene que la captura de brocas son T1= 1.75, T2= 403, T3= 751.75, T4= 913.25 y T5= 321.5. Las diferencias significativas en función de los tratamientos, donde se aplicó la prueba de Duncan al 95 % de confianza. Existe diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, donde el T4 presentó un mayor diferencia significativa respecto a la aplicación de los demás tratamientos, lo que indica que el T4:= Proporción 1:1:0. =

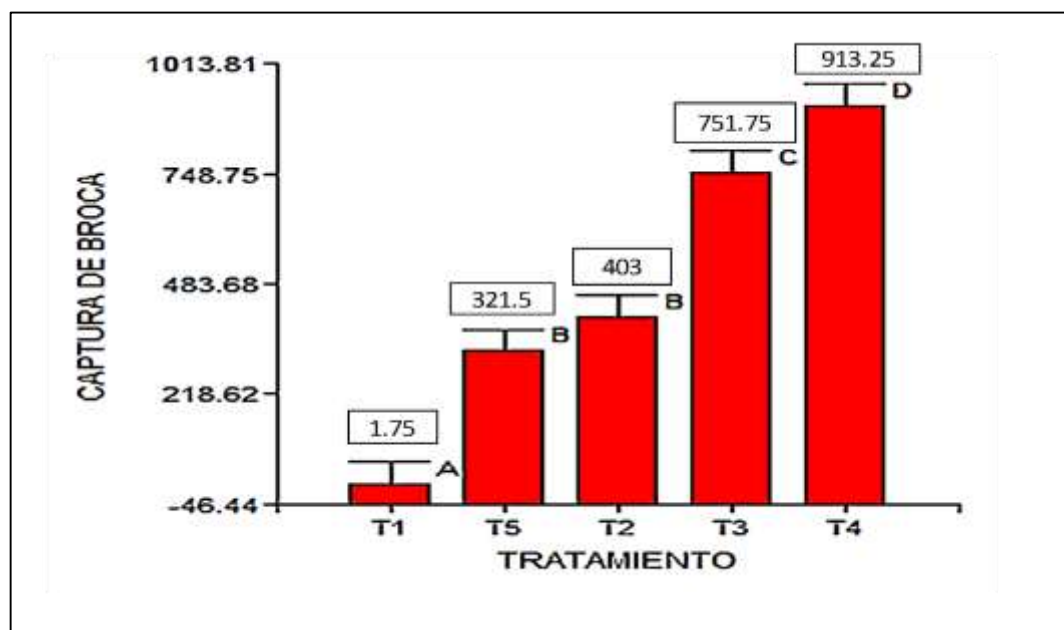
Metanol (50%) + Etanol (50%) + Esencia de café molido (0%) tuvo mejor preferencia para las brocas.

**Tabla 3:** Análisis de varianza para la captura de brocas hembras adultas en el cultivo de café.

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	4	2085250.5	521312.63	47.52	<0.0001
BLOQUE	3	92912.55	30970.85	2.82	0.0838
Error	12	131638.70	10969.89		
Total	19	2309801.75			

Coefficiente de variación: 21.90 %



**Figura 6:** Se muestran las diferencias significativas ente tratamientos, donde el tratamiento T2 y T5 no tienen diferencias significativas pero tienen diferencia significativa respecto al T1y T3, el T4 es el retratamiento que tiene mayor diferencia significativa respecto a los demás tratamientos.

### 3.5. Tasa de liberación de atrayente.

En la tabla 6 se muestra el análisis de varianza al  $P < 0.05$  de significancia de variables según la prueba de Duncan, en la figura N° 7, se muestran los valores promedios obtenidos en la tasa de liberación de atrayentes (metanol, etanol y esencia de café) en los diferentes tratamientos manifestando que el tratamiento con

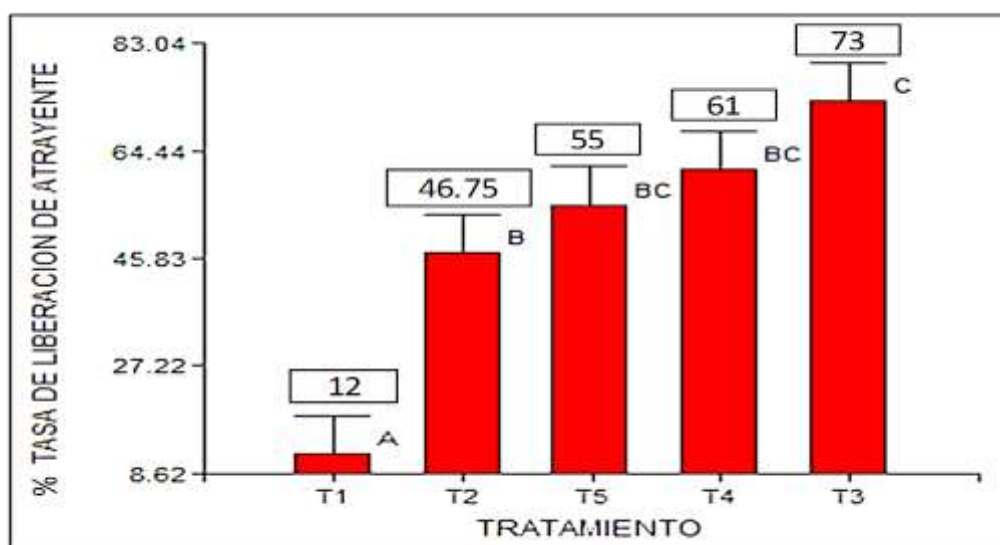
mayor porcentaje de tasa de liberación de atrayente el T3 (3M1E0EC) con una tasa de liberación de atrayente de 73%, T4 (1M1E0EC) con 61%, T5 (1M1E2EC) con 55%, T2 (2M1E1EC) con 46.75% y T1 testigo absoluto con una tasa de liberación de atrayente de 12% agua.

