



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA EN HORTICULTURA Y
FRUTICULTURA

TEMA DE LA TESIS

“Manejo de enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.), considerando parámetros epidemiológicos que permitan reducir el uso de fungicidas”

Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Horticultura y Fruticultura

AUTOR

PONCE DOMÍNGUEZ RICARDO ANTONIO

DIRECTORA DE TESIS

Ph.D. SUÁREZ CAPELLO CARMITA

QUEVEDO –ECUADOR

2015

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHO

Yo, **PONCE DOMINGUEZ RICARDO ANTONIO**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las diferencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

PONCE DOMINGUEZ RICARDO ANTONIO

CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito Ph.D. Suárez Capello Carmita en calidad de Directora de Tesis
CERTIFICO:

Que la Tesis Titulada. “**Manejo de enfermedades en el cultivo de cacao. (*Theobroma cacao* L.), considerando parámetros epidemiológicos que permitan reducir el uso de fungicidas**”. Perteneciente al egresado de la Carrera de Ingeniería en Horticultura y Fruticultura **Ponce Domínguez Ricardo Antonio**, ha sido revisado y cumple con los requisitos reglamentarios autorizándolo para que continúen con el trámite pertinente.

Atentamente.

Ph.D. Suárez Capello Carmita

Directora de Tesis

TRIBUNAL DE TESIS



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS CARRERA DE INGENIERIA EN HORTICULTURA Y FRUTICULTURA

Presentado al Consejo Directivo requisito previo a la obtención del título de:
Ingeniero en Horticultura y Fruticultura

APROBADA:

Ing. Canchignia Martínez Hayron Fabricio
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Varas Maenza Cesar Cristóbal
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Vasco Medina Segundo Alfonso
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por haberme dado la fuerza para lograr esta meta que me he propuesto, en especial a la Empresa Agrícola Industrial Tropical S.A. AGROTROPICAL quienes me dieron las facilidades y comodidades para realizar este trabajo de investigación.

A mis queridos padres Antonio Ponce y Margarita Arriciaga, a mi hermano Jeovanny Ponce, a mi esposa Silvia por su gran apoyo incondicional durante todo este proceso estudiantil, y de investigación a mi querida hija Irene Jazmín Ponce por ser el motivo de mi esfuerzo y lucha para salir adelante.

A las autoridades de esta prestigiosa Universidad, por contribuir con el inicio de ejecución y culminación de este trabajo de investigación.

Al Ing. Carmen Suarez Capello. PhD, directora de esta tesis, por la confianza depositada en mí, por su guía, su solidaridad y su apoyo técnico y permanente durante todo el proceso de investigación.

PhD. Canchignia Martínez Hayron Fabricio Presidente del Tribunal de Tesis, Ing. Varas Maenza Cesar Cristóbal Miembro del Tribunal de Tesis, Ing. Vasco Medina Segundo Alfonso Miembro del Tribunal de Tesis, por su orientación en este trabajo de investigación.

A mis profesores y compañeros de estudio por su amistad y buenos momentos compartidos durante mis años de formación académica.

Ponce R.

Dedicatoria

Este trabajo va dedicado principalmente a Dios por darme salud y fuerzas, por haberme iluminado con su infinita bondad y amor para lograr mis objetivos y haber llegado a este punto.

A mis padres, Antonio Ponce y Margarita Arriciaga, por ser parte fundamental en todo lo que he logrado, de forma académica, como de la vida, por su gran apoyo incondicional perfectamente mantenido a través del tiempo, por sus consejos, por sus ejemplos de perseverancia y constancia que los caracteriza y que me han infundado siempre, pero más que nada por su amor.

A mi esposa Silvia Pillasagua, por su grandioso apoyo en cada momento de mi vida, y mi querida y hermosa hija Irene Ponce, por su infantil ternura, por ser el motivo de mi vida, mi alegría, por convertirse en mi fortaleza, para luchar cada día y lograr las metas propuestas.

A mi hermano: Jeovanny Ponce, por apoyarme siempre. A mis amigos por compartir conmigo en los buenos y malos momentos.

Ponce R.

INDICE

PORTADA.....	I
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHO	II
CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS	III
TRIBUNAL DE TESIS.....	IV
AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA	V
INDICE.....	VII
INDICE DE CUADROS.....	XI
INDICE DE ANEXOS.....	XII
RESUMEN EJECUTIVO.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
CAPITULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Introducción	2
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 General	4
1.2.2 Específicos.....	4
1.3 Hipótesis	4
CAPITULO II MARCO TEORICO	5
2.1 Fundamentación Teórica	6
2.1.1 Generalidades del Cacao.....	6
2.1.2 Importancia Económica del Cacao Nacional y CCN51	8
2.1.3 Enfermedades del Cacao.....	10
2.1.4 Monilia (<i>Moniliophthora roreri</i>)	12

2.1.4.1	Importancia Económica de la (<i>Monilíophthora roreni</i>).....	13
2.1.4.2	Síntomas.....	13
2.1.4.3	Factores Climáticos que favorecen a la enfermedad	14
2.1.4.1	Control Cultural	15
2.1.4.5	Control Químico	15
2.1.5	Mazorca Negra (<i>Phytophthora sp</i>)	17
2.1.5.1	Importancia Económica de la (<i>Phytophthora sp</i>)	17
2.1.5.2	Síntomas.....	17
2.1.5.3	Factores Climáticos.....	18
2.1.5.4	Control Cultural	19
2.1.5.5	Control Químico	19
2.1.6	Escoba de Bruja (<i>Moniliophthora perniciosa</i>).....	20
2.1.6.1	Síntomas.....	20
2.1.6.2	Factores Climáticos que Favorecen a la Enfermedad.....	21
2.1.6.3	Control Cultural	21
2.1.6.4	Control Químico	21
2.1.7	Preaviso	22
2.1.7.1	Sistemas de Preaviso Climático y Biológico	23
2.1.7.2	Descriptores Climáticos	23
2.1.7.3	Descriptores Biológicos.....	23
CAPITULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		24
3.1	Materiales y Métodos	25
3.1.1	Ubicación de la Investigación.....	25
3.1.2	Material Genético	25

3.1.3	Densidad de Siembra.....	25
3.1.3.1	Características de las Parcelas Experimentales	26
3.1.4	Materiales y Equipos Utilizados	26
3.2	Tipo de Investigación	27
3.2.1	Factores de Estudio	27
3.2.2	Descripción de los Tratamientos	28
3.2.2.1	Phos-Al (Fosetil-Aluminio).....	28
3.2.2.2	Pa/Ton (Sulfato de Cobre Pentahidratado)	29
3.2.2.3	Kocide (Hidróxido de Cobre).....	29
3.2.3	Modos de Aplicación	29
3.3	Diseño Experimental	30
3.3.1	Cuadro de Análisis de Varianza	30
3.3.2	Manejo del Experimento	30
3.4	Datos Registrados y Metodología de Evaluación.....	31
3.4.1	Número de Mazorcas Monilia	31
3.4.2	Número de Mazorcas <i>Phytophthora</i>	31
3.4.3	Número de Chereles Wilt	31
3.4.4	Peso Fresco (Kg)	31
3.4.5	Total de Frutos Enfermos.....	31
3.4.6	Datos Económicos	32
CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN		33
4.1	Resultados	34
4.1.1	Número de Mazorcas con Monilia Expresadas en Porcentajes	34

4.1.2	Número de Mazorcas con <i>Phytophthora sp</i> Expresadas en Porcentajes	36
4.1.3	Número de Chereles Wilt	38
4.1.4	Peso Fresco (Kg)	40
4.1.5	Análisis Económico de los Tratamientos en Estudio	41
4.2	Discusión	43
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		46
5.1	Conclusiones	47
5.2	Recomendaciones	48
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA.....		49
6.1	Literatura Citada	50
6.1.1	Bibliografía	50
CAPITULO VII ANEXOS.....		58

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Descripciones de Siembra del Ensayo en Cacao CCN51	26
Cuadro 2	Fungicidas (Tratamientos), Modos de Aplicación Utilizados en el Ensayo Experimental de Cacao CCN51	28
Cuadro 3	Porcentaje de Mazorca Monilia Obtenidos con Diferentes Fungicidas y Periodos de Aplicación. (Datos por Parcelas	35
Cuadro 4	Porcentaje de Mazorcas con <i>Phytophthora</i> Obtenidos con Diferentes Fungicidas y Periodos de Aplicación. (Datos por Parcela)	37
Cuadro 5	Cantidad de Chereles Wilt Obtenidos con Diferentes Fungicidas y Periodos de Aplicación.....	39
Cuadro 6	Porcentaje de Mazorcas Enfermas y Peso en Kg Obtenidos con Diferentes Fungicidas y Modos de Aplicación. (Datos por Parcela)	40
Cuadro 7	Análisis Económico de los Tratamientos en Estudio en el Manejo de Enfermedades del Cultivo de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) Considerando Parámetros Epidemiológicos.....	42

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 7.1	Promedios de Peso Fresco en Kg y Porcentajes de Mazorcas Enfermas en el Manejo de Enfermedades en el Cultivo de Cacao.....	59
Anexo 7.2	Foto, Fruto con Infección de Monilia Dentro de las Parcelas Experimentales	59
Anexo 7.3	Foto, Aplicación de los Fungicidas a los Tratamientos en Campo	60
Anexo 7.4	Foto, Registro de Datos en Campo.....	60
Anexo 75	Croquis del Cultivo de Cacao	61

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en la Hacienda “Rio Lindo Alto” ubicada en el Km 16 vía Quevedo-El Empalme Recinto. “San Jorge” Provincia de Los Ríos perteneciente a la Empresa Agrícola Industrial Tropical S.A. AGROTROPICAL. El tema de esta investigación fue: Manejo de enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L), considerando parámetros epidemiológicos que permitan reducir el uso de fungicidas, el objetivo general fue: Evaluar metodología para el manejo de enfermedades en cacao, considerando parámetros epidemiológicos de la enfermedad.

Se estudiaron dos factores: El factor A estuvo compuesto por los fungicidas (Fosetil Aluminio, Sulfato de Cobre Pentahidratado, Hidróxido de Cobre), el factor B correspondió al modo de aplicación: Calendario y preaviso; en el primer caso los fungicidas se aplicaron cada 21 días en total se hicieron cinco aplicaciones. Las aplicaciones en modo preaviso los fungicidas se aplicaron cuando las condiciones medioambientales favorecían la proliferación de la enfermedad; en total se hicieron solo tres aplicaciones. Durante el periodo que duro esta investigación, la productividad del lote asignado por la hacienda fue relativamente escasa e igualmente la cantidad de enfermedad presente.

En base a los resultados obtenidos se indica que: el fungicida que redujo en mayor porcentaje la severidad de *Phytophthora*, fue el Hidróxido de Cobre en dosis de 3 kg/ha seguido por el Sulfato de Cobre, y Fosetil Aluminio 2.5 kl/ha el cual controlo monilia. Aunque los tres productos no mostraron diferencia estadística el análisis económico mostro un gran contraste y reducción en función a la aplicación de fungicidas, se redujeron dos aplicaciones durante el proceso de investigación, diferenciando el modo calendario al modo preaviso. Los resultados obtenidos en esta investigación soporta la hipótesis afirmando que los parámetros de preaviso de enfermedades del cacao son buenos indicadores para disminuir las aplicaciones de fungicidas.

ABSTRACT

This research was conducted at the Hacienda "Alto Rio Lindo" located at Km 16 via Quevedo El Empalme Campus. "San Jorge" Los Rios Province belonging to the Tropical Agricultural Industrial Company SA Agrotropical. The subject of this research was: Disease management in the cultivation of cocoa (*Theobroma cacao* L), considering epidemiological parameters to reduce the use of fungicides, the general objective was: Evaluate methodology for disease management in cocoa, considering epidemiological parameters disease.

Two factors were studied: Factor A consisted of fungicides (fosetil-aluminum, copper sulfate pentahydrate Copper Hydroxide), factor B corresponded the mode of application: Calendar and notice; in the first case fungicides were applied every 21 days a total of five applications were made. Notice mode applications fungicides were applied when environmental conditions favor the spread of the disease; in total only three applications were made. During the period that lasted this research, the productivity of batch assigned by the hacienda was also relatively low and the amount of disease present.

Based on the results indicated that: the fungicide decreased at a greater rate the severity of *Phytophthora*, was the copper hydroxide at a dose of 3 kg/ha followed by copper sulfate, and fosetil-aluminum 2.5 kl/ha which I control brown rot. Although the three products showed no statistical difference economic analysis showed a contrast function and reduced fungicide application, two applications were reduced during the research process, differentiating the calendar so as to notice. The results obtained in this research supports the saying that the parameters of notice of cacao diseases are good indicators to reduce fungicide applications hypothesis.

CAPITULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El Ecuador es uno de los principales productores de cacao fino de aroma en el mundo, produciendo aproximadamente el 70 % de la producción mundial Robles (2008), contribuyendo a la economía nacional, generando empleo a una gran cantidad de familias del sector rural, las cuales se encuentran vinculadas en esta actividad. El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L) es uno de los cultivos de mayor importancia, en el ámbito nacional e internacional, proporcionando recursos de forma permanente a pequeños y medianos productores.

Las enfermedades del cacao constituyen un factor biótico limitante para su producción. La moniliasis es causada por el hongo *M. roreli*, causa pérdidas hasta de un 80% de la producción, también considerando de importancia económica la mazorca negra causada por el hongo *Phytophthora sp*, afectando las diferente parte de la planta y escoba de bruja causada por el hongo *M. pernicioso* la cual afecta los tejidos en crecimiento.

El proceso de tecnificación del cultivo requiere de estrategias para el control de enfermedades como la aplicación de fungicidas de baja toxicidad, sin embargo una de las principales limitaciones para el uso de productos químicos es el desconocimiento de los momentos adecuados para su aplicación ocasionando la baja eficacia de los productos, a su vez estos han ofertado una alternativa para la protección de los cultivos, pero el constante empleo de los mismos causa efecto nocivo para el hombre y medioambiente.

Los resultados de esta investigación pretenden establecer de forma científica y convencional el uso racional de fungicidas químicos que ofrece el mercado, combinada con la metodología de preaviso edemas de las labores culturales como la tumba de frutos con síntomas de infección de forma semanal, para ayuda de los productores cacaoteros, los cuales tendrán una orientación técnica para el uso adecuado de los productos sintéticos.

Problematización

Las principales enfermedades presentes en las plantaciones de cacao son la moniliasis causada por el hongo *Moniliophthora roreri*, mazorca negra, causada por organismos del género *Phytophthora sp* y escoba de bruja causada por el hongo *Moniliophthora perniciosa*. Debido al uso indiscriminado de pesticidas las enfermedades adquieren resistencia, se destruye la biodiversidad, por lo tanto se requieren de un manejo integrado para su control, lo que incluye estrategias para reducir el uso de fungicidas. El principal problema que tiene el pequeño y mediano agricultor es el desconocimiento sobre que métodos de control se deben implementar para él manejo de enfermedades en cacao, que producto fungicida debe utilizar, y a la vez cuando utilizar estos producto y en qué medida o dosis.

Uno de los problemas fundamentales de la producción de cacao en el país es el bajo rendimiento, debido principalmente a la falta del manejo fitosanitario y cultural, consecuencia del desconocimiento, capacitación, falta de transferencia tecnológica y la presencia de enfermedades fungosas que pueden llegar a causar daños en la producción.

Justificación

El presente trabajo de investigación busca implementar los beneficios del preaviso, monitoreando de forma semanal la incidencia de la enfermedad, para hacer toma de decisiones de control, de esta manera se reduce el uso de fungicidas químicos y a la vez haciéndolos más efectivos. Las labores culturales deben de estar en constante movimiento sobre todo cuando el cultivo presenta un manejo inadecuado con prácticas de control y uso de pesticidas por parte de los agricultores sin conocimiento alguno, estas acciones aceleran la proliferación de las enfermedades, incrementan los costos de producción y la contaminación del ambiente.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

Evaluar una metodología para el manejo de enfermedades en cacao, considerando parámetros epidemiológicos de la enfermedad.

1.2.2 Específicos

- Definir el método de mejor control de enfermedades.
- Establecer el fungicida de mayor control de enfermedades.
- Reducir la frecuencia de aplicación de fungicidas químicos con el manejo de indicadores epidemiológicos.
- Analizar económicamente los tratamientos en estudios en función de la frecuencia de aplicación.

1.3 HIPÓTESIS

Los parámetros epidemiológicos de las enfermedades de cacao son buenos indicadores para disminuir las aplicaciones de fungicidas.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1 Generalidades del Cacao

La planta de cacao se caracteriza por crecer en climas tropicales, cálidos y húmedos, su nombre científico es "*Theobroma cacao*" derivándose del griego "*Theo*" cuyo significado es "Dios" y "*Broma*" que significa "Alimento", alimento de los dioses (ESPINOSA & MOSQUERA, 2012).

El cultivo de cacao se distribuye en alrededor de 100,000 unidades productivas, en su gran mayoría en la región litoral o costa. Más del 90% de esta superficie corresponde a la variedad Nacional, con reconocimiento internacional por sus atributos sensoriales, ubicándose en la categoría fino de aroma. El resto está sembrado con la variedad CCN-51, diferente a la variedad nacional en las dimensiones: genética, física, química y sensorial. En función de esta realidad productiva, nuestro país ocupa la octava posición mundial como productor y exportador de cacao y la primera como proveedor de cacao fino de aroma, con el 50% de la oferta que alimenta el importante segmento del mercado (INIAP, 2009).

El CCN-51 es un cacao clonado de origen ecuatoriano que el 22 de Junio del 2005 se señaló, mediante un acuerdo ministerial, un clon de gran producción. Con esta declaratoria, el Ministerio de Agricultura brinda apoyo para fomentar la producción de este cacao, así como su comercialización y exportación (ANECACAO, 2015).

El árbol original es de tamaño mediano (5 a 8 metros de altura) aunque puede llegar a medir hasta 20 metros si se lo deja crecer libremente bajo sombra intensa, la raíz es pivotante con muchas raíces secundarias, las cuales en su mayoría se encuentran en los primeros 30 cm del suelo, las hojas simples, enteras de color verde variable y de peciolo corto, sus flores son pequeñas se producen en racimos pequeños sobre el tronco y ramas, puede ser fecundada

durante todo el día, su cáliz es color rosa con segmentos puntiagudos, su corola es de color blanco, amarillo o rosa (CARRION, 2012).

El fruto tiene color tamaño y formas inestables. Habitualmente tiene forma de baya, 30 cm de largo, y 10 cm de diámetro en promedio. Pueden ser lisos o en forma de costillas elíptica de color amarillo, café, morado o rojo. Los frutos tienen en su interior 5 celdas, la pulpa es blanca con un sabor ácido, dulce y aromático, la semilla por mazorca oscila entre los 20 y 40 y pueden ser planas o redondeadas (CARRION, 2012).

La temperatura media óptima para cacao fluctúa entre 25°C y 26°C. Encontrándose plantaciones de cacao comerciales con buenos rendimientos en zonas cuyo promedio es de 23°C y 21°C. Esta influye sobre algunos factores pertinentes al árbol de cacao, tales como la formación de flores y la madurez del fruto. Este factor de temperatura está relacionado considerablemente en el desarrollo de las enfermedades fungosas como: *Phytophthora*, cuya diseminación y ataque se hace severo cuando la temperatura baja de 15.5°C. En cambio *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa* requieren temperaturas más altas y alternabilidad de lluvias y sequía. El uso de sombra inadecuada genera la proliferación de estas enfermedades, y uno de los mejores controles culturales serían las podas oportunas y eliminación semanal de los frutos con síntomas de la enfermedad (ENRIQUEZ, 1985).

El desarrollo, crecimiento y producción del cacao están relacionados con las condiciones medioambientales. El factores climáticos influye en la producción de una plantación, consecuentemente las condiciones térmicas y de humedad deben ser amenas para el cultivo, cuya analogía del transcurso climático y el periodo vegetativo nos permite implantar los calendarios agroclimáticos adecuados, La precipitación óptima para el cacao es de 1,600 a 2,500 mm, distribuidos durante todo el año (ARCE, 2003).

Al momento la variedad CCN-51 se está cultivando en distintos lugares del continente americano, como es el caso de Centro América, detectándose en

otros lugares del mundo que la variedad no se adapta a las condiciones ambientales de estos países. Esta variedad presenta cuatro veces más producción que las variedades nativas, y con un adecuado proceso de cosecha de secado y fermentado, a causa de su gran cantidad de mucilago, se obtienen resultados apetecidos por los compradores más exigentes del mundo. Al momento la variedad de cacao CCN51 representa el 20% de la producción nacional (RIVADENERIA, 2013).

El control de enfermedades constituye un aspecto muy importante en la producción. Las enfermedades pueden representar costos del 20% o más de la producción, dependiendo de la severidad de daño. Los productos químicos sintéticos han representado la alternativa más común para protección de los cultivos, pero su empleo intensivo sigue causando un efecto dañino al hombre y al medio ambiente (FALCONI & CESAR, 2003), este mismo autor manifiesta que, la acumulación de residuos tóxicos en alimentos, agua y suelo provenientes de fungicidas sintéticos es común debido al irrespeto en el intervalo de aplicaciones, dosis excesivas e incorrecto uso en un cultivo determinado. Estos hechos continúan afectando la calidad de vida de los humanos quienes estamos expuestos a consumir grandes cantidades de toxinas y otras sustancias nocivas acumuladas en productos agrícolas.

A esto se suma la contaminación de los ecosistemas disminuyendo poblaciones de agentes benéficos para los cultivos. Además, se ha comprobado que el uso desmedido de productos químicos ejerce presión de selección de poblaciones resistentes de hongos y bacterias fitopatógenas (FALCONI & CESAR, 2003).

2.1.2 Importancia Económica del Cacao Nacional y CCN51

Las principales zonas donde se encuentra el cultivo de cacao son: Los Ríos, Guayas, El Oro, Esmeraldas, Manabí, la Península de Santa Elena y la Amazonia, considerándose la última donde hay mayor diversidad de especie (PHILLIPS & CERDA, 2013).

Ecuador ha sido históricamente uno de los principales productores de cacao fino de aroma en el mundo, produciendo aproximadamente el 60% de la producción mundial de cacao. Este producto ha tenido además importantes contribuciones para la economía nacional. Siendo uno de los principales productos de exportación (MARIDUEÑA, 2011), así mismo lo señala (INIAP, 2009) quien manifiesta que el cultivo de cacao genera grandes contribuciones a la economía agrícola proporcionando recursos económicos permanentes a pequeños y medianos productores.

El cacao nacional se identifica por conservar fermentación corta y producir chocolate de excelente sabor y aroma, es reconocido internacionalmente, por lo cual tiene un precio especial en el mercado. Los grandes productores de cacao variedad CCN-51, lo reemplazaron por el nacional por su mayor nivel de productividad, pero no tiene las características de aroma y sabor del cacao nacional. Esta variedad fue introducida también por pequeños productores quienes mezclan el CCN-51 con cacao nacional generando baja calidad y bajos precios en el producto (GONZALEZ, 2012).

La importancia histórica del cacao en el Ecuador está asociada fundamentalmente al comercio y su producción. Su importancia económica histórica se opaca ante la explotación y condiciones laborales. La década de 1880 a 1890 fue un período histórico importante en el Ecuador por ser reconocido como el primer productor de cacao a nivel mundial, producidas en los actuales cantones de Naranjal, Balao y Tenguel, en la provincia del Guayas, además de varios lugares en la provincia de Los Ríos (ORTIZ, 2012).

Ecuador se posiciona como el país más competitivo de América Latina en este campo, seguido de lejos por Venezuela, Panamá y México, que son países que poco a poco han incrementado su participación en el mercado mundial del cacao fino en grano (ANECACAO, 2009).

El cacao CCN51 es un material muy productivo, comentó Sergio Cedeño Amador, Presidente de la Asociación de Productores de Cacao Fino y de

Aroma (Aprocafa). Como esta Asociación, muchas haciendas cacaoteras, superan los 50 quintales por hectárea. Se destaca que este material luego de una adecuada fermentación y procesamiento se puede obtener características únicas y un buen sabor, para la producción de chocolate de calidad (EL UNIVERSO, 2009).

En la variedad CCN51 se ha observado un incremento en la siembra por su mayor productividad, sin embargo el cacao nacional produce 300 a 400 kg/ha al año, el CCN 51 puede producir 1088 kg/ha en condiciones adecuadas, por tal motivo el agricultor cambia las plantaciones de cacao nacional por cacao CCN51 (ROBLES, 2008).

2.1.3 Enfermedades del Cacao

El cacao CCN51 como cualquier otra variedad de cacao, es susceptible de ser atacado por microorganismos que alteran su desarrollo, causándole una o varias enfermedades. Para que produzca una enfermedad, además del hospedero (la planta), debe haber uno o más patógenos (organismos causales) presentes, así como las condiciones ambientales adecuadas para su desarrollo (GUAMAN, 2007).

