

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TEMA**

Determinación del control fitosanitario de monilla (*Monilia* sp.) en Cacao Nacional con dos productos comerciales, en el cantón Balzar en la provincia del Guayas

**AUTOR**

**Barberán Macías, Fernando Javier**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de**

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Con mención en Gestión Empresarial Agropecuaria**

**TUTOR**

**Ing. Triana Tomalá Ángel Antonio, M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**Marzo de 2017**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Barberán Macías, Fernando Javier**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**.

**TUTOR**

---

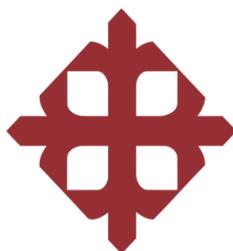
**Ing. Triana Tomalá Ángel Antonio, M. Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

**Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.**

**Guayaquil, a los 20 días de marzo de 2017**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Barberán Macías, Fernando Javier**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, **Determinación del control fitosanitario de monilla (*Monilia* sp.) en Cacao Nacional con dos productos comerciales, en el Cantón Balzar en la provincia del Guayas**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 20 días de marzo de 2017**

**EL AUTOR**

---

**Barberán Macías, Fernando Javier**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Barberán Macías, Fernando Javier**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, **Determinación del control fitosanitario de monilla (*Monilia* sp.) en Cacao Nacional con dos productos comerciales, en el Cantón Balzar en la provincia del Guayas**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 20 días de marzo de 2017**

**EL AUTOR**

---

**Barberán Macías, Fernando Javier**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

## CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Determinación del control fitosanitario de monilla (*Monilia* sp.) en Cacao Nacional con dos productos comerciales, en el cantón Balzar en la provincia del Guayas**”, presentada por el estudiante **Barberán Macías Fernando Javier**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	<a href="#">Barberan Fernando UTE 2016B.docx</a> (D25437087)
Presentado	2017-02-01 14:09 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.urkund.com
Mensaje	SRTTB2016 Barberan <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a>
	0% de esta aprox. 22 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

---

**Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.**  
Director Carreras Agropecuarias  
UCSG-FETD

---

**Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.**  
Revisor - URKUND

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme hoy estar aquí y culminar mi carrera profesional, a mis padres que han sido mi apoyo incondicional durante todos estos años de aprendizaje, a los profesores que de alguna u otra manera formaron parte de la realización de este proyecto.

Agradezco el apoyo y dedicación de tiempo a mi Director Trabajo de Titulación, Ing. Ángel Triana Tomalá, M. Sc., y al Ing. Ricardo Guamán, M. Sc. por haberme apoyado en el desarrollo del análisis estadístico de mi proyecto.

Por último quiero agradecer a mi familia, por siempre haberme apoyado incondicionalmente y gracias a ellos he llegado donde estoy ahora.

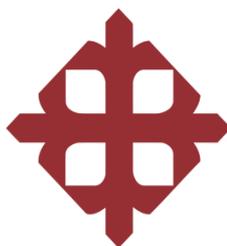
Fernando Javier Barberán Macías

## **DEDICATORIA**

A mis padres Manuel y Rosa quienes con sabiduría me guiaron por el buen camino y me dieron todo su apoyo, comprensión y amor para lograr terminar con mi carrera profesional y hoy ser una persona realizada tanto en mi vida personal, como en mi vida profesional.

A mis hermanos Juliana, Manuel y Enrique que me ayudaron de manera incondicional compartiendo conmigo mis malos y buenos momentos y motivándome a seguir.

Fernando Javier Barberán Macías



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Ing. Triana Tomalá Ángel Antonio, M. Sc.**

TUTOR

---

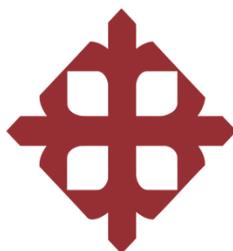
**Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.**

DIRECTOR DE CARRERA

---

**Ing. Manuel Enrique Donoso Bruque, M. Sc**

COORDINADOR DEL ÁREA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Ing. Triana Tomalá Ángel Antonio, M. Sc**

**TUTOR**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>17</b>
1.1.	Objetivos.....	18
1.1.1.	Objetivo general.....	18
1.1.2.	Objetivos específicos.....	18
1.2.	Problema científico.....	18
1.3.	Hipótesis.....	19
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1.	Origen del Cacao.....	20
2.1.1.	Clasificación Taxonómica.....	21
2.1.2.	Descripción de la Planta.....	22
2.1.3.	Variedades de Cacao.....	23
2.1.4.	Requerimiento del suelo.....	24
2.1.5.	Requerimientos climáticos.....	25
2.2.	Control Fitosanitario.....	27
2.3.	Principales Enfermedades.....	28
2.3.1.	Moniliasis.....	29
2.3.2.	Escoba de bruja.....	32
2.4.	Manejo de Enfermedades.....	34
2.4.1.	Moniliasis.....	36
2.4.2.	Escoba de bruja.....	37

2.5 Poda .....	39
2.5.1 Poda de Mantenimiento.....	40
2.5.2 Poda fitosanitaria. ....	40
2.5.3 Poda de Rehabilitación.....	41
2.6 Fertilización .....	41
2.7 Cosecha. ....	43
2.8 Fermentación.....	44
<b>3 MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>48</b>
3.1. Ubicación del ensayo .....	48
3.2. Características climáticas y pedológicas .....	49
3.3. Materiales .....	49
3.3.1. Materiales de campo. ....	49
3.4 Tratamientos estudiados.....	49
3.5. Diseño Experimental .....	50
3.6 Análisis de la Varianza .....	50
3.7 Análisis Funcional .....	51
3.8 Manejo del Ensayo .....	51
3.9 Variables Evaluadas .....	52
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>54</b>
4.1. Infección general (%).....	54
4.2. Mazorcas cosechadas. ....	55
4.3 Mazorcas Infechadas.....	57

4.4.	Costo/Beneficio .....	58
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>59</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>61</b>
6.1.	Conclusiones .....	61
6.2.	Recomendaciones .....	61

**BIBLIOGRAFÍA.**

**ANEXOS.**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Las características de la zona .....	49
<b>Tabla 2.</b> ANDEVA .....	51
<b>Tabla 3.</b> Valores determinados en % de infestación general de mazorcas de cacao .....	54
<b>Tabla 4.</b> Tabla de análisis de % de infestación .....	54
<b>Tabla 5.</b> Valores determinados de cosecha de mazorcas por tratamiento ...	56
<b>Tabla 6.</b> Análisis de mazorcas cosechadas .....	56
<b>Tabla 7.</b> Valores determinados en % de infestación de mazorcas por tratamiento .....	57
<b>Tabla 8.</b> Análisis de % de infestación de mazorcas .....	58
<b>Tabla 9.</b> Costo de cada tratamiento .....	58

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Comparativo anual: Exportación de grano 2014/2015 .....	47
<b>Gráfico 2.</b> Ubicación del trabajo de investigación .....	48

## RESUMEN

El cacao es uno de los cultivos más importantes en nuestra economía, como país el Ecuador está reconocido a nivel mundial como el mayor productor y exportador de cacao fino de aroma, con una participación del 63 % del mercado mundial en el 2012. El presente trabajo se lo realiza para conocer la problemática que afecta mucho al cultivo de Cacao Nacional y entre las principales amenazas tenemos la monilla (*Monilia* sp.) que afecta el cultivo en diversas etapas de crecimiento de la mazorca y daña parcial o totalmente las producciones. El objetivo principal fue determinar la eficiencia de dos productos comerciales en el control de la monilla (*Monilia* sp.) en Cacao Nacional, y como resultado de la investigación tenemos que el producto comercial Clorotalonil 720 g fue más eficiente y se recomienda su uso para llevar un buen control fitosanitario de monilla. Pudimos observar que hay valores significativos que eso en lo económico nos representa mayores ingresos al momento de cosechar nuestro producto. Como recomendación debemos seguir profundizando en el estudio de diferentes productos para el control de monilla.

**Palabras Claves:** Cacao, Monilla, Clorotalonil, Control fitosanitario, Productos comerciales, producción

## ABSTRACT

Cacao is one of the most important crops in our economy. As a country, Ecuador is globally recognized as the largest producer and exporter of fine aroma cocoa, with a 63 % share of the world market in 2012. The present work is done to know the problematic that affects a lot of the National Cacao crop and among the main threats we have the monilla (*Monilia* sp.) That affects the crop in various stages of growth of the cob and damages partially or totally the productions. The main objective was to determine the efficiency of two commercial products in the control of the monilla (*Monilia* sp.) In National Cocoa, and as a result of the investigation we have that the commercial product Clorotalonil 720 g was more efficient and it is recommended its use to carry a good phytosanitary control of monilla. We could observe that there are significant values that that in the economic one represents us greater incomes at the moment of harvesting our product. As a recommendation we must continue to deepen the study of different products for the control of monilla.

**Key words:** Cocoa, Monilla, Clorotalonil, Phytosanitary control, Commercial products, production.

## 1. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao*) es uno de los cultivos más importantes en nuestra economía, como país el Ecuador está reconocido a nivel mundial como el mayor productor y exportador de cacao fino de aroma, con una participación del 63 % del mercado mundial en el 2012.

