



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Sede
Santo Domingo



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y LA AGRICULTURA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“Evaluación de diferentes atrayentes para capturar broca del café
(*Hypothenemus hampei*) en la localidad Vicente Rocafuerte, Santo Domingo
de los Tsáchilas”**

Autor:

Quiñonez Panchana Génesis Susana

Director:

Ing. Marcelo de Jesús Patiño Cabrera Mgs.

Santo Domingo - Ecuador 2022



INTRODUCCIÓN



Cultivo principal en más de 70 países

Soporte económico de más de 25 millones de personas



(La Hora, 2021), Ecuador es 20 principales países productores de café

Cultivada en 20 de las 24 provincias

Sto Dgo de los Tsáchilas produce 250 q/ha/año de café

¿Qué afecta al café?

El incremento de plagas y enfermedades uno de los principales factores a nivel global

Hypothenemus hampei (Ferrari)
*Daño físico a los granos (vulnerabilidad ante otras plagas)

*Hasta 85% de pérdidas del cultivo
*\$500 millones anuales aprox.



Las características bioecológicas de la broca

Impiden su control convencional

trampeo o también denominado "control etológico"



OBJETIVOS

Objetivo General

- Evaluar diferentes atrayentes para capturar broca del café en la localidad Vicente Rocafuerte, Santo Domingo de los Tsáchilas de los Tsáchilas

Objetivos Específicos

- Determinar el porcentaje de infestación de la broca de café en el lugar de estudio.
- Evaluar la eficiencia de los diferentes atrayentes para capturar broca de café.
- Establecer el costo de instalación de los diferentes tratamientos para capturar broca del café

HIPÓTESIS

Hipótesis
Nula

- Los atrayentes utilizados en las trampas artesanales no tienen diferencia significativa en la captura de broca de café.

Hipótesis
Alternativa

- Los atrayentes utilizados en las trampas artesanales si tienen diferencia significativa en la captura de broca de café.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área de investigación

Ubicación Política

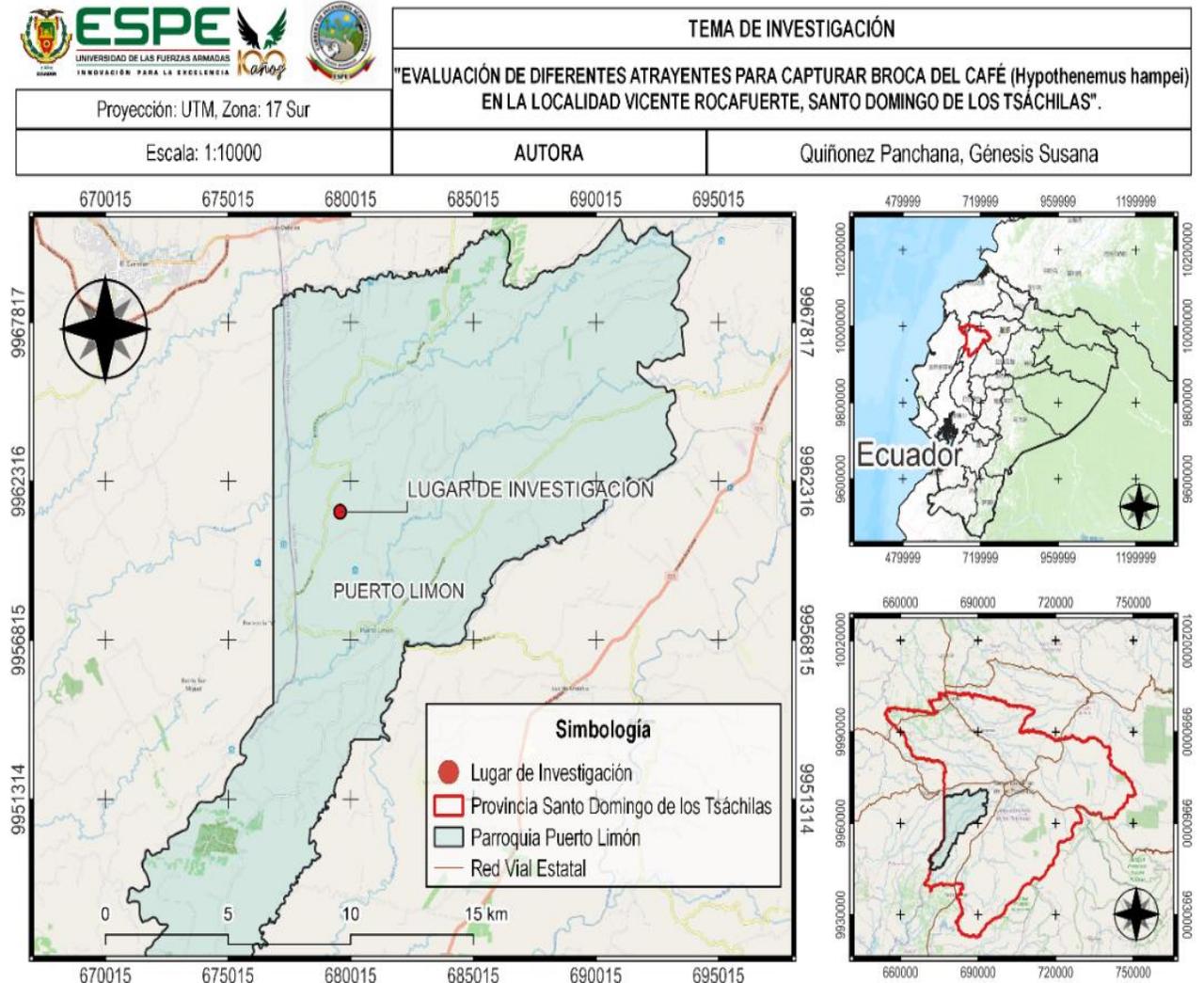
- Provincia: Santo Domingo de los Tsáchilas
- Cantón: Santo Domingo de los Tsáchilas
- Parroquia: Puerto Limón
- Sector: Vicente Rocafuerte

