



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Proyecto de Investigación previo a la  
obtención del título de Ingeniero  
Agropecuario.

**Título del Proyecto de Investigación:**

**FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA (*Moniliophthora  
roreri Cif & Par*) EN CLONES DE CACAO (*Theobroma cacao L.*) EET-103 Y CCN-51**

**Autor:**

**FRANCO DOMINGUEZ CRISTHIAN JONATHAN**

**Director de Proyecto de Investigación:**

**Ing. Agr. M.C. ROMMEL RAMOS REMACHE**

**Quevedo - Los Ríos - Ecuador**

**2016**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **FRANCO DOMÍNGUEZ CRISTHIAN JONATHAN**, 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 referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

f. \_\_\_\_\_  
**Franco Dominguez Cristhian Jonathan**

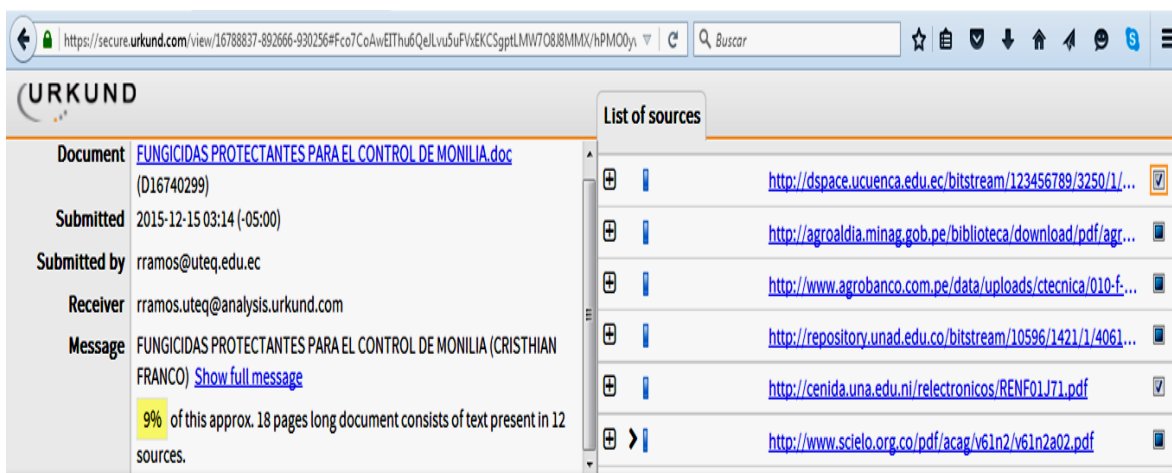
## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

El suscrito, **Ing. Agr. M.C. ROMMEL RAMOS REMACHE**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **FRANCO DOMÍNGUEZ CRISTHIAN JONATHAN**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA (*Moniliophthora roreri Cif & Par*) EN CLONES DE CACAO (*Theobroma cacao L.*) EET-103 Y CCN-51**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

.....  
**Ing. Agr. M.C. ROMMEL RAMOS REMACHE**  
**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.

Dando cumplimiento al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a las normativas y directrices establecidas por el SENESCYT, el suscrito Ing. M.Sc. Rommel Ramos Remache, en calidad de Director del Proyecto de Investigación de Grado “**FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) EN CLONES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51**”, de autoría del estudiante **FRANCO DOMINGUEZ CRISTHIAN JONATHAN**, certifica que el porcentaje de similitud reportado por el Sistema URKUND es de 9%, el mismo que es permitido por el mencionado software y los requerimientos académicos establecidos.



The screenshot displays the URKUND web interface. On the left, a sidebar shows document details: Document (FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA.doc, ID: D16740299), Submitted (2015-12-15 03:14 (-05:00)), Submitted by (rramos@uteq.edu.ec), Receiver (rramos.uteq@analysis.urkund.com), and Message (FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA (CRISTHIAN FRANCO) with a 'Show full message' link). The message content indicates that 9% of the document's text matches 12 sources. On the right, a 'List of sources' panel lists six URLs, each with a checkmark icon indicating a match: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3250/1/...>, <http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/agr...>, <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/010-f-...>, <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1421/1/4061...>, <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENFO1J71.pdf>, and <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v61n2/v61n2a02.pdf>.

Atte.

Ing. Agr. M. Sc. ROMMEL RAMOS REMACHE  
**DIRECTOR DE TESIS DE GRADO**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

**FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) EN CLONES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario.

Aprobado por:

---

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. M. Sc. GERARDO SEGOVIA

---

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. M. Sc. JAIME VERA

---

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING.M. Sc. DIANA VÉLIZ

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2016

## **AGRADECIMIENTO**

Mis agradecimientos a Dios, padre celestial por guiarme, colmarme de sus bendiciones y brindarme salud para poder alcanzar una de las tantas metas propuestas en mi vida profesional como es graduarme de ingeniero agropecuario.

Mi más grato agradecimiento al Ing. Agr. M.C. Rommel Ramos Remache por la confianza brindada, por haberme guiado en este proyecto, por su apoyo incondicional y por los conocimientos que me trasmitió los cuales me servirán en mi carrera profesional.

Al Ing. Agr. M.Sc. Gerardo Segovia Freire, Coordinador de carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Pecuarias por los consejos positivos que me brindó, los cuales me valieron en mi carrera estudiantil y siempre los tendré presente, a cada uno de los docentes que colaboraron e impulsaron mi formación estudiantil y profesional, para lograr la culminación de este proyecto de una manera rápida y oportuna.

A mi amigo incondicional Herman Moises Saraguro, le agradezco el apoyo y disponibilidad brindada en esta última etapa de mi carrera profesional.

A mi familia, amigos, compañeros y a todas las personas que de alguna u otra manera me brindaron su apoyo en la realización de mi proyecto de investigación y por ende la culminación de mis estudios muchas gracias.

**CRISTHIAN JONATHAN FRANCO DOMINGUEZ**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación está dedicada a:

Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, por ser el manantial de vida además de su infinita bondad y amor. Mi padre Lcdo. Leopoldo Franco, a mi madre Lcda. Narciza Dominguez por ser los pilares principales en la construcción de mi vida profesional, ellos que sentaron en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación, en ellos tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarlos cada días más, con todo mi corazón padre y madre les dedico este logro y sé que estarán muy orgullosos de mí. **LOS AMO.**

Mi amada Adriana Loor Cevallos por ser mi compañera fiel, la que lo da todo sin esperar nada a cambio, por ser mi amiga incondicional y por tu apoyo que siempre me brindas amor mío, eres mi impulso, mi todo y es un honor para mí tenerte a mi lado. Te amo mi hermosa.

**CRISTHIAN**

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El presente proyecto se realizó en la Finca Experimental “LA REPRESA” propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Localizada en el recinto Faighta, Kilómetro 7.5 de la Vía San Carlos, en el Cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, durante el periodo del *1 de Julio al 24 de Septiembre* del presente año, titulada “FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) EN CLONES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51” el objetivo general fue: Evaluar el uso de fungicidas protectantes para el control de monilia (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) EET-103 y CCN-51 Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial  $4 \times 2$  (fungicidas protectantes) + 1 testigo (sin fungicida)  $\times$  2 (clones de cacao), para determinar las diferencias entre medias de los tratamientos en estudio se empleó la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ) y se utilizó el Programa estadístico SAS. Los resultados más representativos lo muestran el fungicida Mancozeb referente a la variable NFP con un promedio de 7.58 frutos pequeños, para las variables NMS, PFS, MNEM, NCHW y Rend.  $\text{Kg ha}^{-1}$  el fungicida Clorotalonil mostró superioridad en sus promedios de 8.25; 1.1393; 10.67; 13.22 y 501.27  $\text{Kg ha}^{-1}$  respectivamente. Alcanzando mayor productividad el clon CCN-51 en todos los tratamientos. El CLOROTALONIL - CCN51 mostró elevada superioridad referente a la relación B/C Se concluye subrayando las propiedades del fungicida Clorotalonil, el cual mostró los mejores índices en las variables evaluadas. Se espera que las investigaciones continúen indagando sobre el campo de acción de fungicidas Protectantes.

**Palabras claves:** Cacao, Fungicida, Clorotalonil, CCN-51, La Represa.

## ABSTRACT AND KEYWORDS

This project was conducted in the Experimental Farm "La Represa" property of the State Technical University of Quevedo, located on the premises Fanta, Kilometer 7.5 of Via San Carlos, in the Canton Quevedo, Los Rios province, had a duration of July 1 to September 24 this year, entitled "protectant fungicides MONILIA CONTROL (Moniliophthora roreri Cif & Par) IN CLONES OF COCOA (Theobroma cacao L.) EET-103 and CCN-51" general purpose It was: To evaluate the use of protective fungicides for control of brown rot (Moniliophthora roreri Cif & Par) in clones of cacao (Theobroma cacao L) EET-103 and CCN-51 design was applied completely random (DCA) factorial arrangement x 4 (protectant fungicides) + 1 control (without fungicide) x 2 (clones of cacao), to determine the difference between treatment means to study the Tukey test ( $p < 0.05$ ) was used and the SAS statistical program was used. The most representative results showed the fungicide Mancozeb the NFP reference variable with an average of 7.58 small fruits, to the NMS, PFS, MNEM, Rend NCHW and variables. Kg ha<sup>-1</sup> fungicide chlorothalonil showed their superiority on average 8.25; 1.1393; 10.67; 13.22 and 501.27 kg ha<sup>-1</sup> respectively. Achieving higher productivity clone CCN-51 in all treatments. Chlorothalonil - CCN51 showed elevated superiority regarding the B / C is concluded emphasizing the properties of the fungicide chlorothalonil, which showed the highest rates in the variables evaluated. Investigations are expected to continue investigating on the scope of fungicides Protectants.

**Keywords:** Cocoa, Fungicide, Chlorothalonil, CCN51, La Represa.

## ÍNDICE

PORTADA .....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS .....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO. ....	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES.....	viii
ABSTRACT AND KEYWORDS .....	ix
ÍNDICE .....	x
ÍNDICE DE CUADROS .....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xvii
CÓDIGO DUBLIN .....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>3</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1. Problema de la Investigación .....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematización del problema.....	5
1.2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos .....	6
1.3.1. Objetivo General .....	6
1.3.2. Objetivos Específicos .....	6
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>7</b>
<b>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>7</b>
2.1. Marco Referencial .....	8
2.2. El Cultivo de Cacao ( <i>Teobroma cacao</i> L.).....	8

2.3.	Origen.....	8
2.5.	Morfología del cultivo.....	9
2.6.	Clasificación taxonómica.....	9
2.7.	Botánica del cultivo.....	9
2.7.1.	Planta.....	10
2.7.2.	Raíz.....	10
2.7.3.	Tallo.....	11
2.7.4.	Hojas.....	12
2.7.5.	Flores.....	13
2.7.6.	Los frutos.....	13
2.7.7.	Semillas.....	14
2.8.	Clima.....	14
2.8.1.	Temperatura.....	14
2.8.2.	Agua.....	14
2.8.3.	Viento.....	15
2.9.	Sombreamiento.....	15
2.9.1.	Sombra provisional.....	15
2.9.2.	Sombra intermedia.....	15
2.9.3.	Sombra permanente.....	15
2.10.	Suelos.....	16
2.11.	Variedades importantes.....	16
2.11.1.	Forastero o cacao amargo.....	16
2.11.2.	Criollo, híbridos o cacao dulce.....	17
2.11.3.	Trinitario.....	17
2.11.4.	Cacao clonal CCN-51.....	18
2.12.	Fungicidas Protectantes.....	19
2.12.1.	Mancozeb.....	19
2.12.2.	Oxicloruro de Cobre.....	19
2.12.3.	Clorotalonil.....	20
2.12.4.	Metalaxil + oxicloruro de cobre.....	20
2.13.	Enfermedades.....	21

2.13.1.	Monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> Cif & Par) .....	21
2.13.2.	Escoba de bruja ( <i>Crinipellis pemiciosa</i> ) .....	22
2.13.3.	Mazorca Negra ( <i>Phytophthora spp</i> ).....	22
2.13.4.	Roselinia ( <i>Rosellinia pepo</i> ) .....	23
2.14.	Marco Referencial .....	23
2.14.1.	Evaluación de métodos de control de la monilia en cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) en el sitio Pagua .....	23
2.14.2.	Control químico y cultural de la moniliasis ( <i>Moniliophthora roreri</i> Cif & Par) del cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L) en el estado Barinas.....	24
2.14.3.	Efecto de fungicidas protectores y sistémicos en el control de ( <i>Monilia roreri</i> Cif y Par) .....	25
<b>CAPÍTULO III .....</b>		<b>26</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>26</b>
3.1.	Localización de la Investigación .....	27
3.2.	Condiciones meteorológicas.....	27
3.3.	Tipo de investigación .....	28
3.4.	Métodos de la Investigación.....	28
3.5.	Recursos Humanos y Materiales .....	28
3.5.1.	Materiales de Campo.....	29
3.5.2.	Materiales de Oficina. ....	29
3.6.	Diseño experimental, factores estudiados y tratamientos .....	30
3.6.1.	Diseño de la investigación.....	30
3.6.2.	Tratamientos de los datos .....	30
3.6.3.	Esquema del análisis de varianza .....	30
3.7.	Variables evaluadas .....	31
3.7.1.	Número de mazorcas pequeñas .....	31
3.7.2.	Número de mazorcas sanas .....	32
3.7.3.	Número de mazorcas enfermas .....	32
3.7.4.	Peso fresco de las almendras de las mazorcas sanas .....	32
3.7.5.	Rendimiento de cacao seco ( $\text{kg/ha}^{-1}$ ) .....	32
3.7.6.	Cherreles wilt .....	32

3.7.7.	Costos de Producción .....	32
3.7.8.	Ingresos .....	33
3.7.9.	Relación Beneficio Costo.....	33
3.8.1.	Control de malezas .....	33
3.8.2.	Control de enfermedades.....	33
3.8.2.1.	Monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> Cif & Par) .....	33
3.8.3.	Podas .....	34
3.8.4.	Aspersión de fungicidas .....	34
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>35</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>		<b>35</b>
4.1.	Significancia Estadística global entre factores.....	36
4.2.	Número de Frutos Pequeños.....	37
4.3.	Número de Mazorcas Sanas .....	37
4.4.	Peso Fresco de semillas .....	40
4.5.	Número de Mazorcas enfermas con monilia.....	40
4.6.	Número de Cherelles Wilt.....	43
4.7.	Rendimiento de cacao seco Kg/Ha <sup>-1</sup> .....	43
4.8.	Análisis Económico.....	46
<b>CAPÍTULO V.....</b>		<b>48</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>48</b>
5.1.	Conclusiones .....	49
5.2.	Recomendaciones.....	50
<b>CAPÍTULO VI.....</b>		<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>51</b>
6.1.	Bibliografía.....	52
<b>CAPÍTULO VII.....</b>		<b>61</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>61</b>
7.1.	Anexos.....	62

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Superficie, producción y ventas, según región y provincia.....	9
<b>Cuadro 2.</b> Condiciones meteorológicas y otras características del lugar experimental. Finca “La Represa” UTEQ, Quevedo, Los Ríos, 2015. ....	27
<b>Cuadro 3.</b> Tratamientos: Factor A, Factor B, Repeticiones, Unidades Experimentales y Número de plantas por tratamiento.....	30
<b>Cuadro 4.</b> Análisis de la varianza.....	31
<b>Cuadro 5.</b> Significancia estadística entre factores: Fungicida (A), clones (B) e interacciones (AxB) en el estudio de fungicidas protectantes para el control de monilia ( <i>Moniliophthora roreri</i> Cif & Par) para las variables, número de frutos pequeños NFP, números de frutos medianos NFM, Número de mazorcas sanas NMS peso fresco de las semillas en gramos, PFSg, número de mazorcas enfermas con monilla NMEM, número de Cherelles wilt NCHW, rendimiento de cacao seco y fermentado en kilogramos por hectáreas RCS Kg/Ha <sup>-1</sup> . Finca Experimental La Represa 2015. ....	36
<b>Cuadro 6.</b> Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del factor números de frutos pequeños sanos, en clones de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015. ....	38
<b>Cuadro 7.</b> Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del Factor Numero de Mazorcas Sanas en clones de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.....	39
<b>Cuadro 8.</b> Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del Factor Peso fresco de las almendras de las mazorcas sanas en clones de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.....	41
<b>Cuadro 9.</b> Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del Factor Numero de Mazorcas enfermas con monilia en clones de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.....	42
<b>Cuadro 10.</b> Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del Factor Numero de Cherelles Wilt en clones de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.....	44

Cuadro 11. Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del factor Rendimiento de Cacao Seco kg/ha <sup>-1</sup> en clones de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.	45
Cuadro 12. Análisis Económico de clones de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015. ....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de cacao (Mediana Edad).....	10
Figura 2. Raíz de cacao (Etapa de Vivero).....	11
Figura 3. Tallo del cacao (Mediana Edad) .....	12
Figura 4. Hojas de cacao FUNDESYRAM (26). .....	12
Figura 5. (Izq. Flor de cacao fresca)(Der. Estructura de la flor de cacao) 26). .....	13
Figura 6. Mazorca de cacao De la Rosa (29).....	13
Figura 7. (Izq. Alm. De cacao Seco y fermentado)(Der. Alm. de cacao frescas) Wachter (30) ...	14
Figura 8. Cacao Forastero, Madurez fisiológica Indaco (38) .....	17
Figura 9. Cacao Criollo, Madurez fisiológica MAG (35) .....	17
Figura 10. Cacao Trinitario (13).....	18
Figura 11. Cacao CCN-51 madurez fisiológica Anecacao (42) .....	18
Figura 12. Molécula del Manzozed (elemento activo) Tiu <i>et al.</i> , (45).....	19
Figura 13. Molécula del oxiclورو de cobre PPDB (47).....	19
Figura 14. Molecula del clorotalonil Carexcanada (49).....	20
Figura 15. Molécula del Metalaxil PPDB (47).....	21
Figura 16. Mazorca infectada con monilla Yanez (51) .....	21
Figura 17. Escoba de bruja seca Flores (53).....	22
Figura 18. Mazorca Negra del cacao Andrade (53).....	22
Figura 19. Árbol afectado por la Roselinia FUNDESYRAM (26) .....	23
Figura 20. Vista Satelital de la finca Experimental la Represa GoogleMaps (56).....	27

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la varianza de la variable Número de frutos pequeños Julio.....	62
Anexo 2. Análisis de la varianza de la variable Número de frutos pequeños Agosto.....	62
Anexo 3. Análisis de la varianza de la variable Número de frutos pequeños Septiembre .....	62
Anexo 4. Análisis de la varianza de la variable Número de frutos pequeños Totales.....	63
Anexo 5. Análisis de la varianza de la variable Número de mazorcas sanas Julio .....	63
Anexo 6. Análisis de la varianza de la variable Número de mazorcas sanas Agosto .....	63
Anexo 7. Análisis de la varianza de la variable Número de mazorcas sanas Septiembre.....	64
Anexo 8. Análisis de la varianza de la variable Número de mazorcas sanas Total.....	64
Anexo 9. Análisis de la varianza de la variable Peso fresco de las almendras Julio.....	64
Anexo 10. Análisis de la varianza de la variable Peso fresco de las almendras Agosto .....	65
Anexo 11. Análisis de la varianza de la variable Peso fresco de las almendras Septiembre .....	65
Anexo 12. Análisis de la varianza de la variable Peso fresco de las almendras Totales.....	65
Anexo 13. Análisis de la varianza de la variable Mazorcas enfermas Julio.....	66
Anexo 14. Análisis de la varianza de la variable Mazorcas enfermas Agosto.....	66
Anexo 15. Análisis de la varianza de la variable Mazorcas enfermas Septiembre .....	66
Anexo 16. Análisis de la varianza de la variable Mazorcas enfermas Totales.....	67
Anexo 17. Análisis de la varianza de la variable Cherreles wilt Julio .....	67
Anexo 18. Análisis de la varianza de la variable Cherreles wilt Agosto.....	67
Anexo 19. Análisis de la varianza de la variable Cherreles wilt Septiembre.....	68
Anexo 20. Análisis de la varianza de la variable Cherreles wilt Total.....	68
Anexo 21. Análisis de la varianza de la variable RCS Kg/Ha <sup>-1</sup> Total .....	68
Anexo 22. Croquis de campo .....	69
Anexo 23. Esquema del experimento (evaluaciones y evolución del estado fisiológico de la mazorca .....	70
Anexo 24. Etiquetado de los Tratamientos.....	70
Anexo 25. Preparación del producto .....	71
Anexo 26. Bombas de aspersión especiales para investigación .....	71
Anexo 27. Aspersión del producto a las plantas de cacao.....	72
Anexo 28. Mazorcas en estado de crecimiento .....	72

CÓDIGO DUBLIN

Título:	FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA ( <i>Moniliophthora roreri</i> Cif & Par) EN CLONES DE CACAO ( <i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 Y CCN-51			
Autor:	Franco Domínguez, Cristhian Jonathan			
Palabras Claves:	Cacao,	Fungicida	Clorotalonil	CCN-51
Fecha de publicación:	19-Ene-16			
Editorial:	Quevedo: UTEQ, 2016.			
Resumen:	<p>El presente proyecto se realizó en la Finca Experimental “LA REPRESA” propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Localizada en el recinto Faita, Kilómetro 7,5 de la Vía San Carlos, en el Cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, durante el periodo del 1 de Julio al 24 de Septiembre del presente año, titulada “FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA (<i>Moniliophthora roreri</i> Cif &amp; Par) EN CLONES DE CACAO (<i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 Y CCN-51” el objetivo general fue: Evaluar el uso de fungicidas protectantes para el control de monilia (<i>Moniliophthora roreri</i> Cif &amp; Par) en clones de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) EET-103 y CCN-51 Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial x 4 (fungicidas protectantes) + 1 testigo (sin fungicida) x 2 (clones de cacao), para determinar las diferencia entre medias de los tratamientos en estudio se empleó la prueba de Tukey (<math>p &lt; 0.05</math>) y se utilizó el Programa estadístico SAS. Los resultados más representativos lo mostro el fungicida Mancozeb referente a la variable NFP con un promedio de 7.58 frutos pequeños, para las variables NMS, PFS, MNEM, NCHW y Rend. Kg ha<sup>-1</sup> el fungicida Clorotalonil mostro superioridad en sus promedio de 8,25; 1,1393; 10,67; 13.22 y 501,27 Kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. Alcanzando mayor productividad el clon CCN-51 en todos los tratamientos. El CLOROTALONIL - CCN51 mostro elevada superioridad referente a la relación B/C Se concluye subrayando las propiedades del fungicida Clorotalonil, el cual mostro los mejores índices en las variables evaluadas. Se espera que las investigaciones continúen indagando sobre el campo de acción de fungicidas Protectantes.</p> <p><b>Palabras claves:</b> Cacao, Fungicida, Clorotalonil, CCN-51, La Represa.</p>			

	<p>This project was conducted in the Experimental Farm "La Represa" property of the State Technical University of Quevedo, located on the premises Faita, Kilometer 7.5 of Via San Carlos, in the Canton Quevedo, Los Rios province, had a duration of July 1 to September 24 this year, entitled "protectant fungicides MONILIA CONTROL (Moniliophthora roreri Cif &amp; Par) IN CLONES OF COCOA (Theobroma cacao L.) EET-103 and CCN-51" general purpose It was: To evaluate the use of protective fungicides for control of brown rot (Moniliophthora roreri Cif &amp; Par) in clones of cacao (Theobroma cacao L) EET-103 and CCN-51 design was applied completely random (DCA) factorial arrangement x 4 (protectant fungicides) + 1 control (without fungicide) x 2 (clones of cacao), to determine the difference between treatment means to study the Tukey test (<math>p &lt; 0.05</math>) was used and the SAS statistical program was used. The most representative results showed the fungicide Mancozeb the NFP reference variable with an average of 7.58 small fruits, to the NMS, PFS, MNEM, Rend NCHW and variables. Kg ha-1 fungicide chlorothalonil showed their superiority on average 8.25; 1.1393; 10.67; 13.22 and 501.27 kg ha-1 respectively. Achieving higher productivity clone CCN-51 in all treatments. Chlorothalonil - CCN51 showed elevated superiority regarding the B / C is concluded emphasizing the properties of the fungicide chlorothalonil, which showed the highest rates in the variables evaluated. Investigations are expected to continue investigating on the scope of fungicides Protectants.</p> <p><b>Keywords:</b> Cocoa, Fungicide, Chlorothalonil, CCN51, La Represa</p>
Descripción:	91 hojas: 29 x 21 cm + CD-ROM
URI:	

## Introducción

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es un árbol tropical del cual se obtienen las semillas productoras de chocolate y sus derivados, que constituye el tercer producto agrícola más importante en los países tropicales, después del té y el café, Lozada *et al.*, (1) Actualmente los países que cultivan cacao (*Theobroma cacao* L.), reconocen y aceptan que sus plantaciones han alcanzado un bajo nivel de producción, debido a una serie de problemas, muchos de ellos causados por el tradicionalismo y los bajos precios (Lass y Wood, 1985 citado por Vera (2).

Según la UNCTDA (Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Comercio y el Desarrollo), 2008: Existen dos clases de cacao: el cacao básico y el cacao fino y de aroma. Más del 95% del cacao producido cada año puede considerarse como cacao básico o a granel. El cacao básico procede en su mayoría de África y Brasil, en especial de la variedad forastero. El cacao fino y de aroma tiene características distintivas de aroma y sabor, buscadas por los fabricantes de chocolate. Representa únicamente 5% de la producción mundial de cacao citado por Chirinos & Martínez (3).

Una de las particularidades que lo hace preferido para la siembra, a los agricultores es que este cultivo se lo puede plantar en diferentes tipos de suelos y a partir de los 3 o 4 años empieza su producción. Existe la necesidad de hallar alternativas químicas que permitan un manejo integral de la enfermedad. Sin embargo, una de las principales limitaciones para el uso de los fungicidas se basa en el desconocimiento del momento más adecuado de aplicación del producto, pudiendo esta ser la explicación de la baja eficacia del producto, así como por el costo que representa aplicaciones frecuentes para proteger la cosecha siguiente Sánchez *et al.*, (4).

El hongo *Moniliophthora roreri* Cif & Par, causante de la moniliasis, es la principal limitante parasítica de la producción de cacao Torres *et a.*, (5). A lo largo de las últimas décadas la infección de cacao cultivado con *Moniliophthora roreri* Cif & Par, conocida comúnmente como

“monilia”, ha dificultado la producción del cacao en América Latina de manera significativa Seng *et al.*, (6). A nivel nacional la *Moniliophthora roreri* Cif & Par es un hongo que causa la moniliasis, una enfermedad de la mazorca en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L), con pérdidas hasta del 60% de la cosecha Suarez & Rangel (7). La superficie de producción de cacao en la región costa es de 90.996 TM, INEC (8), sin embargo no se presentan datos estadísticos que estipulen las cifras de producción en la Parroquia San Carlos.

## **CAPÍTULO I**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de la Investigación**

### **1.1.1. Planteamiento del problema**

En el cultivo de cacao uno de las principales problemáticas son las enfermedades debido a un mínimo control sanitario por parte de los agricultores, que le producen pérdidas económicas, y uno de estos problemas sanitarios es la monilia (*Moniliophthora roreri Cif & Par*) por ser una enfermedad que ataca directamente al fruto y su daño llega hasta a los granos originándoles declive en la producción, esta puede perjudicar en cualquier estado de desarrollo, siendo más dispuestos los frutos de menor crecimiento.

#### **Diagnóstico**

La monilliasis del cacao, causada por *Moniliophthora roreri Cif & Par*, es la enfermedad que mayores pérdidas en producción ocasionan (promedios de hasta el 90%) Ayala (9). El poco o escaso conocimiento en cuanto a la aplicación de correctos fungicidas para disminuir el nivel de infestación del hongo en las mazorcas, hace que se produzcan cuantiosas pérdidas económicas.

#### **Pronostico**

En la Provincia de Los Ríos actualmente se produce 20.749 TM, de cultivo solo y 1.363 TM de cultivo asociado INEC (8).

### **1.1.2. Formulación del problema**

El cacao es una planta de origen amazónico, cultivada en la franja geográfica tropical húmeda. En Ecuador, el cacao involucra alrededor de 100.000 familias de productores (80% pequeños productores). Se estima que existen más de 500.000 ha de cacao (más del 80% corresponde a cacao de aroma), establecidas en sistemas agroforestales Amores (10).

### **1.1.3. Sistematización del problema**

¿Se disminuirá la incidencia de la afección monilla en los cultivares de cacao mediante la aplicación de fungicidas protectantes?

¿Aumentará el nivel de producción en los tratamientos en estudio mientras se disminuye la infección fúngica?

## **1.2. Justificación**

La monilla (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) es una afección fúngica, la cual puede disminuir de forma considerable la producción de las plantaciones de cacao tanto nacional como clones trinitarios, siendo uno de los mayores inconvenientes en este cultivo, con la actual investigación se busca minimizar el efecto de esta enfermedad mediante el uso de fungicidas protectantes en diferentes variedades de cacao.

Los mercados respaldan su optimismo: la producción de esta especie de cacao se quintuplicó entre 2005 y 2013, al pasar de 20 000 a 100 000 toneladas anuales. El año pasado, de las 205 000 toneladas de cacao que exportó Ecuador, uno de los líderes mundiales del sector, la mitad correspondió a CCN-51, según cifras oficiales. El resultado fue el CCN-51 (Colección Castro Naranjal), un clon resistente a los males, creado a partir de cepas Iquitos (ecuatoriano-peruana 45.4%), Criollo (Amazonia 22.2%) y Amelonado (Ghana y Centroamérica 21.5%) Diario El Comercio (11).

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar el uso de fungicidas protectantes para el control de monilia (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) en clones de cacao (*Theobroma cacao* L) EET-103 y CCN-51

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Determinar la eficiencia de los fungicidas protectantes: mancozeb, metalaxil y oxiclورو de cobre, mancozeb y oxiclورو de cobre, clorotalonil para el control de la monilia en clones de cacao EET-103 y CCN-51
- Determinar la Rentabilidad de los tratamientos

## **CAPÍTULO II**

# **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco Referencial**

### **2.2. El Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.)**

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es una planta originaria de América tropical, perteneciente a la familia *Sterculiaceae*. De acuerdo con la clasificación botánica, el cacao pertenece al género *Theobroma*, especie cacao Quintero & Diaz (12). El cacao *T cacao* fue el nombre dado por Carl von Linne quien clasificó por primera vez el árbol del cual provienen las semillas de cacao Soraya, 2009 citado por Carrión (13).

### **2.3.Origen.**

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) Tuvo su origen en América pero aún no se ha podido identificar con exactitud el lugar puntual ni su distribución. Algunos autores indican que el cultivo de cacao se inició en México y América Central y señalan al mismo tiempo que los españoles no lo vieron cultivado en América del Sur cuando arribaron a este continente, lo encontraron creciendo en forma natural en muchos bosques a lo largo de los ríos Amazonas y Orinoco y sus afluentes Estrada *et al.*, (14). El cacao tiene su origen en la cuenca alta del río Amazonas, en un triángulo formado entre Colombia, Ecuador y Perú, tuvo su apogeo cultural con los aztecas en Centroamérica y posteriormente fue llevado a Europa donde finalmente se masificó su consumo Valenzuela (15).

El cacao es una planta que se encuentra de manera natural en los bosques de América del Sur, en las regiones del Amazonas y Orinoco. Algunas tribus indígenas de Centro y Suramérica ya la conocían antes de la llegada de los españoles, los cuales le daban gran variedad de usos, y por su alto valor era utilizado como moneda por algunas tribus como los Chichimecas, Toltecas y aztecas Rojas & Sacristán (16).

## 2.4. Distribución

**Cuadro 1.** Superficie, producción y ventas, según región y provincia

REGIÓN Y PROVINCIA	SUPERFICIE (Has.)		PRODUCCIÓN (Tm.)	VENTAS (Tm.)
	Plantada	Cosechada		
TOTAL NACIONAL	<b>508.885</b>	<b>402.434</b>	<b>128.446</b>	<b>127.685</b>
REGIÓN SIERRA	77.595	67.183	30.601	30.428
REGIÓN COSTA	385.265	301.552	90.996	90.711
REGIÓN ORIENTAL	46.025	33.699	6.849	6.546

Fuente: INEC (8)

## 2.5. Morfología del cultivo

## 2.6. Clasificación taxonómica

Clasificación taxonómica propuesta por Joly (17).

Reino	<i>Vegetal</i>
Subreino	<i>Tracheobionta</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Subclase	<i>Dilleniidae</i>
Orden	<i>Malvales</i>
Familia	<i>Esterculiácea</i>
Subfamilia	<i>Byttnerioideae</i>
Tribu	<i>Theobromeae</i>
Género	<i>Theobroma</i>
Especie	<i>Theobroma cacao L</i>

## 2.7. Botánica del cultivo

Esterculiáceas. Especie: *Theobroma cacao L* Alarcón (18).

### 2.7.1. Planta

Árbol de tamaño mediano (5-8 m) aunque puede alcanzar alturas de hasta 20 m cuando crece libremente bajo sombra intensa. Su corona es densa, redondeada y con un diámetro de 7 a 9 m. Tronco recto que se puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales Omaña (19). Para El cacao es un árbol que puede alcanzar una altura de 6 a 8 m, posee un sistema radicular principalmente pivotante el cual busca las capas inferiores del suelo hacia los mantos freáticos, posee a la vez raíces primarias y secundarias que crecen horizontalmente Lozada (20).



**Figura 1.** Árbol de cacao (Mediana Edad)  
www.tierra.org (21).

### 2.7.2. Raíz

El cacao tiene una raíz principal pivotante muy profunda que puede llegar a medir hasta 1 m de profundidad. Si se siembra las plantas con la raíz torcida el árbol se desarrolla de manera anormal y su producción será baja y al futuro tendrá que cambiar la planta. En las plantas de propagación clonal no hay raíz pivotante sino varias raíces principales y proliferan cerca de la superficie formando así una cabellera compacta que fija la planta al suelo por tal motivo no se debe dejar descubierto el pie de los arboles Torres (22). Así mismo tiene muchas secundarias, la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 30 cm de suelo EcuRed (23).



**Figura 2.** Raíz de cacao (Etapa de Vivero)  
Batista (24).

### **2.7.3. Tallo**

El tronco tiene un hábito de crecimiento dimórfico, con brotes ortotrópicos o chupones. Ramas plagiotrópicas o en abanico. Las ramas primarias se forman en verticilos terminales con 3 a 6 ramillas; al conjunto se le llama "molinillo". Es una especie cauliflora, es decir, las flores aparecen insertadas sobre el tronco o las viejas ramificaciones Conabio (25). Es recto y puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales, y manejo de la plantación. Por lo general, el cacao clonal, que proviene de una ramilla un acodo o un injerto, en cuyo caso la planta toma otra forma, sin un tallo principal. Si se le deja crecer libremente, la planta emite chupones. Este chupón adquiere el papel de tallo principal crece vigorosamente, con el tiempo elimina el molinillo verticilo del piso anterior del que sale Alarcón (18).



**Figura 3.** Tallo del cacao (Mediana Edad)  
FUNDESYRAM (26).

#### 2.7.4. Hojas

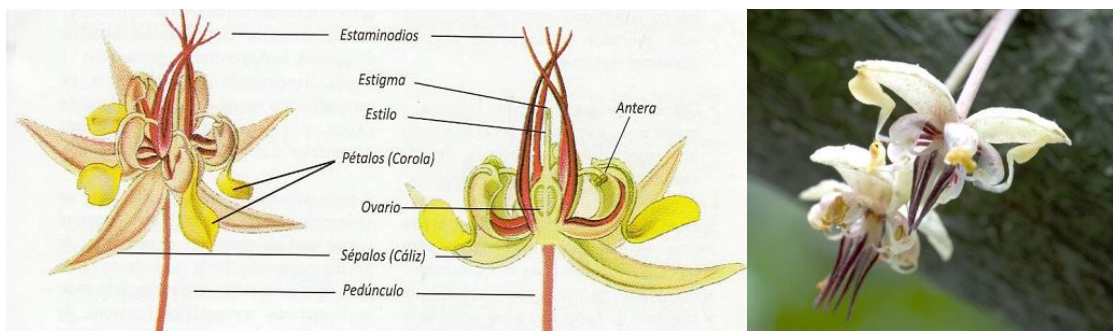
Simples, enteras y de color verde bastante variable (color café claro, morado o rojizo, verde pálido) y de pecíolo corto Omaña (19). Según Dostert *et al.*, (27) Las hojas son coriáceas (o cartáceas) simples, enteras (o ligera e irregularmente sinuadas), angostamente ovadas a obovado-elípticas, ligeramente asimétricas, 17- 48 (-60) cm de largo y 7-10 (-14) cm de ancho, alternas y glabras o laxamente pubescentes en ambas caras. La base de las hojas es redondeada a ligeramente cordada, ápice largamente apiculado. El pecíolo es de 14 - 27 mm de largo. Las estípulas son lineares y caducas.



**Figura 4.** Hojas de cacao FUNDESYRAM (26).

### 2.7.5. Flores

En forma general se puede señalar que, son pequeñas, y se ubican en racimos numerosos sobre el tejido maduro, de tronco y ramas, en las yemas axilares donde antes hubo hojas. El cáliz es de color rosa con segmentos puntiagudos; la corola es de color blancuzco, amarillo o rosa (Moscol et al., 2012). Las flores del cacao son hermafroditas es decir posee ambos sexos, su fórmula es  $S_5, P_5, E_5 + 5, G(5)$ ; lo que significa cinco sépalos, cinco pétalos, diez estambres en dos grupos o verticilos de los cuales solo uno es fértil y un ovario supero de cinco carpelos fundidos Torres (22).



**Figura 5.** (Izq. Flor de cacao fresca)(Der. Estructura de la flor de cacao) FUNDESYRAM (26).

### 2.7.6. Los frutos

Botánicamente el fruto del cacao es una drupa, pero comúnmente se la llama mazorca. El tamaño y forma varían de una manera considerable. Algunas drupas pueden llegar a medir hasta 32 cm de largo y en otros casos pueden medir solo 10 cm, la forma varía desde ovalada hasta esférica. Algunas mazorcas tienen puntas prominentes mientras que otras suelen ser chatas Hardy (28).



**Figura 6.** Mazorca de cacao De la Rosa (29).

### 2.7.7. Semillas

Estas son de forma oblonga y pueden variar mucho en tamaño. Algunas, en la parte más larga son redondeadas como en el caso del cacao tipo Criollo y del Nacional de Ecuador otras son bastante aplanadas como en el caso de los Forasteros. Tienen un recubrimiento o cutícula que protege a los cotiledones y en la parte exterior está el mucílago que permite la fermentación de las semillas Alarcón (18).



**Figura 7.** (Izq. Alm. De cacao Seco y fermentado)(Der. Alm. de cacao frescas) Wachter (30)

## 2.8. Clima

### 2.8.1. Temperatura

La temperatura es un factor de mucha importancia debido a su relación con el desarrollo, floración y fructificación del cultivo de cacao. La temperatura media anual debe ser alrededor de los 25°C. El efecto de temperaturas bajas se manifiesta en la velocidad de crecimiento vegetativo, desarrollo de fruto y en grado en la intensidad de floración (menor intensidad) Mendi (31).

### 2.8.2. Agua

Los requerimientos de agua para el cacaotal están estimados de entre 1500 a 2500 mm en las zonas bajas y cálidas y de 1000 a 1500 msnm en las zonas más altas o frescas. Usualmente a través del mundo en la mayoría de las regiones cacaoteras la cantidad de lluvia excede la evapotranspiración, necesitando esto suelos bien drenados para eliminar el excedente Johnson *et al.*, (32).

### **2.8.3. Viento**

Vientos continuos pueden provocar un desecamiento, muerte y caída de las hojas. Por ello en las zonas costeras es preciso el empleo de cortavientos para que el cacao no sufra daños. Los cortavientos suelen estar formados por distintas especies arbóreas (frutales o madereras) que se disponen alrededor de los árboles de cacao Infoagro (33).

## **2.9. Sombreamiento**

El cacao en estado natural vive en asociación con otras especies de plantas tales como palmeras, árboles y arbustos. Debido a que al cacao usualmente se le ha encontrado creciendo bajo otros árboles y que su cultivo se ha hecho tradicionalmente bajo sombra, se ha dicho que el cacao es típicamente humbrofilo, aunque evidencia experimental ha demostrado que se puede tener cacao sin sombra, pero los parámetros productivos y de crecimiento son muy diferentes a plantaciones bajo sombra Johnson *et al.*, (32).

### **2.9.1. Sombra provisional**

Se utiliza para los primeros dos o dos y medio años, siendo el más usado el plátano (*Musa sp.*).

### **2.9.2. Sombra intermedia**

Sirve de "puente" entre la temporal y la definitiva, y por lo general se utiliza para un período no menor de 6 años, que es el tiempo estimado para que un maderable o frutal proyecte su propia sombra FHIA (34).

### **2.9.3. Sombra permanente.**

Es la que brindará sombra toda la vida de la plantación y es proporcionada por las especies maderables y/o frutales que se siembran en asocio con el cacao.

## **2.10. Suelos**

El cacao requiere suelos muy ricos en materia orgánica, profundos, franco arcillosos, con buen drenaje y topografía regular. El factor limitante del suelo en el desarrollo del cacao es la delgada capa húmica. Esta capa se degrada muy rápidamente cuando la superficie del suelo queda expuesta al sol, al viento y a la lluvia directa. Por ello es común el empleo de plantas leguminosas auxiliares que proporcionen la sombra necesaria y sean una fuente constante de sustancias nitrogenadas para el cultivo Infoagro (33). En zonas con mayor lluvia se debe tener cuidado con el drenaje. Se desarrolla en suelos no inundables, fértiles, ricos en materia orgánica, profundos, con buen drenaje y pH entre 4,5 a 6,5. Crece bien en suelos desde franco arenosos hasta arcillosos. El subsuelo debe ser permeable y de fácil penetración para la raíz pivotante. Presenta menor adaptación a suelos ácidos de baja fertilidad que otras especies nativas de la amazonia, No tolera niveles altos de aluminio MAG (35).

## **2.11. Variedades importantes**

Se distinguen tres razas de cacao:

### **2.11.1. Forastero o cacao amargo**

La contrapartida al criollo, es el más duro y resistente a plagas y enfermedades y el más adaptable, por ello su cosecha representa el 80% de la producción mundial de cacao. Es originario de la zona amazónica (Perú, Ecuador y Brasil.); sus características organolépticas son menos apreciadas que los otros grupos de cacao, sin embargo su adaptabilidad lo ha llevado a poblar todos los países productores no americanos en muy poco tiempo Ramos & Suarez (36). El grupo Forastero cuenta con dos subgrupos bien definidos: Forasteros del Alto Amazonas (provenientes de la parte alta de la cuenca Amazónica, ríos Caquetá, Napo y Putumayo, con frutos de diversas formas y tamaños, y almendras de color violeta) y Forasteros del bajo Amazonas (frutos de forma amelonada, corta de color verde y amarillo cuando alcanzan su madurez, superficie lisa, de corteza gruesa y difícil de cortar) Ruiz (37).



**Figura 8.** Cacao Forastero, Madurez fisiológica Indaco (38)

### 2.11.2. Criollo, híbridos o cacao dulce

Actualmente están sustituyendo a las plantaciones antiguas de Forasteros debido a su mayor adaptabilidad a distintas condiciones ambientales y por sus frutos de mayor calidad. Se caracterizan por sus frutos de cáscara suave y semillas redondas, de color blanco a violeta, dulces y de sabor agradable. La superficie del fruto posee diez surcos longitudinales marcados, cinco de los cuales son más profundos que los que alternan con ellos. Los lomos son prominentes, verrugosos e irregulares Infoagro (33). El cacao criollo es muy fino, relativamente suave de poco astringentes y de sabor amargo, son suficientes 3 días para su fermentación Hidalgo & López (39).



**Figura 9.** Cacao Criollo, Madurez fisiológica MAG (35)

### 2.11.3. Trinitario

El cacao de tipo trinitario es un cruce entre cacao criollo y forasteros amazónicos por ello se encuentran una gran número de formas de mazorcas, generalmente las mazorcas criollas tienen

colores rojos y verdes al madurar toman colores anaranjados y amarillos. Las almendras son de color morado Hidalgo & López (39). Es el resultado del cruce entre el cacao de tipo Criollo de Trinidad y Forastero multiplicado en la cuenca del río Orinoco. Su calidad es intermedia. Fueron seleccionados en Trinidad y de ahí su nombre. Estos abastecen del 10 al 15% de la producción mundial. Es el cacao que más se cultiva en América Navia & Pazmiño (40). Aquí encontramos al clon CCN-51.



**Figura 10.** Cacao Trinitario (13)

#### **2.11.4. Cacao clonal CCN-51**

En primer lugar se destaca su alta productividad que llega en haciendas altamente tecnificadas a superar los 50 quintales por hectárea, es un clon auto compatible, es un cultivar precoz pues inicia su producción a los 24 meses de edad, es tolerante a la “Escoba de Bruja” pero sensible a la monilla, Es un clon cosmopolita que se adapta a casi todas las zonas tropicales desde el nivel del mar hasta los 1.000 sobre el nivel del mar Febe (41).



**Figura 11.** Cacao CCN-51 madurez fisiológica Anecacao (42)

## 2.12. Fungicidas Protectantes

Los fungicidas de contacto, llamados también protectantes, actúan solamente sobre la superficie de la planta donde el fungicida ha sido depositado y evitan que los esporangios germinen y penetren a las células. Por ello se recomienda cubrir la mayor parte de la planta con este tipo de productos Cipotato (43).

### 2.12.1. Mancozeb

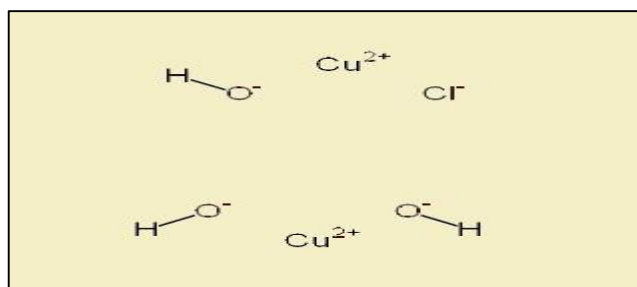
Fungicida de acción protectante, controla una amplia gama de enfermedades ocasionadas por diferentes hongos que afectan a cultivos tales como: melón, sandía, tomate, papa, cacao, frejol, etc, Agrofarm (44).



**Figura 12.** Molécula del Manzozed (elemento activo) Tiu *et al.*, (45)

### 2.12.2. Oxiclорuro de Cobre

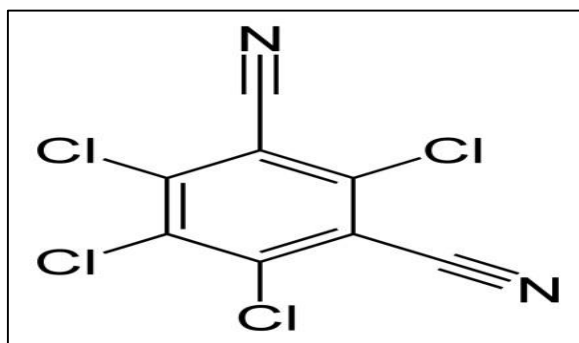
Fungicida derivado del cobre, de acción protectante y aplicación foliar. Actúa de manera efectiva contra phytophthora, hemileia, septoria, monilia, peronospora en cultivos de papa, tomate, café, cacao, cebolla, cítricos, maní, aguacate, melón, hortalizas y otros cultivos Agrosad (46).



**Figura 13.** Molécula del oxiclорuro de cobre  
PPDB (47)

### 2.12.3. Clorotalonil

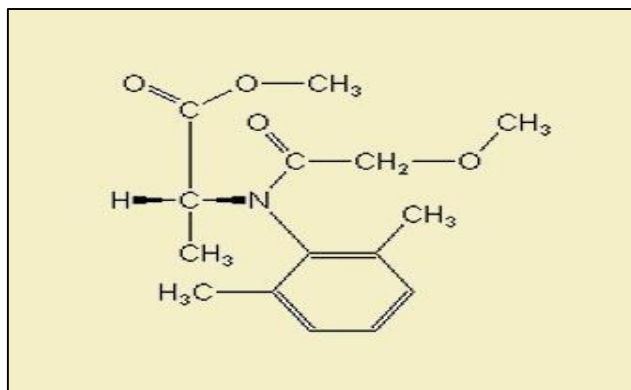
Ftalonitrilo, aromático policlorado derivado del ácido cloroisoftálico con actividad fungicida, de amplio espectro, de aplicación foliar, no sistémico, con limitada capacidad de traslocación local, actividad por contacto y acción preventiva y erradicativa sobre numerosas enfermedades de origen fúngico. Inhibe la respiración de las células del hongo, es decir, la transformación de los hidratos de carbono en energía porque las moléculas de clorotalonil se unen a grupos sulfhidrilos de algunos aminoácidos. Las enzimas que afectan al ciclo de Krebs se desactivan y no se produce ATP (adenosin trifosfato). Al no poder completar este proceso la célula muere. Se considera que el clorotalonil actúa como un fungitóxico no específico, de acción rápida, pertenece al grupo de inhibidores multisitio Terralia (48).



**Figura 14.** Molecula del clorotalonil  
Carexcanada (49)

### 2.12.4. Metalaxil + oxiclóruo de cobre

Forma de oxiclóruo. Asociación de fungicidas con actividad sistémica y por contacto, de amplio campo de acción; presentada en forma de polvo mojable para aplicar en pulverización foliar. Resulta efectiva en el control preventivo de oomicosis: mildius y otras enfermedades de origen fúngico como alternariosis y podredumbre negra. Puede ser utilizada en el control preventivo de las enfermedades.



**Figura 15.** Molécula del Metalaxil PPDB (47)

## 2.13. Enfermedades

El cacao en Centro América y algunas regiones donde hay climas húmedos y sub-húmedos, los cuales son favorables para el desarrollo de muchas enfermedades. Las principales enfermedades del cacao son: Andrade (50).

### 2.13.1. Monilia (*Moniliophthora roreri* Cif & Par)

Esta enfermedad es producida por un hongo, el cual ataca únicamente a los frutos (mazorcas) en cualquier momento de su crecimiento, su daño principal se produce en los granos, llegando a causar la pérdida de toda la producción. La forma en la cual se transmite es a través del viento o la lluvia y por la manipulación de frutos enfermos en la parcela Estrada *et al.*, (14)



**Figura 16.** Mazorca infectada con monilla Yanez (51)

### 2.13.2. Escoba de bruja (*Crinipellis pemiciosa*)

Esta enfermedad es causada por el hongo (*Crinipellis perniciosa*) un fitopatógeno que genera la proliferación de yemas florales y foliares en un mismo punto y en diferentes lugares de la planta de cacao, generalmente se presentan en plantaciones abandonadas o en otras mal manejadas principalmente en lo que respecta a la sombra y al manejo de drenaje de las parcelas Cerrón (52).



**Figura 17.** Escoba de bruja seca Flores (53)

### 2.13.3. Mazorca Negra (*Phytophthora spp*)

Causada por *Phytophthora spp*, se presenta en frutos de cualquier edad (más frecuente en frutos próximos a su madurez), en chupones, hojas y pelos absorbentes. En frutos aparece una mancha de color pardo, luego se oscurece y agranda hasta cubrirlo en su totalidad. Su control es cultural, reduciendo la sombra, con limpiezas regulares, desagües, poda, eliminación de musgos, plantas epifitas, chupones y destrucción de hormigueros de troncos, ramas y frutos Andrade (50).



**Figura 18.** Mazorca Negra del cacao Andrade (53)

#### **2.13.4. Roselinia (*Rosellinia pepo*)**

La roselinia daña severamente el sistema radical y la base del tallo, produciendo que el follaje se ponga amarillento, se seque y caiga progresivamente. Luego las ramas se secan y, finalmente, el árbol muere. La enfermedad se produce en parches que avanzan rápidamente, matando las plantas de cacao y algunas otras especies usadas como sombra o como cultivos asociados al Mora & Cerda (54).



**Figura 19.** Árbol afectado por la Roselinia  
FUNDESYRAM (26)

## **2.14. Marco Referencial**

### **2.14.1. Evaluación de métodos de control de la monilia en cacao (*Theobroma cacao* L.) en el sitio Pagua**

En el sitio Pagua del cantón el Guabo, se realizó en el ensayo relativo al control de monilia (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) del cacao en una huerta cultivada con el clon CCN-51 de seis años de edad aproximadamente, planteándose los siguientes objetivos: 1. Evaluar los métodos de control cultural y químico para el combate de la monilia en cacao (*Theobroma cacao* L.) en el sitio Pagua; Los tratamientos investigados fueron: T1 poda de mantenimiento; T2 recolección manual; T3 fungicida sistémico; T4 fungicida protectante y T5 testigo. Estos tratamientos especialmente los fungicidas se aplicaron con frecuencia mensual. Las variables evaluadas fueron, número de cojinetes florales activados, número de mazorcas existentes en la planta,

porcentaje de incidencia de la monilia, peso, longitud y diámetro de las mazorcas y rendimiento por hectárea. El análisis estadístico de varianza, arrojó significancia estadística únicamente en el caso de los porcentajes de infección de monilla, con lo cual se demostró que el control cultural (consistente en realizar podas de mantenimiento, colecta semanal de frutos infestados y la aplicación de los fungicidas sistémicos o protectantes) resultó ser la mejor alternativa de control, ya que se logró reducir la infección e incrementar la producción en aproximadamente 22 % Infante (54).

#### **2.14.2. Control químico y cultural de la moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) del cacao (*Theobroma cacao* L) en el estado Barinas**

La moniliasis del cacao, causada por *Moniliophthora roreri*, esta diseminada en el occidente venezolano y causa pérdidas superiores al 50% de la cosecha en plantaciones con bajo nivel de tecnología. Se evaluaron fungicidas y prácticas culturales, para su control, en una plantación comercial ubicada en Puerto Vivas, Estado Barinas. Los tratamientos estudiados fueron: control cultural consistente en la tumba quincenal sin recolección de frutos enfermos del suelo (PC); aspersiones alternas de oxiclورو de cobre (OC) y Mancozeb (MA) cada 15 días en concentración de 860 y 347 g i.a./ha, respectivamente; aspersiones iguales cada 30 días; PC con OC alternado con MA cada 30 días; aspersiones cada 30 días de OC alternado con Benomil (BE), este último, en concentración de 100 g i.a./ha.

Se empleó un diseño de bloques al azar con 4 replicaciones y parcelas experimentales de 6 árboles por tratamiento. Durante 8 meses se registró la incidencia de la enfermedad (%), los kilogramos de mazorcas cada 30 y 15 días respectivamente. PC mantuvo la incidencia menor a 6% y la mayor producción, aunque fue igual ( $P < 0,05$ ) a OC con MA solos o combinados con PC quincenalmente. Los demás tratamientos presentaron menor producción y mayor incidencia Sánchez *et al.*, (4).

### **2.14.3. Efecto de fungicidas protectores y sistémicos en el control de (*Monilia rareri* Cif y *Par*)**

El ensayo: efecto de fungicidas protectores y sistémicos en el control de *Monilia rareri* Cif y *Par*. en cacao, tuvo como objetivo establecer la eficacia de fungicidas para controlar la enfermedad en cacao. Para el caso se empleó los fungicidas: Iprodione de carácter protector y Dichlozolate, sistémico, en las dosis de 14 y 21 g/l en su orden, a una frecuencia de 7 y 14 días.

Los datos analizados en el ensayo fueron: mazorcas enfermas, porcentaje de mazorcas con el complejo monilla-escoba, en las semillas se tomaron datos de peso y producción. Los resultados evidencian algún efecto de dosis y frecuencia de los fungicidas en la disminución del porcentaje de mazorcas enfermas e incremento del rendimiento en kg de cacao húmedo/árbol en relación al testigo. En general a pesar de existir un elevado porcentaje de mazorcas enfermas en los tratamientos, la aplicación del Iprodione en dosis de 21 g/l con frecuencia de siete días, fueron las mejores para los parámetros comparados Suarez *et al.*, (55).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. Localización de la Investigación

La presente investigación se realizó en la Finca Experimental “La Represa”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), Localizada en el recinto Faita, Kilómetro 7,5 de la Vía San Carlos, en Quevedo, provincia de Los Ríos, Republica del Ecuador. Su ubicación Geográfica corresponde a 01°03`18`` de latitud Sur y 79°25`24`` de longitud Oeste localizada en una zona clasificada como bosque húmedo-Tropical a una altura de 73 msnm.



**Figura 20.** Vista Satelital de la finca Experimental la Represa GoogleMaps (56).

### 3.2. Condiciones meteorológicas

**Cuadro 2.** Condiciones meteorológicas y otras características del lugar experimental. Finca “La Represa” UTEQ, Quevedo, Los Ríos, 2015.

Datos meteorológicos	Valores medios y otros
Temperatura, °C	24.5
Humedad relativa media, (%)	77.4
Heliofanía, horas ,luz <sup>-1</sup> .mes <sup>-1</sup>	823
Precipitación, mm/ mensual	2178
Zona ecológica	Bosque Húmedo Tropical (bh-T)

**Fuente:** INAMHI (57)

### **3.3. Tipo de investigación**

La presente investigación es de tipo *diagnostica-exploratoria* alcanzando, mediante las variables utilizadas un objetivo general, para conocer el efecto de los “FUNGICIDAS PROTECTANTES PARA EL CONTROL DE MONILIA (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) EN CLONES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51”

- El estudio realizado tienen antecedentes con diversos tipos de fungicidas y en diversos materiales genéticos clonales, pero actualmente se necesita conocer la efectividad de los nuevos materiales comerciales en el control de la monilla (*Moniliophthora roreri* Cif & Par)
- El actual trabajo se convertirá en referente para las investigaciones que indaguen de una manera más profunda en el uso y manejo de fungicidas protectantes, ya se utiliza la genética Nacional (EET-103) Trinitario (CCN-51) relevante en el aspecto productivo y de calidad.

### **3.4. Métodos de la Investigación**

Los métodos utilizados en la investigación actual fueron analítico, observación y de síntesis, el método analítico fue utilizado desde el inicio de la investigación, ya que mediante un análisis de las parcelas establecidas y las características agroclimáticas del lugar experimental se decidió realizar la elección del diseño estadístico utilizado DCA con arreglo factorial 4+1. El método de observación lógica para poder calcular mediante las variables evaluadas el efecto de los tratamientos aplicados a los clones CCN-51 y EET-103. La síntesis se utilizó al momento de redactar los resultados para así poder obtener una conclusión lógica precisa y acorde con los objetivos planteados.

### **3.5. Recursos Humanos y Materiales**

Para desarrollar la investigación fue necesario utilizar materiales y equipos, los mismos que se evidencian en el enunciado posterior.

### **3.5.1. Materiales de Campo**

- Machete
- Carretilla
- Balanza de presión
- Tijeras podadoras
- Baldes
- Costalillo
- Letreros modificados
- Cámara de fotografía digital
- Tablero
- Rozadora (moto guadaña)
- Fungicidas
- Bomba de presión
- Fertilizante
- Escobas
- Botas
- Libro de campo
- Mochila
- Rastrillo
- Lupa

### **3.5.2. Materiales de Oficina.**

- Computador
- Remas de papel
- Impresora
- Pen drive
- Cartuchos de tinta
- Pantalla LCD
- Perforadora

- Grapadora
- Carpetas
- Lápiz y lapicero

### 3.6. Diseño experimental, factores estudiados y tratamientos

#### 3.6.1. Diseño de la investigación

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con arreglo factorial x 4 (fungicidas protectantes) + 1 testigo absoluto (sin aplicación) x 2 (clones de cacao), tal como se muestra en el Cuadro 3.

#### 3.6.2. Tratamientos de los datos

**Cuadro 3.** Tratamientos: Factor A, Factor B, Repeticiones, Unidades Experimentales y Número de plantas por tratamiento.