El presente trabajo se realizó para conocer la problemática que afecta mucho al cultivo de Cacao Nacional y entre las principales amenazas tenemos la monilla (*Monilia* sp.) que afecta el cultivo en diversas etapas de crecimiento de la mazorca y daña parcial o totalmente las producciones.

En lo que va del año el gobierno comenzó un proyecto para ayudar al sector agrícola, con asesorías técnicas y adicionalmente brindando insumos a menor costo, para combatir esta enfermedad. Sin embargo hay mucho más por hacer para tratar de controlar esta enfermedad.

La plantación se debe examinar diariamente y a los primeros síntomas que se inicia con la deformación del fruto y manchas amarillas aceitosas que luego se tornan café, por lo general se recomienda hacer limpieza para evitar propagación del hongo. En este trabajo de titulación el objetivo principal es ver cómo reacciona el cacao nacional a la aplicación de dos productos

comerciales y ver cual da mejor resultado y combate la enfermedad en la mazorca.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo general.**

Determinar la eficiencia de dos productos comerciales en el control de la monilla (*Monilia* sp.) en Cacao Nacional, en el cantón Balzar en la provincia del Guayas.

### **1.1.2. Objetivos específicos.**

- Analizar la efectividad de los productos comerciales aplicados para el control de la monilla.
- Identificar cuál de los dos productos a aplicarse da un mejor rendimiento en la cosecha.
- Reconocer la relación costo/beneficio de los productos a aplicados.

## **1.2. Problema científico**

La monilla en el cacao afecta aproximadamente el 55 % de una producción cacaotera. La zona de Balzar, se ha visto afectada por esta enfermedad, debido a que su clima es favorable para que el hongo aparezca y afecte la producción, el problema es tratar de combatir esta enfermedad con

un producto que sea óptimo y a su vez que sea accesible a todo tipo de producto.

### **1.3. Hipótesis**

$H_0$  = Existe diferencia significativa en el control de monilla entre el uso de dos diferentes productos comerciales.

$H_1$  = No existe diferencia significativa en el control de monilla entre el uso de dos diferentes productos comerciales.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Origen del Cacao**

Tradicionalmente se ha sostenido que el punto de origen de la domesticación del cacao se encontraba en Mesoamérica entre México, Guatemala y Honduras, donde su uso está atestiguado alrededor de 2 000 años antes de Cristo (Anecacao, 2015).

Cuando llegaron los primeros colonizadores a América, el cacao era cultivado por los indígenas, principalmente por los aztecas y mayas en Centroamérica. Según los historiadores este árbol, denominado por los indígenas cacahuatl, se consideraba sagrado. En México, los aztecas creían que el cacao era de origen divino, donde el como para embellecer los jardines de la ciudad de Talzitapec (Jaimes, 2010).

Según fuentes históricas, desde principios de 1 600 ya habían pequeñas plantaciones de cacao a orillas del río Guayas y se expandieron a orillas de sus afluentes el Daule y el Babahoyo, ríos arriba, lo cual origino el nombre de cacao Arriba en el mercado internacional y nacional (González, 2007).

En el Ecuador, actualmente se cultivan algunos tipos de cacao, pero la variedad conocida como “NACIONAL” es la más buscada entre los fabricantes de chocolate, por la calidad de sus granos y la finura de su aroma. Sin embargo, la llegada de enfermedades severas como la moniliasis o la escoba de bruja, hace unos 100 años, generó la introducción masiva de cacao extranjero, proveniente particularmente de Venezuela (Anecacao, 2015).

Se pensó entonces que se debería poder encontrar los representantes de esta variedad ancestral, que se estaba paulatinamente perdiendo en el proceso de hibridación y poder así volver a recrear las variedades productivas con un gusto equivalente a la variedad nativa Nacional (Anecacao, 2015).

### **2.1.1. Clasificación Taxonómica.**

De acuerdo a Flores (1988), la clasificación del cacao es la siguiente:

- Orden: Malvales
- Familia: Malvaceae
- Género: *Theobroma*
- Especie: *T. cacao*
- Nombre común: Cacao
- Nombre Científico: *Theobroma cacao*

- Origen: Trópicos húmedos de América y noreste de América del Sur, Amazónica.

### **2.1.2 Descripción de la Planta.**

El cacao es una planta de clima tropical, pertenece a la especie comercial *Theobroma cacao* Linneo de la familia botánica de las Sterculiaceae, del género *Theobroma* (Gutierrez, 2000).

El cacao tiene forma de árbol de pequeña talla, perennifolio, de 4 a 7 m. de altura cultivado. El cacao silvestre puede crecer hasta 20 m o más (Lachenaud, 1995).

Posee troncos erectos y lisos de color marrón pálido casi blanco y hojas ovales con ápice bien marcado de hasta 25 cm de longitud de un color rojizo cuando son jóvenes y verde brillantes cuando son adultas. Las flores son pequeñas con pétalos de color amarillo cremoso y sépalos rosados. Crecen sobre los troncos o las ramas más gruesas. A partir de esta se producen los frutos, unas bayas alargadas y con costilla hasta de 30 cm de largo que se vuelven color amarillo o de color rojizo brillante o café oscuro cuando maduran (Botanical-Online, 2008).

Cada mazorca o fruto puede llegar albergar de 30 a 40 almendras envueltas por una pulpa mucilaginoso con alto contenido de azúcares, que son muy importantes al momento de la fermentación (Gutierrez, 2000).

### 2.1.3. Variedades de Cacao.

El cacao de producción comercial, corresponde al nombre científico *Theobroma cacao*, que comprende los siguientes complejos genéticos: criollos, forasteros amazónicos y trinitarios. Se caracterizan por su relativa resistencia a ciertas enfermedades y su alta productividad; sin embargo, en cuanto a calidad no se lo clasifica como “cacao fino”, por lo cual generalmente se lo utiliza mezclándolo con otras variedades de mayor calidad (Roberto, 2010).

La producción de cacao se realiza principalmente en la costa y amazonia del Ecuador. Las provincias de mayor producción son Los Ríos, Guayas, Manabí y Sucumbíos. En el Ecuador se desarrollan 2 tipos de cacao:

- **Cacao Fino de Aroma**, conocido también como Criollo o Nacional cuyo color característico es el amarillo, posee un aroma y sabor único, siendo esencial para la producción del exquisito chocolate gourmet apetecido a nivel mundial.

- **Cacao CCN-51**, conocido también como Colección Castro Naranjal cuyo color característico es el rojo. Además es reconocido por sus características de alto rendimiento para la extracción de semielaborados, ingredientes esenciales para la producción a escala de chocolates y otros (PROECUADOR, 2016).

El cacao llamado "Nacional" que se produce en el Ecuador, ha sido clasificado como del tipo "forastero", puesto que posee algunas características fenotípicas de éste, no obstante se diferencia en que posee un sabor y aroma característicos, que son muy apreciados por las industrias de todo el mundo (Roberto, 2010).

De esta variedad, de conocida calidad quedan pocas plantaciones en estado puro, las que están localizadas en las provincias de Guayas y los Ríos en la costa occidental del Ecuador. La mayoría del actual cacao calificado como "Arriba" viene de plantaciones híbridas de Nacional y Trinitario (Soria, 1989).

#### **2.1.4. Requerimiento del suelo.**

Los suelos recomendados para cultivar cacao deben ser planos (vegas) o ligeramente inclinados, también suavemente ondulados, los tres tipos de

topografía deben ser fértiles y con muy poca erosión. El cacao se lo cultiva hasta los 1 200 msnm (Quiros, 2012).

Los suelos deben tener preferentemente las características siguientes:

- De buena fertilidad, francos y profundos para facilitar el desarrollo de las raíces, así la raíz principal puede penetrar de 80 a 150 centímetros.
- Contenidos altos de materia orgánica.
- Los suelos deben presentar un drenaje natural. Caso contrario se debe facilitar la salida del agua a través de canales de desagüe.
- El nivel freático debe mantenerse a más de un metro de profundidad de la superficie del suelo.
- Se recomienda suelos con pH entre 6.0 y 7.0, estos valores son los mejores para el cultivo. Se recomienda realizar análisis químico del suelo para conocer su fertilidad (Quiros, 2012).

#### **2.1.5. Requerimientos climáticos.**

Los factores climáticos críticos para el desarrollo del cacao son la temperatura y la lluvia. A estos se le unen el viento y la luz o radiación solar. El cacao es una planta que se desarrolla bajo sombra. La humedad relativa también es importante ya que puede contribuir a la propagación de algunas

enfermedades del fruto. Estas exigencias climáticas han hecho que el cultivo de cacao se concentre en las tierras bajas tropicales (InfoAgro, 2006).

**Temperatura:** El cacao no soporta temperaturas bajas, siendo su límite medio anual de temperatura los 21 °C ya que es difícil cultivar cacao satisfactoriamente con una temperatura más baja. Las temperaturas extremas muy altas pueden provocar alteraciones fisiológicas en el árbol por lo que es un cultivo que debe estar bajo sombra para que los rayos solares no incidan directamente y se incremente la temperatura. La temperatura determina la formación de flores. Cuando ésta es menor de 21°C la floración es menor que a 25 °C, donde la floración es normal y abundante. Esto provoca que en determinadas zonas la producción de mazorcas sea estacional y durante algunas semanas no haya cosecha, cuando las temperaturas sean inferiores a 22 °C (InfoAgro, 2006).