Las enfermedades del cacao son el factor biótico limitante, de mayor impacto para su producción en Latinoamérica y el mundo. La moniliasis es causada por el hongo *M. rozeri*, causando pérdidas de hasta el 80% en la producción de cacao, considerando también la mazorca negra, causada por organismos del género *P. sp*, esta enfermedad afecta las diferentes partes de la planta de cacao, la moniliasis causa su mayor daño en los frutos, la escoba de bruja causada por el hongo *M. perniciososa*, ataca a los tejidos en crecimiento y frutos causándoles deformaciones. (PHILLIPS & CERDA, 2013).

El efecto final de un ataque de enfermedades es siempre un decaimiento de la producción en diversos grados, según la clase e intensidad de las mismas, llegando en ocasiones a originar la muerte de la planta (SUAREZ, 1993).

Las primordiales enfermedades: *M. pernicioso*, *M. roreri* y *P. spp*, son los factores limitantes de la producción (a nivel mundial), causando pérdidas a la producción del 80%, la falta y el desconocimiento de una metodología en el control de las enfermedades, producen descuido de las fincas lo que inicia un círculo vicioso, ya que el inóculo que se localiza en el ambiente, generando un efecto contrario sobre el manejo de las plantaciones de cacao (SAQUICELA, 2010).

Uno de los problemas más común que debe afrontar el cultivador de cacao en el país, lo constituye las enfermedades. Para manejar este problema, es necesario tener en cuenta la síntesis histórica del cultivo y la ecología del mismo. Las enfermedades en cacao se muestran con un carácter endémico, es decir que están presentes en las plantaciones. No obstante, como su intensidad depende de las condiciones ambientales, y varía en las diferentes zonas y épocas del año, así mismo en el clima (SUAREZ, 1993).

Tumbar los frutos enfermos y dejarlos en el suelo para su descomposición forma excelentes resultados, ésta debe tener un carácter acumulativo e integral, las mazorcas con síntomas de la enfermedad deben ser eliminadas de la plantación cada semana a lo largo del año, esta labor se debe realizar en horas de la mañana aprovechando la humedad presente en los frutos, evitando que las esporas se dispersen por la plantación, originando nuevas infecciones (SAQUICELA, 2010).

El control cultural, o la tumba quincenal de frutos con presencia de síntomas de la enfermedad son muy eficaces para el control de la enfermedad. Teniendo en cuenta que los productores de cacao tienen mayoritariamente, bajo nivel de adopción de tecnología, se recomiendan realizar esta labor constantemente (SANCHEZ, GAMBOA, & RINCON, 2003).

La ineficiencia que se confiere al control químico puede deberse a la utilización de métodos de evaluación incorrectos, ya que debido al largo periodo de incubación, se aplican productos químicos de contacto a frutos ya enfermos, lo

que posiblemente propicia la falta de eficiencia del producto en condiciones de campo, estas han sido a través de la aplicación de clorothalonil (Daconil-500), óxido cuproso, hidróxido de cobre y el fungicida sistémico flutolanil (TORRES, 2010).

Algunos fungicidas de base cúprica combaten esta enfermedad; se debe mantener protegida las mazorca durante su periodo de crecimiento (ESTRELLA & CEDEÑO, 2012).

2.1.4 Monilla (*Monilíophthora roreri*)

El cultivo de cacao se encuentra cultivado por pequeños y medianos agricultores, los cuales son de bajo recursos económicos y no poseen un servicio de transferencia de tecnología adecuada, considerablemente sus rendimientos es bajo. La mayor área sembrada de cacao se encuentra distribuida en toda la costa ecuatoriana, pero también se siembra en las estribaciones andinas y en la Amazonía en cantidades poco significantes. (ESTRELLA & CEDEÑO, 2012).

El fitopatólogo de Trinidad James Rorer identifica y describe al hongo causante de la moniliasis, helada o quema del cacao y que hoy en día se conoce como *Monilíophthora roreli* Cif. y Par, y establece el área de Quevedo como su centro de origen y distribución. Aparentemente de aquí se disemina hacia el Norte y Sur cubriendo toda el área cacaotera, donde continúa hasta hoy (SUAREZ, 1982).

Esta enfermedad ataca solo a los frutos de cacao y de algunas especies del genero *Theobroma*. Su ataque con frecuencia, constituye un factor limitante en la producción de cacao, las temperaturas altas son más favorables pala la diseminación de la monilia (BENITEZ, FRANCISCO, & MURGUEITIO, 2008).

2.1.4.1 Importancia Económica de la (*Moniliophthora roreri*)

Las pérdidas promedio nacional por esta enfermedad se estima entre el 50 y el 80% de la producción total anual, dependiendo de las condiciones ambientales relevantes, en ocasiones se han registrado pérdidas de 95 a 100% de la cosecha (SUAREZ & DELGADO, 1993), así mismo lo afirma (VILLAVICENCIO & JIMENEZ, 2010), quienes indican que: La Monilia ha producido el abandono de muchas plantaciones y que se pierde hasta el 80% de la producción. En Ecuador las pérdidas valoradas van desde un 50% hasta un 80% cuando no se tiene un manejo adecuado.

La moniliasis se presentó en la región costa del Ecuador. El hongo que causa la enfermedad fue ubicado en el género *Monilia*, y fue designado *M. roreri* en 1933. Actualmente se acepta como válido el nombre de *Moniliophthora roreri* (SAQUICELA, 2010).

2.1.4.2 Síntomas

Aparecen pequeños puntos que da comienzo una maduración prematura en las mazorcas que no han alcanzado su desarrollo completo. La mejor temperatura para la germinación de las esporas es a los 22° C, las esporas nacen sobre la mazorca y penetra vía intracelular directamente a través de la epidermis, en cualquier edad del fruto (ENRIQUEZ, 1985).

La monilia ataca mazorcas de cualquier edad y tiene un desarrollo más bien lento, necesitando aproximadamente seis a diez semanas desde que las esporas germinen en la superficie de la mazorca hasta que los síntomas sean visibles externamente. En dos o tres días más se reproduce el hongo y empieza se diseminación (SUAREZ, 1982).

La enfermedad afecta al fruto del cacao, sin embargo, es a menudo tan severo considerándose uno de los factores limitantes de mayor importancia en la

producción. La severidad en el ataque de la monilia varía de lugar y de año dependiendo de las condiciones climáticas. Las temperaturas altas favorecen la diseminación de esta enfermedad (ENRIQUEZ, 1985).

Las esporas de la monilia se producen en gran abundancia sobre la superficie de las mazorcas durante tiempo húmedo y se desprende fácilmente para ser transportadas por el viento, durante las horas cálidas del día (SUAREZ, 1993).

La moniliasis es una enfermedad de desarrollo lento que afecta al fruto en cualquier edad, necesitando aproximadamente de 6 a 10 semanas desde la penetración superficial de las mazorcas, hasta que los síntomas sean visibles. Dos o tres días después de aparecer las manchas café características y según las condiciones ambientales se producen las esporas reiniciándose el ciclo. (SUAREZ, 1993).

2.1.4.3 Factores Climáticos que Favorecen a la Enfermedad

Esta enfermedad es favorecida por la alternancia de condiciones ambientales como las Lluvias intensas y frecuentes, humedad relativa mayor a 80% y 22-24°C que favorecen la presencia de agua libre sobre los frutos lo cual facilita la germinación y penetración de las esporas liberando también el inóculo de los frutos momificados. Condiciones secas, humedad relativa baja y temperatura mayor a 26°C favorecen la liberación y dispersión de las esporas (PHILLIPS, 2006).

Las esporas se depositan sobre el fruto, germinan si hay agua o mueren por la radiación/desección. Las esporas al germinar pueden penetrar directamente a la cáscara. Las infecciones ocurren cuando los frutos están jóvenes. Conforme los frutos crecen son menos susceptibles a ser infectadas. Los primeros síntomas son visibles aproximadamente al mes de haber sido infectadas (PHILLIPS, 2006).

2.1.4.4 Control Cultural

Las prácticas culturales son aconsejables para la prevención y combate de la enfermedad. Resultados experimentales en nuestro país señalan que la remoción semanal de frutos con síntomas de la enfermedad hay que dejarlos en el suelo para su descomposición, da resultados a partir del segundo año de su aplicación y que para tener un mejor éxito de esta práctica, esta debe tener carácter acumulativo e integral; es decir, mientras mayor sea el área incluida, más rápido disminuirá la presión del inóculo (AYALA, 2008).

Se debe incentivar el control cultural a tiempo, ya que es el mejor mecanismo para impedir el progreso de este patógeno. Asimismo, es necesario estudiar y evaluar los árboles de fincas cacaoteras en cuanto a su resistencia a la moniliasis, para realizar programas de mejoramiento genético y en un futuro obtener materiales altamente resistentes, productivos y de buena calidad. Se puede lograr el control de la moniliasis, utilizando sulfato de cobre (2 kg/ha en plantaciones de alta densidad), con aplicaciones semanales por tres meses donde comienza la floración y encaminado a los frutos en su periodo de crecimiento (MORA & FIALLOS, 2012).

En el control de la moniliasis se puede recomendar, la elaboración de un plan de manejo el cual consiste en la alternancia del control cultural en plantaciones de baja y alta productividad, con aspersiones de oxiclورو de cobre semanal o quincenal. Se debe tener en cuenta que para agricultores de baja capacidad de adopción de tecnología y disponibilidad de mano de obra familiar, se debe tender a recomendaciones que contemplen uso mínimo de fungicidas (MORA & FIALLOS, 2012).

2.1.4.5 Control Químico

Los fungicidas han sido propuesto para controlar la monilia del cacao en varios lugares, pero son poco efectivos, y el costo es muy elevado, lo cual determina que este método sea poco apropiado (VILLAVICENCIO & JIMENEZ, 2010).

Con la aplicación de productos químicos se consigue reprimir la enfermedad de manera significativa, demostrando los beneficios de los fungicidas en los frutos; los fungicidas sistémicos muestran un mejor control de *M. royeri* en comparación con los de contacto, lo cual implica reducir el número y los costos de aplicaciones (MORA & FIALLOS, 2012).

La aplicación de productos químicos se recomienda únicamente como práctica complementaria a las prácticas culturales en el control de la enfermedad de esta manera se justifica el uso de fungicidas, puede utilizarse uno a base de cobre, un hidróxido como el Kocide 2000, o un óxido de cobre, mezclado a razón de 5 a 6 g de producto comercial por litro de agua (TRUJILLO, 2014).

En la búsqueda de productos químicos para combatir las enfermedades en cacao, encontraron eficiencia parcial en fungicidas de tipo preventivo como el Clorotalonil. Posteriormente el óxido cuproso; sin embargo, con este último, la incidencia de marchitez fisiológica (Cherelle wilt) aumentó. Además el Clorotalonil está clasificado como I o II en la escala de toxicidad para los aplicadores de fungicidas. Por otro lado, se ha encontrado que el hidróxido de cobre reduce significativamente la incidencia de la moniliasis del cacao. Se han evaluado fungicidas como el flutalonil para el control de escoba de bruja del cacao (*Moniliophthora perniciosa*), patógeno estrechamente relacionado a *M. royeri*, con resultados favorables (QUEVEDO, 2012).

Estudios realizados por Infante Billón (2014) demuestran que con la aplicación de fungicidas sistémicos más la poda de mantenimiento reducen la incidencia del hongo monilia a un 0,53 % a diferencia del testigo que alcanzó a un techo de 32.64 % de frutos afectados. La mejor alternativa de control consiste en integrar la poda de mantenimiento, recolección manual y la aspersión del fungicida sistémico o protectante (INFANTE, 2014).

2.1.5 Mazorca Negra (*Phytophthora sp*)

De las enfermedades importantes del cacao, la mazorca negra (*Phytophthora sp*) tiene la distribución más extensa en la actualidad. Se estima que las pérdidas a nivel mundial son del 10 al 20% por causa de este hongo. Es considerada una de las enfermedades importantes en un 802% de los países productores de cacao (PORRAS & SANCHEZ, 1991).

La mazorca negra es causada por varias especies de *Phytophthora sp*, siendo *P. palmivora* el agente causal. El hongo ataca raíz, ramas, tronco y brotes, pero el principal daño se da en las mazorcas, las cuales se pierden 10 a 20 días después que aparecen los primeros síntomas (PORRAS, CRUZ, & GALINDO, 1990).

2.1.5.1 Importancia Económica de la (*Phytophthora sp*)

La enfermedad fungosa denominada mazorca negra *Phytophthora sp* es uno de los problemas fitosanitario que enfrentan los productores de cacao con pérdidas cercanas al 80%. Este patógeno ha sido tratado únicamente con la aplicación de productos químicos, asiendo necesaria la creación de alternativas menos contaminantes y riesgosas para el ser humano y al medio ambiente (RAMIREZ, 2007).