TRATAMIENTO	FACTOR A	FACTOR B	REPETICIONES	U. E.	Plantas x U.E.
1	Mancozeb	CCN-51	3	2	6
2	Mancozeb	EET-103	3	2	6
3	Metalaxil + Oxc. Cobre	CCN-51	3	2	6
4	Metalaxil + Oxc. Cobre	EET-103	3	2	6
5	Mancozeb + Oxc. Cobre	CCN-51	3	2	6
6	Mancozeb + Oxc. Cobre	EET-103	3	2	6
7	Clorotalonil	CCN-51	3	2	6
8	Clorotalonil	EET-103	3	2	6
9	To = Sin Fungicida	CCN-51	3	2	6
10	To = Sin Fungicida	EET-103	3	2	6

#### 3.6.3. Esquema del análisis de varianza

Para determinar las diferencia entre medias de los tratamientos en estudio se empleó la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ) y se utilizara el Programa estadístico SAS.

**Cuadro 4.** Análisis de la varianza

<b>ANDEVA</b>	<b>FV</b>	<b>GL</b>
<b>Tratamiento</b>	(t-1)	9
<b>Testigos vs todos</b>		1
<b>Factor A</b>	(FA-1)	3
<b>Factor B</b>	(FB-1)	1
<b>Interacción</b>	(AxB)	4
<b>Error</b>		20
<b>Total</b>		29

El modelo lineal:

$$Y_{ijr} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

**Dónde:**

$Y_{ij}$ =Valor de la variable respuesta i efecto de los tratamientos

$\mu$ =Valor de la media general

$(\alpha_i$  y  $\beta_j)$ =Valor de los factores

$(\alpha\beta)_{ij}$ =interacción entre factores

$\varepsilon_{ij}$ = Error experimental o efecto aleatorio

### **3.9. Instrumentos de Investigación**

#### **3.7. Variables evaluadas**

##### **3.7.1. Número de mazorcas pequeñas**

Para el registro de esta variable, se realizó el conteo de mazorcas pequeñas por planta, una vez por mes.

### **3.7.2. Número de mazorcas sanas**

Para el registro de esta variable, se realizó el conteo de mazorcas sanas por planta, una vez por mes.

### **3.7.3. Número de mazorcas enfermas**

Para el registro de esta variable, se realizó el conteo de mazorcas enfermas al igual que en la variable anterior.

### **3.7.4. Peso fresco de las almendras de las mazorcas sanas**

Para el registro de esta variable, se registró el peso de las almendras de las mazorcas sanas por planta sin maguey, con la ayuda de una balanza de precisión.

### **3.7.5. Rendimiento de cacao seco (kg/ha<sup>-1</sup>)**

Se obtuvo a partir del peso fresco en kg de las almendras al cual se multiplicó por el factor de conversión 0.4 y este valor se llevó a rendimiento por hectárea

### **3.7.6. Cherreles wilt**

La intensidad Cherreles wilt se registró empleando una escala arbitraria de uno a cinco, donde:

1=	0%	Ausencia
2=	25%	Poco
3=	50%	Ligero
4=	75%	Moderado
5=	100%	Abundante

### **3.7.7. Costos de Producción**

Con la finalidad de establecer los costos de producción de los tratamientos en estudio, se clasificó al costo total en costos variables y costos fijos; para los costos variables se consideró los siguientes rubros: materia prima, labores culturales (jornal de poda, cosecha, y fertilización); y para los costos fijos, rubros que se analizaron fueron: Insumos y depreciación de los activos.

### **3.7.8. Ingresos**

Se analizaron los ingresos en función del volumen de producción en kilogramos de cada tratamiento; el precio se lo estableció en base al valor que está en el mercado para cada variedad en kilogramos; cacao Trinitario 130,00 dólares qq y cacao nacional 150,00 dólares qq (precio referencial del mes de Septiembre, 2015).

### **3.7.9. Relación Beneficio Costo**

Se aplicó la Relación Beneficio Costo (RBC) para determinar la rentabilidad de cada tratamiento en estudio, para lo cual se aplicó la siguiente ecuación.

$$\text{RBC} = \frac{\text{BN}}{\text{CT}}$$

Dónde:

RBC= Relación Beneficio Costo

BN= Beneficio Neto

CT= Costo Total

## **3.8. Manejo del experimento**

### **3.8.1. Control de malezas**

Se realizó el control de malezas bajo un método que fue el mecánico, este se lo realizo cada 30 días, por su contraparte se llevó a cabo con una moto guadaña marca Sthil la cual rozo la maleza a 3 cm. del suelo evitando su crecimiento y posterior competencia por nutrientes

### **3.8.2. Control de enfermedades**

#### **3.8.2.1. Monilia (*Moniliophthora roreri* Cif & Par)**

Se realizaron cosechas periódicas cada 30 días en la cual se eliminaron dentro del ensayo las mazorcas enfermas con monilia dejándolas en las calles de las plantas de cacao de la parcela neta.

### **3.8.3. Podas**

Cada mes se realizó la eliminación de los chupones para así prevenir que se forme un microclima húmedo perfecto para la proliferación de hongos pero perjudicial para las plantas. Se la realizo con tijeras de podar felco. Después de realizada la poda se realizó una aplicación de una pasta a base de cobre (cobre + cal y agua) que cubrió la herida así se evita la entrada de enfermedades en la planta.

### **3.8.4. Aspersión de fungicidas**

La aspersion de los fungicidas protectantes (tratamientos) se realizó en una frecuencia quincenal y además se adicionó un estimulante foliar EVERGREEN, como se puede observar en el anexo 25.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### 4.1. Significancia Estadística global entre factores

En el Cuadro 5. Se pueden apreciar los cuadrados medios y la significancia estadística de los factores: Fungicidas (A), Clones (B) e Interacciones (AxB) en el estudio de fungicidas protectantes para el control de monilia (NC) en clones de cacao, Finca Experimental La Represa 2015.

**Cuadro 5.** Significancia estadística entre factores: Fungicida (A), clones (B) e interacciones (AxB) en el estudio de fungicidas protectantes para el control de monilia (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) para las variables, número de frutos pequeños NFP, números de frutos medianos NFM, Número de mazorcas sanas NMS peso fresco de las semillas en gramos, PFSg, número de mazorcas enfermas con monilla NMEM, número de Cherelles wilt NCHW, rendimiento de cacao seco y fermentado en kilogramos por hectáreas RCS Kg/Ha<sup>-1</sup>. Finca Experimental La Represa 2015.

VARIABLES	FUNGICIDA		CLON		INTERACCION	
	CM	SE	CM	SE	CM	SE
NFP (JUL)	17,10	NS	95,41	NS	18,76	NS
NFP (AGO)	30,60	*	31,01	*	16,40	*
NFP (SEP)	31,76	NS	343,41	*	17,35	NS
NFP TOTAL	162,32	NS	205,41	NS	73,35	*
NMS (JUL)	7,67	NS	49,41	*	11,37	*
NMS (AGO)	2,40	NS	49,41	*	1,05	NS
NMS (SEP)	4,20	NS	20,01	*	1,26	NS
NMS TOTAL	343,41	*	343,41	*	18,01	**
PFAg (JUL)	0,40126229	*	3,31170188	*	0,55798521	*
PFAg (AGO)	0,14473833	*	2,58573521	*	0,09542167	*
PFAg (SEP)	0,22711479	*	1,183060208	*	0,1221581	*
PFAg TOTAL	1,76393667	*	20,38988521	*	1,33458625	**
NMEM (JUL)	14,03	*	0,53	NS	27,24	*
NMEM (AGO)	16,35	NS	128,13	*	17,57	NS
NMEM (SEP)	3,40	NS	32,03	*	0,51	NS
NMEM TOTAL	76,23	NS	264,03	*	66,01	NS
NCHW (JUL)	16,78	NS	45,63	NS	45,63	NS
NCHW (AGO)	70,76	NS	48,13	NS	74,13	NS
NCHW (SEP)	9,32	NS	17,63	NS	15,53	NS
NCHW TOTAL	177,05	NS	88,41	NS	90,89	NS
RCS Kg/Ha	87091,42	*	1006705,99	*	65892,68	**

Significativo \*, altamente significativo \*\*, no significativo NS, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

Elaborado por: Franco Domínguez, Cristhian Jonathan

## **4.2. Número de Frutos Pequeños**

El análisis de la Varianza Realizado a la variable NFP registrados durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre, y totales (Anexos 1, 2, 3 y 4), indicó que únicamente existió significancia estadística durante el mes de agosto, respecto a los Fungicidas (Factor A). Según la prueba de Tukey durante el mes de agosto, el fungicida Mancozeb superó estadísticamente a los demás fungicidas con un promedio de 7.58 frutos pequeños. Estos valores fueron similares a los reportados por Ayala (9), quien obtuvo 7.05103 frutos pequeños durante la época seca. En cuanto a los clones de cacao (Factor B). Únicamente existió significancia estadística durante los meses de Agosto y Septiembre Solórzano (58) registró una media general de 5.32 valores que no se acoplan a los actuales. Respecto a las interacciones entre los factores Fungicidas X Clones (AXB), se mostró significancia estadística únicamente en el mes de Agosto y en los totales. Los coeficientes de variación registrados en esta variable se ubicaron entre 41.95 y 87.72%. (Cuadro 6.) Escobar (59) Logro alcanzar una media general de 8.42 cabe destacar que son valores de un año de muestreo.

## **4.3. Número de Mazorcas Sanas**

El ANOVA Ejecutado a la variable NMS registrados durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre, y totales (Anexos 5, 6, 7 y 8), no mostro significancia durante los meses de estudio, pero si se localizó significancia en el total respecto a los Fungicidas (Factor A). Según la prueba de Tukey, el fungicida Clorotalonil mostro un promedio total 8,25. Estos valores no concuerdan con Chévez (60) quien logró un promedio de mazorcas sanas de 4.95 en clones elites, en la época lluviosa.

Referente a los clones de cacao (Factor B). Mostro diferencia estadística en todos los meses en estudio Julio, Agosto y Septiembre. Zambrano (61) Logro registrar una media general de 17.3 en la época lluviosa, cabe destacar que se realizó un año de investigación. Las interacciones entre factores Fungicidas X Clones (AXB), mostraron únicamente significancia estadística en el mes Julio y en los totales. Pinargote (62) Alcanzo una media general de 49.90 probando diversos tipos de fertilizantes. Los coeficientes de variación registrados para el número de mazorcas sanas fueron de 78,24 y 55,55%. (Cuadro 7.)

**Cuadro 6.** Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del factor números de frutos pequeños sanos, en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.