**Agua:** El cacao es una planta sensible a la escasez de agua pero también al encharcamiento por lo que se precisarán de suelos provistos de un buen drenaje. Un anegamiento o estancamiento puede provocar la asfixia de las raíces y su muerte en muy poco tiempo. Las necesidades de agua oscilan entre 1500 y 2500 mm en las zonas bajas más cálidas y entre

1 200 y 1 500 mm en las zonas más frescas o los valles altos (InfoAgro, 2006).

**Viento:** Vientos continuos pueden provocar un desecamiento, muerte y caída de las hojas. Por ello en las zonas costeras es preciso el empleo de cortavientos para que el cacao no sufra daños. Los cortavientos suelen estar formados por distintas especies arbóreas (frutales o madereras) que se disponen alrededor de los árboles de cacao (InfoAgro, 2006).

## **2.2. Control Fitosanitario**

En las huertas el control fitosanitario del cacao se realiza en forma regular con la visión de controlar tenerlas en buen estado para ello tenemos que valernos de todo lo que esté a nuestro alcance, estas amenazas no descansan un solo momento, tal cual enemigo silencioso que siempre está al acecho en aras de hacer daño al cultivo de cacao (Alarcón, 2012).

Para el control cultural de insectos, plagas y/o enfermedades, se debe regular la cantidad de sombra en la huerta, ya que el exceso es favorable al desarrollo de los insectos y hongos. Para el caso de las enfermedades (monilla y escoba de bruja), el método más aconsejado es el cultural, con la

realización de podas, para la eliminación de ramas y frutos enfermos de la planta y mejorar las condiciones del microclima (Wil, 2013).

Esta labor se aconseja realizarla a inicios de la temporada seca y cuando la planta no esté emitiendo nuevas ramas y hojas, durante toda esta estación. Para árboles atacados con mal de machete, se recomienda su total eliminación y quema de los restos, junto a eso la aplicación de insecticida al tronco de los árboles que están a su alrededor, a fin de controlar al barrenador del tronco (Wil, 2013).

### **2.3. Principales Enfermedades**

El árbol *Theobroma cacao*, que produce los granos con que se fabrica el cacao y el chocolate, procede de las selvas de la América tropical. Con el tiempo su popularidad ha ido en aumento y actualmente constituye un artículo importante entre los de consumo en todo el mundo (Agrícolas, 1952).

Las enfermedades más importantes del cacao en general son: Moniliasis (*Moniliophthora roreri*), mazorca negra (*Phytophthora* sp.) y la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), cuyos efectos causan gran pérdida en una producción cacaotera, hablando en cifras es más o menos el 60 % de una producción de cacao (Roberto, 2010)

### **2.3.1 Moniliasis.**

La primera noticia, aunque incierta, que se tiene de esta enfermedad data del año 1895 en la Hacienda Maravilla, Provincia de Los Ríos en Ecuador. Su dueño, un señor de apellido Gonzales, describió en un diario que en su plantación se cosecharon con mazorcas con los mismos síntomas de la Monilla, pero esta enfermedad pronto desapareció y no llegó a causar mucho estrago. Años más tarde, este mal junto con la enfermedad conocida como Escoba de bruja, produjeron grandes bajas en la producción a tal punto que las plantaciones que en 1916 tenían altos rendimientos, en 1918 fueron reducidas a un 30 %, y para 1920, fueron reemplazadas por banano debido a los bajos rendimientos en producción (Paredes, 1983).

Es una enfermedad causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, conocida como monilla, pudrición acuosa y helada, ataca a frutos en cualquier estado de desarrollo siendo más susceptible cuando menor sea su estado de crecimiento (INIAP, 2012).

Los síntomas empiezan con pequeñas manchas de color amarillo en mazorcas verdes; también se observan abultamientos y presencia de manchas pardas; en condiciones favorables crece el micelio del hongo formando una felpa blanca, produciendo gran cantidad de esporas (cuerpos infectivos), que se caracterizan por color blanco crema (INIAP, 2012).

Cuando logra entrar en las etapas iniciales de crecimiento, el hongo aparece capaz de invadir el interior de la mazorca, mientras ésta continúa su crecimiento, sin que en su exterior aparezca ningún síntoma de la enfermedad. A menudo hay mazorcas con esas infecciones ocultas que casi alcanzan su desarrollo completo, dando la impresión de estar sanas, pero repentinamente aparecen en la superficie manchas características de la enfermedad. La primera señal de infección oculta es la aparición de o pequeñas manchas de un color que sugiere maduración prematura en las mazorcas que aún no han alcanzado su desarrollo completo: manchas amarillas en mazorcas verdes y manchas anaranjadas en mazorcas rojas (Enríquez, 1985).

A menudo las mazorcas con infecciones ocultas presentan tumefacciones. Cuando tales mazorcas se abren, se encuentran más o menos podridas en su interior y parecen más pesadas que las mazorcas sanas de igual tamaño. Con el tiempo aparece en la superficie una mancha parda, rodeada por una zona de transición color amarillento. Tal mancha puede crecer hasta llegar a cubrir partes considerable y hasta la totalidad de la superficie de la mazorca (Enríquez, 1985).

Bajo condiciones húmedas crece sobre la superficie de la mancha una especie de felpa dura y blanca de micelios de *Monilia*, pudiendo llegar a cubrir la totalidad de la mancha, y sobre el cual el hongo produce gran cantidad de

esporas que dan la masa micélica un color crema o café claro (Enríquez, 1985).

El daño interno causado por la moniliasis es aún más grave que el daño externo, pues se pierden casi todas las almendras, sin importar la edad del fruto. En los frutos jóvenes no hay formación de semillas, más bien se genera una masa fibrosa más parecida a la gelatina que a las semillas en proceso de desarrollo normal (APROCACAHO, 2003).

En frutos afectados, después de dos a tres meses de edad, sí se forman las semillas pero luego se pudren al ser alcanzadas por el hongo. En algunos casos en que el fruto está próximo a la madurez el daño no alcanza a notarse externamente, sin embargo al partir el fruto se observa la descomposición interna que hace inutilizables las almendras (APROCACAHO, 2003).

Las esporas se desprenden y diseminan fácilmente con el viento a mover la mazorca y también son transportadas por los insectos. Las semillas se destruyen dentro de la mazorca infectada, produciéndose una podredumbre que se caracteriza por la acumulación de una apreciable cantidad de líquido en el interior de la mazorca. La monilla ataca solamente a las mazorcas de los géneros *Theobroma* y *Herrania*; no se conocen ataques a otros órganos (Enríquez, 1985).

El desarrollo de la moniliasis es favorecido por el ambiente húmedo que se presenta dentro del cacaotal. Estas condiciones se presentan cuando no hay poda, originando árboles de gran tamaño, con troncos múltiples por el desarrollo de rebrotes y copas densas que además de favorecer la alta humedad, dificultan la detección de los frutos enfermos y su eliminación (Ruiz, 2015).

Es necesario eliminar ramas de la sombra que rozan con el follaje del cacao impidiendo la penetración de la luz del sol y la circulación del aire dentro de la plantación, originando alta humedad durante la mayor parte del día. También hay que eliminar las malezas, algunas de las cuales tienen la tendencia de trepar por los troncos de los árboles, obstaculizando la floración y por consiguiente la futura producción de frutos (Ruiz, 2015).

### **2.3.2 Escoba de bruja.**

La escoba de bruja del cacao es causada el hongo *Moniliophthora perniciosa*, se caracteriza por la proliferación de yemas apicales y axilares en ramas de cacao. Fue descubierta en Surinam en el año 1895. En las áreas donde se ha establecido la enfermedad ha causado importantes descensos en la producción, ya que avanza rápidamente y tiene carácter destructivo (Parra, 2008).

El hongo afecta todos los órganos de crecimiento activo, principalmente los brotes nuevos, cojines florales, flores y frutos, en los cuales produce hipertrofias y crecimientos anormales. Dependiendo del órgano de la planta y la edad del hongo cuando infecta, se manifiestan una diversidad de síntomas a los cuales se les asigna una denominación particular, causando atrofas de los brotes vegetativos y reproductivos, ocasionando un continuo debilitamiento del árbol. Cuando los frutos son afectados a temprana edad provoca el aborto de los mismos (Parra, 2008).

En orden de importancia, los síntomas más frecuentes aparecen en los puntos de crecimiento de ramas, cojines florales y frutos. Las escobas de ramas presentan inicialmente un desarrollo vigoroso y excesivo, con acortamiento de entrenudos, las hojas parecen normales excepto por el grosor del pecíolo. Cuando los cojines florales son atacados por esta enfermedad, no nacen mazorcas sino brotes vegetativos a manera de ramas, con apariencia de escoba (Procaucho, 2012).

Los frutos afectados por la enfermedad presentan diferentes síntomas; esto depende del estado de desarrollo cuando son atacados, pueden tomar forma de chirimoyas, fresas o zanahorias. Las escobas producen estructuras reproductivas, con forma de pequeños paraguas, que producen millones de esporas. Estas son dispersadas por el viento y la lluvia. En la época seca el patógeno sobrevive en las escobas y frutos momificados que permanecen

adheridos al árbol y se reactiva cuando llegan las lluvias, emitiendo los paraguas denominados basidocarpos (Procaucho, 2012).