2.1.5.2 Síntomas

Esta enfermedad afecta a todas las partes de la planta de cacao, frutos, raíces, tronco; el hongo es favorecido por la alta humedad del suelo y ambiente (ANECACAO, 2009).

La enfermedad tiene un rápido desarrollo en mazorca que no han alcanzado su desarrollo completo avanzando interna y externamente descomponiéndolas en 3 a 7 días; si está cerca de la madurez, las almendras resisten la infección hasta unos 7 días pudiendo ser cosechadas (SUAREZ, 1993).

En la mazorca la infección aparece en forma de manchas de color café oscuras, iniciándose generalmente en los extremos invadiendo rápidamente toda la superficie, en estado avanzados aparecen minúsculos hilos entrecruzados que constituyen el micelio que a simple vista tienen la apariencia de un algodoncillo blanquecino, donde se producen las esporas y otras estructuras reproductivas que actúan como fuentes de contaminación, dentro de la mazorca causan pérdidas a la calidad del grano (PICO, CALDERON, FERNANDEZ, & DIAZ, 2012).

En la raíz se presenta un necrosamiento (muerte de tejido), que da la apariencia de una mancha de color marrón. Cuando invade todo el perímetro radical, el resto de la raíz se seca afectando los vasos comunicantes y deja de absorber los nutrientes y el agua, causando la muerte del árbol (ALARCON, AREVALO, DIAZ, & GALINDO, 2012). Estos mismos autores refieren que los troncos se caracteriza por el desarrollo de un área necrótica marrón en la corteza, a su alrededor. El inicio de la enfermedad se da en condiciones óptimas de humedad (agua libre) y temperatura (15° – 38° C) libera las esporas que son estructuras móviles de vida corta.

2.1.5.3 Factores Climáticos

La mayor incidencia de mazorca negra ocurre durante las épocas de alta humedad y se incrementa cuando esta coincide con bajas temperaturas. *P. palmivora* sobrevive en suelos húmedos por periodos prolongados. Las mazorcas enfermas que están adheridas al árbol constituyen la mayor fuente de inóculo, la aplicación de fungicidas cúpricos ha mostrado ser efectiva para el control de esta enfermedad, sin embargo, el método es costoso debido al alto número de aplicaciones requeridas (PORRAS, CRUZ, & GALINDO, 1990).

El factor más importante para la proliferación de esta enfermedad, es la lluvia con temperaturas de 18-20° C, las condiciones climáticas en el área cacaotera ecuatoriana en general no favorecen la presencia de la enfermedad; sin embargo, en los meses de julio-septiembre, cuando la temperatura sería la

adecuada para su producción, no hay suficiente humedad en el ambiente (SUAREZ, 1993).

2.1.5.4 Control Cultural

Las prácticas culturales son esenciales para el control de *Phytophthora sp.* Un programa de control se basa en: reducir la humedad de la plantación, eliminar cada semana los frutos con síntomas de infección, eliminar plantas infectadas y desinfectar las herramientas utilizadas. (PORRAS & SANCHEZ, 1991).

La remoción semanal de frutos enfermos es un método muy efectivo para reducir el daño causado por *P. palmivora* y *M. roreli*, aún bajo las condiciones de alta presión del inoculo y de climas favorables para el desarrollo de ambas enfermedades (PORRAS, CRUZ, & GALINDO, 1990).

2.1.5.5 Control Químico

Cuando en plantaciones establecidas se detectan los primeros síntomas de *Phytophthora*, se debe recurrir a la aplicación, previa erradicación de malezas, de fungicidas a base Metalaxil+Mancozeb (ridomil Gold MZ 68 WP) (3,75 g/l) o Fosetil Aluminio (Aliette 80 WP) (2,5 a 3 g/l) (Fosetal 80 WP) (1,5 g/l), procurando cubrir toda la planta (TAMAYO, 2013).

Estudios realizados por (MACIAS, 1977) en Costa Rica indican que utilizaron Kocide, para controlar la "podredumbre negra" causada por *Phytophthora sp.*, realizaron aplicaciones mensuales, en dosis de 3 kg/ha a toda la planta. Utilizaron dos clones de cacao, uno altamente susceptible, UF-221, y otro moderadamente resistente UF-613. En ambos clones el Kocide fue el producto más efectivo en el control de *Phytophthora sp.*, En el clon UF-221 la tendencia fue notable y aplicaciones mensuales con Kocide 101 resultaron económicas, (MACIAS, 1977). Sin embargo (MONDRAGON, 1990), afirma que el Hidróxido de cobre da buenos resultados para el control de *Phytophthora*. Proteger los frutos con fungicidas a base de cobre al 0.4%. Durante la época lluviosa es

necesario aplicar cada semana hasta que baje la frecuencia e intensidad de las lluvias. Con este fin se recomienda la aplicación de fungicidas como el Kocide, o algún otro fungicida de base cúprica, en dosis recomendada por el fabricante, o según la severidad de la infección (PORRAS & SANCHEZ, 1991).

Como medida general de control se recomienda la aplicación de fungicidas a base de cobre, óxido cuproso e hidróxido de cobre a 3 y 4% para aplicaciones de alto volumen a intervalos de 10 a 21 días de acuerdo a la cantidad de fruto, su edad y cuando las condiciones atmosféricas favorezcan la presencia de la enfermedad (SUAREZ, 1993).

2.1.6 Escoba de Bruja (*Moniliophthora perniciosa*)

Esta enfermedad es considerada dañina para las plantaciones de cacao. Aunque el grado de severidad varía de acuerdo con las condiciones de clima, presión del inoculo, y manejo de plantación. Las pérdidas pueden llegar a un 70% de la producción. Esta enfermedad no causa la muerte de los árboles, excepto las plantas jóvenes a consecuencia de la destrucción de sus puntos de crecimientos (PORRAS & SANCHEZ, 1991).

2.1.6.1 Síntomas

Se presenta principalmente en los puntos de crecimiento activos de la planta; originando deformaciones en las hojas, ramas, cojinetes florales y frutos (Untuña, 2014), esta enfermedad reduce la capacidad fotosintética y producción de la planta de cacao (JORDAN, 2013).

El hongo puede permanecer en dormancia en un brote, hasta por tres meses. La penetración del hongo se produce a través de los estomas en 3-5 horas, pero la expresión de síntomas se presenta después de 3 a 5 semanas a partir de la infección, en condiciones de campo (SUAREZ, 1993).

Estos síntomas se caracterizan por el excesivo crecimiento de los brotes foliares, en los frutos se observan variaciones en los síntomas como deformaciones del fruto amarillamientos temprano con imperfecciones o con presencia de lesiones necróticas externamente (SAQUICELA, 2010).

2.1.6.2 Factores Climáticos que Favorecen a la Enfermedad

De manera general las condiciones favorables para el desarrollo de enfermedad son alta humedad, temperatura variable de 15°C como mínimo a 29°C como máximo y una buena distribución de lluvias (PORRAS & SANCHEZ, 1991).

La liberación de esporas se produce principalmente entre las 18hOO y las 04hOO y con temperaturas entre 15°C y 26°C. No ocurre liberación en una atmósfera saturada de humedad. Las esporas son susceptibles a la sequía, bajo estas condiciones pierden su viabilidad en dos horas. Cuando disponen de una película de agua sobre el tejido hospedante (la planta de cacao), germinan con relativa rapidez penetrando a través de los estomas. Una vez liberadas, las esporas pueden viajar libremente por el viento depositándose algunas de ellas en tejidos de cacao, donde posteriormente reproducirán la enfermedad, bajo condiciones favorables (SUAREZ, 1993).

2.1.6.3 Control Cultural

Es recomendable para su control las podas, regulación de sombra y eliminación de los tejidos enfermos. (ANECACAO & MAGAP, 2009; 2012).

2.1.6.4 Control Químico

Se puede obtener un control efectivo de la moniliasis y escoba de bruja en plantaciones de cacao cuya producción sea en ramas bajas o troncos mediante aplicación dirigida a los frutos de clorotalonil (0.6 kg/ha), Oxido

cuproso (0.5 kg/ha), ozíneb (1.0 kg/ha), en aplicaciones cada 7 o 15 días dependiendo de la intensidad de las lluvias de la época. Dichas aspersiones deben hacerse durante 3 meses, a partir de los picos o curvas más intensos de floración con lo que se protegerá el mayor porcentaje de cosecha (GUAMAN, 2007).

2.1.7 Preaviso

El preaviso fue desarrollado en Costa Rica para banano, con el fin de reducir el manejo de la sigatoka negra en forma más razonable ambiental y económica. Constan varias técnicas de preaviso que han sido cambiadas o modificadas, especialmente para plátano, según el método de producción, tipo de productor y destino de la producción (ARISTIZABAL, OROZCO, & OSTOS, 2012).

Este sistema se implementó y adaptó a finales de la década de los 80's y a principio de los 90's en diferentes países en América Latina logrando reducir el número de aplicaciones de fungicidas. Por varias razones incluyendo la resistencia a fungicidas, este sistema perdió vigencia, El continuo crecimiento de las plantas y las condiciones medioambientales accedió al establecimiento del sistema preaviso biológico para Sigatoka Negra. Este es una herramienta muy útil para racionalizar el uso de químicos (GUZMAN, 2010).

El preaviso es basado en observaciones semanales de las variaciones climáticas y los síntomas de la enfermedad en plantas con crecimiento activo, estudio del comportamiento biológico y climático para la aplicación adecuada de los fungicidas (GUZMAN, 2010).

Esta metodología permite la evaluación de la incidencia y severidad de las enfermedades mediante aplicación de escala, para obtener información de la situación sanitaria de la plantación. Este método fue originalmente desarrollado por Ganry y Meyer en 1972 especialmente para Sigatoka. El sistema original este basado en dos componentes, uno climático que está dado por la

evaporación y otro biológico dado por el estado de evolución o la velocidad de desarrollo de la enfermedad (POZO, 2009).

2.1.7.1 Sistemas de Preaviso Climático y Biológico

Según (JIMENEZ, 1994) Este sistema está basado en dos tipos de descripciones:

2.1.7.2 Descriptores Climáticos

Evaporación y temperatura, que permite determinar una duración de eficacia de los tratamientos por zona geográfica o climática y que es llamado preaviso climático.

2.1.7.3 Descriptores Biológicos

Consiste en controles sistémicos de la evolución de la enfermedad en diversas zonas ecológicas mediante la observación de los diferentes estados de la enfermedad sobre la planta

El sistema de preaviso biológico, es el factor más importante que permite tomar la decisión de hacer un tratamiento, es la curva de evolución semanal de la enfermedad (estado de evolución). No existe en principio un umbral crítico de estado de evolución. Solo la experiencia podrá determinar que umbrales considerar de acuerdo al sitio y al comportamiento de la enfermedad. Este sistema ha sido probado y utilizado con éxito y ha permitido reducir de manera importante el número de aplicaciones de funguicidas por año, en resumen los estudios realizados muestran que es factible implementar los sistemas de preaviso como herramienta indispensable para la lucha química razonada, deben formar parte de un sistema de manejo integrado de la enfermedad para garantizar la sostenibilidad ecológica y productiva de los cultivos (JIMENEZ, 1994).

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1 Ubicación de la Investigación

La presente investigación se realizó durante los periodos de Mayo del 2014 a Febrero del 2015 en la Hacienda “Rio Lindo Alto” ubicada en Km 16 Vía Quevedo-El Empalme Recinto. “San Jorge” Provincia de Los Ríos propiedades perteneciente a la Empresa Agrícola Industrial Tropical S.A. AGROTROPICAL; ubicada a 71 msnm respectivamente, clima tropical-húmedo, su temperatura es de 24.50°C. Humedad relativa 86.00%, Precipitación anual 2229.60 mm, y heliofanía anual 743.40 horas/sol, con una topografía irregular. La hacienda esta distribuidas por lotes, el estudio se realizó en el lote 5A. La plantación cuenta con una edad de 15 años, en sus linderos se encuentran plantaciones de teca.

3.1.2 Material Genético

Para éste estudio se utilizó una plantación comercial de cacao clonal CCN51.

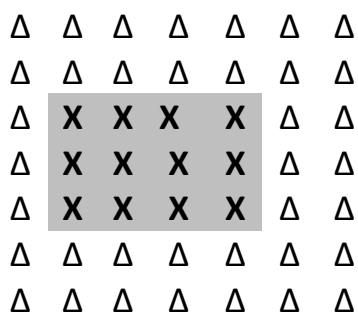
3.1.3 Densidad de Siembra

El establecimiento de las parcelas cuenta con una población de 2.519 plantas en un área de 17.640 m². Utilizando como material de estudio plantas en producción las especificaciones de siembra se observan en el Cuadro 1.

