

## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Caracterización del área de estudio

La presente investigación se realizó en tres localidades de la Zona de Intag, pertenecientes al Cantón Cotacachi, Provincia de Imbabura.

**Cuadro 3.**Caracterización de Localidades.

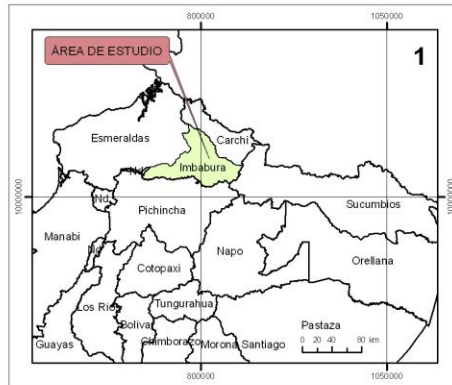
	<b>LOCALIDAD 1 Guagshic</b>	<b>LOCALIDAD 2 La Playa</b>	<b>LOCALIDAD 3 La Esperanza</b>
<b>Parroquia</b>	Peñaherrera	Apuela	Cuellaje
<b>Temperatura media anual</b>	20-22 °C	16-18 °C	16-18 °C
<b>Precipitación media anual</b>	1500-1750 mm	1500-1750 mm	1500-1750 mm
<b>Altitud</b>	1 409 m.s.n.m.	1 640 m.s.n.m.	1 851 m.s.n.m
<b>Clima</b>	Lluvioso Temperado	Lluvioso Temperado	Lluvioso Temperado
<b>Clasificación Ecológica</b>	bosque húmedo Pre-Montano (b.h.P.M.)	bosque húmedo Pre- Montano (b.h.P.M.)	bosque húmedo Pre-Montano (b.h.P.M.)

**Fuente:** Programa Arc-View 8.0

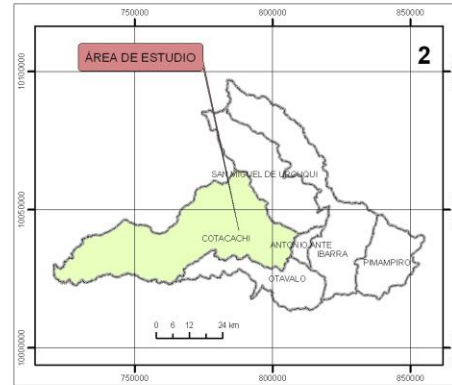
## Mapa de ubicación del lugar donde se realizó la investigación

### EVALUACIÓN DE ATRAYENTES ALCOHÓLICOS EN TRAMPAS ARTESANALES PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LA BROCA EN CAFÉ ORGÁNICO EN LA ZONA DE INTAG

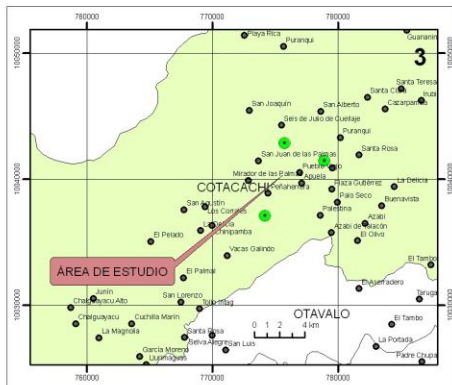
UBICACIÓN EN EL ECUADOR



UBICACIÓN EN LA PROVINCIA DE IMBABURA



UBICACIÓN EN EL CANTÓN COTACACHI



UBICACIÓN EN LA PARROQUIAS DE APUELA, CUELLAJE Y PEÑAHERRERA



MAPA DE UBICACIÓN

FECHA: 2010 - 05 - 17



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRPECUARIA

TÍTULO:  
EVALUACIÓN DE ATRAYENTES ALCOHÓLICOS EN TRAMPAS  
ARTESANALES PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LA BROCA  
EN CAFÉ ORGÁNICO EN LA ZONA DE INTAG