#### **2.4. Manejo de Enfermedades**

Las enfermedades impactan negativamente la producción mundial de cacao, causando pérdidas considerables que pueden llegar a ser 30 % o más del potencial productivo. Un ejemplo de esto es el impacto devastador de la escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), enfermedad que ocasionó en un periodo de 10 años la reducción de 70 % de la producción de cacao en Brasil. Otra enfermedad con igual efecto devastador es la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) del cacao, la cual afecta las plantaciones de Centro y Sur América. En el oriente de África, la producción de cacao está amenazada por el patógeno *Phytophthora megakarya*, agente causal de la mazorca negra (Suarez, 2010).

En la actualidad, las enfermedades del cacao con mayor potencial de daño son las causadas por hongos basidiomicetes del género *Moniliophthora*. Estos son *Moniliophthora roreri* (moniliasis) y *Moniliophthora perniciosa* (escoba de bruja). La moniliasis es la enfermedad que genera mayor preocupación, ya que es una gran amenaza para la producción mundial (Suarez, 2010).

El cultivo de cacao es uno de los principales rubros en la Amazonía ecuatoriana, con 44 300 hectáreas, de las cuales el 83 % de la superficie corresponde a cacao tipo nacional y el 17 % a otros tipos de cacao trinitarios. Según estudios realizados por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), los problemas prioritarios que afectan a la producción son las plagas y enfermedades, así como la falta de conocimientos tecnológicos. El cacao tiene problemas fitosanitarios como moniliasis, mazorca negra y escoba de bruja, factores que causan pérdidas hasta en un 60 % de la producción (MAGAP, 2016).

El INIAP, a través de la Estación Experimental Central de la Amazonía, generó tecnologías agrícolas sostenibles. Además, ejecutó proyectos de investigación, transferencia tecnológica, producción y capacitación, para solucionar los problemas localizados. Una estrategia para combatir los problemas fitosanitarios es el manejo integrado de la enfermedad, cuya aplicación en fincas de los productores, en dos años de investigación, generó incrementos significativos en la producción (MAGAP, 2016)

El manejo consiste aplicar de manera combinada varias prácticas como resistencia genética del material de siembra, prácticas culturales, podas de mantenimiento, remoción de frutos enfermos, control biológico con el uso de agentes antagónicos y control químico, con productos de baja toxicidad (MAGAP, 2016)

#### **2.4.1. Moniliasis.**

Las investigaciones han permitido determinar que los síntomas varían según la edad del fruto al momento de la infección, pero la velocidad de desarrollo depende de las condiciones ambientales, básicamente de la temperatura y de la susceptibilidad del clon o variedad de cacao (Alarcón, 2012)

El afinamiento de prácticas, principalmente la remoción de frutos enfermos dos veces por semana, permite reducir la moniliasis a menos del 10 % de pérdidas. Para tener estos resultados, es necesario no desatender las otras labores agrícolas como: los deshijes (deschupones), las chapias, las podas suaves a las ramas del cacao y la fertilización, aunque sea con abonos orgánicos como las cenizas de la palma o aplicaciones de cal, entre otras (Alimentación, 2006).

El control de la moniliasis del cacao es relativamente fácil, pues se sabe que le benefician las condiciones húmedas de las plantaciones, la oscuridad del cacaotal, el exceso de entrecruzamiento de las ramas dentro del mismo árbol, entre árboles vecinos y entre árboles de cacao y los árboles que suministran sombra (Alimentación, 2006).

También cuando no se cortan los frutos enfermos, la formación y permanencia de charcos dentro del cacaotal después de que llueve, el agua estancada en los canales de drenaje, la incidencia de malezas e incluso productores descuidados o empleados que hacen mal las labores de cultivo, favorecen la presencia de la moniliasis dentro de la plantación. Para el buen control necesitamos atender la plantación con mayor eficiencia de lo que se hacía antes de la llegada de la enfermedad (Alimentación, 2006).

#### **2.4.2 Escoba de bruja.**

El control de la escoba de bruja se basa en el retiro y entierro de todo material afectado por el hongo (escoba de bruja, yemas terminales, cojines florales y frutos) al final de la campaña. Para evitar que se formen las esporas (Roberto, 2010).

Se realiza el retiro y entierro de frutos afectados y escobas secas, constantemente durante la campaña. Aplicación de oxiclورو de cobre o caldo bordelés, 1 mes después de la floración, hasta los tres meses. Poda de ventilación tanto a los árboles de sombra como a los del propio cacaotal, control de malezas y buen distanciamiento de siembra. Todo esto para ventilar la plantación y evitar que se tenga un microclima húmedo, que predispone al ataque del hongo. Realización de canales de drenaje, para evitar el

encharcamiento y por ende el aumento de la humedad relativa dentro de la plantación (Roberto, 2010).

La aplicación de oxiclورو de cobre o caldo bordelés, 1 mes después de la floración, hasta los tres meses. Poda de ventilación tanto a los árboles de sombra como a los del propio cacaotal, control de malezas y buen distanciamiento de siembra. Todo esto para ventilar la plantación y evitar que se tenga un microclima húmedo, que predispone al ataque del hongo. La realización de canales de drenaje, para evitar el encharcamiento y por ende el aumento de la humedad relativa dentro de la plantación (Colonia, 2012).

Hay que establecer un programa de podas regulares para mantener el cacao y la sombra en buen estado. Un cacaotal muy cerrado con demasiada sombra, se presta más al ataque del hongo. Eliminar los árboles "foco". Estos pueden contagiar a los demás arboles de la finca (Porras, 1991).

Los frutos enfermos no deben permanecer en el arbol y deben ser cortados periodicamente. Si es poco el material enfermo resultante de la finca, puede ser quemado, pero si es excesivo esta práctica resulta antieconómica y el material puede dejarse en el suelo, tras repicarlo para que se descomponga más rápido; lo más importante es bajar el material enfermo del árbol (Porras, 1991).

## **2.5 Poda**

La poda es una práctica del cultivo que ayuda al árbol a producir una estructura bien balanceada, estimular la emisión de flores y frutos (Moreira, 1992).

Estudios realizados en diversos centros de investigación de cacao y los resultados obtenidos en la Estación Experimental Tropical Pichilingue del Instituto Nacional de Investigadores Agropecuarios (INIAP) del Ecuador, han demostrado que el árbol de cacao debe ser metódicamente desde su primera fase de crecimiento, con el fin de darle buena conformación y mantenerlo en mejores condiciones de producción (Moreira, 1992).

En esta etapa se deben garantizar las labores de poda de formación, control de malezas, manejo de sombrero transitorio y permanente, control fitosanitario, fertilización, riego y cosecha de productos de las especies transitorias (Borrero, 2009).

Se considera como etapa de levante o desarrollo, al periodo del cultivo que va desde la instalación de todas las plantas en el sitio definitivo, hasta que el cacao inicia su producción (Borrero, 2009).

### **2.5.1 Poda de Mantenimiento.**

La poda para una planta en crecimiento se realiza para eliminar chupones y despuntar ramas extendidas. La poda en la etapa adulta de la planta se realiza para conservar la forma natural del árbol, manteniendo un sólo tronco, una sola horqueta y un estado sano, libre de ramas y de frutos enfermos, de plantas parásitas y nidos de comején (Cacaomovil, 2016).

Esta actividad se realiza después del segundo año de vida de la planta y tiene como finalidad mantener la forma de árbol, dar suficiente luz y aireación en el follaje. En este tipo de poda se eliminan todos los chupones que crecen en el tronco y las ramas, se entresacan la rama vieja y mal formada del interior de la copa entrecruzada y mal dirigida (INIAP, 2014).

### **2.5.2 Poda fitosanitaria.**

Permite eliminar las partes afectadas por la enfermedad y plagas, así como ramas secas. Esta práctica generalmente se la asocia con la cosecha. Nos ayuda a eliminar plantas parásitas que se encuentran sobre las ramas y recolectar frutos dañados y enfermos (INIAP, 2014).

Consiste en la remoción oportuna de frutos enfermos, ramas secas, escobas y otras afecciones, acompañadas de una regulación de sombra. La tumba de mazorcas enfermas se la debe realizar cada 8 días, de este modo

se evita que las mazorcas enfermas formen esporas y se disemine (Wil, 2013).

Como práctica complementaria, se recomienda cubrir los frutos enfermos, que se han tumbado, con una capa de cal, u hojarasca, evitando hacer montones con las mismas. Esta poda se debe realizar junto con la cosecha, para reducir costos (Wil, 2013).

### **2.5.3 Poda de Rehabilitación.**

El objetivo de esta poda es mejorar o recuperar la conformación cónica del árbol de cacao con una altura menor a 4 metros (FUNDESYRAM, 2016).

Se realiza en cualquier época del año, preferiblemente en temporadas secas. Tiene una intensidad fuerte y su frecuencia es esporádica o según el manejo que se le dé a la plantación (Borrero, 2009).

## **2.6 Fertilización**

La fertilización del cultivo de cacao es una labor que tiende a mejorar o corregir las deficiencias nutricionales del suelo, para lograr un normal crecimiento y producción de las plantas y producir un cacao de calidad (Wil, 2013).

Antes de iniciar cualquier tipo de fertilización es preciso conocer el nivel de fertilidad natural del suelo. Este diagnóstico se hará por medio de análisis de suelo y análisis foliar. Este último análisis es quizá el más recomendado en el caso de posibles deficiencias de elementos menores. Sobre la base de esa interpretación se recomendarán los niveles de fertilización requeridos (Borrero, 2009).