Ubicación Geográfica

- El lugar de la investigación se ubica en las coordenadas 0°21'1.35" S y 79°23'10.87" W.

Ubicación Ecológica

- Zona de vida: premontano (bs-PM) Bosque siempre verde
- Altitud: 244 msnm
- Temperatura media anual: 25,5 °C
- Precipitación: 3150 mm/año
- Luminosidad: 680 horas/luz año
- Humedad relativa: 91%



Materiales



Campo

- GPS
- Botellas plásticas de 1,5 L
- Envases plásticos de 120 mL
- Alambre galvanizado
- Tarrinas plásticas
- Cinta métrica
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Cinta masking
- Rotulador
- Jeringa de 20 ml
- Colador

Insumos

- Agua con detergente
- Alcohol comercial al 70%
- Aguardiente
- Café tostado molido
- Vinagre blanco
- Vinagre de manzana
- Vinagre de guineo

Laboratorio

- Cajas Petri
- Equipo de disección
- Piseta
- Equipos
 - Estereomicroscopio

Metodología

Tratamientos a comparar

Tratamientos	Descripción
T1	Etanol (aguardiente) + vinagre de manzana + café tostado molido
T2	Etanol (aguardiente) + vinagre blanco + café tostado molido
T3	Etanol (aguardiente) + vinagre de guineo + café tostado molido
T4	Etanol comercial + café tostado molido