**Tabla 4:** Análisis de varianza para la tasa de liberación de atrayente alcohólico.

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	4	8514.2	2128.55	12.00	0.0004
BLOQUE	3	940.15	313.38	1.77	0.2069
Error	12	2128.6	177.38		
Total	19	11582.95			

Coefficiente de variación: 26.88 %



**Figura 7:** Se muestran las diferencias significativas en la evaluación de tasa de liberación de atrayente donde el T3= 73%, tienen diferencias significativas respecto al T2= 46.75%, T4= 61%, T5= 55% y T1= 12%.



#### IV. DISCUSIÓN

En el distrito de Lonya Grande provincia de Utcubamba se realizó la investigación en el control etológico de la broca de café, debido a los problemas económicos y pérdidas que ocasiona esta plaga.

Con respecto a los niveles de reducción de la incidencia de la broca del café mediante la utilización de trampas con las diferentes mezclas de atrayentes. Se encontró que los niveles de incidencia iniciales en los tratamientos T1= 27%; T2= 29.25%, T3= 26.25%, T4= 25.25%, T5= 25.75%, respecto a la última evaluación se reducen a T1= 24%, T2= 11.5% T3= 7.25% y T4= 6% y T5= 9.75%, valores que muestran un alto nivel de reducción en los tratamientos T4 reduciendo la incidencia de 25.25% a 6% y T3 de 26.25% a 7.25%, el tratamiento testigo que es el cual mostro bajo reducción de incidencia de 27% a 24%., estos resultados tienen concordancia con Acacio y Gil (2013), donde en un estudio para medir el la incidencia y efecto dosis de atrayentes en la captura de la broca del café en tres localidades de Tingo María, utilizando para ello, trampas BROCAP y ECOIARP con atrayente formulado por Urku Estudios Amazónicos, los resultados mostraron que las incidencias más bajas obtenidas fueron de 14,95% para la proporción 2:1:1, 8,73% para la proporción 1:1:2 y 6,53% para la proporción 1:1 para las localidades de Afilador, Las Vegas y La Divisoria, respectivamente esto tiene relación con los resultados obtenidos en la aplicación del tratamiento dos.

La eficacia los resultados de reducción de incidencia de la broca del café en el control etológico, el tratamiento T4 alcanzó un porcentaje de 91.9 %, T3 de 91.2% y el T5 de 89.8% el cual es similar al Tratamiento dos de la investigación, a los resultados por Procafé (2001), para quién, el efecto del trampeo ha demostrado que se reduce la infestación de broca y la eficacia es del 90 % aproximadamente. La eficiencia del trampeo masivo se incrementa en la medida que éste se utilice como parte del MIB, especialmente cuando se asocia a la cosecha sanitaria (Dufour, 2004).

Se encontraron diferencias significativas en el promedio de adultos de broca capturados en los diferentes tratamientos. Con la mezcla de metanol más etanol en la proporción 1:1:0 (T4) se obtuvo el mayor valor de captura (913.25 adultos), lo que confirma su eficacia en la atracción de hembras adultas de *H. hampei*. Este resultado

coincide con lo observado por Fernández y Cordero (2005), en Venezuela, quienes al probar varios semioquímicos en trampas artesanales, durante 13 semanas consecutivas, concluyeron que con la mezcla metanol: etanol (1:1) el número de insectos trapeados había sido superior.