Las aplicaciones de fertilizantes se deben realizar cuando existan humedad en los suelos, ya sea las presencias de lluvias invierno o por riego aplicando verano (Wil, 2013).

Una cosecha de cacao seco de 1 000 kg extrae aproximadamente 44 kg de Nitrógeno (N), 10 kg de fosfato ( $P_2O_5$ ) y 77 kg de Potasio ( $K_2O$ ). Si las mazorcas se partieren en el mismo campo y las cascarras quedasen en el suelo, se reciclaran aproximadamente 2 kg N + 5 kg de  $P_2O_5$  y 24 kg de  $K_2O$ . Por lo tanto todo suelo que se explota tiende a empobrescerse y a reducir la capacidad de alimentar las plantas, en consecuencia decae la producción de frutos. Por lo que es necesario mejorar los suelos adicionando oportunamente abonos orgánicos o fertilizantes químicos (Borrero, 2009).

## **2.7 Cosecha.**

La maduración de la mazorca la notamos con el cambio de color de verde pasa al amarillo, de rojo y otros similares cambian al amarillo, anaranjado fuerte o pálido. Cuando no podemos distinguir el color de la mazorca podemos golpearla con la mano, si escuchamos un sonido hueco, el fruto está maduro y listo para ser cosechado. En época de buena cosecha, la recolección de frutos se hace una vez a la semana y en épocas de poca producción se hace cada dos semanas (FUNDESYRAM, 2016).

Para la cosecha de cacao, la calidad de la mazorca esta dada por varios aspectos, como la adecuada madurez, libre de insectos y de enfermedades, y de otro cualquier daño (Quiroz, 2010).

Las mazorcas deben estar en un estado de madurez tal que permita un óptimo de fermentación, esto quiere decir que no debe estar ni tierna ni inmadura, ni muy madura o sobre madura. Algunos técnicos recomiendan guardar en pilos, las mazorcas maduras, para iniciar la fermentación en dos o tres días, de esta manera las mazorcas han perdido algo de agua y tienen menos jugos, lo que favorece la iniciación de la fermentación y la elevación de la temperatura (Quiroz, 2010).

Tras separar el fruto del árbol, se procede a partirlo a mano, y separar la pulpa y la cáscara de los granos de cacao, que es la parte valiosa del fruto. Es importante que el grano quede limpio de pulpa y cáscara para que el proceso de fermentación llegue a buen término. Como curiosidad, comentar que la pulpa blanquecina que envuelve a los granos dentro del haba, tiene un delicioso y delicado sabor a fruta exótica, y es muy apreciado por sus recolectores y por los que hemos tenido oportunidad de probarla (Mota, 2011).

## **2.8 Fermentación.**

El proceso de fermentación del cacao consiste en colocar las almendras extraídas de las frutas en condiciones adecuadas para que los microorganismos fermentivos (levaduras y bacterias), al actuar sobre la pulpa azucarada, favorezca algunos cambios químicos en el grano, lo que permite eliminar la astringencia y darle un sabor y aroma característicos de un cacao de buena calidad (Cabrera, 1991).

Algunos conocedores de la industria cacaotera se atreven a señalar que el cincuenta por ciento de la calidad del cacao está determinada por el proceso de la fermentación, esto nos demuestra la importancia de dicho proceso de fermentación, esto nos demuestra la importancia de dicho proceso en la producción de cacao de alta calidad (Cabrera, 1991).

La fermentación del cacao elimina los restos de pulpa pegados al grano, mata el germen dentro del grano y lo más importante inicia el desarrollo del aroma, sabor y color de la almendra para obtener un cacao de aroma fino, apto para las mejores fábricas de chocolate. Sin fermentación no hay buen chocolate (Cruz, 2013).

Dentro de lo que es la fermentación, algo que va de la mano es el secado del cacao, inmediatamente que termina la fermentación, la masa respectiva debe someterse al secamiento (Moreno, 1989)

El secado es una operación indispensable para facilitar el transporte, manejo, almacenamiento y comercialización del cacao. El grano después de fermentado queda con más o menos 55 % de humedad pero ésta se debe reducir oportunamente a un margen de 6.5 a 7.5 % como garantía para que se pueda vender o guardar por algún tiempo (Moreno, 1989).

La comercialización de cacao se lleva a cabo a través de asociaciones de productores, intermediarios, comisionistas y exportadores. La estructura de los canales de comercialización de cacao difiere de una región a otra. Los intermediarios tienen un contacto directo con el agricultor, unos se ubican en las poblaciones de las zonas de producción en las principales provincias; mientras que otros las recorren adquiriendo el grano; y, en muchas ocasiones,

comercializan el cacao para otros intermediarios y comisionistas. En un extremo del espectro encontramos que el canal entre el productor y el exportador tiene por lo menos dos intermediarios: los pequeños acopiadores y los mayoristas (Guerrero, 2013).

En una etapa posterior, estos acopiadores venden lo adquirido a los mayoristas quienes, a su vez, revenden a los exportadores. En el otro extremo de la cadena de comercialización del cacao, el grano se vende directamente al exportador. Esto se lo hace a través de la participación de asociaciones o cooperativas de productores y, en ocasiones, estas agrupaciones gremiales exportan directamente (Guerrero, 2013)

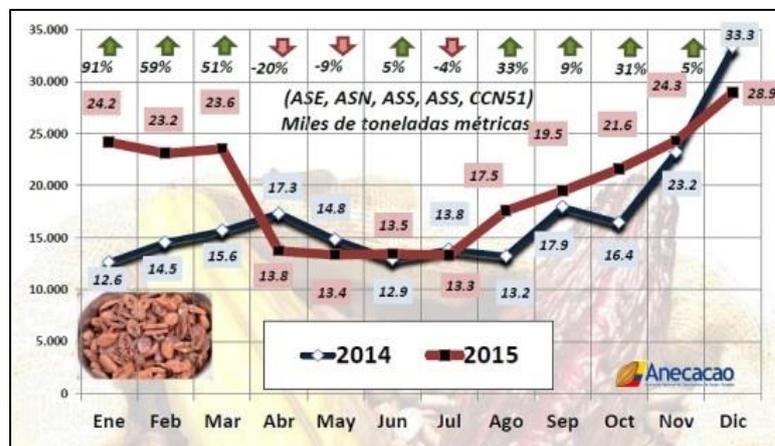
Durante el presente siglo, la producción de cacao y su exportación experimentó un crecimiento de 73 924 toneladas métricas, en el 2002, a 185 mil toneladas métricas en el 2011, lo que significa que en 10 años se triplicó la producción, generando divisas por más de 530 millones de dólares (MAGAP, 2016).

Al mismo tiempo, los precios internacionales del cacao no solo se mantienen estables, sino que además tienen una tendencia creciente con un promedio del 10 % anual. Este fenómeno obedece a dos factores. El primero, los problemas internos de Costa de Marfil -principal productor de cacao-

nación que ha sufrido una situación política interna que incide directamente en los precios (MAGAP, 2016).

El otro factor es el incremento del consumo de cacao a nivel mundial. El déficit es de 200 mil toneladas métricas (2011), de acuerdo a estimaciones de la Organización Internacional del Cacao (ICCO), debido a que cada vez en el planeta se consume más chocolate. Países como China, India y Rusia comienzan a consumirlo mayoritariamente, así como también los derivados de cacao (MAGAP, 2016).

**Gráfico 1.** Comparativo anual: Exportación de grano 2014/2015



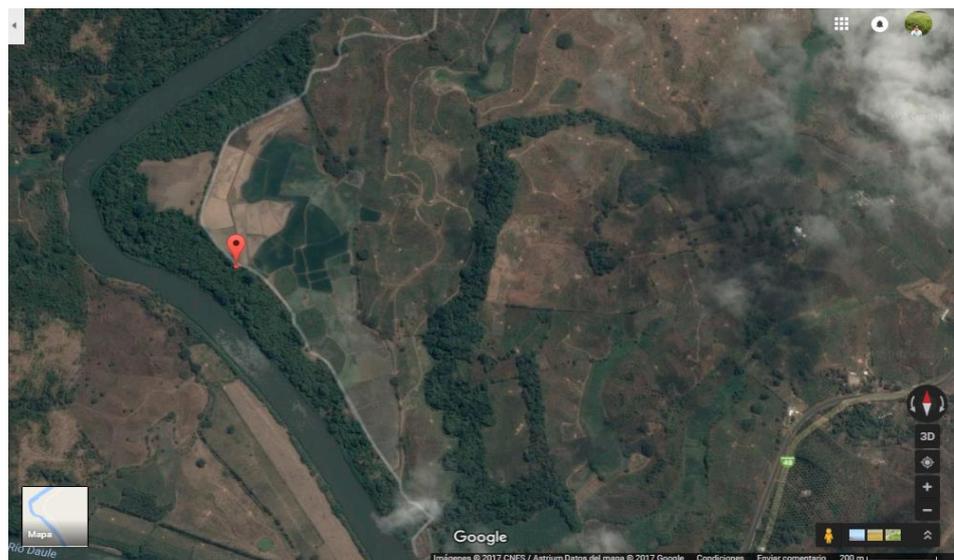
**Fuente:** Anecacao (2015).