ESCALA:  
LA INDICADA

FUENTES:  
IGM, 2008  
TRABAJO DE CAMPO 2010

ARCHIVO DE UBICACIÓN:  
LITESS/ARC/MAP  
UBICACION.MXD

ZONA DE ESTUDIO:  
CANTÓN COTACACHI

DATOS CARTOGRAFICOS:  
PROYECCION UTM  
DATUM WGS84  
ELIPSOIDE INTERNACIONAL  
ZONA 17 S

ELABORACIÓN:  
CARINA MORETA VELA  
MARINA CIVALLIOS GILJUAN

MAPA 1

## **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

### **3.2.1. Material experimental**

#### **Para mezclas de los atrayentes**

- Alcohol metílico 97°
- Alcohol etílico 97°
- Aguardiente de caña 70°
- Extracto de café cereza
- Extracto de café procesado

#### **Para la elaboración de trampas**

- Botellas plásticas de tres litros con tapas
- Alambre N° 18
- Frascos de 50 cc
- Piola
- Algodón
- Cinta métrica
- Jabón líquido
- Marcadores de colores

#### **Implementos**

- Navajas
- Cintas de identificación
- Galones plásticos
- Tijeras

## **Instrumental**

- Probetas de 100 y 500 ml
- Frascos para muestra
- Tamiz
- Lupas
- Pinzas y agujas de disección.

### **3.3. MÉTODOS**

#### **3.3.1. Factores en estudio**

La presente investigación se realizó en tres localidades de la zona de Intag y el factor en estudio fue las mezclas de atrayentes alcohólicos.

#### **3.3.2. Tratamientos**

Se consideró los siguientes tratamientos:

**Cuadro 4.** Tratamientos propuestos para las tres localidades en función de los atrayentes.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
T1	50cc ( Metanol / Etanol 3:1)
T2	50cc ( Metanol / Etanol 1:1 )
T3	50cc (Metanol / Aguardiente de caña 3:1 )
T4	50cc ( Metanol / Aguardiente de caña 1:1)
T5	50cc (Metanol / Etanol / Aguardiente de caña 1:1:1) +10 gr de café procesado
T6	50 cc ( Metanol / Etanol / Aguardiente de caña 1:1:1) +10 cc de extracto de café cerezo
TESTIGO	Trampa sin atrayente

### **3.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL**

El ensayo se implementó bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar, con siete tratamientos y tres repeticiones, en cada localidad.

### **3.3.4. Características del experimento por localidad**

- Tratamientos : 7
- Bloques : 3
- Área de cada unidad experimental : 225 m<sup>2</sup>
- Área del experimento : 4 050 m<sup>2</sup>

### **Características de las unidades experimentales:**

Cada unidad experimental estuvo conformada por 49 árboles (225 m<sup>2</sup>), de los cuales se seleccionó un árbol ubicado en el centro del área, para colocar la trampa con los diferentes atrayentes.

- Número de unidades experimentales : 21
- Distancia entre trampas : 15 m
- Altura de ubicación de cada trampa : 1.20 m

### **3.3.5. Análisis estadístico**

El esquema del análisis estadístico utilizado fue:

## ADEVA

**Cuadro 5.** Esquema de Análisis de Varianza por Localidad

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>
Total	20
Bloques	2
Tratamientos	6
Error Experimental	12

C. V. %

### 3.3.6. Análisis Funcional

En los casos que se determinó diferencia significativa entre tratamientos, se utilizó la Prueba de Tukey al 5 %.

### 3.4 Variables Evaluadas

- Diagnóstico poblacional
- Fluctuación de la población adulta
- Porcentaje de frutos brocados en la cosecha.
- Efectividad de las mezcla de atrayentes alcohólicos
- Rendimiento del cultivo en kg por parcela.
- Rentabilidad.

### **3.5 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO**

El ensayo se realizó en tres fincas de producción de café (una por cada localidad), pertenecientes al área de influencia de la Asociación Agroartesanal de Caficultores “Río Intag” (AACRI).