En la tasa de liberación del atrayente durante los 90 días de evaluación de captura de brocas hembras adultas, tenemos que el tratamiento T4 (Proporción 1:1:0. = Metanol (50%) + Etanol (50%) + Esencia de café molido (0%)) tiene una tasa de liberación de 76%, T3 (Proporción 3:1:0. = Metanol (75%) + Etanol (25%) + Esencia de café molido (0%)) de 75%, T5 (Proporción 1:1:2. = Metanol (25%) + Etanol (25%) + Esencia de café molido (50%)) de 62.5%, T2 (Proporción 2:1:1. = Metanol (50%) + Etanol (25%) + Esencia de café molido (25%)) de 60.3% y el T1 (agua) de 11.1%, es decir que el tratamiento cuatro es el que tiene mayor captura de brocas y la pérdida del atrayente 0,844 mg/día, para la pérdida total del de 100 ml contenido son 118 días, esto tiene similar pérdida según Mathieu et al. (1997), quienes experimentaron con una mezcla de metanol-etanol 1:1 y tasas de liberación mucho más altas (0.500, 1,500 mg/día). A diferencia de los estudios anteriores, Borbón et al. (2000) encontraron una relación positiva entre la tasa de liberación y la captura con la mezcla de metanol-etanol 3:1 y un rango de tasa de liberación similar al de Mendoza-Mora (1991). Mientras que Dufour y Frérot (2008) observaron que la mezcla de metanol-etanol 1:1 a tasas de liberación entre 0.174 y 0.476 ml/día.

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo los resultados obtenidos se tienen las siguientes conclusiones:

El control etológico, con el uso de trampas con las diferentes mezclas de atrayentes alcohólicos, permitieron reducir niveles de incidencia de hasta 6% lo cual indica su eficiente contribución que podría tener en el control de la broca del café. Los tratamientos más eficaces fueron el T4 con 76 % y T3 con 75 % de reducción de incidencia de la broca del café, seguido el T5 con 62.5%, el T2 con 60.3% y el T1 con 12% con menor reducción de incidencia.

Los atrayentes con mayor captura de broca del café fue el T4 (Proporción 1:1:0. = Metanol (50%) + Etanol (50%) + Esencia de café molido (0%)) y T3 (Proporción 3:1:0. = Metanol (75%) + Etanol (25) + Esencia de café molido (0%)) lograron mayor capturar de hembras adultas en cada uno de las 6 evaluaciones de captura de broca del café, alcanzando promedios de 608.8; 501.2, respectivamente, durante la ejecución del experimento.

El control etológico resulto ser eficaz y consecuentemente contribuye a la disminución de los niveles de incidencia de daños causados por la broca del café; en tal sentido su aplicación de este tipo de control permite el control de la plaga más importante del café.

Con relación al consumo de 100 ml de atrayente alcohólico (T4) con mayor captura de hembras de brocas adultas se evidencio el tiempo de duración promedio de atrayente en 175 días.

## VI. RECOMENDACIONES

Según las conclusiones llegadas se dan algunas recomendaciones:

- Por lo estudiado se recomienda incorporar atrayentes alcohólicos en trampas artesanales para la captura de brocas hembras de café *Hypotenemus hampei* a un manejo integrado de broca de café.
- Realizar los controles del MIP para una mayor eficacia de acuerdo a las etapas fenológicas del cultivo del café y a la zona. Por ejemplo, el control etológico en la etapa de floración y el control biológico en la etapa del llenado de grano.
- Por lo analizado se recomienda realizar estudios con diferentes colores de trampas artesanales.
- Se recomienda también estudios de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales en diferentes alturas y porcentajes de infestación.
- Implementar varios tipos de control en el manejo integrado de la broca del café, ya que un solo método de control no resultaría suficiente para reducir la incidencia de la plaga.
- Realizar más estudios sobre los diferentes tipos y dosis de atrayentes como también el color de trampas para determinar cuál obtiene mayores capturas de hembras adultas de brocas del café en nuestra región.
- Se debe trabajar más en la capacitación de los productores en el control de la broca de café, ya que muchos cafetaleros desconocen de los métodos de control.

## VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

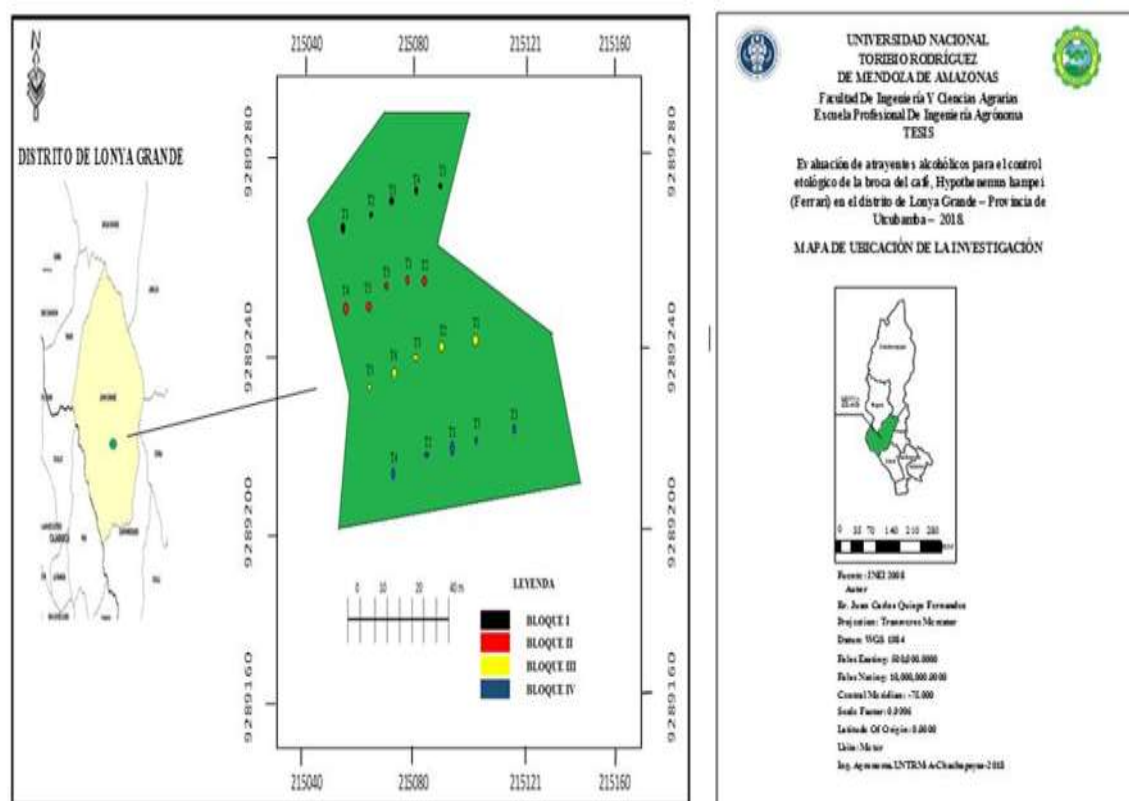
- Acacio, G., y Gil, J. (2013). Efecto del color de trampa en la captura de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.) en tres localidades de Tingo María. Revista Investigación y Amazonía, 2(1, 2), 27-34.
- Borbón, M., Mora, A., Cam, O., & González, L. M. (2007). Traps, attractants and repellents project for the control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*. L (Coleoptera: Scolytidae). In XIX Simposio Latinoamericano de caficultura. Memoria, San José, Costa Rica, 2-6 Octubre 2000. (pp. 331-348). Instituto del Café de Costa Rica, ICAFE..
- Bustillo , P., Cárdenas , M., Villalba , G., Benavides, M., Orozco , H., & Posada , F. (1998).Manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia.Centro Nacional de Investigaciones del Café CENICAFÉ, Chinchiná (Colombia).
- Dufour, B. P. (2005). Condiciones de uso de las trampas en el control de la broca del café.obtenido de: [http://agritrop.cirad.fr/543640/1/document\\_543640.pdf](http://agritrop.cirad.fr/543640/1/document_543640.pdf).
- Dufour, B. P. (2007). Condiciones de uso de las trampas en el control de la broca del caféManejo da broca-do-café. Anais. In Workshop Internacional de Manejo da Broca-de-Café28 Nov-2 Dez 2004Londrina (Brasil) (No. 633.7397 W926 2004). Instituto Agronómico do Paraná, Londrina, PR (Brasil).
- Dufour, B.P., and B. Frérot. 2008. Optimization of coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* Ferrari (Col., Scolytidae), mass trapping with an attractant mixture. J. Appl. Entomol. 132: 591-600.
- El Cafetalero. (2014). Expectativas por la renovación de cafetales. En Informativo de la Junta Nacional del Café. obtenido de: [http://www.oro Verde.com.pe/archivos/el\\_cafetalero\\_edicion46.pdf](http://www.oro Verde.com.pe/archivos/el_cafetalero_edicion46.pdf).
- Fernández, S.; J. Cordero (2005). «Evaluación de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales para el monitoreo y control de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari)», Bioagro. [online] 17(3):143-148, [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-33612005000300003&lng=en&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612005000300003&lng=en&nrm=iso)>

- López, L., Rodríguez, C., & León, R. (2003). Evaluación del trampeo con atrayentes para la captura de brocas (*Hypothenemus hampei*) en el cultivo de café. Memorias V Congreso Nacional de Fitopatología, (pág. 88). San José – Costa Rica.
- Márquez, F (2015). Sostenibilidad de la caficultura orgánica en La Convención – Cusco. Tesis para obtener el grado de Doctoris Philosophiae en Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 129 pp.
- Matiello, J. B., Santinato, R., Garcia, A. W. R., Almeida, S. R., & Fernandes, D. R.(2005). Cultura de café no Brasil: novo manual de recomendações (No. 633.730981 C9682005). Ministério da Agricultura, da Pecuária e do Abastecimento, Brasília, DF (Brasil).
- Mathieu, F., L.O. Brun, C. Marchillaud, and B. Frérot. 1997. Trapping of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* Ferr. (Col., Scolytidae) within a mesh-enclosed environment: interaction of olfactory and visual stimuli. J. Appl. Ent. 121: 181-186.
- Mendoza, M. (1991). Resposta da broca-do-café, *Hypothenemus hampei*, a estímulos visuais e semioquímicos. Tesis de maestría, Universidade Federal de Voçosa, Minas Gerais, Brasil.
- MINAGRI (2013). Café Perú: un campo fértil para sus inversiones y el desarrollo de sus exportaciones. Recuperado de: <http://www.agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/cafe/cafe10.pdf>.
- Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], (2014). Cafetaleros de Amazonas reducen incidencia de la roya amarilla. Recuperado de: <http://www.minag.gob.pe/portal/notas-de-prensa/notas-de-prensa-2013/9882cafetaleros-de-amazonas-reducen-incidencia-de-la-roya-amarilla>.