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación del ensayo

El presente trabajo de investigación se realizó en la Hacienda La Linda, del cantón Balzar en la provincia del Guayas, en el período de octubre de 2016 a enero de 2017 con las coordenadas geográficas  $1^{\circ} 19' 46.2''$  S,  $79^{\circ} 53' 26.7''$  W.

**Gráfico 2.** Ubicación del trabajo de investigación



Fuente: Google Maps

El método empírico que se utilizó fue el de observaciones directas en campo.

### 3.2. Características climáticas y pedológicas del predio

**Tabla 1.** Las características de la zona

Temperatura media anual (° C)	24
Humedad Relativa (%)	82
Altitud (msnm)	48
Topografía	Irregular

Fuente: INAMHI

### 3.3. Materiales

#### 3.3.1. Materiales de campo

- Botas
- Machete
- Azadón
- Calculadora
- Pala
- Libreta
- Pluma
- Cinta métrica
- Atomizador de agua a motor
- Tanque de 50 galones (200 litros)
- Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*)

#### 3.4 Tratamientos estudiados

Los tratamientos estudiados en el proyecto fueron los siguientes:

- Caldo Bórdeles 80 PM  
(Fungicida Cúprico Sulfato de Cobre y 70 g de Lignosulfato de sodio de calcio por kg.)
- Bravo 720 g  
(Fungicida de contacto de amplio espectro contiene Clorotalonil 720 g de ingrediente activo por litro)
- Testigo Absoluto

### **3.5. Diseño Experimental**

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con 3 tratamientos y 5 repeticiones.

### **3.6 Análisis de la Varianza**

El esquema del análisis de la varianza que vamos a utilizar es el Andeva con la prueba de Duncan al 5 y 1 %.

**Tabla 2. ANDEVA**

<b>Fuente de Variación</b>	<b>Grados de Libertad</b>	<b>Total</b>
Tratamiento	t-1	2
Bloques	(r-1)	4
Error Experimental	(t-1) (r-1)	8
<b>Total</b>	<b>(r*t-1)</b>	<b>14</b>

Elaborado por: El Autor

### **3.7 Análisis Funcional**

Para realizar las comparaciones de los promedios de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5 % de probabilidades.

### **3.8 Manejo del Ensayo**

El ensayo se lo realizó en la zona del cantón Balzar de la provincia del Guayas, en una finca cacaotera de una hacienda de la zona. Se estableció un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones En primer lugar se eligió el lugar para realizar el ensayo, después se comenzó a limpiar el lugar, hacer un control de maleza. Se destinó el sitio donde se realizaría el ensayo y luego se señalaron los árboles.

Posteriormente se comenzaron hacer las aplicaciones de los dos productos comerciales, se hicieron 4 aplicaciones de productos desde el mes de noviembre a diciembre del 2016. Los productos fueron aplicados por hectárea un litro por hectárea en lo que respecta al Clorotalonil, y el caldo bórdeles dos fundas de 500 gramos por hectárea. Estas aplicaciones se las hacía con una bomba de motor y se lo realizaba a un distanciamiento prudente cuando el cacao estaba en floración para que no se caigan las flores. Semanalmente se observaba el resultado de los productos que se aplicaban, son productos de rápida acción que a los 7 días comienza a ver resultados.

Se trabajó durante dos meses seguidos para llevar a cabo este proyecto y ver cuál de estos dos productos nos conviene más para el control fitosanitario de la monilla.

### **3.9 Variables Evaluadas**

Las variables para este proyecto son el resultado de la cosecha semanal de cacao mediante un número determinado de mazorcas cosechadas, mediante la cual se observaba el nivel de infección de monilla que tenía cada mazorca. Al mes de iniciadas las aplicaciones, se registró el número de mazorcas sanas e infectadas por Moniliasis, a fin de obtener el porcentaje ponderado de infección.

Semanalmente se registró el número de mazorcas infectadas por Moniliasis, con su respectivo valor de infección (estas mazorcas fueron removidas y sacadas de la plantación).

Las variables evaluadas en el proyecto fueron las siguientes:

- Infestación general (%)
- Total de mazorcas cosechadas
- Total de mazorcas infectadas (%)
- Costo/Beneficio de los dos productos aplicados.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Infección general (%)

En las Tablas 3 y 4, se presentan los valores obtenidos como resultado de la infección general de monilla (*Monilla rozeri*). Se observó que el testigo absoluto presentó el promedio más alto de infección con 19.36 %, seguido de la aplicación Caldo Bórdeles 80 PM que presentó un valor de 11.28 %. La menor infección se observó que cuando se aplicó el Clorotalonil 720 g se obtuvo un promedio de 3.15 %.

**Tabla 3.** Valores determinados en % de infestación general de mazorcas de cacao

Tratamientos	I	II	III	IV	V	$\sum ti$	X	
Caldo Bordelés 80 Pm	11	11.6	11.4	10	12.4	56.4	11.28	b
Clorotalonil	3.6	2.4	3.2	3.14	3.4	17.54	3.15	c
Testigo absoluto	17.2	20.6	21.8	19.4	17.8	96.80	19.36	a
Total	31.8	34.6	36.4	32.54	33.6		11.26	
CV							11.82 %	

<sup>1/</sup> Promedio señalados en una misma letra no difieren significativamente entre sí de acuerdo de acuerdo a la prueba de Duncan del 5 % de probabilidad.

**Elaborado por:** El Autor

Al realizar el análisis de la varianza Tabla 4 se observó que no hubo diferencias significativa en repeticiones, mientras que en tratamientos la diferencia fue altamente significativa y al realizar la prueba de Duncan se determinó tres rangos de significancia (a,b,c), siendo el mayor el testigo

absoluto, luego el Caldo Bordelés, y en último término el Clorotalonil. El promedio general fue de 11.26 % y el coeficiente de variación de 11.82 %

**Tabla 4.** Tabla de análisis de % de infestación.

ANDEVA

F d V	GL	SC	CM	F Cal
Repeticiones	4	666.1	1.09	0.61 NS
Tratamientos	2	4.34	328.54	185.61 **
Error	8	657.07	1.77	
Total	14	675.58		

**Elaborado por:** El Autor

NS = No significativo    \*\* = Altamente Significativo

#### 4.2. Mazorcas cosechadas.

En las Tablas 5 y 6, se presentan los resultados obtenidos en mazorcas de cacao cosechadas, como resultado de la cosecha de mazorcas. Se observó que el testigo absoluto fue el que presentó el promedio más bajo en rendimiento de mazorcas cosechadas con 111.6, seguido por la aplicación del Caldo Bordelés 80 PM con un valor de 136.2. El que presentó mayor número de mazorcas cosechadas fue en la aplicación de Clorotalonil con un promedio de 162.2.

Al realizar el análisis de la varianza Tabla 6, se observó que no hubo diferencia significativa en repeticiones, mientras que en tratamientos la diferencia fue altamente significativa, y al realizar la prueba de Duncan se observó tres rangos de significancia (a, b, c), siendo el menor el testigo

absoluto luego el caldo bordelés y por último el que mayor número de mazorcas cosechadas fue el Clorotalonil. El promedio general fue de 133.66 y el coeficiente de variación 12.07 %.

**Tabla 5.** Valores determinados de cosecha de mazorcas por tratamiento

Tratamientos	I	II	III	IV	V	$\sum ti$	X	
Caldo Bordelés 80PM	140	135	154	142	110	681	136.2	B
Clorotalonil	167	140	175	150	179	811	162.2	A
Testigo Absoluto	122	113	99	119	105	558	111.6	C
Total	429	388	428	411	394	2050	136.7	

CV 12.07 %

<sup>1/</sup> Promedio señalados en una misma letra no difieren significativamente entre sí de acuerdo de acuerdo a la prueba de Duncan del 5 % de probabilidad.

**Elaborado por:** El Autor

**Tabla 6.** Análisis de mazorcas cosechadas

ANDEVA

F d V	GL	SC	CM	F Cal
Repeticiones	4	542	135.5	0.5 NS
Tratamientos	2	6401	3200.6	11.71 **
Error	8	2186.8	273.25	
Total	14	9129.8		

**Elaborado por:** El Autor

NS = No significativo \*\* = Altamente Significativo

### 4.3 Mazorcas Infectadas

En las Tablas 7 y 8, se presentan los valores obtenidos en infección de mazorcas de cacao, como resultado de la infección de monilla (*Monilla rozeri*). Se observó que el testigo absoluto presentó el promedio más alto de mazorcas con infección con 36.82 %, seguido de la aplicación Caldo Bórdeles 80 PM que presento un valor de 12.68 %. La menor infección se observó que cuando se aplicó el Clorotalonil 720 g se obtuvo un promedio de 5.02 %.

Al realizar el análisis de la varianza se observó que no hubo diferencia significativa en las repeticiones, mientras que en los tratamientos hubo una diferencia altamente significativa, y al realizar la prueba de Duncan podemos determinar que promedios con letras iguales no difieren entre sí.

**Tabla 7.** Valores determinados en % de infestación de mazorcas por tratamiento

Tratamientos	I	II	III	IV	V	$\sum ti$	X	
Caldo Bórdeles	14	11.5	12.3	13.5	12.5	63.8	12.76	B
Clorotalonil	5.6	6.1	5.01	4.30	4.1	25.11	5.02	C
Testigo Absoluto	37.5	38.2	40.3	34.4	33.7	184.1	36.82	a
Total	57.1	55.8	57.61	52.2	50.3		18.29	

CV 9.42 %

<sup>1/</sup> Promedio señalados en una misma letra no difieren significativamente entre sí de acuerdo de acuerdo a la prueba de Duncan del 5 % de probabilidad.