Cuadro 1 Descripciones de Siembra del Ensayo en Cacao CCN51

Descripción de Siembra	
Distancia de siembra	2x3x4 m
Distancia entre hileras	3x4 m
Distancia entre plantas	2,0 m
Plantas/ha	1.428 plantas
Planas por parcela	36,0 plantas
Plantas experimentales	12,0 plantas
Plantas bordes externos	24,0 plantas
Plantas útiles total del experimento	336 plantas
Ara total de la parcela	17.640 ²

3.1.3.1 Características de las Parcelas Experimentales



X Parcela útil

Δ Borde sin aplicación

El croquis de campo se encuentra en el anexo 7.2.

3.1.4 Materiales y Equipos Utilizados

Para el presente estudio se utilizó:

Bomba de motor marca STHIL, tanque de 50 lts, guantes, mascarillas, palanca, hojas para el registro de datos, balanza manual.

3.2 Tipo de Investigación

Este trabajo se realizó siguiendo un tipo de investigación experimental en el que se usaron siete tratamientos para modificar el planeamiento actual que existe en relación al control químico y la metodología del sistema de preaviso para el control de enfermedades en cacao.

Cuando empezamos el trabajo de campo, a todos los tratamientos se les realizó una poda de mantenimiento, luego se remarcaron las plantas en estudio. En este ensayo se usó área que ha venido siendo utilizada en selección de fungicidas; por lo que se continuó con los productos ajustados a las necesidades de este experimento.

En este caso, se realizó un manejo cultural eliminando semanalmente los frutos con infecciones de *Monilia*, *Phytophthora* y ramas infectadas por Escoba de Bruja, y aplicaciones de los fungicidas correspondientes a cada tratamiento. Se usaron parcelas uniformes de 12 árboles/tratamiento/repetición, y un testigo al cual se le aplicó agua, dejando dos hileras de borde entre cada parcela, las mismas que se mantuvieron libres de enfermedades por medios culturales para minimizar efecto de borde.

3.2.1 Factores de Estudio

Dentro de los factores de estudios tenemos los siguientes: (A fungicidas; B Modos de aplicación).

- El factor A estuvo compuesto por los fungicidas Phos-Al (Fosetil Aluminio), Pa/ton (Sulfato de Cobre), Kocide 2000 Hidróxido de Cobre). en la que se incluyó un testigo absoluto;(agua).
- El factor B estuvo compuesto por modos de aplicación Calendario (cada 21 días) y con Preaviso (condiciones favorables a la enfermedad).

3.2.2 Descripción de los Tratamientos

Los tratamientos a aplicarse en el ensayo se indican en el Cuadro 2

Cuadro 2. Fungicidas (Tratamientos), Modos de Aplicación Utilizados en el Ensayo Experimental de Cacao CCN51.

Tratamiento	Modo de Aplicación	N. Comercial	Casa	Ingrediente Activo	Dosis (Kg/Lt/ha)	Modo de Acción	Categoría Toxicológica
1	Calendario	<i>Kocide 2000</i>	Dupont del Ecuador S.A	Hidróxido de Cobre 538 g/kg	3 kg	Protectante	III Franja Verde
2	Pre-aviso	<i>Kocide 2000</i>	Dupont del Ecuador S.A	Hidróxido de Cobre 538 g/kg	3 kg	Protectante	III Franja Verde
3	Calendario	<i>Pa/ton</i>	Ecuquímica	Sulfato de Cobre Pentahidratado 247 gr/lit	1.5 lt	Sistémico	II Franja Amarilla
4	Pre-aviso	<i>Pa/ton</i>	Ecuquímica	Sulfato de Cobre Pentahidratado 247 gr/lit	1.5 lt	Sistémico	II Franja Amarilla
5	Calendario	<i>Phos-Al</i>	Agripac	Fosetil Aluminio 800 g/kg	2,5 kg	Sistémico	IV Franja Verde
6	Pre-aviso	<i>Phos-Al</i>	Agripac	Fosetil Aluminio 800 g/kg	2,5 kg	Sistémico	IV Franja Verde
7	-----	<i>Agua</i>	-----	Testigo Absoluto	-----	-----	-----

A continuación se describen los fungicidas aplicados en el ensayo.

3.2.2.1 Phos-Al (Fosetil-Aluminio)

Fungicida sistémico se absorbe rápida y fácilmente a través de las hojas y/o raíces de la planta actúa inhibiendo la germinación de esporas y/o bloqueando el desarrollo del micelio y de la esporulación, su modo de acción refuerza y estimula las defensas de la planta, por lo que tiene acción en la interface hospedero-patógeno donde se detiene el crecimiento micelial. Dentro de la hoja promueve la producción de compuestos fenólicos y de fitoalexinas, que se detectan e incrementan drásticamente protegiendo a la planta contra el patógeno (FARMEX, 2015).

Ejerce su acción mediante vía sistémica, penetra en menos de una hora dentro de las hojas y raíces de la planta y se transloca rápida y suficiente por la savia.

Previene y controla hongos como: *Phytophthora sp*, *Pseudoperonospora sp*, *Pythium sp*, *Bremia sp* y *Plasmopara sp* (ALLEATO, 2013)

3.2.2.2 Pa/Ton (Sulfato de Cobre Pentahidratado)

Fungicida sistémico y corrector de deficiencias de Cobre, lo que hace que las moléculas de cobre circulen en la planta de cacao el cual tiene gran capacidad de controlar enfermedades fungosas y bacterianas que destruyen el follaje, frutos y raíces de la planta, es absorbido por las plantas haciendo que las moléculas sean asimiladas por los tejidos (LINKAGRO, 2014)

3.2.2.3 Kocide (Hidróxido de Cobre)

Es un fungicida que ejerce su acción por contacto impidiendo la formación de las esporas del hongo. Inhabilita la germinación de las esporas fungosas y bacterias ya que el cobre forma complejos con enzimas que poseen grupos sulfhidrilos, hidróxidos amino y carboxílicos, inactivándolas y perturbando de esa forma la cadena respiratoria, las esporas toman y acumulan cobre durante el desarrollo hasta llegar a una concentración que le causa la muerte, este producto debe emplearse antes de que se inicie la germinación del hongo (FARMEX, 2015)

3.2.3 Modos de Aplicación

Se utilizaron dos modos de aplicación: calendario y preaviso

Calendario: las aplicaciones calendario se realizaron cada 21 días en total se realizaron cinco aplicaciones, estas estuvieron dirigidas a las ramas, tallos, cojinetes florales y frutos en estadio uno, dos y tres.

Preaviso: las aplicaciones preaviso se realizaron cuando las condiciones del ambiente eran factibles para el desarrollo y proliferación de las enfermedades, en total se realizaron tres aplicaciones durante el periodo de investigación, de igual manera estuvieron dirigidas a las ramas, tallos, cojinetes florales y frutos en estadio uno, dos y tres.

3.3 Diseño Experimental

Las parcelas estuvieron distribuidas en un Diseño de Bloques Completos al azar con arreglo factorial 2x3+1 (DBCA), con cuatro repeticiones. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza y a la prueba Tukey para determinar las diferencias estadísticas entre tratamientos al 95% de probabilidad.

3.3.1 Cuadro del Análisis de Varianza

Fuente de Variación	Grado de Libertad
Tratamientos	6
Repetición	3
Métodos	1
Fungicidas	2
Métodos x Fungicidas (AxB)	2
Error Experimental	13
Total	27

3.3.2 Manejo del Experimento

Las aplicaciones se realizaron con una bomba de motor marca STHIL. En dosis de 200 lt/ha Durante la investigación se realizaron 5 aplicaciones de modo calendario con una frecuencia de 21 días, las aplicaciones de modo pre-aviso se realizaron cuando las condiciones del medio ambiente favorecían la proliferación del hongo. Las aplicaciones estaban dirigidas al tronco, ramas, cojinetes florales, frutos en estadios uno dos y tres para su respectiva protección.

Se realizaron labores culturales dentro del área de investigación como podas, control de malezas, además se aplicó un bioestimulante dirigido a toda la planta cuando los tratamientos presentaron poca producción de cojinetes florales para la emisión de los mismos.

Se contabilizó el número de aplicaciones de cada fungicida bajo los dos sistemas durante todo el ciclo de cultivo (aproximadamente 9 meses desde la floración).

3.4 Datos Registrados y Metodología de Evaluación

3.4.1 Número de Mazorcas Monilia

Durante el periodo de la investigación, se contabilizo cada ocho días el número de Monilia presentes en la planta, luego estas se cortaron y se las dejo en el suelo para su descomposición.

3.4.2 Número de Mazorcas *Phytophthora*

Se registró cada ocho días el número de mazorcas con infección de *Phytophthora*, luego se las cortaron y se las dejo en el suelo para su descomposición.

3.4.3 Número de Chereles Wilt

Se registraron cada quince días los números de Chereles Wilt presentes en la planta luego se cortaron para dejarlos en el suelo.

3.4.4 Peso Fresco (Kg)

Cada 15 días al momento de la cosecha, se registró el peso fresco de almendra por parcela útil con la ayuda de una balanza manual en Kg.

3.4.5 Total de Frutos Enfermos

Se cuantificaron los frutos con síntomas de enfermedades expresados en porcentajes del total de frutos producidos, para lo cual se utilizó la siguiente formula:

$$\% I = (n/N) \times 100.$$

Dónde: % I = incidencia de la enfermedad expresada en porcentaje,

n = número de frutos enfermos y N: número total de frutos cosechados.

3.4.6 Datos Económicos

El análisis económico se realizó tomando los precios de cada producto utilizado para el control de enfermedades en cacao, el costo y número de aplicación por hectárea, el costo de cosecha más transporte cada aplicación utilizado en el ensayo.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Número de Mazorcas con Monilia Expresados en Porcentajes

Los resultados obtenidos de acuerdo al análisis de varianza reflejan un bajo porcentaje de infección de enfermedades en cacao, por las condiciones agroclimáticas el estudio no fue favorable para la proliferación de los agentes patógenos como se señala en el Cuadro 3. Los meses en que se inició el trabajo de campo fueron de Mayo del 2014 a Febrero del 2015. En Diciembre se presentó una gran infección pero no fue lo suficiente para establecer resultados adecuados. Por tal motivo en el capítulo de recomendaciones están descritas algunas referentes.

Los productos sistémicos de acción preventiva y curativa tienen efecto sobre el patógeno causante de la moliasis, por tanto las aplicaciones son de carácter preventivo cubriendo a las mazorcas que están en desarrollo desde sus inicios. La eficiencia del Sulfato de Cobre en este ensayo alcanzo un nivel del 8,30% estadísticamente inferior a los tratamientos con Hidróxido de Cobre y Fosetil Aluminio registrando porcentajes entre 9,88 y 8,46 respectivamente.

La aplicación del Sulfato de cobre en modo calendario (cada 21 días) redujo la infección producida por Monilia con 7.99% estadísticamente inferior al modo de aplicación Pre-Aviso con 9,77. Dicha situación se ve favorecida a las aplicaciones calendarizadas, las mazorcas aumentan de tamaño en cada estadio de desarrollo quedando desprotegidas, haciendo eficiente las aplicaciones de modo calendario. Relativamente es poca la diferencia a los dos modos de aplicación 1,78%, pero más relevante por la reducción de dos aplicaciones.

CUADRO 3 Porcentaje de Mazorca Monilia Obtenidos con Diferentes Fungicidas y Periodos de Aplicación. (Datos por Parcelas).

TRATAMIENTOS FUNGICIDAS		% DE INFECCION DE MONILIA
Fungicidas		
Hidróxido de Cobre		9,88 a
Sulfato de Cobre Pentahidratado		8,30 a
Fosetil Aluminio		8,46 a
Modos de aplicación		
Calendario		7,99 a
Pre-Aviso		9,77 a
Fungicidas	Modos de aplicación	
Hidróxido de Cobre	Calendario	8,84 ab
Hidróxido de Cobre	Pre-Aviso	10,92 ab
Sulfato de Cobre Pentahidratado	Calendario	6,51 b
Sulfato de Cobre Pentahidratado	Pre-Aviso	10,10 ab
Fosetil Aluminio	Calendario	8,62 ab
Fosetil Aluminio	Pre-Aviso	8,30 ab
Testigo	Normal	12,47 a
PROMEDIO		9,39
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		25,95

* Medidas con una letra común no son significativamente diferente ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey.

4.1.2 Número de Mazorcas con *Phytophthora sp* Expresadas en Porcentajes

En el Cuadro 4, se puede observar el porcentaje de mazorcas con *Phytophthora sp*. Según el análisis de variancia, los tratamientos obtuvieron significancia estadística; siendo el coeficiente de variación 32,65 %.