- PROCAFÉ. (2001). Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Caf. Santa Tecla, El Salvador: Memoria de labores 2000. Project for the control of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*. L (Coleoptera: Scolytidae). In XIX Simposio Latinoamericano de caficultura.
- Remond, (1996). Métodos de muestreo para estimar los ataques de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr). Doc. univers, 279.
- Saldarriaga, G. (1994). Evaluación de prácticas culturales en el control de la Broca del Café *Hypothenemus hampei* (Ferrari 1867) (Coleoptera: Scolytidae).
- Santistevan, M (2013). Sustentabilidad de las fincas cafetaleras en Jipijapa-Manabi, Ecuador. Tesis para obtener el grado de Magister Scientiae en Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 101 pp.
- Trujillo, H. I., Aristizábal, L. F., Bustillo, A. E., & Jiménez, M. (2006). Evaluación de métodos para cuantificar poblaciones de broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en fincas de caficultores experimentadores. Revista Colombiana de Entomología, 32(1), 39-45.
- Willer, H., & Lernoud, J. (2014). The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2014, Research Institute of Organic Agriculture.
- Wintgens, J. (2004). Factors influencing the quality of green coffee. En: J, Wintgens (ed.). Coffee: growing, processing, sustainable production. Alemania, WileyVCH. 798 – 809 p.

## ANEXOS

### Panel fotográfico.



**Figura 8:** Ubicación de los tratamientos en los bloques, Lonya Grande, Utcubamba, 2018.



**Figura 9:** Labores de identificación y delimitación de las parcelas o ensayos en Lonya Grande, Utcubamba, 2018.





**Figura 10:** Materiales y equipos para la construcción de las trampas en control etológico en Lonya Grande, Utcubamba, 2018.



**Figura 11:** Adultos de broca del café sumergidos en el fondo de la botella o trampa con atrayente (Proporción 1:1:0. = Metanol (50%) + Etanol (50%) + Esencia de café molido (0%)). El mayor número encontrado fue de 405 individuos por semana.



**Figura 12:** Evaluación de pérdida de atrayente alcohólico durante los 90 días de la evaluación de captura de brocas adultas, Lonya Grande, Utcubamba, Amazonas, 2018 .

## Fichas de evaluación

**Tabla 5:** Ficha de evaluación del porcentaje de incidencia inicial de la broca del café (28/05/2018).

Fecha:		Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV		
Tratamiento	Plantas	Total de frutos evaluados	Frutos brocados	% de incidencia de broca	Frutos brocados	% de incidencia de broca	Frutos brocados	% de incidencia de broca	Frutos brocados	% de incidencia de broca
T1	Planta 1	25	7	28%	8	32%	6	24%	8	32%
	Planta 2	25	6	24%	8	32%	7	28%	5	20%
	Planta 3	25	8	32%	6	24%	3	12%	6	24%
	Planta 4	25	6	24%	9	36%	7	28%	8	32%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>108%</b>	<b>31</b>	<b>124%</b>	<b>23</b>	<b>92%</b>	<b>27</b>	<b>108%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>6.75</b>	<b>27%</b>	<b>7.75</b>	<b>31%</b>	<b>5.75</b>	<b>23%</b>	<b>6.75</b>	<b>27%</b>
T2	Planta 1	25	5	20%	10	40%	7	28%	8	32%
	Planta 2	25	8	32%	8	32%	9	36%	7	28%
	Planta 3	25	7	28%	8	32%	8	32%	6	24%
	Planta 4	25	6	24%	5	20%	8	32%	7	28%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>104%</b>	<b>31</b>	<b>124%</b>	<b>32</b>	<b>128%</b>	<b>28</b>	<b>112%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>6.5</b>	<b>26%</b>	<b>7.75</b>	<b>31%</b>	<b>8</b>	<b>32%</b>	<b>7</b>	<b>28%</b>
T3	Planta 1	25	8	32%	9	36%	5	20%	5	20%
	Planta 2	25	6	24%	7	28%	5	20%	6	24%
	Planta 3	25	8	32%	7	28%	8	32%	4	16%
	Planta 4	25	7	28%	6	24%	7	28%	7	28%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>29</b>	<b>116%</b>	<b>29</b>	<b>116%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>22</b>	<b>88%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>7.25</b>	<b>29%</b>	<b>7.25</b>	<b>29%</b>	<b>6.25</b>	<b>25%</b>	<b>5.5</b>	<b>22%</b>
T4	Planta 1	25	8	32%	4	16%	6	24%	5	20%
	Planta 2	25	6	24%	7	28%	7	28%	6	24%
	Planta 3	25	5	20%	7	28%	5	20%	7	28%
	Planta 4	25	7	28%	8	32%	8	32%	5	20%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>26</b>	<b>104%</b>	<b>26</b>	<b>104%</b>	<b>26</b>	<b>104%</b>	<b>23</b>	<b>92%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>6.5</b>	<b>26%</b>	<b>6.5</b>	<b>26%</b>	<b>6.5</b>	<b>26%</b>	<b>5.75</b>	<b>23%</b>
T5	Planta 1	25	5	20%	7	28%	7	28%	5	20%
	Planta 2	25	8	32%	7	28%	6	24%	5	20%
	Planta 3	25	4	16%	5	20%	8	32%	7	28%
	Planta 4	25	7	28%	8	32%	7	28%	7	28%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>24</b>	<b>96%</b>	<b>27</b>	<b>108%</b>	<b>28</b>	<b>112%</b>	<b>24</b>	<b>96%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>6</b>	<b>24%</b>	<b>6.75</b>	<b>27%</b>	<b>7</b>	<b>28%</b>	<b>6</b>	<b>24%</b>
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>132</b>	<b>528%</b>	<b>144</b>	<b>576%</b>	<b>134</b>	<b>536%</b>	<b>124</b>	<b>496%</b>	
<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>6.6</b>	<b>26%</b>	<b>7.2</b>	<b>29%</b>	<b>6.7</b>	<b>27%</b>	<b>6.2</b>	<b>25%</b>	