#### **3.5.1. Monitoreos preliminares**

Dos semanas antes de instalar los ensayos se realizó monitoreos, recorriendo cada una de las fincas cafetaleras, para lo cual se aplicó el “Método de las Treinta Ramas”, con el fin de determinar el nivel de infestación inicial.

#### **3.5.2. Elaboración de trampas**

##### **3.5.2.1 Elaboración de las trampas artesanales**

El modelo de trampa que se utilizó en los ensayos responde a un diseño artesanal que se construyó siguiendo la metodología del INIA (Venezuela) y SENASA (Perú) usando botellas plásticas de tres litros de capacidad con sus respectivas tapas. En las partes laterales de los envases se realizó dos orificios cuadrados de 7cm de ancho y 7 cm de alto, por el centro se colocó una piola de donde penderá el frasco difusor de atrayente. Como medio de captura en el fondo de las trampas se colocó una solución de agua jabonosa (5 ml de jabón líquido por 10 litros de agua) para romper la tensión superficial del agua, que fue sustituida cada ocho días.

##### **Detalles del diseño de la trampa:**

1. Alambre flexible para colgar a la planta de café
2. Botella desechable de plástico de gaseosa con tapa
3. Abertura de 7 X 7 cm en la botella para permitir la entrada de la broca
4. Agua jabonosa para atrapar las brocas
5. Identificación numérica de la trampa.
6. Difusor del atrayente sujetado con alambre a la botella

### Modelo de la trampa artesanal

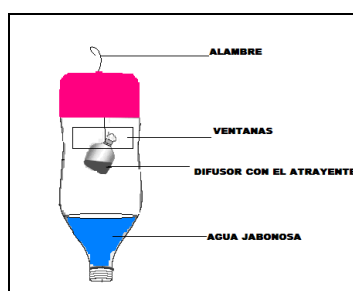


Fig. 4 Trampa elaborada con envases de gaseosa y atrayente alcoholicos

#### 3.5.2.2 Preparación de atrayentes

Los atrayentes fueron elaborados para cada tratamiento cada ocho días, utilizando diferentes proporciones (Cuadro 6.) Las mezclas de atrayentes alcohólicos se colocaron en envases de vidrio de 50 cc de capacidad (difusor), tapados con algodón para permitir una dispersión efectiva de los mismos. El difusor se ubico dentro de la trampa sujetado con una piola y ubicada en el área cercana a las ventanas. Se utilizó café procesado tostado y molido (expreso). El extracto de café cerezo se obtuvo del despulpado de los granos maduros. La restitución de los atrayentes se realizó cada 8 días.

Cuadro 6. Cantidad y proporción de mezclas utilizadas en cada tratamiento

TRAT.	MEZCLAS	PROPORCION	CANTIDAD CC
T1	Metanol + Etanol	3:1	900:300
T2	Metanol + Etanol	1:1	300:300
T3	Metanol + Aguardiente de caña	3:1	900:300
T4	Metanol + Aguardiente de caña	1:1	300:300
T5	Metanol + Etanol +Aguardiente de caña + 10 g de café procesado	1:1:1	300:300:300
T6	Metanol+Etanol+Aguardiente de caña + 10 cc de extracto café cerezo	1:1:1	300:300:300



**Cuadro 7.** Cantidad total de alcoholes utilizados

<b>TRAT.</b>	<b>METANOL (litros)</b>	<b>ETANOL (litros)</b>	<b>AGUARDIENTE DE CAÑA (litros)</b>	<b>EXTRACTO DE CAFÉ PROCESADO (g)</b>	<b>EXTRACTO DE CAFÉ CEREZO (cc)</b>
<b>T1</b>	9.45	3.15	-	-	-
<b>T2</b>	6.3	6.3	-	-	-
<b>T3</b>	9.45	-	3.15	-	-
<b>T4</b>	6.3	-	6.3	-	-
<b>T5</b>	4.2	4.2	4.2	140.28	-
<b>T6</b>	4.2	4.2	4.2	-	140.28
<b>TOTAL</b>	<b>39.9</b>	<b>17.8</b>	<b>17.85</b>	<b>140.28</b>	<b>140.28</b>