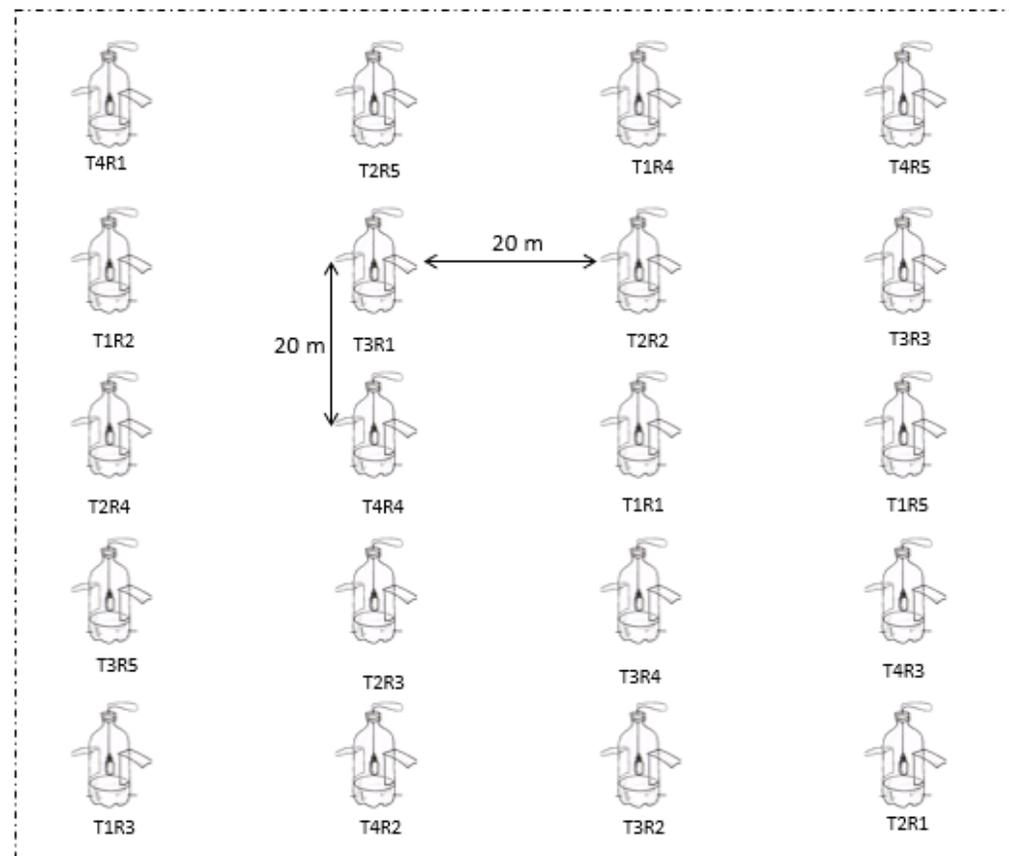
Características de las unidades experimentales

Parámetro	Cantidad
Numero de tratamientos	4
Numero de observaciones	5
Número de unidades experimentales	20
Distancia entre unidades experimentales (m)	20

Tipo de diseño

(DCA)
Diseño completamente al azar

Croquis del Ensayo



Análisis de Varianza

Factores de variación	Grados de libertad	
Tratamiento	t-1	3
Error	t(r-1)	16
Total	tr-1	19

Análisis funcional

Se aplicó la prueba de significancia de Tukey al 5% de probabilidad de error.

Transformación a raíz cuadrada

(Sánchez-Otero, 2006), recomienda que cuando los números provenientes de los conteos son pequeños entre 2 y 10, en especial cuando entre los datos existen ceros, recurrir a la transformación : $\sqrt{x + 0,5}$.

Análisis económico

Se realizó tomando en cuenta los costos de la instalación de los tratamientos a evaluar (costos de insumos y materiales),

Variables a medir

Incidencia de la broca en los cultivos de la localidad

$$\% IB = \frac{\text{Número de granos afectados } (n)}{\text{Número de granos evaluados } (N)} * 100$$

Se realizó un muestreo en cinco fincas pertenecientes a la localidad



Número de brocas capturadas

Esta variable fue medida durante un periodo de 10 semanas desde la colocación de los tratamientos

Las evaluaciones se realizaron cada siete días a partir de la primera semana de la instalación de las trampas.