**Tabla 6:** Tabla con transformación de datos utilizando la formula arco seno raíz cuadrada de porcentaje de incidencia inicial.

% INCIDENCIA INICIAL (0 días) DE BROCA DEL CAFÉ

BLOQUES	TRATAMIENTOS				
	T1 (Testigo)	T2	T3	T4	T5
<b>I</b>	31.31	30.66	32.58	30.66	29.33
<b>II</b>	33.83	33.83	32.58	30.66	31.31
<b>III</b>	28.66	34.45	30.00	30.66	31.95
<b>IV</b>	31.31	31.95	27.97	28.66	29.33

**Tabla 7:** Ficha de evaluación del porcentaje de incidencia final de la broca del café (25/08/2018).

Fecha:		Bloque I		Bloque II		Bloque III		Bloque IV		
Tratamiento	Plantas	Total de frutos evaluados	Frutos brocados	% de incidencia de broca	Frutos brocados	% de incidencia de broca	Frutos brocados	% de incidencia de broca	Frutos brocados	% de incidencia de broca
T1	Planta 1	25	5	20%	7	28%	5	20%	8	32%
	Planta 2	25	6	24%	7	28%	4	16%	5	20%
	Planta 3	25	7	28%	4	16%	7	28%	7	28%
	Planta 4	25	3	12%	9	36%	6	24%	6	24%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>21</b>	<b>84%</b>	<b>27</b>	<b>108%</b>	<b>22</b>	<b>88%</b>	<b>26</b>	<b>104%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>5.25</b>	<b>21%</b>	<b>6.75</b>	<b>27%</b>	<b>5.5</b>	<b>22%</b>	<b>6.5</b>	<b>26%</b>
T2	Planta 1	25	2	8%	10	40%	0	0%	3	12%
	Planta 2	25	2	8%	4	16%	4	16%	4	16%
	Planta 3	25	3	12%	2	8%	3	12%	2	8%
	Planta 4	25	2	8%	2	8%	3	12%	0	0%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>36%</b>	<b>18</b>	<b>72%</b>	<b>10</b>	<b>40%</b>	<b>9</b>	<b>36%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>2.25</b>	<b>9%</b>	<b>4.5</b>	<b>18%</b>	<b>2.5</b>	<b>10%</b>	<b>2.25</b>	<b>9%</b>
T3	Planta 1	25	3	12%	0	0%	2	8%	3	12%
	Planta 2	25	2	8%	2	8%	1	4%	2	8%
	Planta 3	25	1	4%	3	12%	1	4%	1	4%
	Planta 4	25	1	4%	2	8%	3	12%	2	8%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>7</b>	<b>28%</b>	<b>7</b>	<b>28%</b>	<b>7</b>	<b>28%</b>	<b>8</b>	<b>32%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>1.75</b>	<b>7%</b>	<b>1.75</b>	<b>7%</b>	<b>1.75</b>	<b>7%</b>	<b>2</b>	<b>8%</b>
T4	Planta 1	25	1	4%	2	8%	2	8%	3	12%
	Planta 2	25	2	8%	0	0%	1	4%	3	12%
	Planta 3	25	2	8%	1	4%	2	8%	1	4%
	Planta 4	25	1	4%	1	4%	1	4%	1	4%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>24%</b>	<b>4</b>	<b>16%</b>	<b>6</b>	<b>24%</b>	<b>8</b>	<b>32%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>1.5</b>	<b>6%</b>	<b>1</b>	<b>4%</b>	<b>1.5</b>	<b>6%</b>	<b>2</b>	<b>8%</b>
T5	Planta 1	25	3	12%	3	12%	3	12%	2	8%
	Planta 2	25	2	8%	2	8%	3	12%	2	8%
	Planta 3	25	1	4%	0	0%	2	8%	4	16%
	Planta 4	25	3	12%	3	12%	2	8%	4	16%
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>9</b>	<b>36%</b>	<b>8</b>	<b>32%</b>	<b>10</b>	<b>40%</b>	<b>12</b>	<b>48%</b>
	<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>2.25</b>	<b>9%</b>	<b>2</b>	<b>8%</b>	<b>2.5</b>	<b>10%</b>	<b>3</b>	<b>12%</b>
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>52</b>	<b>208%</b>	<b>64</b>	<b>256%</b>	<b>55</b>	<b>220%</b>	<b>63</b>	<b>252%</b>	
<b>Promedio</b>	<b>25</b>	<b>2.6</b>	<b>10%</b>	<b>3.2</b>	<b>13%</b>	<b>2.75</b>	<b>11%</b>	<b>3.15</b>	<b>13%</b>	