Los fungicidas de contacto ejercen su acción controladora como se muestra en Cuadro 3, aplicados de manera preventiva de igual forma que el caso de la monilia deben ser usados en los periodos de crecimiento de los cojinetes florales y mazorcas en estadios 1, 2, 3 y 4 de esta manera se puede reducir el efecto del hongo causante de la *Phytophthora*. Hidróxido de cobre presento el menor porcentaje de mazorcas con *Phytophthora* con 1,72, estadísticamente menor al Fosetil Aluminio y Sulfato de Cobre que mostraron porcentaje entre 2,72 y 2,07;

La función del Hidróxido de cobre en aplicaciones de modo calendario presento el menor porcentaje de mazorca con *Phytophthora* con 1,78%, no es notoria la diferencia con la aplicación de modo preaviso. Económicamente existe diferencia al reducir dos aplicaciones.

En la relación Fungicidas-modo de aplicación, el tratamiento Hidróxido de Cobre en modo Calendario registro el menor porcentaje de mazorcas *Phytophthora* con 1,38; las mazorcas fueron protegidas con el ingrediente activo cada 21 días en cada estadio de desarrollo. Los siguientes tratamientos fueron inferior a las demás relaciones que alcanzaron porcentajes entre 3,99 y 2,03; siendo el de mayor porcentaje el testigo al que solo se le aplico agua.

CUADRO 4 Porcentaje de Mazorcas con *Phytophthora* Obtenidos con Diferentes Fungicidas y Periodos de Aplicación. (Datos por Parcela)

TRATAMIENTOS FUNGICIDAS		% DE INFECCION por <i>Phytophthora</i>
Fungicidas		
Hidróxido de Cobre		1,72 a
Sulfato de Cobre Pentahidratado		2,07 a
Fosetil Aluminio		2,72 a
Modos de aplicación		
Calendario		1,87 a
Pre-Aviso		2,47 a
Fungicidas	Modos de aplicación	
Hidróxido de Cobre	Calendario	1,38 c
Hidróxido de Cobre	Pre-Aviso	2,07 bc
Sulfato de Cobre Pentahidratado	Calendario	2,11 bc
Sulfato de Cobre Pentahidratado	Pre-Aviso	2,03 bc
Fosetil Aluminio	Calendario	2,12 bc
Fosetil Aluminio	Pre-Aviso	3,32 ab
Testigo	Normal	3,99 a
PROMEDIO		2,43
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		32,65

* Medidas con una letra común no son significativamente diferente ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey.

4.1.3 Número de Chereles Wilt

En el Cuadro 5, se puede observar el número de Chereles wilt durante el periodo de investigación 2014-2015. La presencia de Chereles en el la planta está estrechamente relacionada con la sanidad de los cojinetes florales y mazorcas en estado de desarrollo de acuerdo al análisis de variancia, se alcanzó significancia estadística para tratamientos, el coeficiente de variación fue de 36,3%.

Los fungicidas en prueba afectan al patógeno, al igual que las aplicaciones para monilia y *phytophthora* son de carácter preventivo cubriendo a las mazorcas en su estado de desarrollo desde su formación. La eficiencia del Hidróxido de Cobre presentó el menor promedio de Chereles wilt con 48,13; siendo estadísticamente menor a los tratamientos con Sulfato de Cobre Pentahidratado y Fosetil Aluminio mostrando promedios entre 57,38 y 67,13; siendo el testigo el de mayor promedio con 77,00, al que solo se le aplico agua.

La función del Hidróxido de Cobre en modo de aplicación Calendario protegiendo los frutos cada 21 días desde su primer estadio mostró el menor promedio de Chereles wilt con 51,83; diferente al modo de aplicación Preaviso con aplicaciones realizadas cuando las condiciones ambientales favorecían la proliferación de las enfermedades, registró un promedio de 63,25. Al igual que los tratamientos anteriores hubo reducción de dos aplicaciones de ingrediente activo, causando contrastes económicos.

La relación Fungicidas-modo de aplicación, Hidróxido de Cobre en modo de aplicación Calendario registró el menor promedio de Chereles wilt con 44,50; estadísticamente inferior a las demás relaciones que obtuvieron promedios entre 77,00 y 46,50; siendo el de mayor promedio el tratamiento testigo.

CUADRO 5 Cantidad de Cherelle Wilt Obtenidos con Diferentes Fungicidas y Periodos de Aplicación. (Promedios por Parcela)

TRATAMIENTOS FUNGICIDAS		No. De CHERELES
Fungicidas		
Hidróxido de Cobre		48,13 a
Sulfato de Cobre Pentahidratado		57,38 a
Fosetil Aluminio		67,13 a
Modos de aplicación		
Calendario		51,83 a
Pre-Aviso		63,25 a
Fungicidas	Modos de aplicación	
Hidróxido de Cobre	Calendario	44,50 a
Hidróxido de Cobre	Pre-Aviso	51,75 a
Sulfato de Cobre Pentahidratado	Calendario	46,50 a
Sulfato de Cobre Pentahidratado	Pre-Aviso	68,25 a
Fosetil Aluminio	Calendario	64,50 a
Fosetil Aluminio	Pre-Aviso	69,75 a
Testigo	--	77,00 a
PROMEDIO		60,03
COEFICIENTE DE VARIACION (%)		36,36

* medidas con una letra común no son significativamente diferente ($p \geq 0,05$) según la prueba de tukey

4.1.4 Peso Fresco (Kg)

Los productos fúngicos generan acción controladora, reducen el porcentaje de mazorcas enfermas y aumentan el peso fresco en cacao tal como se muestra en el Cuadro 6, el tratamiento Hidróxido de Cobre en modo de aplicación calendario presento el mayor peso en Kg 120,99; que el modo de aplicación preaviso presentando un promedio de 106,24, el tratamiento testigo obtuvo un promedio de 85,58 Kg inferior a los demás tratamientos.

Con el producto Hidróxido de Cobre a nivel de campo se observó el mayor promedio de peso en kg siendo 120,99; el efecto de este producto es aumentar el peso en mazorcas tratadas con el mismo, como se observa en el Cuadro 6, tanto el Hidróxido de Cobre como el Fosetil Aluminio en modo de aplicación calendario presentan este efecto los demás tratamientos presentaron pesos menores mostrando diferencia estadística.

Cuadro 6 Porcentaje de Mazorcas Enfermas y Peso en Kg Obtenidos con Diferentes Fungicidas y Modos de Aplicación. (Datos por Parcela)

N°	Tratamiento	Modo de Aplicación	N° Frutos Sanos	% Frutos Enfermos	Peso en kg
1	Hidróxido de Cobre	Calendario	432,25	11,49	120,99
2	Hidróxido de Cobre	Preaviso	383,00	15,04	106,24
3	Sulfato de Cobre P.	Calendario	388,50	9,48	109,04
4	Sulfato de Cobre P.	Preaviso	374,00	13,95	104,9
5	Fosetil Aluminio	Calendario	397,25	12,12	111,15
6	Fosetil Aluminio	Preaviso	382,00	13,24	104,53
7	testigo	Normal	340,75	19,09	85,58
	C.V (%)		12,44	28,24	13,45
	Significancia Estadística		NS	*	*

* Medidas con una letra común no son significativamente diferente ($p \geq 0,05$) según la prueba de Tukey.

4.1.5 Análisis Económico de los Tratamientos en Estudio

En el Cuadro 7 se presentan los costos de control de enfermedades de cacao/ha.

Los productos fúngicos a base de Cobre presentan acción controladora de las enfermedades en cacao como monilia y *phytophthora*, no obstante, la metodología del preaviso reduce la frecuencia de aplicaciones. En el análisis económico se observa que el tratamiento Hidróxido de Cobre en modo de aplicación calendario presentó el mayor beneficio por hectárea \$108.93 superando a los demás tratamientos, el modo de aplicación preaviso con el mismo fungicida Hidróxido de Cobre presentó un beneficio de \$540,09 con reducción de dos aplicaciones, contribuyendo a la protección del ecosistema.

Cuadro 7 Análisis Económico de los Tratamientos en Estudio en el Manejo de Enfermedades del Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Considerando Parámetros Epidemiológicos

FUNGICIDAS	RENDIMIENTO Kg/ha cacao seco	INCREMENTO DEL RENDIMIENTO Kg/ha cacao seco	VALOR DEL INCREMENTO \$	COSTOS TRATAMIENTO \$	COSTO VARIABLE \$	UTILIDAD MARGINAL \$
Hidróxido de Cobre	1814,81	531,31	1498,29	280,00	469,36	1028,93
Hidróxido de Cobre	1593,56	310,06	874,36	168,00	334,27	540,09
Sulfato de Cobre Pentahidratado	1635,56	352,06	992,64	392,50	563,16	429,48
Sulfato de Cobre Pentahidratado	1573,50	290,00	817,80	235,50	399,68	418,12
Fosetil Aluminio	1667,31	383,81	1082,34	290,00	463,97	618,37
Fosetil Aluminio	1567,87	284,37	801,92	174,00	337,59	464,33
Testigo Absoluto	1283,50			0,00	0,00	0,00

Modo calendario	(5 aplicaciones)		Modo preaviso	(3 aplicaciones)		
Hidróxido de cobre	\$ 16.00	1 kg	Hidróxido de cobre	\$ 16.00	1 kg	Valor 1 kg cacao seco \$ 2.82.
Sulfato de cobre P.	\$ 47.00	1 lt	Sulfato de cobre P.	\$ 47.00	1 lt	Costo Cosecha + transporte \$ 4.80/Quintal de cacao seco
Fosetil aluminio	\$ 25.00	1 kg	Fosetil aluminio	\$ 25.00	1 kg	
Aplicación/ha	\$ 8.00	1 ha	Aplicación/ha	\$ 8.00	1 ha	

4.2 DISCUSIÓN

Debido a que el índice de infección no fue elevado las prácticas culturales, como la tumba semanal de frutos con síntomas de infección generan acción controladora similar a lo que manifiesta (SAQUICELA, 2010) quien señala que las mazorcas con síntomas de infección deben ser destituidas semanalmente durante todo el año, realizando esta labor en la mañana, aprovechando la humedad presente en los frutos, evitando que las esporas se desprendan y se diseminen en la plantación, produciendo nuevas infecciones, así mismo lo afirman (SANCHEZ, GAMBOA, & RINCON, 2003) los cuales señalan que la tumba semanal o quincenal disminuye la incidencia de la enfermedad.

En la prueba de eficacia de los tratamientos fúngicos en el control de enfermedades en cacao (*Theobroma cacao* L.), (*Moniliophthora* y *Phytophthora*), realizada a nivel de campo se pudo comprobar que los fungicidas presentaron acción controladora, similar a lo obtenido por (ESTRELLA & CEDEÑO, 2012), quienes manifiestan que los fungicidas de base cúprica controlan la enfermedad, siempre y cuando las mazorcas estén protegidas durante su periodo de crecimiento, en este caso se realizaron observaciones y tumba de mazorcas enfermas de forma semanal para disminuir la proliferación de la enfermedad, lo que se afirma con (TORRES, 2010) quien indica que se deben realizar evaluaciones de la enfermedad de manera correcta para que al momento de la aplicación estos fungicidas ejerzan un mejor control.

El tratamiento Hidróxido de Cobre en dosis de 3 kg/ha redujo en mayor porcentaje mazorcas *Phytophthora*, debido a que este producto tiene un ingrediente activo de alto control de efectividad en la enfermedad, lo que coincide en trabajos de investigación realizados por (MACIAS, 1977), quien indica que utilizo, Hidróxido de Cobre en dosis de 3 kg/ha para controlar la "podredumbre negra" causada por *Phytophthora* sp; a su vez (MONDRAGON, 1990), afirma que el Hidróxido de cobre da buenos resultados para el control de *Phytophthora*.

El tratamiento (Sulfato de Cobre), en dosis de 1.5 lt/ha redujo en mayor porcentaje mazorcas con monilia debido a que es un producto sistémico y corrector de deficiencias de Cobre haciendo que las moléculas de cobre circulen en la planta lo que indica (MORA & FIALLOS, 2012) quienes manifiestan que se obtiene éxito en el control de la moniliasis, utilizando sulfato de cobre en dosis de 2 kg/ha en plantaciones de alta densidad, efectuando aplicaciones semanales en los primeros inicios más intensos de la floración y dirigido a los frutos en su ciclo de crecimiento.