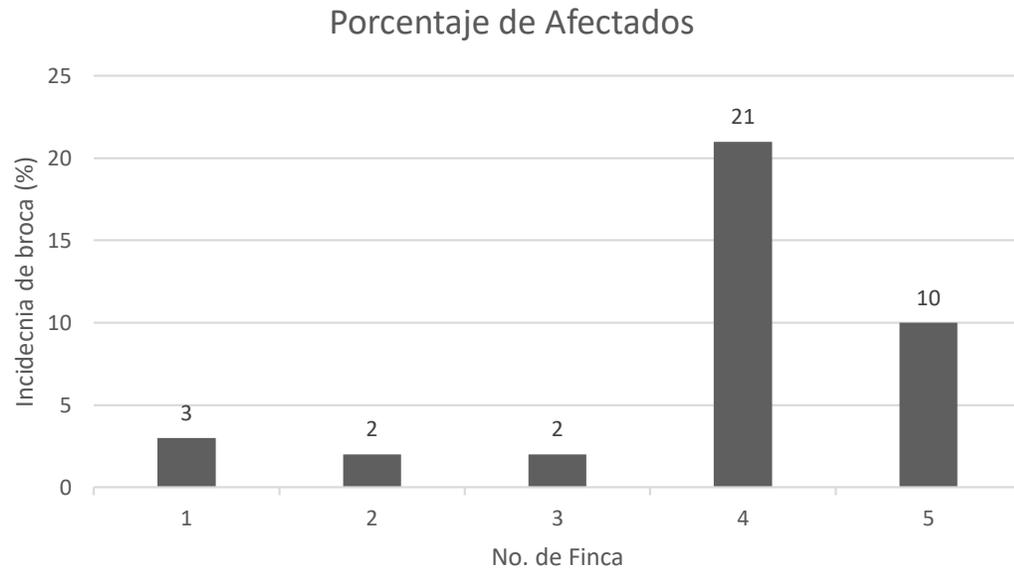
Métodos específicos de manejo del experimento



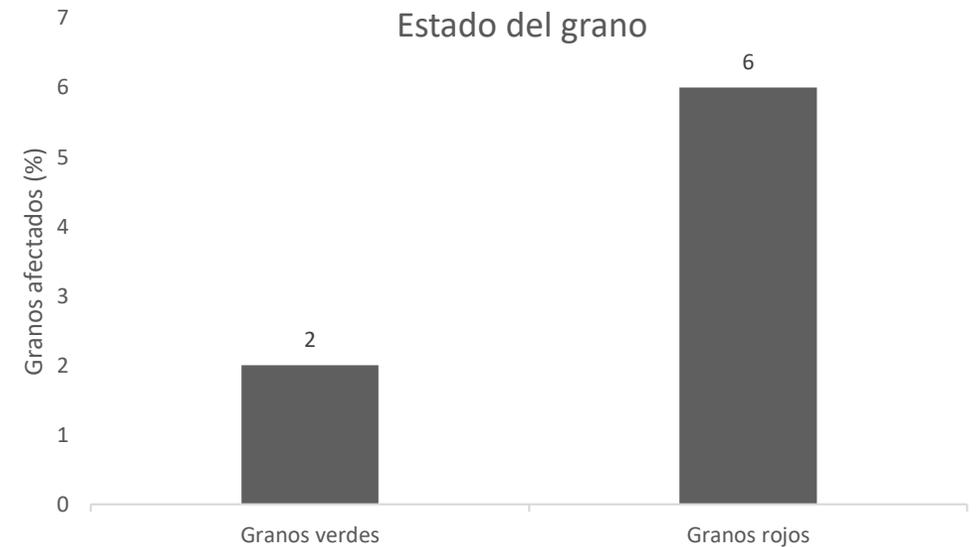
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Incidencia de la broca del café, en las fincas productoras de la localidad

Comparación del porcentaje de infestación producido por la broca del café, en las fincas productoras de la localidad "Vicente Rocafuerte"



Porcentaje de afectación en granos verdes y maduros, de las fincas en la localidad.