**Tabla 8:** Tabla con transformación de datos porcentaje de incidencia final.

## % INCIDENCIA FINAL (90 días) DE BROCA DEL CAFÉ

BLOQUES	TRATAMIENTOS				
	T1 (Testigo)	T2	T3	T4	T5
I	27.27	3.00	2.65	2.45	3.00
II	31.31	4.24	2.65	2.00	2.83
III	27.97	3.16	2.65	2.45	3.16
IV	30.66	3.00	2.83	2.83	3.46

**Tabla 9:** Ficha de evaluación de captura de brocas adultas en el bloque I.

Fecha	11/06/2018	26/06/2018	11/07/2018	26/07/2018	10/08/2018	25/08/2018
Tratamientos	NUMERO DE ADULTOS POR TRAMPA					
	DIAS EVALUADOS					
	Día 15	Día 30	Día 45	Día 60	Día 75	Día 90
T1	0	0	1	0	2	0
T2	9	0	33	77	0	171
T3	11	61	0	79	125	345
T4	2	54	96	136	114	242
T5	0	0	37	86	91	58

**Tabla 10:** Ficha de evaluación de captura de brocas adultas en el bloque II.

Fecha	11/06/2018	26/06/2018	11/07/2018	26/07/2018	10/08/2018	25/08/2018
Tratamientos	NUMERO DE ADULTOS POR TRAMPA					
	DIAS EVALUADOS					
	Día 15	Día 30	Día 45	Día 60	Día 75	Día 90
T4	0	23	87	207	241	405
T5	8	0	47	72	108	110
T3	4	71	11	149	234	251
T1	0	0	0	1	0	0
T2	7	31	59	102	201	233

**Tabla 11:** Ficha de evaluación de captura de brocas adultas en el bloque III.

Fecha	11/06/2018	26/06/2018	11/07/2018	26/07/2018	10/08/2018	25/08/2018
Tratamientos	NUMERO DE ADULTOS POR TRAMPA					
	DIAS EVALUADOS					
	Día 15	Día 30	Día 45	Día 60	Día 75	Día 90
T5	12	17	47	69	39	105
T4	8	21	123	178	229	481
T3	10	95	46	215	217	228
T2	0	28	47	5	105	80
T1	0	1	0	0	0	0

**Tabla 12:** Ficha de evaluación de captura de brocas adultas en el bloque IV.

Fecha	11/06/2018	26/06/2018	11/07/2018	26/07/2018	10/08/2018	25/08/2018
Tratamientos	NUMERO DE ADULTOS POR TRAMPA					
	DIAS EVALUADOS					
	Día 15	Día 30	Día 45	Día 60	Día 75	Día 90
T4	2	21	37	193	361	392
T2	6	20	43	99	73	183
T1	0	0	1	0	0	1
T5	3	13	149	76	47	92
T3	0	43	165	74	271	302

**Tabla 13:** Ficha de evaluación de consumo de atrayente por tratamiento.

Evaluación de atrayentes alcohólicos para el control etológico de la broca del café, <i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari) en el distrito de Lonya Grande – Provincia de Utcubamba – 2018.			
EVALUACION DE % CONSUMO DE ATRAYENTE POR TRATAMIENTOS			
TRATAMIENTOS	REPETICIONES	RENDIMIENTO INICIAL (ML)	% DE PERDIDA
T1	R1	100	2.83
	R2	100	3.46
	R3	100	2.65
	R4	100	27.27
T2	R1	100	42.13
	R2	100	47.29
	R3	100	42.13
	R4	100	40.98
T3	R1	100	53.13
	R2	100	58.69
	R3	100	9.43
	R4	100	54.33
T4	R1	100	50.18
	R2	100	49.02
	R3	100	55.55
	R4	100	50.77
T5	R1	100	38.06
	R2	100	34.45
	R3	100	9.75
	R4	100	47.87

**Tabla 14:** Tabla con transformación de datos utilizando la fórmula de arco seno raíz de porcentaje para la evaluación de consume de atrayente.