**Elaborado por:** El Autor

**Tabla 8.** Análisis de % de infestación de mazorcas

ANDEVA

F d V	GL	SC	CM	F Cal
Repeticiones	4	14.1	3.52	1.2 NS
Tratamientos	2	2754.2	1377.1	498.85 **
Error	8	23.45	2.93	
Total	14	2791.7		

**Elaborado por:** El Autor

NS = No significativo      \*\* = Altamente Significativo

#### 4.4. Costo/Beneficio

Se utilizó un análisis del presupuesto parcial para lo cual se calcularon los costos variables y fijos. Esto permitió determinar que el tratamiento con mayor beneficio fue el Clorotalonil. Con el Clorotalonil se obtiene un beneficio neto de USD 574.04 mientras con relación al caldo bordelés tenemos USD 408.26 esto quiere decir que hay mayor ganancia al aplicar el Clorotalonil.

**Tabla 9.** Costo de cada tratamiento

TRATAMIENTOS	COSTOS
Caldo Bordelés 80 PM	4 UDS / Sobre 500 g
Clorotalonil 720 g	15 USD / Litro

**Elaborado por:** El Autor

## 5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran como la *M. royeri* reacciona a la aplicación de dos productos comerciales. De acuerdo a otras investigaciones se dice que la mejor manera de obtener resultados en el control de monilla es mediante el control cultural de tumbas sistemáticas de las mazorcas que presentan síntomas, aun incipientes de la enfermedad.

La frecuencia de la realización de esta labor oscilaría entre 8 y 15 días de acuerdo si es época de elevada precipitación y si son plantaciones de alta productividad

En nuestra investigación los resultados obtenidos en la primera variable muestran la mayor eficiencia cuando se aplicó el Clorotalonil, debido probablemente por ventajas químicas a caldo bordelés, y el último tratamiento como era de esperarse el testigo absoluto.

En la segunda variable pudimos ver que debido al mayor rendimiento al momento de controlar monilla por la aplicación del Clorotalonil, se obtuvo el mayor número de mazorcas cosechadas en comparación con los otros dos tratamientos.

En los resultados obtenidos en la tercera variable observar que donde hubo mayor número de mazorcas infectadas por monilla fue en el testigo absoluto, como era de esperarse. Segundo observamos al Caldo bordelés, y en última instancia observamos que el que menor número de mazorcas infectadas fue en la aplicación del Clorotalonil, este puede ser debido a sus ventajas químicas, siendo un producto muy eficiente al momento de controlar la Monilla.

En cuanto a la variable de costo beneficio pudimos observar que el Clorotalonil a pesar de ser un producto de mayor costo, es mejor aplicarlo ya que se obtiene una menor infestación de mazorcas y esto hace que se obtenga mayor número de mazorcas buenas que a se ve representado al momento de la cosecha del cacao, esto a su vez vendría siendo ganancia para el productor.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1. Conclusiones**

Como respuesta a los objetivos en la investigación en función de los resultados encontrados de la aplicación de los insumos utilizados para el control fitosanitario de monilla en cultivo de cacao, se concluye:

- La aplicación del Tratamiento 2, el Clorotalonil dio mayor efectividad al momento de controlar la monilla, pero sus resultados no difieren significativamente.
- El Tratamiento 2 el Clorotalonil, dio mejores resultados al momento de ser cosechado el cacao ya que por su aplicación hubo menor número de mazorcas infestadas y por ende se sacó una mayor cantidad de mazorcas cosechadas, que eso viene siendo una ganancia para el productor.
- El costo y beneficio que pudimos observar es que al aplicar el producto Clorotalonil gastamos un poco más pero nos da mejores rendimientos al momento de cosechar.

### **6.2. Recomendaciones**

- Utilizar el producto Clorotalonil, para el control fitosanitario de monilla, se recomienda hacer aplicaciones cada quince o 21 días

durante 3 meses, es un producto eficaz que a los 7 días de haberlo aplicado se pueden ver resultados.

- Continuar profundizando en el estudio de diferentes productos para el control de monilla.
- Aparte del control fitosanitario, se debe llevar un buen plan de fertilización para una óptima producción de su cultivo.

## BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, J. J. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de Cacao ICA. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getattachment/c01fa43b-cf48-497a-aa7f-51e6da3f7e96/-nbs;M;anejo-fitosanitario-del-cultivo-de-Cacao.aspx>

Agrícolas, I. I. (1952). *Manual del cacao*. Turrialba. Costa Rica.

Alimentación, O. d. (2006) *Manual de la moniliasis del Cacao*. *teca.fao.or*. Obtenido de <http://teca.fao.org/es/read/3730>

Anecacao. (2015). Historia del Cacao. *Anecacao.com*. Obtenido de <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/historia-del-cacao.html>

APROCACAHO. (2003). *Identificación de la moniliasis del Cacao*. Obtenido de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3979e/A3979e.pdf>

Borrero, I. A. (2009). Fertilización del cultivo de Cacao. Recuperado el 23 de octubre de 2016, de <http://www.ruta.org/CDOC->

*Deployment/documentos/FERTILIZACION\_DEL\_CULTIVO\_DE\_CACAO\_EN\_SITIO\_DEFINITIVO.pdf*

Botanical-Online. (2008). Industria del chocolate. Revista Virtual Pro. Obtenido de <http://www.revistavirtualpro.com/revista/industria-del-chocolate>.

Cabrera, A. L. (1991). *Diagnostico de la Situación del Cacao de Guatemala*. Guatemala.

Cacaomovil, C. d. (2016). *Poda del cacao y el manejo de árboles acompañantes*.  
<http://cacaomovil.com/guia/5/contenido/la-poda-de-cacao/>

Colonia, I. L. (2012). Manejo integrado de plagas enfermedades en el cultivo de cacao. *AgroBanco*. Recuperado el 23 de octubre de 2016, de <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/010-e-cacao.pdf>

Cruz, A. D. (2013). Fermentación del cacao. *Obtenido de* <http://repositorio.uaaan.mx:8080>

Enríquez, G. A. (1985). Curso sobre el cultivo de cacao. Turrialba, Costa Rica.

Flores. (1988). Resumen de norma técnica Colombiana NTC 1190. Bogotá.  
Recuperado el 20 de Octubre de 2016.

FUNDESYRAM. (2016). Fundación para el Desarrollo Socioeconómico y  
Restauración Ambiental. Obtenido de  
<http://w.fundesyram.info/biblioteca.php?id=4626>

González, M. F. (2007). La protección jurídica para el Cacao fino y de aroma  
del Ecuador. Quito.

Guerrero, G. (2013). El cacao ecuatoriano. Recuperado el 24 de octubre de  
2016, de [http://www.revistalideres.ec/lideres/cacao-ecuatoriano-historia-  
empezo-siglo.html](http://www.revistalideres.ec/lideres/cacao-ecuatoriano-historia-empezo-siglo.html)

Gutierrez. (2000). Cacao ¿Producto fino y de aroma? Ecuador.

InfoAgro. (2006). El cultivo de cacao. Recuperado el 22 de octubre de 2016,  
de <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.htm>

INIAP. (2012). Guía de Manejo Integrado de Enfermedades del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) en la Amazonia. Quito, Pichincha, Ecuador.

INIAP. (2014). Guía de Manejo de sombra del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) en el Litoral Ecuatoriano, Guayas, Ecuador.

Jaimes, F. A. (2010). Manejo de enfermedades del cacao (*Theobroma cacao*) en Colombia con énfasis en monilla (*Moniliophthera roreri*). Obtenido de [http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub\\_doctecnicos/fedecacao-pub-doc\\_04A.pdf](http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_04A.pdf)

Lachenaud, P. (1995). La diversidad genética y la estructura de la población en grupos de árboles de cacao silvestre. Obtenido de [www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf).

MAGAP. (2016). Manejo integrado de enfermedades en cacao genera incrementos significativos en la producción. Quito.

MAGAP, (2016). Proyecto de reactivación de cacao fino de aroma. Obtenido de <http://www.agricultura.gob.ec/magap-impulsa-proyecto-de-reactivacion-del-cacao-fino-y-de-aroma/>

Moreira, D. M. (1992). La poda del Cacao. Quito, Ecuador: Printart

Moreno, L. (1989). *Beneficios del Cacao*. San Pedro Sula, Honduras: Imprenta IICA.

Mota, I. H. (2011). El libro del chocolate. Pirámide. Costa Rica

Paredes, G. E.-A. (1983). *El Cultivo del Cacao*. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a Distancia.

Parra, D. (2008). Escoba de bruja del Cacao en Venezuela. Maracay, Venezuela.

Porras, V .H. (1991). *Enfermedades del cacao. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. Serie Tecnología, Comunicación, y Desarrollo.*

Procaucho, G. T. (2012). *Manejo Fitosanitario del cultivo de cacao*. Obtenido de <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3189>

PROECUADOR. (2016). *Análisis sectorial: Cacao y elaborados*: PROECUADOR. Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de <http://www.proecuador.gob.ec/compradores/oferta-exportable/cacao-y-elaborados/>

Quiros V, S. M. (2012). Establecimiento y manejo de una plantación de Cacao.