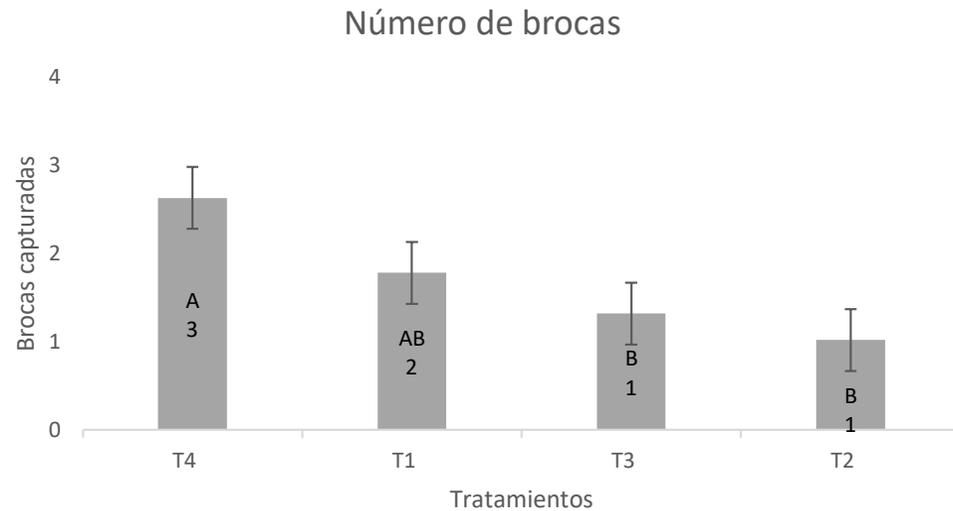
Los frutos de café infestados caen al suelo, y se constituyen en las principales fuentes de reinfestación al final del período de la cosecha. El suelo seco propicia las condiciones óptimas para su reproducción y las precipitaciones contribuyen con la emergencia masiva de insectos adultos (Acuña & Betanco, 2007).

(Ramírez, 2009), la presencia de la broca del café (*Hypothenemus hampei*), daña la calidad de los granos, ya sean estos verdes o maduros.

CENICAFÉ estima que el umbral de daño económico de la broca es del (5%) (Montes, Armando, & Amilcar, 2012)

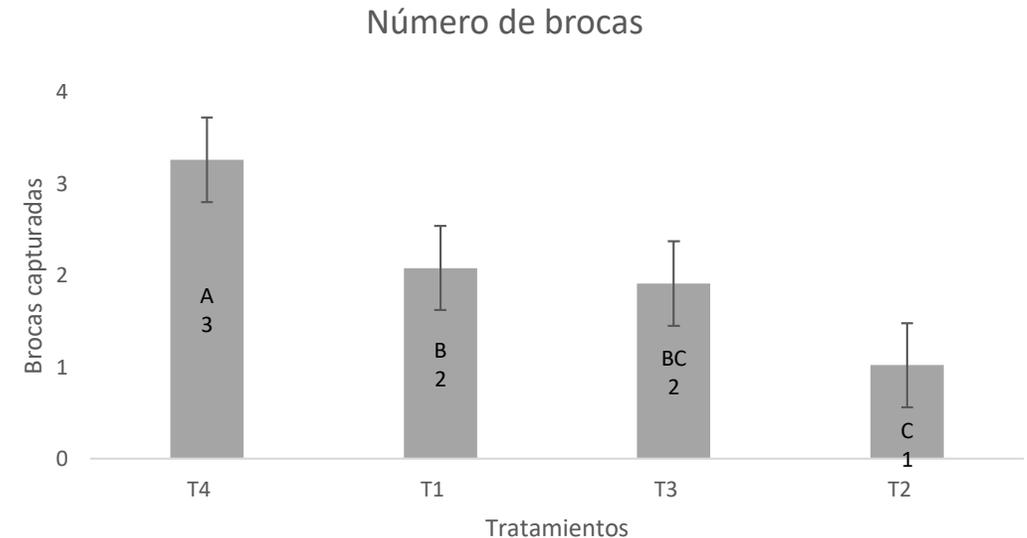
Número de brocas capturadas

Prueba de significancia de brocas capturadas en la segunda toma de datos mediante la evaluación de diferentes atrayentes en trampas artesanales



T4 (etanol comercial + café tostado molido) muestra diferencia significativa con respecto a los otros tres tratamientos, coincidiendo con lo mencionado por (Cárdenas, 2000), el cual señala que se han reportado efectos importantes en la captura de brocas, debido al sinergismo producido entre la mezcla de alcohol metílico y el café soluble

Prueba de significancia de brocas capturadas en la décima toma de datos mediante la evaluación de diferentes atrayentes en trampas artesanales.



las trampas de alcohol y las mezclas de éstos simulan el olor del fruto de café, lo cual permite una alta atracción de brocas hacia la misma (Damon, 2000)