### **3.5.3 Delimitación del área**

Se estableció el área del ensayo, el mismo que tuvo una superficie de 4 050 metros cuadrados, se dividió en tres bloques, el área de la unidad experimental fue de 225 metros cuadrados. En cada localidad, se procedió a ubicar los tratamientos, de acuerdo al procedimiento de implementación de un diseño de bloques completos al azar, para lo cual fue necesario realizar la delimitación de las unidades experimentales.

### **3.5.4 Ubicación de las trampas en campo**

Siguiendo la ubicación que se estableció en la parcelas previo sorteo se procedió a instalar las trampas que se sujetaron a una rama de la planta de café a una altura desde el suelo de 1.20 m, las mismas que se encontraron separadas a una distancia de 15 metros.

### 3.5 TOMA DE DATOS Y TABULACIÓN

Los datos fueron tomados durante un periodo de seis meses, se elaboro un libro de campo para lo cual se considero las variables en estudio, al finalizar la fase de campo se procedió con la tabulación de datos

#### 3.5.1 Diagnostico poblacional

Se procedió a realizar un monitoreo dos semanas antes de la implantación del ensayo, con el fin de determinar el nivel de infestación inicial en cada una de las parcelas por localidad, para lo cual se realizó un muestreo en campo, utilizando el método de “Muestreo de las Treinta Ramas” propuesto por CENICAFE y Bustillo et al 1998 ,que consistió en recorrer la parcela en forma de zig –zag seleccionando quince árboles y en estos una rama productiva con 30 y 100 frutos ubicados en el tercio medio o inferior ,se procedió a cuantificar el número total de frutos y los frutos brocados; el cálculo del porcentaje de infestación responde a la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de Infestación (\%)} = \frac{\text{Número de frutos brocados}}{\text{Número de frutos totales}} \times 100$$

#### 3.5.2 Fluctuación de la población adulta

Se determinó el comportamiento poblacional de insectos adultos dentro del área de cultivo; para lo cual se utilizó trampas de diseño artesanal con las diferentes mezclas de atrayentes alcohólicos. Los monitoreos se realizaron semanalmente, para lo cual se procedió a contar el número de brocas capturadas. Se elaboró

gráficas para observar la fluctuación poblacional en cada tratamiento durante los meses (mayo –octubre).

### **3.5.3 Porcentaje de frutos brocados en la cosecha.**

Se evaluó los daños causados por el ataque del insecto en los meses de cosecha. Se realizó muestreos en campo siguiendo la técnica del método de “Muestreo de las Treinta Ramas”.

### **3.5.4 Efectividad de las mezcla de atrayentes alcohólicos**

La efectividad de los tratamientos se midió en base al número de brocas capturadas por trampa con los diferentes atrayentes alcohólicos en cada localidad, durante los meses abril-octubre, semanalmente se realizó conteos manuales, para lo que se procedió a recoger el agua jabonosa de las trampas en frascos, se procedió a limpiar la muestra y con ayuda de agujas de disección se realizó el conteo de las brocas capturadas.

### **3.5.5 Rendimiento del cultivo en Kg por parcela**

Se registró el rendimiento de las áreas de producción de cada uno de los tratamientos para comparar con el rendimiento del área de producción del testigo (sin trampeo) de cada localidad con el fin de ratificar la eficiencia del control etológico como complemento a la acción de los controles culturales y control biológico, utilizando registros mensuales de producción durante los periodos de cosecha.

### **3.5.6 Rentabilidad**

Se realizó un estudio económico, para cada tratamiento al final del ensayo en las tres localidades y se determinó el sistema de trampeo económicamente más rentable para los agricultores de la zona.