Quiroz, J. (2010). Influencia de la Agronomía y cosecha sobre la calidad del Cacao. Ecuador.

Roberto, A. (2010). *Agricultura tropical variedades del cacao*. Recuperado el 22 de octubre de 2016 de <http://agricultura-tropical-ecuador.blogspot.com/2010/11/variedades-de-cacao.html>

Ruiz, D. (2015). Cacao necesita un buen manejo. Diaro *La Hora*.

Soria, J. (1989). Notas Sobre Las Principales Variedades de Cacao Cultivadas en America Tropical.

Suarez, Y. J. (2010). *Manejo de las Enfermedades de cacao (Theobroma cacao L) en Colombia con énfasis en monilla* (. Obtenido de [http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub\\_doctecnicos/fedecacao-pub-doc\\_04A.pdf](http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_04A.pdf)

Wil. (2013). *Podas en el cultivo de cacao*. Obtenido de <http://agropecuarios.net/podas-en-el-cultivo-del-cacao.html>

# ANEXOS

Foto 1. Mazorcas con afectación de monilla



Elaborado por: El Autor

Foto 2. Cacao cosechado para sacar porcentajes



Elaborado por: El Autor

Foto 3. Conteo de mazorcas con afectación de monilla



Elaborado por: El Autor

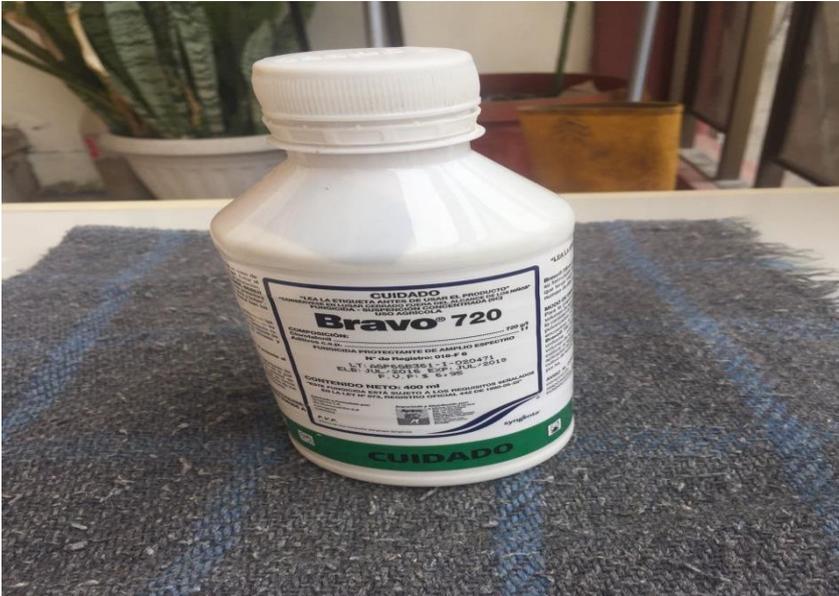
Foto 4. Lugar del ensayo



Elaborado por: El Autor



Foto 7. Clorotalonil



Elaborado por: El Autor

Foto 8. Pila de cacao



Elaborado por: El Autor

Foto 9. Lugar del ensayo



Elaborado por: El Autor

Foto 10. Tratamiento T2



Elaborado por: El Autor

Datos de campo % de infección general de monilla

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
% de Infestación	15	0,98	0,96	11,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	661,42	6	110,24	62,25	<0,0001
Repeticiones	4,34	4	1,09	0,61	0,6653
Tratamientos	657,07	2	328,54	185,51	<0,0001
Error	14,17	8	1,77		
Total	675,58	14			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1,7710 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
3	19,36	5	0,60	A
1	11,28	5	0,60	B
2	3,15	5	0,60	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Datos de campo % de mazorcas infectadas

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Mazorcas infectadas	15	0,76	0,58	12,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6943,20	6	1157,20	4,23	0,0323
Repeticiones	542,00	4	135,50	0,50	0,7401
Tratamientos	6401,20	2	3200,60	11,71	0,0042
Error	2186,80	8	273,35		
Total	9130,00	14			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 273,3500 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
2	162,20	5	7,39	A
1	137,20	5	7,39	B
3	111,60	5	7,39	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

## Número de mazorcas cosechadas

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Mazorcas Cosechadas	15	0,93	0,88	5,84

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8161,73	6	1360,29	17,92	0,0003
Repeticiones	535,60	4	133,90	1,76	0,2291
Tratamientos	7626,13	2	3813,07	50,24	<0,0001
Error	607,20	8	75,90		
Total	8768,93	14			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 75,9000 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.
2	177,40	5	3,90 A
1	148,20	5	3,90 B
3	122,20	5	3,90 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## Escala de Clasificación de síntomas

Valor	Interna (% de almendras afectadas)	Externa (Clasificación de síntomas)
0	0	Fruto sano
1	1 – 20	Presencia de Puntos aceitosos (hidrosis)
2	21 – 40	Presencia de tumefacción y/o madurez prematura
3	41 – 60	Presencia de mancha chocolate
4	61 – 80	Presencia de micelio que cubre hasta la cuarta parte de la mancha parda
5	> 81	Presencia de micelio que cubre más de la cuarta parte de la mancha chocolate.

#### Anexo de variable de análisis económico

Se utilizó un análisis del presupuesto parcial para lo cual se calcularon los costos variables y fijos. Dentro de los costos variables se incluyó el valor de los insumos y su aplicación. El resultado del beneficio bruto es el rendimiento por hectárea de cada una de las aplicaciones de ambos productos comerciales. Esto permitió determinar que el tratamiento con mayor beneficio fue el Clorotalonil. Con el Clorotalonil se obtiene un beneficio neto de USD 574.04 mientras con relación al caldo bordelés tenemos USD 408.26 esto quiere decir que hay mayor ganancia al aplicar el Clorotalonil y hubo una diferencia de USD 165.78 entre tratamientos, siendo esta significativa.

Concepto	Clorotalonil 720 g	Caldo Bordelés 80 PM
Rendimiento (kg/ha)	\$ 885.6	\$ 731.4
Rendimiento Ajustado (-10%)	\$ 88.56	\$ 73.14
<b>Beneficio Bruto</b>	<b>\$ 797.04</b>	<b>\$ 658.26</b>
<b>Costos Variables</b>		
Mano de obra para Aplicación	\$ 250.00	\$ 250.00
<b>Total Costo Variable</b>	<b>\$ 250.00</b>	<b>\$ 250.00</b>
<b>Beneficio Neto Parcial</b>	<b>\$ 547.04</b>	<b>\$ 408.26</b>

Elaborado por: El Autor



**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



**SENESCYT**

Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Barberán Macías Fernando Javier**, con C.C: # **1308257367** autor del trabajo de titulación: **Determinación del control fitosanitario de monilla (*Monilia* sp.) en Cacao Nacional con dos productos comerciales, en el Cantón Balzar en la provincia del Guayas** previo a la obtención del título de **INGENIERO AGROPECUARIO** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 20 de Marzo de 2017

---

Nombre: **Barberán Macías Fernando Javier**

C.C: **1308257367**



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACION

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Determinación del control fitosanitario de monilla ( <i>Monilia</i> sp.) en Cacao Nacional con dos productos comerciales, en el Cantón Balzar en la provincia del Guayas		
<b>AUTOR(ES)</b>	Barberán Macías Fernando Javier		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Triana Tómalá Ángel Antonio		
<b>INSTITUCION:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad Técnica para el desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería Agropecuaria		
<b>TITULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero Agropecuario		
<b>FECHA DE PUBLICACION:</b>	<b>20 de marzo de 2017</b>	<b>No. DE PAGINAS:</b>	80
<b>AREAS TEMATICAS:</b>	Sanidad Agropecuaria		
<b>PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:</b>	Cacao, Monilla, Productos comerciales, Control Fitosanitario, Manejo de producción		

#### RESUMEN/ABSTRACT

El cacao es uno de los cultivos más importantes en nuestra economía, como país el Ecuador está reconocido a nivel mundial como el mayor productor y exportador de cacao fino de aroma, con una participación del 63 % del mercado mundial en el 2012. El presente trabajo se lo realiza para conocer la problemática que afecta mucho al cultivo de Cacao Nacional y entre las principales amenazas tenemos la monilla (*Monilla* sp.) que afecta el cultivo en diversas etapas de crecimiento de la mazorca y daña parcial o totalmente las producciones. El objetivo principal fue determinar la eficiencia de dos productos comerciales en el control de la monilla (*Monilla* sp.) en Cacao Nacional, y como resultado de la investigación tenemos que el producto comercial Clorotalonil 720 g fue más eficiente y se recomienda su uso para llevar un buen control fitosanitario de monilla. Pudimos observar que hay valores significativos que eso en lo económico nos representa mayores ingresos al momento de cosechar nuestro producto. Como recomendación debemos seguir profundizando en el estudio de diferentes productos para el control de monilla.

<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> 0985128638	<b>E-mail:</b> fernando_bm18@hotmail.com
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b>	<b>Nombre:</b> Ing. Donoso Bruque, Manuel Enrique M. Sc	
	<b>Teléfono:</b> 0991070554	
	<b>E-mail:</b> manuel.donoso@cu.ucsg.edu.ec	

#### SECCION PARA USO DE BIBLIOTECA

<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>	
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCION URL (tesis en la web):</b>	