Número de brocas capturadas

Empieza la semana 1 (S1) en cero, de la semana 2 a la 5, el T1, T2 y T3 se mantienen por debajo de las 20 brocas/semana, mientras que el T4 (etanol comercial + café tostado molido) se separa de estos con un promedio de 35 brocas/semana

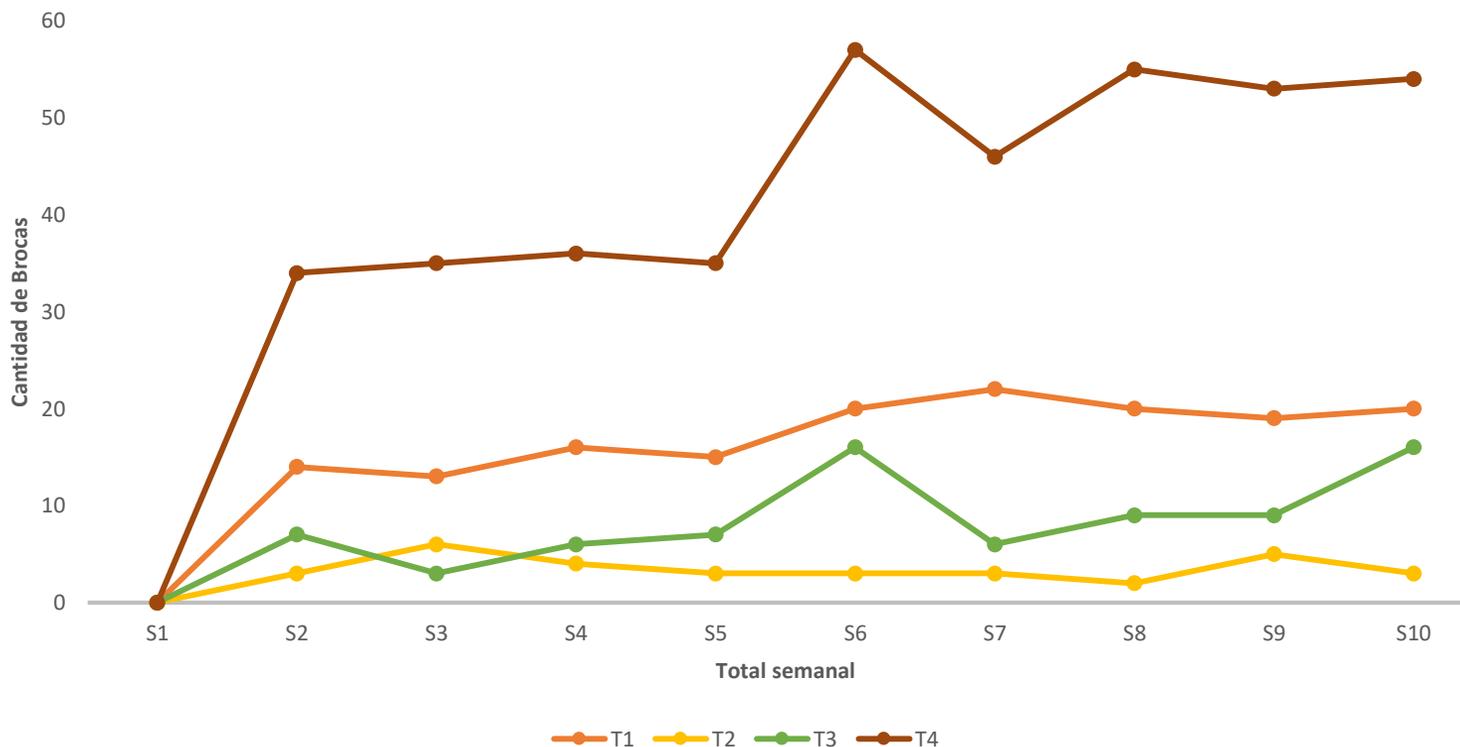
la S6 se observa un despunte en 3 de los 4 tratamientos (T1, T3 y T4) en relación a las semanas anteriores y posteriores, considerándose la semana con la máxima captura

(Rodríguez & otros, 2018), menciona que el ataque de la broca es mucho más notorio durante la cosecha, aunque ataca desde la formación de los frutos hasta la maduración.

Las semanas siguientes (S8, S9) la cantidad de broca capturada por trampa se mantuvo constante, al igual que para la última semana en T1 y T4, en cambio incrementó la captura en T3 y disminuyó en T2.

La broca es atraída por sustancias volátiles ya que estas proporcionan señales a los insectos sobre su existencia, para poder dirigirse a ellos (Bustillo, 2006).

Fluctuación poblacional de brocas capturadas durante 10 semanas consecutivas mediante la evaluación de diferentes atrayentes en trampas artesanales.



Los resultados muestran que el T4 (etanol comercial + café) obtuvo un promedio de captura de 40,5 brocas/semana, superando ampliamente a T1, T2, T3, con capturas de 15,9, 3,2, y 7,9, brocas/semana, respectivamente

Análisis económico

Costos de fabricación e instalación de trampas artesanales

Costo de instalación de tratamientos						
Descripción	Cantidad	Costo	T1	T2	T3	T4
Vinagre de manzana 500 ml (\$1.10)	250 ml	\$0,55	\$0,55	--	--	--
Vinagre blanco 500 mL (\$0.90)	250 ml	\$0,45	--	\$0,45	--	--
Vinagre de guineo 1 litro (\$2.00)	250 ml	\$0,50	--	--	\$0,50	--
Aguardiente de caña 1 litro (\$2.00)	750 ml	\$1,50	\$0,50	\$0,50	\$0,50	--
Etanol comercial 1 litro (\$3.70)	500 ml	\$1,85	--	--	--	\$1,85
Café tostado y molido 1 kilogramo (\$5.50)	200 gr	\$1,10	\$0,28	\$0,28	\$0,28	\$0,28
Otros materiales		\$13,00	\$3,25	\$3,25	\$3,25	\$3,25
Jornal	1	\$15,00	\$3,75	\$3,75	\$3,75	\$3,75
COSTO POR TRATAMIENTO PARA 5 TRAMPAS			\$8,33	\$8,23	\$8,28	\$9,13
COSTO INDIVIDUAL POR TRAMPA			\$1,67	\$1,65	\$1,66	\$1,83

El cálculo consideró cinco trampas por tratamiento, detallando los costos de materiales e insumos empleados en la elaboración de las trampas por cada tratamiento.



(ANECAFÉ, 2002), respecto a la evaluación de otros productos que resulten atractivos para la broca del café, debido a que el uso de alcohol metílico tiene ciertos prejuicios además costo alto.

Siendo T2, el tratamiento con menos costo (\$ 1,65), a pesar de que la diferencia con los costos de elaboración de T3 y T1 (\$1,66 y \$1,67), es tan solo de \$0,1 y 0,2 ctvs. respectivamente, y con la diferencia de \$ 0,18 ctvs. el tratamiento de mayor costo fue el T4 (\$1,83), precio que valdría la implementación por trampa

CONCLUSIONES

La incidencia de broca en la localidad “Vicente Rocafuerte” fue del 8%, lo que supera el umbral económico, por lo que se debe realizar evaluaciones periódicas.

La evaluación de diferentes atrayentes en trampas artesanales resultó ser efectiva para la captura de broca del café, el T4 (etanol comercial + café) se muestra como el mejor tratamiento para la captura de broca con un promedio de 40,5 brocas/semana, seguido del T1 (aguardiente + vinagre de manzana + café) con 15,9 brocas/semana, figurando como segunda opción viable al momento de decidir sobre un tratamiento a instalar para la captura de broca en esta localidad.

El análisis económico indica que el tratamiento que genera menor costo de instalación es el T2 (\$ 1,65), siendo este el valor de cada trampa

RECOMENDACIONES

Difundir entre los caficultores el uso oportuno de las trampas artesanales para el control de broca, es económico y puede ser parte del manejo integrado de plagas en el cultivo del café.

Realizar esta misma evaluación de atrayentes, en época seca, con el fin de conseguir una visión más amplia de la efectividad de los atrayentes.

Validar los resultados del ensayo en varias localidades y al menos por dos años, con la finalidad de consolidar información técnica.

Gracias