BLOQUES	EVALUACION DE % CONSUMO DE ATRAYENTE POR TRATAMIENTOS				
	TI (TESTIGO)	T2	T3	T4	T5
<b>I</b>	16.43	42.13	53.13	50.18	38.06
<b>II</b>	20.27	47.29	58.69	49.02	34.45
<b>III</b>	15.34	42.13	70.63	55.55	77.08
<b>IV</b>	27.27	40.98	54.33	50.77	47.87

**Procesamiento estadístico.**

**Tabla 15:** Promedio de porcentaje de incidencia inicial de la broca del café en los cuatro bloques.

% INCIDENCIA INICIAL DE BROCA DEL CAFÉ					
BLOQUES	TRATAMIENTOS				
	T1	T2	T3	T4	T5
<b>I</b>	31.31	30.66	32.58	30.66	29.33
<b>II</b>	33.83	33.83	32.58	30.66	31.31
<b>III</b>	28.66	34.45	30.00	30.66	31.95
<b>IV</b>	31.31	31.95	27.97	28.66	29.33

**Tabla 16:** Análisis de varianza para porcentaje de incidencia inicial de la broca del café.

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	4	39.2	9.80	1.72	0.2102
BLOQUE	3	40.6	13.53	2.37	0.1213
Error	12	68.4	5.7		
Total	19	148.2			

Coefficiente de variación: 8.94 %

**Tabla 17:** Pruebas de comparación Duncan para el % de incidencia inicial.

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 5.7000 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T4	25.25	4	1.19	A
T5	25.75	4	1.19	A
T3	26.25	4	1.19	A
T1	27.00	4	1.19	A
T2	29.25	4	1.19	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Tabla 18:** Promedio de porcentaje de incidencia final de la broca del café.

% INCIDENCIA FINAL (90 días) DE BROCA DEL CAFÉ

BLOQUES	TRATAMIENTOS				
	T1 (Testigo)	T2	T3	T4	T5
I	27.27	3.00	2.65	2.45	3.00
II	31.31	4.24	2.65	2.00	2.83
III	27.97	3.16	2.65	2.45	3.16
IV	30.66	3.00	2.83	2.83	3.46

**Tabla 19:** Análisis de varianza para porcentaje de incidencia final de la broca del café.

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	4	829.7	207.43	31.31	<0.0001
BLOQUE	3	21	7.00	1.06	0.4035
Error	12	79.5	6.62		
Total	19	930.2			

Coefficiente de variación: 22.00 %

\*\* = Altamente significativo; \* = Significativo; ns = No Significativo



**Tabla 20:** Pruebas de comparación Duncan para el % de incidencia final.

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 6.6250 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T4	6.00	4	1.29	A
T3	7.25	4	1.29	A
T5	9.75	4	1.29	A B
T2	11.50	4	1.29	B
T1	24.00	4	1.29	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )**Tabla 21:** Eficacia de los controles del MIB a través del porcentaje de reducción.

Tratamiento	Descripcion	Incidencia inicial	Incidencia final	Eficacia de control (%)	
				Entre controles	Con el testigo
T1	Agua	27	24	11.1	11.1
T2	2M1E1ECM	29.0	11.5	60.3	60.3
T3	3M1E0ECM	29.0	7.25	75.0	75.0
T4	1M1E0ECM	25.0	6	76.0	76.0
T5	1M1E2ECM	26.0	9.75	62.5	62.5

**Tabla 22:** Análisis de varianza para el promedio de capturas de hembras adultas de broca del café

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	4	2085250.5	521312.63	47.52	<0.0001
BLOQUE	3	92912.55	30970.85	2.82	0.0838
Error	12	131638.70	10969.89		
Total	19	2309801.75			

Coeficiente de variación: 21.90 %

**Tabla 23:** Pruebas de comparación Duncan para la capturas de hembras adultas de broca del café.

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 10969.8917 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	1.75	4	52.37	A
T5	321.50	4	52.37	B
T2	403.00	4	52.37	B
T3	751.75	4	52.37	C
T4	913.25	4	52.37	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Tabla 24:** Análisis de varianza para la pérdida de atrayente alcohólico.

Cuadro de Análisis de Varianza (SC tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	4	8514.2	2128.55	12.00	0.0004
BLOQUE	3	940.15	313.38	1.77	0.2069
Error	12	2128.6	177.38		
Total	19	11582.95			

Coefficiente de variación: 26.88 %

**Tabla 25:** Pruebas de comparación Duncan para la pérdida de atrayente alcohólico.

Test: Duncan Alfa=0.05

Error: 177.3833 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	12.00	4	6.66	A
T2	46.75	4	6.66	B
T5	55.00	4	6.66	B C
T4	61.00	4	6.66	B C
T3	73.00	4	6.66	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )