



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Tema de la Tesis

**“APLICACIÓN DE LA BABA DE CACAO FERMENTADA MAS VINAGRE
EN EL CONTROL DE MUSGOS(*Rigodiumimplexum*) EN EL CULTIVO
DE CACAO (*Theobroma cacao L.*) CCN51”**

**Previo la obtención del título de:
INGENIERO AGROPECUARIO**

Autor: Edgar Baraja Palomo

**Director de Tesis
Ing. Ramón Klever Macías Pettao**

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2012



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Presentado al Comité Técnico U.E.D como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Aprobado:

Ing. José Francisco Espinosa Carillo MSc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Lcdo. Héctor Castillo Vera MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Karina Plua Panta MSC.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Ramón KleverMaciasPettáo
DIRECTOR DE TESIS

QUEVEDO - LOS RÍOS- ECUADOR

2012

CERTIFICA:

El suscrito, Ing. Ramón Klever Macías Pettáo, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Edgar Baraja Palomo, realizó la tesis de grado previo la obtención del título de Ingeniero Agropecuario titulada “APLICACIÓN DE LA BABA DE CACAO FERMENTADA MAS VINAGRE EN EL CONTROL DE MUSGOS (*Rigodium implexum*) EN EL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*) CCN51”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Ramón Klever Macías Pettáo

DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y GESTIÓN DE DERECHOS

Yo Edgar Baraja Palomo, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Edgar Baraja Palomo

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, se realizó por que El Dios Todopoderoso me permitió ver hecho realidad mis sueños, a mis queridos padres que con su infinito amor supieron brindarnos su apoyo en forma permanente, a mis familiares, en definitiva a todos quienes me apoyaron en el cumplimiento de las tareas universitarias y que nos han permitido alcanzar con éxito el título de Ingeniero Agropecuario.

Edgar Baraja Palomo

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento.

A la Universidad, en cuyas aulas los maestros me brindaron todo de sí para crecer en conocimientos.

A las Autoridades de la Universidad

Ing. M.Sc. Roque Vivas Moreira, Rector de la UTEQ por su gestión administrativa.

Ing. M.Sc. Guadalupe Murillo de Luna, Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su labor para con la comunidad universitaria.

Ing. M.Sc. Williams Burbano Montecè, Vicerrector Académico de la UTEQ, por su Gestión Académica.

Dr. M.Sc. Manuel Haz Álvarez (+) ex – rector de la UTEQ, por esa iniciativa de crear la UED para darle la oportunidad a las personas adultas de continuar con sus estudios y obtener un título de tercer nivel.

Ec. Roger Vela Burgos M.Sc, Director de la UED, por su labor realizada y apoyo durante todo este tiempo de mi formación profesional.

Al Ing. M. Sc. Geovanny Suárez Fernández, Coordinador de la Carrera por ser un docente comprometido con la Carrera Agropecuaria.

Al Ing. Ramón Klever Macías Pettao, Director de Tesis por su apoyo guiarme durante la ejecución de la tesis y estar presente en los momentos más difíciles.

ÍNDICE GENERAL

Miembros del tribunal	ii
Certificación	iii
Declaración	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice general	vii
Índice de cuadros	x
Índice de figuras	xi
CAPÍTULO I Marco Contextual de la investigación	
1.1 Introducción	1
1.2.1 Objetivos	2
1.2.2 General	2
1.2.2 Especifico	
CAPÍTULO II Marco Teórico	
2.1	F
undamentación Teórica	5
2.2	C
ultivo de Cacao (<i>Teobroma cacao</i> L.	5
2.2.3 Taxonomía	5
2.3 Descripción Botánica	6
2.4 Agroecología	7
2.5 Generalidades y botánicas	7
2.6 Tiposdecacao	8
2.6.1 Criollos	9
2.6.2 Forasterosamazónicos	9
2.6.3 Trinitarios	10
2.7 Descripción Botánica(Morfología)	10
2.7.1 Tronco	10
2.7.2 Raíz	10
	vii

2.7.3 Flores	10
2.7.4 Hojas	11
2.7.5 Frutos	11
2.8 Luminosidad	12
2.9 Grado de Control de Musgos	13
2.9.1 Musgos	13
2.9.2 Hongos	14
2.9.3 Líquenes	15
2.10 Métodos de Fermentación	16
2.10.1 Fermentación de la Baba de Cacao	17
2.11 El Vinagre Como Herbicida Orgánico	17
2.11.1 Fermentación exudativa del vinagre	18
2.11.2 Fermentación anaeróbica del vinagre	19
2.11.3 Aplicaciones y usos del vinagre	20
2.11.4 Seguridad para el uso del vinagre	20
CAPÍTULO III: MITOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1 Localización y duración del experimento	23
3.2 Condiciones meteorológica de la zona	23
3.3 Materiales y equipos	24
3.4 Tratamiento	25
3.5 Unidades experimentales	25
3.6 Delineamiento experimental	26
3.7 Diseño experimental	26
3.8 Mediciones experimentales	27
3.8.1 Control de musgos (<i>Rigodiumimplexum</i>)	27
3.8.2 Control de chinches (<i>Coleopterachrysomelidae</i>)	27
3.8.3 floración	28
3.8.4 fructificación	28
3.8.5 producción	28
Análisis económico	29
3.9.1 costos totales	29
3.9.2 Ingresos	29

3.9.3	Utilidad	29
3.9.4	Relación beneficio /costo	30
3.10	Manejo del experimento	30
3.10.1	Selecciones de parcelas	30
3.10.2	Fermentación de la baba de cacao (exudado de cacao)	30
3.10.3	Aplicación de herbicida	23
3.10.3.1	Poda	31
3.10.3.2	Aplicación del producto	31
3.10.4	Controles de campo	31
3.10.5	Control de datos de floración	32
3.10.6	Control de datos de fructificación	32
3.10.7	Control de datos de producción	32
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		33
4.1	RESULTADOS	33
4.1.1	Control de musgos	34
4.1.2	Control de chinches	35
4.1.3	Floración	36
4.1.4	Fructificación	37
4.1.5	Producción	38
4.1.6	Análisis económico	39
4.1.7	Costos Totales	40
4.1.8	Ingresos Totales	40
4.1.9	Utilidad	40
4.1.10	Relación Beneficio /Costo	40
4.2	DISCUSIÓN	41
V	CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	42
VI	BIBLIOGRAFIA	45
VII	ANEXOS	50

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro.		Pág.
1	Escala (ALAM) Asociación Latinoamericana de Maleza	13
2	Símbolo de seguridad	21
3	Condiciones meteorológica de la zona	16
4	Materiales y Métodos	17
5	Esquema del experimento	18
6	Esquema del análisis de varianza	19
7	Control de musgos (<i>Rigodiumimplexum</i>)	20
8	Control de chinches (<i>Coleopterachrysomelidae</i>)	20
9	Sistemas de evaluación visual de control de malezas	24
10	Eficacia del control de musgos	25
11	Eficacia del control de chinches	26
12	Incremento del control de floración	27
13	Incremento del control de fructificación	28
14	Incremento de producción	29
15	Análisis económico	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1	Análisis de la varianza floración a los 10 días en el control de musgos (<i>rigodiumimplexum</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao l.</i>) ccn51”	41
2	Análisis de la varianza floración a los 20 días en el control de musgos (<i>rigodiumimplexum</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao l.</i>) ccn51”	41
3	Análisis de la varianza floración a los 30 días en el control de musgos (<i>rigodiumimplexum</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao l.</i>) ccn51”	42
4.	Análisis de la varianza floración a los 40 días en el control de musgos (<i>rigodiumimplexum</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao l.</i>) ccn51”	42
5.	Análisis de la varianza fructificación a los 20 días en el control de musgos (<i>rigodiumimplexum</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao l.</i>) ccn51”	43
6.	Análisis de la varianza fructificación a los 30 días en el control de musgos (<i>rigodiumimplexum</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao l.</i>) ccn51”	43
7.	Análisis de la varianza fructificación a los 40 días en el control de musgos (<i>rigodiumimplexum</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao l.</i>) ccn51”	44

8.	Análisis de la varianza producción a los 210 días controlando musgos (<i>rigodiumimplexum</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao</i> l.) ccn51	44
9.	Análisis de la varianza en el control de musgos (<i>rigodiumimplexum</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao</i> l.) ccn51”	45
10.	Análisis de la varianza en el control de chinches (<i>Coleopterachrysomelidae</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao</i> l.) ccn51”	45
11.	Depósito para la recolección de la baba de cacao	46
12.	Musgos como hospederos de chinches en el cultivo de caca CCN51	46
13.	Aplicación de la baba de cacao fermentada a las plantas de cacao Infestadas por los musgos (<i>Rigodiumimplexum</i>)	47
14.	Visita al área experimental del control de musgos y chinches	47
15.	Demostrando como los musgos cubren los cojines florales e impiden la emisión de flores donde se esconden los chinches	48
16.	Plantas infestadas de líquenes resultan de la unión entre un hongo (<i>ascomicetes</i> y <i>basidiomicetes</i>)	48
17.	Floración	49
18.	Fructificación	49
19.	Producción	50

20.	Daños que causa la miel de cacao en el medio ambiente	50
21.	El chinche negro (Coleopterachrysomelidae)	51
22.	Ubicación del área experimental	51
23.	Análisis químico de la miel de cacao	52

Resumen Ejecutivo

El presente experimento se llevó a efecto en la finca “SANTA RITA” de la propiedad del Sr: William Pasmíño. En el recinto Santa Cecilia perteneciente al cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, cuya ubicación geográfica es 79° 29” a una altitud de 500 m.s.n.m. El ensayo duro siete meses.

En la investigación se planteó el objetivo general: evaluar la aplicación de la baba de cacao fermentado más vinagre en el control de musgos en el cultivo de cacao CCN51, con diferentes dosificaciones en relación miel de cacao más vinagre – agua para el control de musgos y chinches; determinar los mejores rendimientos de los tratamientos.

En el campo se realizó 5 tratamientos con 5 repeticiones, quedando el T1 (Testigo), T2: 25% (5L-15L), T3:50% (10L-10L), T4:75% (15L-5L), T5:100% (10L-0), las variables evaluadas fueron. En porcentaje de efectividad, los tratamientos fueron aplicados en días que no presentaron lluvias.

En los resultados el T2: 25% arrojó el mejor promedio de eficacia en el control musgos y chinches, el resto de tratamientos presentaron diferencias estadísticas ya que los parásitos no soportan la baba de cacao fermentada.

Como conclusión principal, se determinó que el tratamiento con menor concentración de miel más vinagre, frente a los tratamientos con mayor miel y más agua aplicada en musgos y chinches, arrojó diferencias estadísticas significativas en las mediciones experimentales evaluadas.

Se recomienda aplicar 25% de la baba de cacao fermentada (5L-15L) para mayor número de flores, frutos y producción.

Abstrac

The present experiment was taken to effect in the property "SANTA RITA" of property Mr: William Pasmíño. In the enclosure Santa Cecilia belonging to the canton La Mana, conton, of Cotopaxi province geographical location is 79° 29" to altitude of 500 m.s.n.m. The rehearsal hard seven months.

In the investigation its thought about the general objective: to evaluate the application the dribble of cocoa fermented more vinegar in the control of mosses in the cultivation of cocoa CCN51. With different dosages in relationship honey of cocoa more vinegar - it dilutes for the control of mosses and bedbugs, to determine the best yields in the treatments.

In the field one carries out 5 treatments with 5 repetitions, being the T1 (Witness), T2: 25% (5L-15L), T3:50% (10L-10L), T4:75% (15L-5L), T5:100% (10L-0), the evaluated variables were. In percentage of effectiveness, the treatments were applied in days that didn't present rains.

In the results the T2: 25% threw the best average of effectiveness in the control mosses and bedbugs, the rest of treatments presented statistical differences since the parasites they don't support the fermented dribble of cocoa.

As main conclusion, it was determined that the treatment with smaller concentration of honey more vinegar, in front of the treatments with bigger honey and more water applied in mosses and bedbugs, it threw significant difference statistics in the evaluated experimental mensurations.

It is recommended to apply 25% (5L-15L) for adult I number of flowers, fruits and production.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La economía del Ecuador ha estado fuertemente ligada a la producción del cacao, desde el periodo colonial hasta la actualidad, movilizandoo a docenas de miles de jornaleros y familias campesinas del Litoral y atrayendo también mano de obra de la región Sierra, convirtiéndose en fuente de trabajo del 10% de la población activa del país. Cuyas propiedades en un 80% se encuentran en manos de los pequeños y medianos productores.

En la zona ecuatorial el cacao se cultiva hasta una altitud de 1400m sobre el nivel del mar. La temperatura óptima para el cultivo se sitúa alrededor de 25°C. En las zonas de subtropico donde la temperatura alcanza a los 22-23°C con una humedad relativa media de 80-85(%) existe la proliferación de musgos y líquenes en la parte del tronco del cacao, lo que ocasiona que la planta no emita la cantidad de floración óptima para un mayor fructificación de frutos **Anecacao, (2002)**.

Este musgo presenta la peculiaridad de no estar fijado al suelo sino que se encuentra adherido al tronco y ramas de cacao gruesas a manera de parásito, es capaz de sobrevivir por higroscopicidad o trasmisión del agua por contacto desde el suelo, así como debido a la humedad de la lluvia.

Además los musgos generalmente, se encuentran en bosques adultos, normalmente en las zonas húmedas, con protección de árboles arbustos más o menos cerrados. En sectores abiertos no es capaz de sobrevivir.

En esta investigación se buscará validar y establecer alternativas para abaratar costos y mantener los niveles óptimos en los cultivos de cacao CCN51, en lo que se considerará será una revolución en el aprovechamiento de la materia prima benéfica que nos ofrece el cultivo de cacao, como en este caso la baba fermentada para el control de musgos adheridas al tronco de la planta de cacao mediante el uso de la baba fermentada más vinagre.

1.2 Objetivos

1.2.1 General

- Evaluar la aplicación de la baba de cacao fermentada más vinagre en el control de musgos en el cultivo de cacao CCN51.

1.2.2 Específicos

- Establecer el mejor tratamiento para el control de musgos en el cultivo de cacao CCN 51.
- Evaluar la floración y fructificación en los diferentes tratamientos.
- Evaluar la producción de cacao en cada tratamiento en kilogramo.
- Analizar el rendimiento económico de los tratamientos en estudio.

1.3 Hipótesis

Con la aplicación en el T2 (25% de la baba de cacao fermentado más vinagre) se obtendrá el mejor resultado en el control de musgos, y mayor rendimiento económico.

Con la aplicación del tratamiento T3 (50% de baba de cacao fermentado más vinagre) se obtendrá el mayor fructificación producción, en el cultivo de cacao CCN 51.

CAPÍTULO II

MARCOTEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.2. Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.

2.2.3 Taxonomía

La clasificación botánica más aceptada para el cacao es la siguiente:

Reino:	Plantae (plantas)
Subreino:	Tracheobionta (plantas vasculares)
División:	Magnoliophyta (plantas con flores, angiospermas)
) Clase:	Magnoliopsida (dicotiledóneas)
Subclase:	Dilleniidae
Orden:	Malvales
Familia	Sterculiaceae
Subfamilia:	Byttnerieae
Genero:	<i>Theobroma</i>
Especie:	Cacao L.

Desde un punto de vista económico, es la variedad más importante de la familia *Theobroma*. En la práctica se diferencian las subvariedades Criollo y Forastero, representando la última un 80% de los cultivos. Originalmente es de los bosques amazónicos (sobre todo la subvariedad Forastero Amazónico) y de las selvas de Centro-América (sobre todo la subvariedad Criollo de semilla blanca). Los aztecas ya apreciaban este cultivo y lo llamaban “bebida de los Dioses”. Debido al alto contenido de grasa de su semilla el cacao es un alimento altamente energético y de rico sabor. **Anecacao, (2000).**

La expansión del cultivo hacia África, que en nuestros días obtiene casi el 65% de la producción mundial de cacao, se produjo en el siglo XIX, fundamentalmente a partir de un tipo brasileño auto compatible. En el sudeste de Asia se introdujeron, también durante el siglo XIX los grupos criollos y forasteros; En la actualidad se producen casi tres millones de toneladas de cacao en grano en todo el mundo.

El primer cacao ecológico que se certificó y llegó a los mercados internacionales a finales de los años 80, provenía de Bolivia. En el curso de los años 90 se sumaron otros productores entre los que se encuentran la República Dominicana, Brasil, México, Ghana y Costa de Marfil. **Enciclopedia Práctica de la agricultura y Ganadería, (2000).**

2.3 Descripción Botánica

Se trata de un árbol de tamaño mediano (5-8 m.) aunque puede alcanzar alturas de hasta 20m cuando crece libremente bajo sombra intensa. Su corona es densa, redondeada y con un diámetro de 7 a 9 m. Tronco recto que se puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales.

Tiene una raíz principal pivotante y muchas secundarias, la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 30 cm. de suelo. Sus hojas son simples, enteras y de color verde bastante variable (color café claro, morado o rojizo, verde pálido) y de pecíolo corto. Las flores son pequeñas y se producen, al igual que los frutos, en racimos pequeños sobre el tejido maduro mayor de un año del tronco y de las ramas, alrededor en los sitios donde antes hubo hojas.

El fruto es de tamaño, color y formas variables, pero generalmente tienen forma de baya, de 30 cm de largo y 10 cm. de diámetro, siendo lisos o acostillados, de forma elíptica y de color rojo, amarillo, morado o café, En su interior las mazorcas tienen cinco lóculos o cavidades donde están alojadas las semillas, las cuales varían en tamaño y número según la variedad, **El Agro, (2004).**

2.4 Agroecología

En la zona ecuatorial el cacao se cultiva hasta una altitud de 1400m sobre el nivel del mar. La temperatura óptima para el cultivo se sitúa alrededor de 25°C; el mínimo absoluto no debe encontrarse por debajo de 10 °C. Se necesitan unas precipitaciones medias superiores a 1500 mm anuales, bien distribuidos durante el año, con una humedad relativa del aire constante del 85 %.**Infoagro, (2003).**

2.5 Generalidades y Botánicas

Theobromacacao pertenece a la familia de las esterculiáceas. El árbol del cacao alcanza una altura de 6 a 8 m. Los botones aparecen en la madera añeja en viejas axilas foliares en el tronco y en las ramas (cauliflora). El árbol puede florecer durante todo el año, siempre que en el curso del año no haya períodos de sequía o variaciones de temperatura muy marcadas. Las frutas de baya se desarrollan de las flores en 5 - 6 meses. Las flores aparecen al principio de la época de lluvia y son polinizadas por insectos, sobre todo por los de las familias Forcipomyia yLasioshelea. La forma de la fruta del cacao es similar a la del pepino, tiene aprox. 25 cm de largo, 8 - 10 cm de diámetro y pesa 300 - 400 gr. La cáscara carnosa de 20 mm de grosor cubre la pulpa gelatinosa y agridulce que contiene un alto grado de azúcar. La fruta contiene 25 - 50 pepas de semilla en forma de almendra, de sabor amargo y dispuestas en 5 - 8 filas oblongas, una junta a la otra.**Jiménez, J. (2001).**

Según cifras de Anecacao, en 10 años el país logró duplicar sus exportaciones y quintuplicar el precio por tonelada que reciben por la pepa.

Ecuador es el mayor productor de cacao fino de aroma, pero llega a importar una cantidad relevante en derivados. Así lo afirmó el subsecretario de las Mipymes, Benjamín Chávez, quien junto al Ministerio de Industrias trabaja en

un plan para incluir al cacao dentro del proceso de sustitución de importaciones para incrementar las ventas de sus derivados. El proyecto contempla un presupuesto inicial de \$ 6 millones, en el que también se incluyen otros productos.**Navarrete, (2003).**

Expresa que el beneficio del cacao designa una serie de operaciones que consiste, sucesivamente, en la fermentación, secado, limpieza, selección y clasificación de los granos. Para luego convertir al producto en un artículo comercializable.

La fermentación constituye parte fundamental y decisiva para obtener buena calidad del grano, y permitir su correcta comercialización en el mercado nacional e internacional. Constituye un buen beneficio la fermentación para que se desarrolle en la almendra los principios fundamentales del sabor, aroma y calidad inconfundible del cacao, lo que determina en gran medida su condición de finos y aromáticos, es decir la calidad del producto final.**Pronatta, (2003).**

2.6 Tiposdecacao

En la actualidad su centro de dispersión está entre los 20° de latitud norte y 20° de latitud sur. En cada zona específica evolucionaron tipos de cultivares de cacao con diferentes características especiales y actualmente se reconocen tres grandes tipos de cacao:

- Criollos
- Forasteros amazónicos
- Trinitarios

Ecuador es uno de los países donde se encuentra la mayor diversidad genética de la

especie *Theobroma cacao*.

2.6.1 Criollos

Sedesarrollómásespecíficamenteenunazonaqueabarca desdeelnortedelEcuador(Esmeraldas), Colombia, Venezuela, Centroamérica hasta las selvas tropicales de México. Este tipo de cacao se caracteriza por tener mazorcas de coloraciones verdes y rojizas en estado inmaduro, tornándoseamarillasyanaranjadorojizos, respectivamentecuandoestánmaduras.

Elcacaocriollo,porhabersidoelcacaodomesticadoyadaptadoa diferenteszonasoregionesdelplaneta,hasidoelcacaomásdelicado y de poca productividad, y al mismo tiempo el más susceptiblea enfermedades. Por esta razón cuando el Mal de machete se expandió por el continente Americano, estegenotipo de cacao casi desaparece, especialmenteenPanamá,CostaRicayNicaragua.

2.7.2 Forasterosamazónicos

Evolucionóenlacuencaaltadelrío Amazonas, encontrándose de modo silvestre en la Amazonía de Ecuador,Colombia,Perú,VenezuelayBrasil.Desdeahísedistribuyó al África, sudeste asiático y Oceanía. Es el cacao mayormente cultivado en el mundo, ya que cercadel 80% de la superficie cacaotera mundialestá sembradaconestetipodecacao.Lacoloraciónde las mazorcas es verde en estado inmaduro y amarillas en estado maduro

2.7.3 Trinitarios

Se formó de manera espontánea de un cruce entre cacaos criollos u forasteros amazónicos en la isla de Trinidad (de ahí deriva su nombre), pasando luego a Venezuela, Colombia y el resto del mundo. De este cruce heterogéneo se presentan diversidad de formas intermedias de mazorcas al igual que su coloración, hallando tonos verdes y rojizos, e inclusive una mezcla de ambos.

que se explotan en el mundo, por cuanto son más resistentes a enfermedades y han podido adaptarse mejor a muchos ambientes. **Diario de Centro América, (2006).**

2.7 Descripción Botánica (Morfología)

2.7.1 Tronco

La arquitectura de una planta propagada vegetativamente, por ramilla o por injerto, como es el caso del cacao CCN-51, tiene un tipo de crecimiento lateral o plagio trópico, el cual puede variar su ángulo de crecimiento. Este tipo de árbol puede llegar a medir hasta 4 metros de altura.

2.7.2 Raíz

Al igual que de un árbol de semilla, de un clon por injerto se obtiene una raíz principal pivotante, la cual sirve de medio de anclaje; el sistema de raíces secundarias absorbe los nutrientes y agua disponibles en el suelo, este sistema secundario se halla a una profundidad de 30 cm.

2.7.3 Flores

Las flores en cacao son hermafroditas pentámeras; es decir; está compuesta por cinco sépalos, cinco pétalos, cinco estambres, cinco ovarios y cinco estaminoides que crecen en simetría radiada, las flores tienen una viabilidad de hasta dos días; luego de lo cual, si no son fecundadas se caen. **Diario de Centro América, (2006).**

2.7.4 Hojas

Las hojas adultas son simples y enteras, medias coriáceas de color verde. Cuando están pequeñas el color puede variar de verde pálido a café claro o pueden tener tonalidades rojizas. Las hojas del cacao son caducas, y por lo general cada dos o tres meses se presentan picos de brotación de nuevas hojas, que reemplazan a las que se caen.

2.7.5 Frutos

Los frutos son bayas indehiscentes, mejor conocidas como mazorcas que pueden variar de forma, espesor, rugosidad, color y tamaño según su origen genético. Se observa toda una gama de colores, que en estado inmaduro van de tonos verdes, rojizos y cafés; con surcos y lomos pigmentados, mientras que en estado maduro varían de amarillo, café amarillento a rojizos anaranjados.

Los surcos y lomos se presentan en número de 10, siendo profundas o leves según la variedad de cacao, en su interior las mazorcas tienen cinco lóculos o cavidades donde están alojadas las semillas, las cuales varían en tamaño y número según la variedad. La cantidad de semillas en cada mazorca depende del número de óvulos en cada ovario.

El color interno de las almendras es violeta pálido o lila, aunque en algunas ocasiones se observan semillas blancas.

Las semillas se hallan recubiertas de una pulpa mucilaginosa dulce y están unidas a la mazorca por una placenta o "maguey". La mazorca está unida al tronco del árbol por un pedúnculo grueso. El tiempo desde la fecundación hasta la madurez fisiológica de una mazorca es alrededor de 180 días. **Urquhart, h. (2001).**

2.8 Luminosidad

La energía solar radiante ilumina y calienta las plantas, el componente luminoso de esa energía se relaciona con la fotosíntesis, apertura estomática, crecimiento de las células, entre otros procesos fisiológicos de las plantas. Los factores que influyen en la cantidad total de radiación que recibe una zona determinada son: latitud, tiempo y nubosidad. La latitud determina el número de horas de luz diaria que se recibe en un sitio directamente encima de la capa de nubes. **Anecacao, (2000).**

Es conveniente para mejorar la funcionalidad de la huerta, individualizar cada árbol en su propio espacio, reduciendo al mínimo las interferencias con los árboles vecinos. En entornos climáticos con precipitación marcadamente estacional, si el cacao se cultiva a plena exposición del solar, alcanzará máximos rendimientos únicamente combinando altas dosis de abonamiento con el abastecimiento de agua suficientemente. **Iniap, (2002).**

El cacao es una planta xerófila, por tanto se afecta mucho si se presentan periodos secos prolongados y de humedad relativa baja, la humedad relativa influye mucho en el desarrollo de la enfermedad de la pudrición parda (*Phytophthora palmivora*), como de otras enfermedades, además de favorecer al rápido crecimiento de musgos y líquenes en los tallos y ramas de árboles, así como de otros parásitos. **Iniap, (2004).**

En las plantaciones se encuentran generalmente muchas plantas d cacao cuyos troncos y ramas son invadidos durante gran parte de su vida por una flora epifita, compuestas especialmente por musgos, al inhibir esencialmente el crecimiento y desarrollo normal de los cojines florales, los cultivos y productores de cacao, conociendo el daño que causan tales epifitos, usan métodos mecánicos para erradicar tales como machetes, navajas o restregando el tronco y ramas con sacos de sisal húmedo o impregnando con sales. **Ramires F.J. (2007).**

2.9 Grado de Control de Musgos

Cuadro 1.Escala (ALAM) para la evaluación y control del porcentaje de desprendimiento de musgos y líquenes se roció, la baba de cacao fermentado más vinagre.

Índice (%)	Grado de control
0 - 40	Ninguno a pobre
41 - 60	Regular
61 - 70	Suficiente
71 - 80	Bueno
81 - 90	Muy Bueno
91 - 100	Excelente

Fuente: ALAM. (2009)Asociación Latinoamericana de Malezas

2.9.1 Musgos

Los musgos, como la mayoría de briofitas, son plantas principalmente de lugares húmedos, aunque hay grupos que se han adaptado a condiciones con déficit de agua por períodos prolongados. Todos son foliosos y su cuerpo vegetativo crece a partir de una sola célula apical. Poseen hojas, generalmente

arregladas radialmente sobre el tallo, que en general son enteras; los tallos pueden ser erectos, postrados, rastreros o pendulosos.

Las ramificaciones pueden ser simpodiales o monopodiales. El gametofito puede producir un tipo de gametangio (femenino o masculino) y pueden ser dioicos o monoicos. La maduración de las esporas está sincronizada. **Uchida, Hiroshi; (2005).**

Donde quiera que se asienten, los musgos requieren humedad para sobre vivir debido al tamaño pequeño y a lo delgado de sus tejidos, la carencia de cutícula (cubierta cerosa para prevenir perdida de agua), y la necesidad de agua para que ocurra la fertilización. Algunos musgos pueden sobrevivir desecados, recobrando todas sus funciones al cabo de algunas horas de ser hidratados. En el hemisferio norte, el lado norte de árboles y rocas tienen generalmente más musgos en promedio en otras orientaciones. Esto se debe a la carencia de suficiente agua para la reproducción en el lado que mira al sol. Al sur del ecuador ocurre exactamente lo contrario. En bosques densos en los que la luz del sol no penetra, los musgos crecen igualmente bien todo el contorno de los arboles **Farjon, A. and styles, b. (1997).**

2.9.2 Hongos

Los hongos (del latín *fungus*) son organismos heterótrofos, saprofitos (se nutren de organismos muertos) o parásitos, cuyas células carecen de cloroplastos y sus membranas pueden ser celulósicas o tener micosina. Se originan de esporas y pueden tener reproducción asexual y sexual. Los hongos desempeñan una función importante en el equilibrio de la naturaleza en muchos aspectos. Por ejemplo, los hongos simbióticos son indispensables para el buen desarrollo de muchas plantas, que no prosperarían sin su asociación en forma de micorrizas. Los saprofitos utilizan sustancias orgánicas inertes, muchas de ellas en descomposición, que pueden ser reservas de otros organismos, productos de excreción y secreción o restos animales o vegetales.

Otros hongos son parásitos que se desarrollan en otros organismos vivos. **Archila, F. (2001).**

2.9.3 Líquenes

Los líquenes resultan de la unión entre un hongo (ascomicetes y basidiomicetes) con algas clorofíceas o cianofíceas. Esta unión puede ser a veces parasitaria por parte del hongo y otras resulta de una simbiosis entre los organismos. El talo formado a expensas de esta asociación es en raros casos homómero y entonces de consistencia cartilaginosa o gelatinosa, y ostenta una estructura irregular de sus elementos fúngicos y alginos. Por el contrario, la mayoría de veces se presentan heterómeros, con disposición del alga (gonidios) en un estrato central, situado entre las capas corticales y la medular. Por su forma de crecimiento, se reconocen cuatro tipos de líquenes: foliosos, fruticosos, crustosos y escamosos **Conap, (2006).**

Es uno de los géneros de algas verdes más comunes. Forman una delgada capa verde en los troncos de los árboles, paredes de piedra, macetas de jardinería, etc., por lo común en sitios sombreados o protegidos y también se encuentran en aguas dulces. Se ha demostrado que es capaz de absorber agua del aire húmedo. Por lo común, la capa más gruesa de pleurococcus se encuentra en el lado del árbol más protegido de la evaporación. **Martin, A. (1994).**

Estos organismos son colonizadores primarios en casi todos los ecosistemas conocidos, su capacidad de adaptación a medios con escasos nutrientes hacen que sean capaces de desarrollarse tempranamente y comenzar la formación de suelo para la posterior llegada de otros organismos vegetales.

Los líquenes son organismos muy específicos respecto al sustrato y a las condiciones del medio en el que se desarrollan. Es posible encontrar simbioses líquénicas en medios extremadamente hostiles para la vida como zonas polares o desérticas donde las características que les aporta la simbiosis

permiten su desarrollo. Según un experimento realizado por la Agencia Europea del Espacio durante 2005 dos especies de líquenes antárticos fueron capaces de sobrevivir en el espacio sin ningún tipo de protección. **Thomas, L. (2005).**

Los musgos y líquenes cubren los troncos y ramas obstruyendo los cojines florales en las plantaciones de cacao, se debe regular la sombra y podar bien el cacao, para que llegue la luz necesaria al tronco y ramas principales. **Diario de Centro América, (2006).**

2.10 Métodos de Fermentación

Existe una gran variedad de métodos de fermentación utilizados en diferentes países. Sin embargo en cada región o zona dentro de un país el agricultor modifica o utiliza el sistema que mejor se ajusta a sus conveniencias. **Wood, G, (1982).**

Los caldos microviales están compuestos por la mezcla de agua y algunos productos orgánicos y de síntesis química debidamente permitidos, los cuales después de un proceso se convierten en un biofertilizante o fungicida de fácil asimilación a través de las plantas o de los mismos suelos. Estas mezclas propician la multiplicación de microorganismos benéficos (hongos, bacterias, bacilos, algas) que colaboran en la transformación de los nutrientes, haciendo más fácil la asimilación por las plantas, y no dejan residuos tóxicos en el suelo. **Fao, (2000).**

Al principio domina la fermentación por alcohol mediante hongos de la levadura. La pulpa empieza a descomponerse y su jugo se derrama. Los recipientes de fermentación deben ser contruidos y colocados de tal forma que los jugos de fermentación tengan salida. Cuando se trata de una cosecha grande se obtienen también grandes cantidades de jugo de fruta. Este no será desviado bajo ningún punto de vista a las aguas servidas. En todo caso se

preverá que el jugo sea procesado, o en su defecto, sea degradado en depósitos sépticos. **AsociacionNaturald, (2000).**

2.10.1 Fermentación de la Baba de Cacao

El proceso se inicia con la recolección de cacao y la extracción de las pepas es colocada en gavetas, donde se recoge la baba que usualmente demora dos días en caer totalmente. Luego se almacena el exudado en un recipiente plástico para el proceso de fermentación que tarda aproximadamente 30 días establece que el pH del producto a ser aplicado debe estar controlado a 4.2, proveniente de la fermentación; también se logra el control de las malezas con mezcla de ácido cítrico y alcohol absoluto. **Ramires F.J. (2007).**

Durante este proceso, el mucilago o pulpa se descompone en sustancias líquidas. El azúcar de la pulpa se transforma primero en alcohol, seguidamente en ácido acético. Después de esto, el exudado es puesto en rociadores para ser aplicado en las diferentes clases de malezas que son utilizados como parte de la investigación para el control de malezas en los cultivos. **Fundacyt, (2002).**

2.11 El Vinagre Como Herbicida Orgánico

Un artículo publicado en el "Lewiston Tribune" ha despertado el interés de los agricultores sobre la utilización del vinagre como herbicida orgánico. Si, incluso el vinagre utilizado diariamente en la cocina sirve como herbicida. Debido a que el número de productos orgánicos disponibles para el control de malezas es muy limitado, el vinagre es una opción muy bienvenida a esta lista. **Mauro, (2008).**

Los estudios que se han llevado a cabo hasta ahora, muestran que el vinagre puede eliminar varias especies de maleza en distintos estados de desarrollo.

Utilizando concentraciones de ácido acético entre un 10% y 20%, los investigadores de campo obtienen un rango de eficacia entre un 80%. Mediante el uso del vinagre hogareño (5%) los resultados fueron variados pero su mayor eficacia se vio en la maleza llamada cardo canadiense donde la eficacia fue del 100%. Sin embargo, se observó que el vinagre no fue efectivo con las raíces, a partir de las cuales las malezas siguieron creciendo. Los mejores resultados se obtuvieron rociando el vinagre sobre malezas de 2 a 6 hojas. Y continuando con el proceso cada 2 semanas.

Es producido por síntesis y por fermentación bacteriana. Hoy en día, la ruta biológica proporciona cerca del 10% de la producción mundial, pero sigue siendo importante en la producción del vinagre, dado que las leyes mundiales de pureza de alimentos estipulan que el vinagre para uso en alimentos debe ser de origen biológico. Cerca del 75% del ácido acético hecho en la industria química es preparada por carbonización del metanol, explicada más adelante. Los métodos alternativos aportan el resto. La producción mundial total de ácido acético virgen se estima en 5 Mt/a (millones de toneladas por año), aproximadamente la mitad es producida en los Estados Unidos. La producción de Europa es aproximadamente 1 Mt/a y está en descenso, y 0,7 Mt/a son producidos en Japón. Otro 1,5 Mt es reciclado cada año, llevando el mercado mundial total a 6,5 Mt/a. Los dos mayores productores de ácido acético virgen son Celanese y BP. Otros productores importantes son Millennium Chemicals, Sterling Chemicals, Samsung, Eastman Chemical Company. **Industrias Monfel, (2010).**

2.11.1 Fermentación exudativa del vinagre

Durante la mayor parte de la historia de la humanidad, el ácido acético, en la forma de vinagre, ha sido preparado por bacterias del género *Acetobacter*. En presencia de suficiente oxígeno, estas bacterias pueden producir vinagre a partir de una amplia variedad de alimentos alcohólicos. Algunos insumos comunes son la sidra, el vino, cereal fermentado, malta, arroz, o patatas. La reacción química general facilitada por estas bacterias es: Una solución diluida

de alcohol, inoculada con *Acetobacter* y mantenida en un lugar cálido y aireado se hará vinagre en el transcurso de algunos meses. Los métodos industriales de preparación de vinagre aceleran este proceso al mejorar el suministro de oxígeno a las bacterias. **Yoneda. N, (2001).**

Probablemente, la primera producción vinagre fue consecuencia de errores en la fermentación durante el proceso de elaboración de vino. Si el mosto se fermenta a temperatura demasiado alta, *acetobacter* dominará a la levadura presente naturalmente en las uvas. Al aumentar la demanda de vinagre para fines culinarios, médicos y sanitarios,, los productores de vinos aprendieron rápidamente a usar otros materiales orgánicos para producir vinagre en los meses cálidos de verano, antes que las uvas maduren y estén listas para ser procesadas en vino. Sin embargo, este método era lento y no siempre exitoso, y los productores de vino no entendían el proceso.

2.11.2 Fermentación anaeróbica del vinagre

Algunas especies de bacterias anaeróbicas, incluyendo miembros del género *Clostridium*, pueden convertir los azúcares en ácido acético directamente, sin usar etanol como intermediario. La reacción química total llevada a cabo por estas bacterias puede ser representada por: Más interesante desde el punto de vista de un químico industrial es el hecho que estos acetógenos pueden producir ácido acético a partir de compuestos de un carbono, incluyendo metanol, monóxido de carbono, o una mezcla de dióxido de carbono e hidrógeno:

Esta habilidad de *Clostridium* para utilizar los azúcares directamente, o para producir ácido acético de insumos menos costosos, significa que estas bacterias podrían producir ácido acético más eficientemente que los oxidadores de etanol como *Acetobacter*. Sin embargo, las bacterias *Clostridium* son menos tolerantes al ácido que las *Acetobacter*. Incluso las cepas de *Clostridium* más tolerantes al ácido sólo pueden producir vinagre de muy baja concentración porcentual de ácido acético, comparado con cepas de *Acetobacter* que pueden producir vinagre de hasta 20% ácido acético. Como resultado, aunque las

bacterias acetogénicas se conocen desde 1940, su uso industrial sigue estando confinado a unas pocas aplicaciones. **Suresh, Bala. (2003).**

2.11.3 Aplicaciones y usos del vinagre

En apicultura es utilizado para el control de las larvas y huevos de las polillas de la cera, enfermedad denominada galleriosis, que destruyen los panales de cera que las abejas melíferas obran para criar o acumular la miel.

- Son ampliamente conocidas sus propiedades como mordiente en soluciones fijadoras, para la preservación de tejidos (histología), donde actúa empíricamente como fijador de nucleoproteínas.
- En el revelado de fotografías en blanco y negro, era utilizado en una solución muy débil como "baño de paro": al sumergirse en él el material revelado, se neutralizaba la alcalinidad del baño revelador y se detenía el proceso; posteriormente el baño fijador eliminaba el resto de material no revelado.
- Otros de sus usos en la medicina es como tinte en las colposcopias para detectar la infección por virus de papiloma humano, cuando el tejido del cérvix se tiñe de blanco con el ácido acético es positivo para infección de virus de papiloma humano, a esta tinción se le conoce como aceto blanco positivo. **Acetic Acid, (2008).**

2.11.4 Seguridad para el uso del vinagre

El ácido acético concentrado es corrosivo y, por tanto, debe ser manejado con cuidado apropiado, dado que puede causar quemaduras en la piel, daño permanente en los ojos, e irritación a las membranas mucosas. Estas quemaduras pueden no aparecer hasta horas después de la exposición. Los guantes de látex no ofrecen protección, así que debe usarse guantes especialmente resistentes, como los hechos de goma de nitrilo, cuando se maneja este compuesto. El ácido acético concentrado se enciende con

dificultad en el laboratorio. Hay riesgo de flamabilidad si la temperatura ambiente excede los 39 °C (102 °F), y puede formar mezclas explosivas con el aire sobre esta temperatura (límite de explosividad: 5,4%–16%. **Lankaster Mike. (2002).**

Los peligros de las soluciones de ácido acético dependen de su concentración. La siguiente tabla lista la clasificación UE de soluciones de ácido acético:

Cuadro 2. Símbolo de seguridad

Concentración por Masa %	Molaridad (mol/L)	Clasificación	Frases R
10–25	1,67–4,16	Irritante (Xi)	R36, R38
25–90	4,16–14,99	Corrosivo (C)	R34
>90	>14,99	Corrosivo (C)	R10, R35

Fuente: (2010) Industrias monfel.

Las soluciones de más de 25% ácido acético son manejadas en una campana de extracción de humos, debido al vapor corrosivo y pungente. El ácido acético diluido, en la forma de vinagre, es inocuo. Sin embargo, la ingestión de soluciones fuertes es peligrosa a la vida humana y animal en general. Puede causar daño severo al sistema digestivo, y ocasionar un cambio potencialmente letal en la acidez de la sangre.

Debido a incompatibilidades, se recomienda almacenar el ácido acético lejos del ácido crómico, etilenglicol, ácido nítrico, ácido perclórico, permanganato, peróxidos e hidróxidos.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Materiales y Métodos

3.1.1 Localización y Duración del Experimento

El presente experimento se llevó a efecto en la finca "SANTA RITA" de la propiedad del Sr: William Pasmiño. En el recinto Santa Cecilia perteneciente al cantón La Maná, provincia de Cotopaxi, cuya ubicación geográfica es 79° 29" a una altitud de 500 m.s.n.m.

Esta investigación tuvo una duración de 210 días (7 meses).

3.1.2 Condiciones Meteorológicas de la Zona

Cuadro 3. Condiciones meteorológicas de la zona experimental para la aplicación de la baba de cacao fermentado más vinagre en el control de musgos en el cultivo de cacao CCN 51.

Parámetros	Unidad	Promedio anuales
Altitud	(m s n m)	500
Temperatura	(°C)	23
Humedad relativa	(%)	84,50
Precipitación	(mm/año)	2100
Heliofanía	(hora/ luz/año)	894,00
Topografía		Irregular

Fuente: Hacienda San Juan. 2011.

3.1.3 Materiales y Equipos

Los materiales utilizados en la investigación son los que se describen a continuación.

Cuadro 4. Materiales utilizados en la investigación

Descripción	Unidad	Cantidad
Número de plantas		125
Miel fermentada "Baba" (L)		50
Vinagre(cm)		160
Balde dosificador		1
Tijera de poda		1
Machete		1
Bomba de mochila(20L)		1
Estacas de identificación		25
Tanque	(200L)	1
Pintura espray(espray)		1
Jeringa(20cm)		1
Cámara fotográfica.		1
Computadora.		1
Libro de registro		1
Hojas A4		80
Internet		1

3.2 Tratamientos

Los tratamientos resultaron de la aplicación de diferentes dosis de miel de cacao (baba), 2cc de vinagre por litro de solución aplicada a las plantas en estudio, quedando de la siguiente forma.

Tratamientos	Dilución
T1: Testigo (sin aplicación de miel de cacao)	0:0
T2: 25% miel de cacao más 20cc vinagre –agua 75%	5L:15L
T3: 50% miel de cacao más 20cc vinagre –agua 50%	10L: 10L
T4: 75% miel de cacao más 20cc vinagre –agua 25%	15L: 5L
T5: 100% miel de cacao más 20cc vinagre –agua 0%	20L: 0L

3.2.1 Unidades Experimentales

En el desarrollo del experimento se contó con 125 plantas de cacao CCN 51, con 25 unidades experimentales, cinco tratamientos, cinco repeticiones.

Cuadro5. Esquema del experimento

Tratamiento	Unidad. Experimental	Repeticiones	Total de plantas
T1	5	5	25
T2	5	5	25
T3	5	5	25
T4	5	5	25
T5	5	5	25
Total	25	25	125

3.2.2 Delineamiento Experimental

Número de tratamiento	5
Número de repeticiones	5
Parcelas experimentales	25
Ancho de parcela experimental (m)	4
Largo de parcela experimental (m)	20
Plantas por parcela	5
Unidad experimentales por tratamiento	25
plantas experimentales en total	125
Área por parcela (m ²)	80
Área total por tratamientos(m ²)	400
Área total del ensayo (m ²)	2000

3.3.3 Diseño Experimental

En el ensayo se conformó por cinco tratamientos y con cinco repeticiones, dispuestos un diseño completamente al azar (**DCA**). El análisis de varianza y el esquema del experimento se presentan en el Cuadro 6.

Para la diferencia entre las medias de los tratamientos en su floración, fructificación, y producción se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. Para el efecto se usó en procedimiento de los modelos lineales generales (INFOSTAT).

Cuadro 6. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de Variación.		Grados de libertad
Tratamiento	(t- 1)	4
Repetición	(r -1)	4
Error experimental	(t- 1) (r - 1)	16
Total	(t* r-1)	24

3.3.1 Mediciones Experimentales

3.3.1.1 Control de Musgos (*Rigodiumimplexum*)

Se determinó el porcentaje del control de musgos aplicando la miel de cacao fermentado más vinagre en todos los tratamientos, esta variable se evaluó de acuerdo a los parámetros registrados en la escala ALAM.

Cuadro 7. Parámetros de control escala de ALAM.

Índice (%)	Grado de control
0 - 40	Ninguno a pobre
41 - 60	Regular
61 - 70	Suficiente
71 - 80	Bueno
81 - 90	Muy Bueno
91 - 100	Excelente

Fuente: Asociación Latinoamericana de Malezas (2009)

3.3.1.2 Control de Chinchas (*Coleopterachrysomelidae*)

Se observó la eficacia del control de chinchas aplicando la miel de cacao fermentado más vinagre en todos los tratamientos, esta variable se la evaluó de acuerdo a los parámetros registrados en la escala ALAM.

Cuadro 8. Parámetros de control escala de ALAM.

Índice (%)	Grado de control
0 - 40	Ninguno a pobre
41 - 60	Regular
61 - 70	Suficiente
71 - 80	Bueno
81 - 90	Muy Bueno
91 - 100	Excelente

Fuente: Asociación Latinoamericana de Malezas (2009)

3.3.1.3 Floraciones

Se registraron los datos de floración a los 10, 20, 30. Y 40 días mediante el conteo de las flores por plantas, T1: 17, T2: 37, T3: 32, T4: 31, T5: 35, en todos los tratamientos y se los comparó con el testigo absoluto, que no se realizó ninguna aplicación.

3.3.1.4 Fructificación.

Se determinó por medio de conteo, individualmente la fructificación en las plantas de todos los tratamientos a los 20, 30, y 40 días a partir de la aplicación del producto T1: 5, T2: 17, T3: 14, T4: 4. T5: 15.

3.3.1.5 Producción.

Se determinó la producción individual en kilogramos por cada tratamiento T1: 2.68, T2: 7.18, T3: 4.46, T4: 3.59, T5: 4.00, y comparando con el testigo absoluto que no tuvo ninguna aplicación.

3.4 Análisis Económico

3.4.1 Costos Totales

Para la determinación de los costos totales. Se suma todos los valores de los materiales y equipos utilizados.

3.4.2 Ingresos

Para obtener los ingresos se multiplica la producción por el valor del kilogramo del cacao producido se calculó mediante la siguiente fórmula.

$$IB = Y \times PY$$

Donde:

IB = Ingreso bruto

Y = Producto

PY = Precio del producto

3.4.3 Utilidad

Es la resta de los ingresos menos los costos, se calculó mediante la siguiente fórmula.

$$BN = IB - CT$$

Donde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

3.4.4 Relación Beneficio/Costo

Es la división de los beneficios sobre los costos, con la siguiente fórmula.

$$R\ B/C = IT / CT \times 100$$

Donde:

RB/C = Relación beneficio costo

IT = Ingresos Totales

CT = Costo totales

3.5 Manejo del Experimento

3.5.1 Selección de Parcelas

Como primera actividad, se realizó la división de las parcelas de 20 x 4 metros en una plantación de cacao de cinco años de edad, la distancia de siembra de la plantación es de 4m entre plantas y 4m entre las hileras, se formaron 5 plantas por parcelas, para efecto de borde se consideró una planta después de cada repetición, también una fila como efecto de borde entre parcelas experimentales, seguidamente fue marcado con placas que identifiquen sus tratamiento y sus repetición.

3.5.2 Fermentación de la Baba (exudado de cacao)

La recolección de la baba de cacao se realizó luego de escurrirse en los cajones de fermentación pasando dos días el cacao se va perdiendo la miel, que cae en un piso que este conduce a unos recipientes como son baldes para posteriormente filtrarla y así eliminar cualquier impureza y sedimentos que está presente, consigo para luego ir depositándolo en tanques.

Depositada la baba de cacao en los tanques de almacenamiento esperando un periodo de 25 a 30 días para su fermentación para que se liberen sus componentes como son el alcohol, entre 2 y el 3 % y ácido acético en 2,5 %, a esto agregándole vinagre para luego poder utilizar.

3.5.3 Control de Malezas

La maleza se controló manualmente haciendo corona las plantas del experimento.

3.5.3.1 Poda

Todas las parcelas experimentadas se podaron antes de aplicar el producto, con una tijera de podar cacao ya que es uno de los factores importantes en los cultivos de cacao CCN 51.

3.5.3.2 Aplicación del Producto

Se procedió a la aplicación de cada uno de los tratamientos con una bomba de mochila de 20 litros con una boquilla de cono graduable de un caudal 1.5 litros por minuto, se roció un litro por planta en el tronco y en las ramas infestadas por los musgos y líquenes con diferentes dosificaciones. T1: testigo, T2: con una relación de 25% (5 litros de producto -15 agua) T3: 50% (10 litros de producto-10 agua), T4: 75% (15 litros de producto -5 agua), T5: 100%(20 litros de producto - 0 agua).

3.5.4 Controles de Campo

Durante toda la etapa de investigación se hicieron inspecciones permanentes en el control de musgos y chinches, número de floración fructificación y producción.

3.5.5 Datos de Floración

Se controló la floración a los 10, 20, 30, 40 días considerando las flores completamente abiertas después de haber aplicado el producto.

3.5.6 Datos de Fructificación

Se controló la fructificación a los 20, 30, y 40 días después de haber aplicado el producto en todas las parcelas.

3.5.7. Datos de Producción

La producción se midió desde los 150 días aproximadamente que empezó la maduración del fruto, hasta los 210 días después de la aplicación del producto.

Cuadro 9. Grado de control con la Aplicación de la baba de cacao fermentada más vinagre en el control de musgos en el cultivo de cacao se tomará de acuerdo a la escala de (ALAM)

Índice (%)	Grado de control
0 - 40	Ninguno a pobre
41 - 60	Regular
61 - 70	Suficiente
71 - 80	Bueno
81 - 90	Muy Bueno
91 - 100	Excelente

Fuente: Asociación Latinoamericana de Malezas (2009)

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Control de Musgos

En el cuadro 10 se reportan, el análisis de varianza los tratamientos con diferentes dosificaciones de producto –agua en litros, T1 (testigo), T2: (5L de producto – 15L agua), T3: (10L de producto – 10L de agua), T4: (15L de producto – 5L de agua), T5: (20L de producto – 0 agua).

De acuerdo la prueba de tukey ($p \leq 0,05$), según el análisis de varianza reportan diferencias estadísticamente al resto de los tratamientos, con la mayor eficacia en el control (93,60), con la concentración T2: 25% (5-15), presenta la mejor eficacia de acuerdo a la escala de ALAM.

Cuadro 10. Eficacia del porcentaje del control de musgos utilizando la baba de cacao fermentado más vinagre en el control de musgos en el cultivo de cacao CCN 51, en la Finca Santa Rita, La Maná - Ecuador.

Tratamiento	Eficacia (%)
T1: testigo	0,00 e
T2: (5L– 15L)	93,60 a
T3: (10L-10L)	84,40 b
T4: (15L – 5L)	75,00 c
T5: (20L– 0L)	63,80 d
C.V. (%)	4,25

* Letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$)

4.1.2 Control de Chinchas

En el cuadro 11 se presenta, el análisis de varianza los tratamientos con diferentes dosificaciones de miel mas vinagre – agua T1 (Testigo), T2: (5L– 15L), T3: (10L -10L), T4: (15L- 5L), T5: (20L -0).

Según el análisis de varianza los tratamientos reportan diferencias estadísticas. El T2 con 92.80% presenta el mejor resultado debido a la eficacia de la miel más vinagre sobre los chinches y musgos. Seguidamente por los tratamientos T3 72:20, T4 75:00, T5 64:00, y testigo absoluto no son iguales en el porcentaje de chinche. Este resultado se debe a que las plantas de cacao CCN51 están infestadas de musgos y líquenes lo cual estos les sirven de refugio para los chinches.

Cuadro 11. Control de chinches utilizando la baba de cacao fermentado más vinagre en el control de musgos en el cultivo de cacao CCN 51, en la Finca Santa Rita, La Maná- Ecuador.

Tratamiento	Eficacia (%)
T1: testigo	0,0 c
T2: (5L- 15L)	92,80a
T3 (10L – 10L)	72,20b
T4: (15L– 5L)	75,00b
T5: (20L– 0)	64,00c
C.V. (%)	3,55

*Letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$)

4.1.3 Floración

En el cuadro 12 se observan, el análisis de varianza de la floración a los 10- 20- 30- 40- días después de haber aplicado el producto.

De acuerdo la prueba de tukey ($p \leq 0,05$), el tratamiento con una dosificación miel de cacao más vinagre- agua T2: (5L– 15L), se logro mayor numero de floración a los 10, 20, 30, y 40 días, seguidamente por los tratamientos T5: (20L- 0), T3: (10L – 10L), T4: (15L- 5L), T1:(testigo), presenta menor floración por la presencia de musgos de acuerdo a la escala de ALAM.

Cuadro 12. Incremento del porcentaje de floración controlando musgos y chinches utilizando la baba de cacao fermentado más vinagre en el cultivo de cacao CCN 51, en la Finca Santa Rita, La Maná - Ecuador.

Tratamiento	Floración			(días)
	10	20	30	40
T1: Testigo	20,40b	21,60c	22,00c	18,40b
T2: (5L - 15L)	36,00a	35,60b	36,60b	39,0a
T3: (10L - 10L)	0,00c	47,30a	46,60a	47,40 a
T4:(15L - 5L)	0,00c	38,00b	43,80ab	45,40 a
T5:(20L – 0)	0,00c	49,60a	48,60 a	44,80a
C.V.(%)	9,95	9,29	10,38	13,81

* Letra común no son significativamente diferentes ($p < = 0.05$)

4.1.4 Fructificación

En el cuadro 13 se presenta, el análisis de varianza los tratamientos con diferentes dosificaciones de miel mas vinagre – agua T1: (testigo), T2: (5L-15L), T3: (10L– 10L), T4 - (15L– 5L), T5: (20L - 0).

De acuerdo la prueba de tukey ($p \leq 0, 05$), los tratamientos a los 20- 30 – 40 días de haber aplicado el producto con una concentración miel de cacao más vinagre – agua T2: 25% (5L-15L), se logra mayor fructificación , seguidamente por el T5: 100% (20L- 0), T4: 75% (15L- 5L), T3: 50%(10L- 10L), por la eficacia que tuvo el algicida sobre estos organismos, T1:(testigo) presentó la menor fructificación por la presencia de líquenes y musgos.

Cuadro 13. Incremento de fructificación controlando musgos y chinches utilizando la baba de cacao fermentado más vinagre en el cultivo de cacao CCN 51, en la Finca Santa Rita, La Maná - Ecuador.

Tratamiento	Dosificación	Fructificación		
		20	30	40
T1:	Testigo	7,80 a	8,20 a	8,20 a
T2:	(5L-15L)	19,60 a	18,00 a	20,60 a
T3:	(10L-10L)	11,80 a	10,40 a	13,80 a
T4:	(15L-5L)	11,80 a	11,40 a	13,20 a
T5:	(20L-0)	15,00 a	14,60 a	16,60 a
C.V.(%)		48,56	51,22	46,35

* Letra común no son significativamente diferentes ($p < = 0.05$)

4.1.5 Producción

A los 210 días de haber aplicado el producto se procedió cosechar los frutos, se pesaron las semillas frescas (peso húmedo). Ese dato luego fue ajustado a un aproximado de peso seco, multiplicándolo por el porcentaje de humedad que se pierde en el proceso de beneficiado fermentado y secado.

El T2: 25% (5L-15L), se logra mayor producción (7,18kg), seguidamente por los tratamientos T3: 50% (4,46kg) T5: 100% (4,00kg) T4: 75% (3,59kg) por la eficacia que tuvo el producto sobre los musgos y líquenes y el T1: (testigo) presenta la menor producción (2,68kg) al tener adheridas los musgos y líquenes en sus ramas lo cual obstaculiza la emisión de las flores.

Cuadro 14. Producción a los 210 días controlando musgos, líquenes y chinches utilizando la baba de cacao fermentado más vinagre en el cultivo de cacao CCN 51, en la Finca Santa Rita, La Maná - Ecuador.

Tratamiento	Producción (Kg)
T1: Testigo	2,68 c
T2:(5L–15L)	7,18a
T3: (10L–10L)	4,46b
T4: (15L–5L)	3,59bc
T5: (20L-0)	4,00bc
C.V. (%)	17,27

* Letra común no son significativamente diferentes ($p < = 0.05$)

4.1.6 Análisis Económico

En el siguiente cuadro se detallan los costos por tratamientos de la investigación utilizando miel de cacao más vinagre.

Cuadro 15. Costos de investigación y producción, aplicando de la baba de cacao fermentado más vinagre en el control de musgos en el cultivo de cacao CCN 51, en la finca Santa Rita La Maná - Ecuador.

Rubro	Testigo	T2	T3	T4	T5
Miel de cacao (L)	0,00	1,25	2,5	3,75	5,00
Vinagre (cm)	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Balde dosificador	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bomba de mochila (20L)	0,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Machete	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Placas de identificación	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Tanque (200 L)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Baldes de fermentación	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
pintura espray	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Cámara fotográfica	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mano de obra	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
Costo total \$	16,28	20,54	21,79	23,04	24,29
Ingresos					
Kilogramos de cacao	13,38	35,92	22,28	17,66	19,99
Valor del kg de cacao (usd)	1,93	1,93	1,93	1,93	1,93
Ingreso total	25,82	69,33	43,00	34,66	38,58
Utilidad	9,54	48,79	21,21	11,62	14,29
Relación Beneficio/costo	0,59	2,38	0,97	0,50	0,59

4.1.7 Costos Totales

El tratamiento con mayor costo es el T5: con \$24,29 esta cantidad se eleva por la compra de la miel de cacao fermentada, y el tratamiento con menor costo es el T2, con \$20,54.

4.1.8 Ingresos Totales

El tratamiento que presentó mayor ingreso fue el T2: \$69,33 y el tratamiento con menor ingreso es el T4: con \$34,66 en comparación con el testigo absoluto que tiene un ingreso de \$25,82.

4.1.9 Utilidad

El Tratamiento con mayor utilidad fue T2 \$48,79, el testigo absoluto obtuvo una utilidad de \$9,54.

4.1.10 Relación Beneficio /Costo

El tratamiento con mayor beneficio fue el T2 \$2,38 esto da entender que por cada dólar que invierte el agricultor obtiene un beneficio de \$1.38 con esto se acepta la primera hipótesis que dice: Con la aplicación en el T2 (25% de la baba de cacao fermentado más vinagre) se obtendrá el mejor resultado en el control de musgos, y mayor rendimiento económico, y se rechaza la segunda hipótesis que dice: Con la aplicación del tratamiento T3 (50% de baba de cacao fermentado mas vinagre) se obtendrá el mayor fructificación producción, en el cultivo de cacao CCN 51.

4.2 Discusión

Las diferentes variables evaluadas arrojan resultados distintos, entre dosis T2: 25% (5 litros de producto -15 agua) T3: 50% (10-10) la cual T2 obtuvo el mayor efecto sobre los musgos y líquenes con un porcentaje de 93,60% de eficacia, esto se debe a la composición química de la miel de cacao fermentada. Los musgos no soportan la aplicación de productos con pH ácidos, como lo demuestra Ramírez (2007), que en su investigación de control de malezas reportó la eliminación de malezas y musgos, al aplicar la miel de cacao fermentada, esto nos permite aceptar nuestra hipótesis planteada. Con la aplicación del tratamiento T2 (25% de baba de cacao fermentada más vinagre) se obtendrá el mejor resultado en el control de musgos.

El tratamiento T2: 25% con un 92,80 % de eficiencia eliminó los chinches los cuales no soportan el pH de la baba de cacao fermentada.

De acuerdo a los resultados la mayor floración, fructificación y producción se dieron con el tratamiento T2: 25% (5L de baba de cacao + 15L de agua) lo que difiere de Cango 2011 en donde la mayor floración y fructificación se obtuvo con el 100% de baba de cacao, se debe anotar que esta investigación se llevó a cabo en la zona de Machala que difiere mucho con las condiciones climáticas del cantón La Maná lo que permite rechazar la segunda hipótesis planteada. La aplicación de miel de cacao fermentada más vinagre al 50% se obtendrá el mayor fructificación y producción.

De acuerdo T2 a su eficacia en el control de musgos y chinches se debe a que el vinagre es una opción que se utiliza como un herbicida orgánico, por su composición de ácido acético utilizando un 10%- 20% en el control de malezas. Como lo demuestra Mauro 2008, esto se debe a que las dos concentraciones miel de cacao más vinagre son bajo en pH por ende requiere un 75% de agua.

Las mayores rentabilidades se obtuvieron con el tratamiento T2: 25% con el 2,39%.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La aplicación del T2: 25% de miel de cacao fermentado más vinagre 2cc reportó las mayores eficiencias en el control de musgos y chinches.
- Con la utilización del T2: 25% de baba de cacao fermentado más vinagre se obtiene la mayor floración, fructificación y producción.
- La utilización del T2: 25% de baba de cacao fermentado más vinagre presentó los mayores indicadores económicos.
- La concentración de un 25%de baba de cacao que tuvo una eficacia del 93%, en el control de musgos y chinches resultó ser muy bueno, de acuerdo al sistema de evaluación visual de control de malezas (ALAM).
- El tratamiento T1: testigo sin la aplicación de miel de cacao más vinagre seguía manteniendo los musgos y líquenes, lo cual presentó aumento de insectos como los chinches, y baja producción.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda aplicar la baba de cacao fermentado más vinagre 2cc utilizando,5L de producto y 15L agua por su excelencia en el control de musgos, chinches y líquenes.
- Se recomienda aplicar el 25% de la baba de cacao fermentado para una mejor floración, fructificación y producción de cacao CCN51.
- El tratamiento T2 por su eficacia se recomienda aplicar en cualquier época de producción
- Se debería realizar otras investigaciones de baba de cacao fermentado más 2cc de vinagre en otros cultivos.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA

6.1 Literatura Citada

- ANECACAO, (2000).**Asociación Nacional de Exportadores de Cacao. 2002 circular 28. La cosecha del cacao y su fermentación. Ecuador, p. 2-4.
- ARCHILA, F. (2001).** LepanthesdeGuatemala. Monografía del género LepanthesSw. (Orchidaceae) para Guatemala. Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. 281 p.
- ALAM, (2009).**Asociación Latinoamericana de Malezas, Chillan – ChileRev.Fac. Agron. (LUZ). 1997, 14: 33-46
- ANECACAO, (2004).** (Asociación Nacional de Exportadores de Cacao). . Revista Informativa N° 2 pp. 29 - 35 Consultado el 30/09/2011.
- ASOCIACIÓN NATURALD,(2000).**Producción orgánica de cacaoTurrialba Costa Rica 1ª edición p. 1. Consultado 16/10/2010.
- ACETIC ACID,(2008).**National Institute of Standards and Technology.Productionreport.Chem. Eng. News: pp. 67–76.New York.
- CONAP, (2006).** Establecimiento de prioridades nacionales y evaluación de necesidades para la creación de capacidades en biodiversidad. Informe final. 59 p.
- DIARIO DE CENTROAMÉRICA, (2006).** Consejo Nacional de Áreas Protegidas: Lista de especies amenazadas de flora silvestre de Guatemala. 22 de agosto 2006: 3-11.
- EL AGRO, (2004).**Cacao Ecuatoriano. Edición 91. Guayaquil -Ecuador, p. 7 - 11. Consultado 28/09/2011.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y GANADERÍA, (2000).

La producción mundial de cacao, edición 2000 Océano Centrum.
Guayaquil- Ecuador p 725.

FUNDACYT, (2002). Fundación de Ciencia y Tecnología. Cultivo de Cacao.

Consultado el 30/09/2011. Disponible en internet
www.cacao.fundacite.org.gov.ve/index.html

FAO, (2000). Inocuidad y Calidad de los alimentos en relación con la agricultura orgánica, 22º Conferencia Regional de la FAO para Europa, oporto Portugal.

FARJON, A.AND STYLES, B. (1997).PINUS (Pinaceae). Estados Unidos. The New York Botanical Garden, Flora Neotropical, monograph 75.291

INIAP, (2002). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. La calidad del cacao. Revista Informativa N° 4 pp. 24 - 26.

INFOAGRO, (2003). Cacao. Morfología y taxonomía. 2001. Edición 1999 Guayaquil – Ecuador pp.9-11 Consultado el 24/09/2011.

INDUSTRIAS MONFEL, (2010). Hoja de Datos de Seguridad. Producto: ácido acético. Recuperado el 23 de noviembre de 2010 de URL <http://www.monfel.com/hds/acido%20acetico.pdf>

JIMÉNEZ, J. C. (2001). Efectos de dos métodos de fermentación sobre la calidad de tres grupos de cacao theobroma cacao L. cultivados en la zona de Quevedo, Provincia de los Ríos. Tesis Ing. Agr. Guaranda Ecuador, Universidad Estatal de Bolívar, 57 p.

LANCASTER MIKE, (2002).Green Chemistry, an Introductory Text. Cambridge: Royal Society of Chemistry. pp. 262–66. ISBN0-85404-620-8.

- MAURO, (2008).** Oxidación del etileno Publicado: Abril 8th, consultado el 20/09/2011 disponible en internet.
- MARTIN, A. (1994).** Introducción a la microbiología del suelo. A.G.T. Editor. S. A. Pp. 85-98.
- NAVARETE, J. (2003).** Evaluación de tiempos de métodos de fermentación con diferentes volúmenes de cacao (theobroma cacao L.) de ascendencia nacional, para condiciones tropicales húmedas. Tesis Ing. Agr. Portoviejo Ecuador. Universidad Técnica de Manabí. 85 p. Beneficios del cacao. Edición 98 pp. 22-29 Guayaquil-Ecuador Consultado el30/09/11 <http://www.moscowfood.coop/archive/VinegarKillsWeeds.html>
- PRONATA, (2003).** Programa Nacional de Transferencia y Tecnología Agropecuaria. Segunda edición en español editorial Sic, Turrialba Costa Rica, p. 138,144, 145
- RAMÍREZ F.J. (2007).** Comparación de la hepatoflora en dos condiciones de paisaje, en tres localidades en la Reserva de Bisfera Sierra de las Minas – RBSM. Tesis de Biólogo. Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. 58 p.
- SURESH, BALA (2003).** Acetic Acid, Chemicals Economic Handbook, SRI International, pp. 602.5000, <http://www.sriconsulting.com/CEH/Public/Reports/602.5000/>
- THOMAS, L. (2002).** Introducción a la Biología Vegetal. Capitulo 11 Pp. 261-293.
- URQUHART, H. (2001).** Cacao, Trad. Por juvenal Valerio, J. Instituto Interamericano de Ciencias Agropecuarias. Primera edición en español editorial Sic, Turrialba Costa Rica, p. 138,144, 145

UCHIDA, HIROSHI; (2005). Wakabayashi, Syoichirou (1999). A new process for acetic acid production by direct oxidation of ethylene. p. 66–60. New YORK. Disponible en internet, <http://www.diariodespertador.com/index.php/sociedad/belleza/43-propiedades-del-vinagre>

WOOD, G. (1982). Cacao, Trad. Por Marino, Primera edición en español, Compañía Editorial Continental S.A., México P.F P.255- 274.

YONEDA, N.; Kusano, S.; Yasui, M.; Pujado, P.; Wilcher, S. (2001). Recent advances in processes and catalysts for the production of acetic acid. *Applied Catalysis A, General* 221 (1-2): pp. 253-265. doi:10.1016/S0926-860X(01)00800-6. New York.

CAPITULO VII

ANEXOS

Cuadro1. Análisis de la varianza floración a los 10 días en el control de musgos (*rigodiumimplexum*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5379,84	4	1344,96	1067,43	<0,0001
Tratamientos	5379,84	4	1344,96	1067,43	<0,0001
Error	25,20	20	1,26		
Total	5405,04	24			

Cuadro 2.Análisis de la varianza floración a los 20 días en el control de musgos (*rigodiumimplexum*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2465,60	4	616,40	48,46	<0,0001
Tratamientos	2465,60	4	616,40	48,46	<0,0001
Error	254,40	20	12,72		
Total	2720,00	24			

Cuadro 3. Análisis de la varianzafloración a los 30 días en el control de musgos (*rigodiumimplexum*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2331,84	4	582,96	34,66	<0,0001
Tratamientos	2331,84	4	582,96	34,66	<0,0001
Error	336,40	20	16,82		
Total	2668,	24	24		

Cuadro 4. Análisis de la varianza floración a los 40 días en el control de musgos (*rigodiumimplexum*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2847,60	4	711,90	24,53	<0,0001
Tratamientos	2847,60	4	711,90	24,53	<0,0001
Error	580,40	20	29,02		
Total	3428,00	24			

Cuadro 5. Análisis de la varianza fructificación a los 20 días en el control de musgos (*rigodiumimplexum*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	386,40	4	96,60	2,35	0,0889
Tratamientos	386,40	4	96,60	2,35	0,0889
Error	821,60	20	41,08		
Total	1208,00	24			

Cuadro 6. Análisis de la varianza fructificación a los 30 días en el control de musgos (*rigodiumimplexum*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	293,84	4	73,46	1,79	0,1712
Tratamientos	293,84	4	73,46	1,79	0,1712
Error	822,40	20	41,12		
Total	1116,24	24			

Cuadro 7. Análisis de la varianza fructificación a los 40 días en el control de musgos (*rigodiumimplexum*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	417,44	4	104,36	2,32	0,0925
Tratamientos	417,44	4	104,36	2,32	0,0925
Error	900,80	20	45,04		
Total	1318,24	24			

Cuadro 8. Análisis de la varianza produccióna los 210 días controlando musgos (*rigodiumimplexum*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	57,69	4	14,42	25,20	<0,0001
Tratamientos	57,69	4	14,42	25,20	<0,0001
Error	11,45	20	0,57		
Total	69,14	24			

Cuadro 9. Análisis de la varianza en el control de musgos (*rigodiumimplexum*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	27536,56	4	6884,14	948,23	<0,0001
Tratamientos	27536,56	4	6884,14	948,23	<0,0001
Error	145,20	20	7,26		
Total	27681,76	24			

Cuadro 10. Análisis de la varianza en el control de chinches (*Coleopterachrysomelidae*) en el cultivo de cacao (*theobroma cacao l.*) ccn51”

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	25574,64	4	6393,66	1348,87	<0,0001
Tratamientos	25574,64	4	6393,66	1348,87	<0,0001
Error	94,80	20	4,74		
Total	25669,44	24			



Figura 11. Depósito para la recolección de la baba de cacao



Figura 12. Musgos como hospederos de chinches en el cultivo de cacao CCN51



Figura 13. Aplicación de la baba de cacao fermentada a las plantas de cacao Infestadas por los musgos (*Rigodiumimplexum*)



Figura14. Visita al área experimental del control de musgos y chinches



Figura15. Demostrando como los musgos cubren los cojines florales e impiden la emisión de flores donde se esconden los chinches



Figura16. Plantas infestadas de líquenes resultan de la unión entre un hongo (*ascomicetes* y *basidiomicetes*)



Figura17.Floración



Figura 18.Fructificación



Figura19. Producción



Figura. 20 Daños que causa la miel de cacao en el medio ambiente

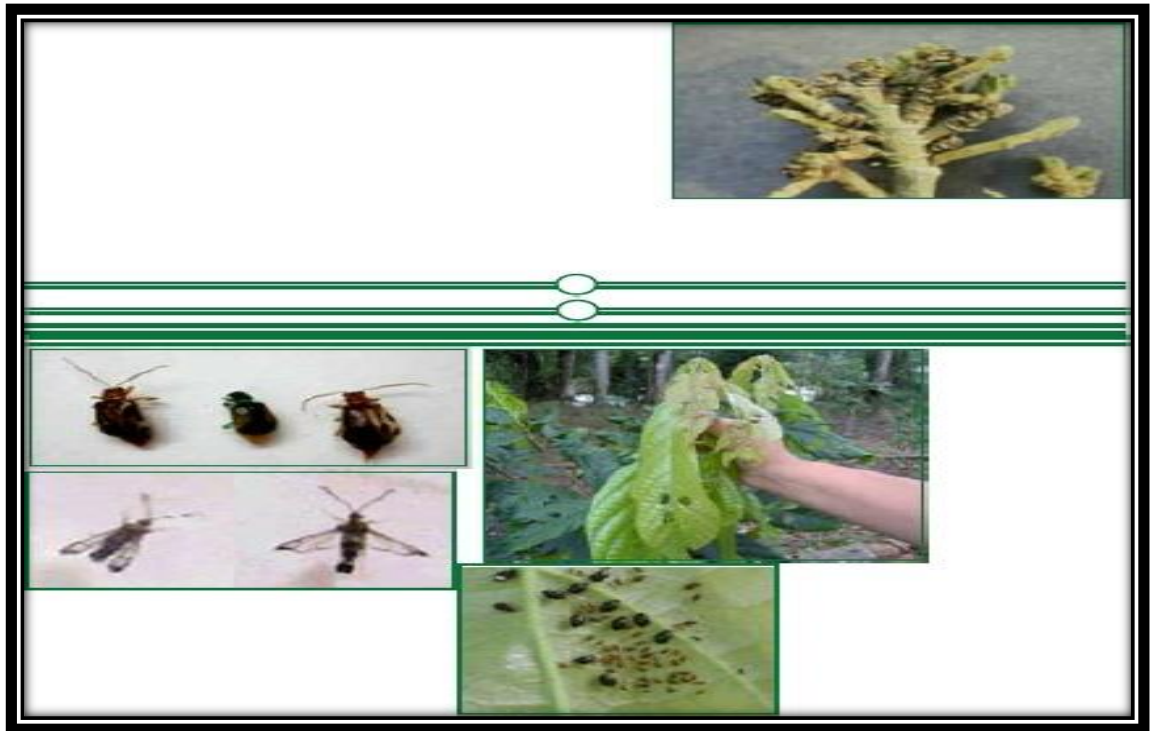


Figura 21. El chinche negro (*Coleopterachrysomelidae*)



Figura 22. Ubicación del área experimental



**ESCUELA POLITECNICA NACIONAL
CENTRO DE INVESTIGACIONES Y CONTROL AMBIENTAL**



Campus Politécnico José Rubén Orellana Ricaurte • Calle Ladrón de Guevara E 11-253
Tel.: (00593-2) 2 507 144 Ext.: 623 • Telefax: (00593-2) 2 221 306 • Apartado 17-01-2759 • E-mail: cicam@server.epn.edu.ec
Quito – Ecuador

INFORME DE RESULTADOS

Quito, 28 de febrero de 2012

No.IR12218

EMPRESA

Ref. ST12033

Solicitado por: EDGAR BARAJA

Atención:

Teléfono: 094310921

Dirección: La Maná

Fax:

Identificación de la muestra (cliente): ninguna

Origen: baba de cacao

Fecha de recolección: 2 de febrero de 2012

Tipo de muestra: puntual

Responsable de toma de muestra: cliente

Tipo de envase: plástico

Llegó refrigerada: no

Se utilizó preservante: no

LABORATORIO

Número de ingreso al laboratorio: 218

Fecha de ingreso al Laboratorio: 16 de febrero de 2012

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	FECHA DEL ANÁLISIS	PROCEDIMIENTO
Acidez	mg/L	602	24/02/2012	APHA 2310 B, Titulación
Fósforo total	mg/L	0,10	28/02/2012	APHA 4500 - P C, Colorimétrico
Nitrógeno total	mg/L	1186	27/02/2012	Procedimiento interno
*pH		4,27	17/02/2012	APHA 4500 - H+ B Electrometric Method (PE/CICAM/02)
Potasio	mg/L	1450	28/02/2012	Colorimétrico / Absorción atómica

NOTA: ESTE INFORME SOLO AFECTA A LA MUESTRA SOMETIDA A ENSAYO

*El Centro de Investigaciones y Control Ambiental está acreditado por el OAE en estos parámetros.

Carola Fierro
X Realizado por: Ing. Carola Fierro
RESPONSABLE TECNICO CICAM



Luis Jaramillo S.
Revisado por: M.Sc. Ing. Luis Jaramillo S.
DIRECTOR DE LABORATORIO

Figura 23. Análisis químico de la miel de cacao