Los tratamientos (Fosetil-aluminio) y (Sulfato de Cobre) los cuales son productos sistémicos, mostraron un control similar al tratamiento con (Hidróxido de Cobre) quienes también controlaron monilia y *Phytophthora* similar a lo obtenido por (TAMAYO, 2013) quien indica que cuando en plantaciones establecidas se detectan los primeros síntomas de *Phytophthora*, se debe recurrir a la aplicación, previa erradicación de malezas, de fungicidas a base Metalaxil+Mancozeb (ridomil Gold MZ 68 WP) (3,75 g/l) o Fosetil Aluminio (Aliette 80 WP) (2,5 a 3 g/l) (Fosetal 80 WP) (1,5 g/l), procurando cubrir toda la planta, similar a lo obtenido por (INFANTE, 2014) quien indica que con la aplicación de fungicidas sistémicos más la poda de mantenimiento reducen la incidencia del hongo monilia a un 0,53 % a diferencia del testigo que alcanzó a un techo de 32.64 % de frutos afectados. La mejor alternativa de control consiste en integrar la poda de mantenimiento, tumba de los frutos con síntomas de la enfermedad y la aspersion del fungicida sistémico o protectante.

La aplicación de fungicidas en modo calendario cada 21 días y la tumba de frutos con síntomas de infección de manera semana, reduce la incidencia de enfermedades en cacao, debido a que los frutos están protegidos durante su periodo de desarrollo, de igual manera lo afirma (BENITEZ, FRANCISCO, & MURGUEITIO, 2008) quien manifiesta que la aplicación de productos químicos cada 21 días y asociada con las labores culturales, reprime a la enfermedad de manera significativa demostrando la eficiencia de los fungicidas en los frutos, de igual manera lo corrobora (ROBLES, 2008) quien señala que los

productos a base de cobre por ser protectantes quedan adheridos al fruto haciendo eficaz su control.

La técnica de preaviso reduce significativamente las aplicaciones de fungicidas, en este caso se realizó el estudio en cacao reduciendo dos aplicaciones durante el proceso de investigación (nueve meses), diferente a las aplicaciones de modo calendario realizando cinco aplicaciones de fungicidas para el control de enfermedades, lo que concuerda con (GUZMAN, 2010) señalando que el método de preaviso reduce significativamente el número de aplicaciones de fungicidas consecuentemente la mano de obra, así mismo lo afirma (JIMENEZ, 1994), afirmando que este sistema ha sido probado y utilizado con éxito y ha permitido reducir de manera importante el número de aplicaciones de fungicidas por año.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En base al análisis e interpretación de los resultados se determinan las siguientes conclusiones:

- De acuerdo a los resultados obtenidos en épocas secas con baja incidencia general de enfermedades en cacao, no permite contrastes suficientes para el análisis obteniéndose aun en los testigos que son bajos.
- Con los fungicidas Pa/Ton (Sulfato de Cobre). Kocide (Hidróxido de Cobre) se consiguió el menor porcentaje de incidencia de monilias (8,30), y el menor grado de severidad en *Phytophthora* (1,72).
- La mayor producción de frutos sanos de calidad se logró con el tratamiento Kocide (Hidróxido de Cobre), con un promedio de 120,99 kg.
- Con el modo de aplicación Calendario se logró reducir el mayor grado de las enfermedades con 7,99 para monilia y 1,87 para *Phytophthora*.
- En el modo de aplicación Preaviso no mostro diferencia estadística al modo de aplicación calendario, por tal motivo realizando estudios similares se podría establecer una diferencia más específica y económica entre ambos.
- El análisis económico mostro que las aplicaciones con Hidróxido de Cobre en modo calendario resultaron económicamente favorable, se demuestra que trabajar con el sistema de preaviso en cacao se reducen las aplicaciones de fungicidas, que consecuentemente en extensión es considerable.

5.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo a los análisis de los resultados y conclusiones obtenidos en la presente investigación se recomienda:

- Monitorear con frecuencia (semanal o quincenalmente) la evolución de la enfermedad, principalmente en los periodos de mayor producción.
- Realizar tumba de frutos enfermos y aplicaciones de fungicidas en épocas donde la enfermedad tenga las condiciones adecuadas para su proliferación, para hacer más eficiente las medidas de control.
- Continuar con manejo cultura, eliminando frutos enfermos de forma semanal para mantener bajos índices de infección, es suficiente en condiciones de baja incidencia de enfermedad.
- Continuar evaluando los fungicidas que demostraron capacidad de control para *Moniliophthora* y *Phytophthora*, en preferencia de los sistémicos para alargar la frecuencia de aplicaciones.
- Utilizar el método de preaviso para el monitoreo y control de las enfermedades presente en los cultivos ya que genera grandes beneficios.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA

6.1 LITERATURA CITADA

6.1.1 Bibliografía

- ALARCON, R., AREVALO, P., DIAZ, J., & GALINDO, A. A. (2012). Manejo Fitosanitario del Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L) Medidas para la temporada *invernal*. Obtenido de <http://www.ica.gov.co/getattachment/c01fa43b-cf48-497a-aa7f-51e6da3f7e96/-nbsp;M;anejo-fitosanitario-del-cultivo-de-Cacao.aspx>
- ALLEATO. (2013). Fungicida Sistémico Fosetil-Al Producto Técnico. Manual Técnico. 17 p. Obtenido de http://www.helmmexico.com/es/marketing/pdf/manualtecnico/M_Alleato.pdf
- ANECACAO. (2009). Establecimiento de una Estrategia de Competitividad de la Cadena de Cacao Fino de Aroma en el Ecuador. Manual del Cultivo de Cacao para Pequeños Productores. ECUADOR.
- ANECACAO. (2015). ANECACAO Asociscion Nacional de Exportadores de Cacao Ecuador. Obtenido de <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/cacaoccn51.html>
- ANECACAO, & MAGAP. (2009; 2012). Guia de Buenas Practicas Agricolas en Cacao., 22; 23.
- ARCE, P. M. (2003). Obtenido de Manual de Cultivo del Cacao. Editado por el Ministerio de Agricultura Perú.: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/30161/Curso_AVA_2014-2_/Unidad_2/Referencias_bibliograficas_requeridas/Manual_del_cultivo_del_cacao.pdf
- ARISTIZABAL, M., OROZCO, M., & OSTOS, M. (2012). Efectos del Sistema de Manejo de las Sigatoka y la Frecuencia de Fertilización Sobre el Crecimiento y Producción del Plátano Dominic Hartón (*Musa AAB*). Revista de Ciencias Agrícolas, 23 (1 y 2).

- AYALA, B. (2008). Manejo Integrado de Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Mediante el Uso de Fungicidas, Combinado con Labores Culturales. Ing: Agropecuario ESPOL Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. pp. Obtenido de http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-42610.pdf
- BENITEZ, A., FRANCISCO, M., & MURGUEITIO, N. (2008). Obtenido de Manejo Integrado de Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Mediante el uso de Fungicidas, Combinado con Labores Culturales.: http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-42610.pdf
- CARRION, S. J. (2012). Estudio de Factibilidad para la Producción y Comercialización de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Variedad CCN-51, Jama-Manabí. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2533/1/104270.pdf>
- EL UNIVERSO, .. (2009). Obtenido de Cacao CCN-51 se Reconoce como de Alta Productividad.: <http://www.eluniverso.com/2005/07/19/0001/9/2D498EAC6A2C48F5B794AFA40F1F83E0.html>
- ENRIQUEZ, G. A. (1985). Curso Sobre el Cultivo de Cacao (No. 22). *Bib. Orton IICA/CATIE*. Costa Rica.
- ESPINOSA, E. C., & MOSQUERA, N. D. (2012). Estudio de Factibilidad para la Producción de Cacao en el Cantón San Lorenzo Provincia de Esmeraldas. Obtenido de <http://200.93.225.12/bitstream/25000/1559/1/T-UCE-0005-181.pdf>
- ESTRELLA, G. E., & CEDEÑO, A. J. (2012). Obtenido de Medidas de Control de Bajo Impacto Ambiental para Mitigar la Moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif y Par. Evans et al.) en Cacao Híbrido Nacional x Trinitario en Santo Domingo de los Tsáchilas (Doctoral dissertation, Santo Domingo/ESPE-IASA II/2012). p. 2:

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5588/1/T-ESPE-IASA%20II-002461.pdf>

FALCONI, S., & CESAR, E. (2003). Obtenido de Control biológico de Enfermedades de Plantas en Ecuador. Capítulo 9 p. 220-404.: http://ugi.espe.edu.ec/ugi/wp-content/uploads/2014/05/Control_biologico_de_enfermedades_de_plantas_en_America_Latina_y_el_Caribe_20141.pdf#page=219

FARMEX. (2015). Obtenido de http://www.farmex.com.pe/docs/hojas_tecnicas/Roxicop.swf

FARMEX. (2015). Características Físicas y Químicas del Fungicida Fosetil Aluminio. 4 p. . Recuperado el 2015, de <http://www.farmex.com.pe/hojas-tecnicas/Totem.pdf>

GONZALEZ, V. (2012). Obtenido de Modelo de Empresa Asociativa Acopiadora de Cacao Fino de Aroma para los Productores del Cantón Quinsaloma (Doctoral dissertation). p. 44.: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2748/6/UPS-GT000274.pdf>

GUAMAN, P. (2007). Obtenido de Estudio de Factibilidad para el Cultivo de Cacao CCN51 en la Parroquia Cristóbal Colón de la Ciudad de Santo Domingo de los Colorados y su Comercialización: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/731/1/CD-1118.pdf>

GUZMAN, M. (2010). Corporación Bananera Nacional (Corbana S.A.) Sigatoka Negra en el Ecuador. . Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13277/6/CAPITULO1F.pdf>

INFANTE, V. (2014). Evaluación de Métodos de Control de la Monilia en Cacao (*Theobroma cacao L.*) en el Sitio Pagua 46 p. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/jspui/bitstream/11131/3487/1/TESIS%20CHRISTIAN%20INFANTE.pdf>

INIAP. (2009). EET 544 Y EET 558 Nuevos Clones de Cacao Nacional para la Producción Bajo Riego en la Península de Santa Elena. Instituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias *INIAP*, 28.

JIMENEZ, F. O. (1994). Los Sistemas de Preaviso de Sigatoka en Banano y Plátano. Turrialba costa rica. Costa Rica: Turrialba.

JORDAN, R. J. (2013). Analizar y Validar un Programa de Rehabilitación en la Poscosecha del Cacao CCN51, en la Finca Rami, en la Provincia de Los Ríos (Doctoral dissertation). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Produc. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25142/1/Tesis%20ESPOL2013%20EDUARDO%20JORD%C3%81N%20RUBIO.pdf>

LINKAGRO. (2014). Pa /Ton e 60 (Sulfato de Cobre Pentahidratado). Directorio Agroempresarial. Obtenido de <http://www.linkagro.com/component/content/article/449-lignoquim-sa/2318-pa-ton-e-60-sulfato-de-cobre-pentahidratado>

MACIAS, L. (1977). Evaluación de Fungicidas en el Control de la Podredumbre Negra de la Mazorca (*Phytophthora palmivora* (Butler) Butler.) del Cacao (*Theobroma cacao* L.) en Costa Rica. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=ORTON.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=031888>

MARIDUEÑA, Z. (2011). Estudio de la microbiota patogénica de “cacao criollo” (*Theobroma cacao*) en cinco provincias de la costa ecuatoriana y evaluación de la efectividad in vitro de los bioles locales para su control. GUAYAQUIL – ECUADOR.

MONDRAGON, J. (1990). Evaluación del Combate de la Moniliasis del Cacao con Clorotalonil y Oxido de Cobre en Condiciones de Finca. Escuela de Fitotecnia, San José (Costa Rica). 59 p. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi->

bin/wxis.exe/?IsisScript=OET.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=014422

MORA, F., & FIALLOS, F. (2012). *Moniliophthora roreri* (Cif y Par) Evans et al. En el Cultivo de Cacao. *Scientia Agropecuaria*, 3(3), 249-258. Obtenido de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4027772>

ORTIZ, J. (2012). Obtenido de De la “Pepa de oro” a la Ruta del Cacao. 1 La Investigación Mixta, Estrategia Fundamental para Fortalecer las Capacidades Intelectuales Superiores. 17, 2(2).: http://www.universidadecotec.edu.ec/files/6013/6846/3706/Res_Non_Verba_2.pdf#page=37

PALACIOS, J. (2014). "Extractos Vegetales para el Control de *Meloidogyne* en Tomate (*Lycopersicum esculentum*) bajo Condiciones Controladas en la Zona de Quevedo". Quevedo, Ecuador.

PHILLIPS. (2006). La moniliasis del Cacao: un Enemigo que Podemos y Debemos Vencer. Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo de Cacao. P: 22-23-24. Obtenido de <http://repiica.iica.int/DOCS/B0255E/B0255E.PDF>

PHILLIPS, M. W., & CERDA, B. R. (2013). Obtenido de Catálogo de Enfermedades del Cacao en Centroamérica.: http://worldcocoafoundation.org/wp-content/files_mf/phillipsmoradiseasespestsdiseasescentralamerica3.3mb.pdf

PICO, R., CALDERON, P., FERNANDEZ, A., & DIAZ, M. (2012). Guía del Manejo Integrado de Enfermedades del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L) en la Amazonia. Estacion Experimental Central de la Amazonia., 20. Obtenido de <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/guia-del-manejo-integrado-de-enfermedades-del-cultivo-de-cacao-theobroma-cacao-l-en-la-amazonia.pdf>

- PORRAS, V. H., & SANCHEZ, L. (1991). Enfermedades del Cacao. IICA Biblioteca Venezuela. 32p. VENEZUELA.
- PORRAS, V., CRUZ, C. A., & GALINDO, J. J. (1990). Manejo integrado de la mazorca negra y la moniliasis del cacao en el trópico húmedo bajo de Costa Rica. Costa Rica.
- POZO, O. D. (2009). Efecto de la Poda Temprana y la Aplicación de un Bioestimulante en el Cultivo de Banano (*Musa acuminata* AAA), Sobre la Incidencia de la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis* M.). Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2903/12/T-ESPE-IASA%20II-002289.pdf>
- QUEVEDO, D. (2012). Evaluación de Fungicidas Sistémicos y de Contacto en el Oontrol de la Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) del Cacao (*Theobroma cacao*) 86 p. Obtenido de http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/924/1/Quevedo_Damian_I_MC_Produccion_Agroalimentaria_Tropico_2012.pdf
- RAMIREZ, G. S. (2007). Extractos Vegetales para el Manejo Orgánico de la Mancha Negra *Phytophthora palmivora* del Cacao. Sandra I. Ramírez-González¹, Orlando López-Báez², Vicente Lee Rodríguez² y Malc Gehrke Velez². Primera edición: Diciembre de 2007., 55. Obtenido de <http://www.cm.colpos.mx/cesareo/Divulgaci%C3%B3n/Agricultura%20sostenible%20%3B%20alternativas%20contra%20plagas.PDF#page=61>
- RIVADENERIA, M. (2013). Obtenido de Propuesta para el Mejoramiento del Manejo Poscosecha del Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) de la Variedad NNC51 en el Canton Quinsaloma-Los Rios Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/2040/1/T-UCE-0004-39.pdf>
- ROBLES, P. B. (2008). Validación de Biopesticidas en Base a Bacterias Epífitas para el Control de la Moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif y Par. Evans et al.) En el Cultivo de Cacao CCN51 en Santo Domingo,

Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2500/1/T-ESPE-IASA%20II-002061.pdf>

SANCHEZ, F., GAMBOA, E., & RINCON, J. (2003). Obtenido de Control Químico y Cultural de la Moniliasis (*Moniliophthora roreri Cif & Par*) del Cacao (*Theobroma cacao* L) en el Estado Barinas. 7 p.: <http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/viewFile/12015/12004>

SAQUICELA, R. D. (2010). Obtenido de Evaluación Económica de los Componentes del Manejo Integrado para el Control de Enfermedades de Cacao tipo Nacional 99. P.: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2809/1/T-ESPE-IASA%20II-002324.pdf>

SUAREZ. (1982). El problema de la moniliasis y su combate en el Ecuador. La moniliasis de cacao. CATIE. Serie técnica, 70-78. Costa Rica.

SUAREZ. (1993). Manual del cultivo de cacao Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador. 2da Edicion. INIAP. p 100. Quevedo: 2 edicion. Obtenido de http://190.12.29.194:2080/AGRIS_sp/textocomp/manuales/manual%20del%20%20cultivo%20de%20cacao.pdf

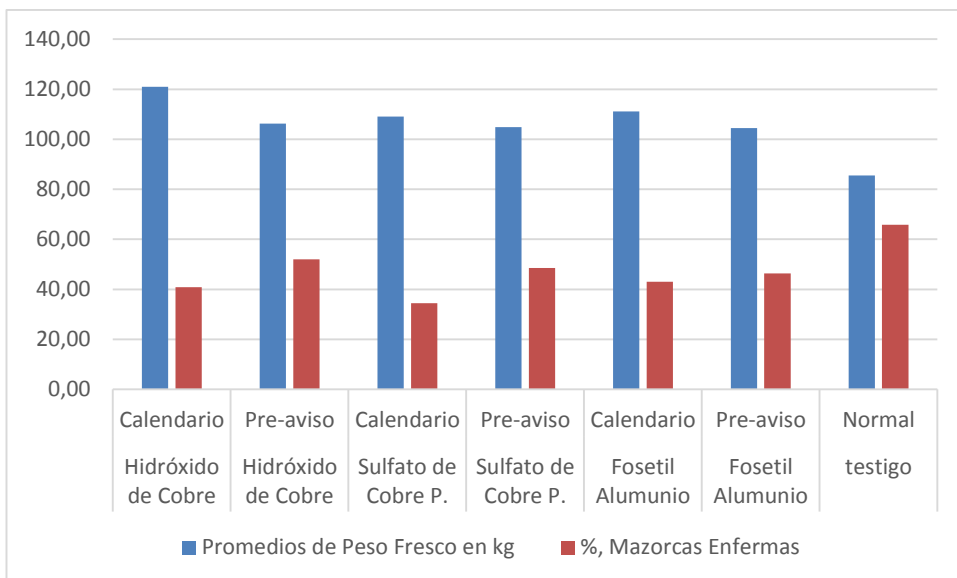
SUAREZ, C., & DELGADO, J. (1993). Moniliasis del Cacao INIAP Archivo Histórico. Quevedo. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=W7szAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=moniliasis+del+cacao&ots=V-bNk0LX3A&sig=-nAhJdNcFfrtRicxh64O8kfSXiQ#v=onepage&q=moniliasis%20del%20cacao&f=false>

TAMAYO, M. (2013). Enfermedades y Desórdenes Abióticos. Fitopatología. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria 42 p. Obtenido de <http://corpomail.corpoica.org.co/BACFILES/BACDIGITAL/50484/50484.pdf>

- TORRES, C. (2010). Obtenido de Manejo Integrado de la Moniliasis (*Moniliophthora roreri* (Cif y Par.) Evans et al.) del Cacao (*Theobroma cacao*) en Tabasco, México 99 p.: http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/146/1/Torres_de_la_Cruz_M_DC_Fitopatologia_2010.pdf
- TRUJILLO, B. (2014). Estudio Agronómico de las Enfermedades Escoba de Bruja (*Crinipellis pernicioso*) y Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*) en el Departamento del Huila. Obtenido de <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2462/1/83253876.pdf>
- UNTUÑA, J. (2014). Niveles de Fertilización Empleando Sumicoat II en la Producción de Clones de Cacao (*Theobroma cacao* L.) Asociados con Fernansánchez (*Triplaris cumingiana* F.), Durante la Época Seca 2013. Quevedo, Ecuador.
- VILLAVICENCIO, M., & JIMENEZ, M. (2010). Obtenido de Caracterización Morfológica, Fisiológica y Patogénica de *Moniliophthora roreri* Aislados de Cinco Provincias de la Costa Ecuatoriana.: <http://core.ac.uk/download/pdf/12401248.pdf>

CAPITULO VII

ANEXOS



Anexo 7.1 Promedios de Peso Fresco en Kg y Porcentajes de Mazorcas Enfermas en el Manejo de Enfermedades en el Cultivo de Cacao.



ANEXO 7.2 Foto, Fruto con Infección de Monilia Dentro de las Parcelas Experimentales.

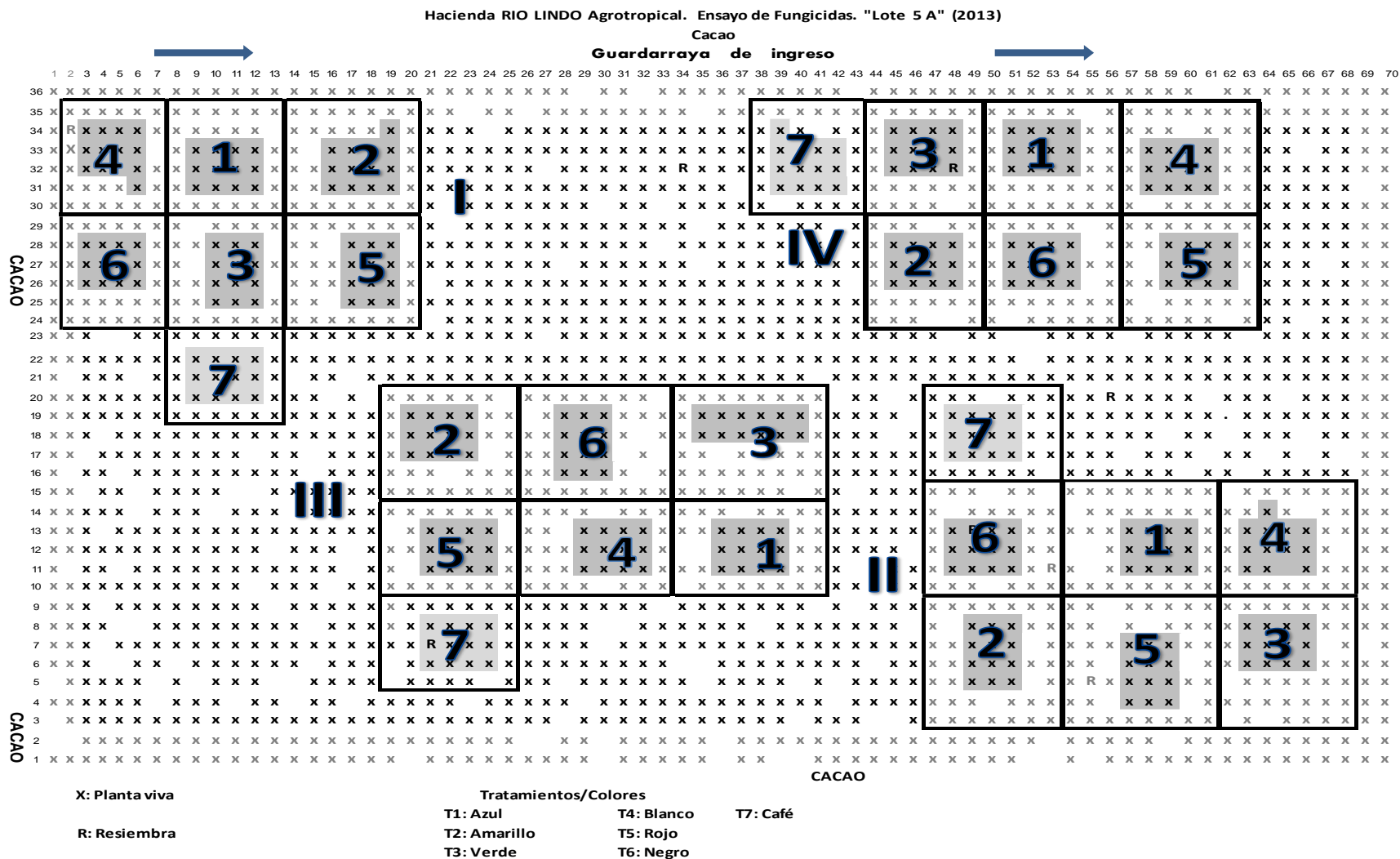


Anexo 7.3 Foto, Aplicación de los Fungicidas a los Tratamientos en Campo.



Anexo 7.4 Foto, Registro de Datos en Campo.

Anexo 7.5. Croquis del Cultivo de Cacao



Document [TESIS PONCE RICARDO ANTONIO HORT. FRT. 01.10.2015.docx](#) (D15495921)

Submitted 2015-10-01 08:46 (-05:00)

Submitted by rgaibor@uteq.edu.ec

Receiver rgaibor.uteq@analysis.orkund.com

Message TESIS PONCE RICARDO ANTONIO HORT. FRT. 01.10.2015 [Show full message](#)

3% of this approx. 23 pages long document consists of text present in 4 sources.

Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS PONCE RICARDO ANTONIO HORT. FRT. 01.10.2015.docx (D15495921)
Submitted: 2015-10-01 15:46:00
Submitted By: rgaibor@uteq.edu.ec

Sources included in the report:

Proyecto maestria completo.pdf (D15082324)
Tesis Bernardo Palacios Cevallos UTEQ.docx (D10612597)
TESIS3 MELOIDOGYNE PALACIOS 2014.docx (D10374847)
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25142/1/Tesis%20ESPOL2013%20EDUARDO%20JORD%C3%81N%20RUBIO.pdf>

Instances where selected sources appear:

22