FUNGICIDA		NÚMERO DE FRUTOS PEQUEÑOS POR PLANTA							
		JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1	Mancozeb	9,75	a	7,58	a	8,42	a	25,75	a
2	Metalaxil + Oxc. Cobre	7,83	a	1,92	b	3,83	a	13,58	a
3	Mancozeb + Oxc. Cobre	10,08	a	2,33	b	4,08	a	16,50	a
4	Clorotalonil	7,83	a	3,75	b	7,83	a	19,42	a
5	Sin Fungicida	5,92	a	3,17	b	3,92	a	13,00	a
CLONES		JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1	CCN-51	6,50	a	4,77	a	9,00	a	20,27	a
2	EET-103	10,07	a	2,73	b	2,23	b	15,03	a
TRATAMIENTOS		JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1	Mancozeb - CCN-51	9,50	a	11,50	a	13,17	a	34,17	a
2	Mancozeb - EET-103	10,00	a	3,67	b	3,67	a	17,33	ab
3	Metalaxil + Oxc. Cobre - CCN-51	8,00	a	2,17	b	5,83	a	16,00	ab
4	Metalaxil + Oxc. Cobre - EET-103	7,67	a	1,67	b	1,83	a	11,17	b
5	Mancozeb + Oxc. Cobre - CCN-51	8,33	a	3,17	b	6,33	a	17,83	ab
6	Mancozeb + Oxc. Cobre - EET-103	11,83	a	1,50	b	1,83	a	15,17	ab
7	Clorotalonil - CCN-51	4,00	a	3,83	b	13,50	a	21,33	ab
8	Clorotalonil - EET-103	11,67	a	3,67	b	2,17	a	17,50	ab
9	Sin Fungicida - CCN-51	2,67	a	3,17	b	6,17	a	12,00	b
10	Sin Fungicida - EET-103	9,17	a	3,17	b	1,67	a	14,00	ab
X		8,28		3,75		5,62		17,65	
CV (%)		57,11		51,06		87,72		41,95	

Los promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

Elaborado por: Franco Domínguez Cristhian Jonathan

**Cuadro 7.** Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del Factor Numero de Mazorcas Sanas en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.

FUNGICIDA	NÚMERO DE MAZORCAS SANAS						
	JUL		AGOS		SEPT		TOTAL
1 Mancozeb	1,92	a	1,92	a	2,33	a	6,17 ab
2 Metalaxil + Oxc. Cobre	2,58	a	2,08	a	1,92	a	6,58 ab
3 Mancozeb + Oxc. Cobre	1,25	a	2,00	a	1,83	a	5,08 ab
4 Clorotalonil	3,75	a	2,67	a	1,83	a	8,25 a
5 Sin Fungicida	0,92	a	0,92	a	0,17	a	2,00 b
CLONES	JUL		AGOS		SEPT		TOTAL
	1 CCN-51	3,37	a	3,20	a	2,43	a
2 EET-103	0,80	b	0,63	b	0,80	b	2,23 b
TRATAMIENTOS	JUL		AGOS		SEPT		TOTAL
	1 Mancozeb - CCN-51	0,83	b	4,67	a	3,17	a
2 Mancozeb - EET-103	0,67	b	0,67	a	0,83	a	2,83 bc
3 Metalaxil + Oxc. Cobre - CCN-51	3,83	a	3,17	a	3,33	a	10,33 ab
4 Metalaxil + Oxc. Cobre - EET-103	1,33	b	1,00	a	0,50	a	2,83 bc
5 Mancozeb + Oxc. Cobre - CCN-51	3,17	ab	3,17	a	2,83	a	6,83 abc
6 Mancozeb + Oxc. Cobre - EET-103	1,33	b	0,83	a	1,50	a	3,33 bc
7 Clorotalonil - CCN-51	3,83	a	4,67	a	2,50	a	14,33 a
8 Clorotalonil - EET-103	0,33	b	0,67	a	1,17	a	2,17 bc
9 Sin Fungicida - CCN-51	1,83	b	1,83	a	0,33	a	4,00 bc
10 Sin Fungicida - EET-103	0,00	b	0,00	a	0,00	a	0,00 abc
<b>X</b>	1,72		2,07		1,62		5,62
<b>CV (%)</b>	79,60		90,24		78,24		55,55

Los promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

Elaborado por: Franco Domínguez Cristhian Jonathan

#### **4.4. Peso Fresco de semillas**

El análisis de la varianza ejecutado a la variable PFS g. ejecutado en los meses de Julio, Agosto y Septiembre, y totales (Anexos 9, 10, 11 y 12) registro la significancia en los meses de Julio y Septiembre como en el total respecto al (Factor A) Fungicidas. Datos de la prueba de Tukey nos muestran que el fungicida Clorotalonil en el mes de Julio fue superior estadísticamente a los demás con 0.8550 g. mientras en que en el mes de Septiembre el Mancozeb logro superioridad estadística con 0.4979 g. resultados que no concuerdan con Sánchez *et al.*, (4) quienes obtuvieron un promedio de 0.89 con el fungicida Mancozed.

Respecto a los clones de cacao (Factor B). Se encontró diferencia estadística en todos los meses en estudio Julio, Agosto y Septiembre incluyendo a los totales. Solís *et al.*, (63) alcanzo 0.44782 en plántulas híbridas resultado que fluctúa con los actuales. Referente a las interacciones entre los factores Fungicidas X Clones (AXB), se mostró significancia estadística en todos los meses en estudio Julio, Agosto y Septiembre incluyendo a los totales. Los coeficientes de variación fluctuaron 82,56, 81,83 y 86,15 mensuales respectivamente. (Cuadro 8.) Chévez (60) Registro la media general de 0,48250 en arboles tipo Nacional y Trinitarios.

#### **4.5. Número de Mazorcas enfermas con monilia**

El ANOVA realizado en los meses Julio, Agosto y Septiembre, y totales a la variable NMEM (Anexos 13, 14, 13 y 14) se registró únicamente significancia estadística en el mes de Julio, respecto al (Factor A) Fungicidas. Según la prueba de Tukey, teniendo las menores incidencias de monilla el fungicida Clorotalonil con 0,92. Estos valores concuerdan con Suarez *et al.*, (55) quienes alcanzaron promedios de 0.86 con utilización de fungicidas sistémicos. Respecto a clones de cacao (Factor B.) Existió significancia en los meses de Agosto y Septiembre y totales. Solís & Suarez (64) Alcanzaron un promedio general de 23.34 utilizando *Trichoderma* spp. Como control de monilla en cacao Ecuatoriano. En cuanto a las Interacciones entre los factores Fungicidas X Clones (AXB), se encontró significancia estadística solo en el mes de Julio obteniendo un coeficiente de variación 78,11%. (Cuadro 9.) Aguirre (65) Realizo una comparación sanitaria entre híbridos registrando una media general de 36,0.

**Cuadro 8.** Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del Factor Peso fresco de las almendras de las mazorcas sanas en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.

FUNGICIDA		PESO FRESCO DE LAS ALMEDRAS DE LAS MAZORCAS SANAS							
		JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1	Mancozeb	0,4079	ab	0,4246	a	0,4979	a	1,3304	ab
2	Metalaxil + Oxc. Cobre	0,4733	ab	0,3783	a	0,4442	ab	1,2958	ab
3	Mancozeb + Oxc. Cobre	0,2275	b	0,4042	a	0,2208	ab	0,8525	ab
4	Clorotalonil	0,8550	a	0,5833	a	0,3883	ab	1,8267	a
5	Sin Fungicida	0,2208	b	0,1500	a	0,2000	b	0,3908	b
CLONES		JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1	CCN-51	0,7692	a	0,6817	a	0,5128	a	1,9637	a
2	EET-103	0,1047	b	0,9450	b	0,1157	b	0,3148	b
TRATAMIENTOS		JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1	Mancozeb - CCN-51	0,7242	ab	0,7583	ab	0,7875	a	2,2700	ab
2	Mancozeb - EET-103	0,9170	b	0,0908	b	0,2083	ab	0,3908	c
3	Metalaxil + Oxc. Cobre - CCN-51	0,8133	ab	0,6000	ab	0,8217	a	2,2350	ab
4	Metalaxil + Oxc. Cobre - EET-103	0,1333	b	0,1567	ab	0,6670	ab	0,3567	c
5	Mancozeb + Oxc. Cobre - CCN-51	0,2000	b	0,6833	ab	0,3233	ab	1,2067	bc
6	Mancozeb + Oxc. Cobre - EET-103	0,2550	b	0,1250	b	0,1183	ab	0,4983	bc
7	Clorotalonil - CCN-51	1,6667	a	1,0667	a	0,5917	ab	3,3250	a
8	Clorotalonil - EET-103	0,4330	b	0,1000	b	0,1850	ab	0,3283	c
9	Sin Fungicida - CCN-51	0,4417	b	0,3000	ab	0,4000	ab	0,7817	bc
10	Sin Fungicida - EET-103	0,0000	b	0,0000	b	0,0000	b	0,0000	c
X		0,5584		0,3881		0,4103		1,1393	
CV (%)		82,56		81,83		86,15		53,86	

Los promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

Elaborado por: Franco Domínguez Cristhian Jonathan

**Cuadro 9.** Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del Factor Numero de Mazorcas enfermas con monilia en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.

FUNGICIDA	NUMERO DE MAZORCAS ENFERMAS CON MONILIA							
	JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1 Mancozeb	2,25	ab	4,75	a	1,08	a	8,08	a
2 Metalaxil + Oxc. Cobre	2,50	ab	4,67	a	2,33	a	9,50	a
3 Mancozeb + Oxc. Cobre	3,25	ab	6,00	a	1,75	a	11,00	a
4 Clorotalonil	0,92	b	6,00	a	1,17	a	8,08	a
5 Sin Fungicida	5,08	a	8,75	a	2,83	a	16,67	a
CLONES	JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1 CCN-51	2,93	a	3,97	b	0,80	b	7,70	b
2 EET-103	2,67	a	8,10	a	2,87	a	13,63	a
TRATAMIENTOS	JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1 Mancozeb - CCN-51	1,67	b	2,67	a	0,00	a	4,33	a
2 Mancozeb - EET-103	2,83	ab	6,83	a	2,17	a	11,83	a
3 Metalaxil + Oxc. Cobre - CCN-51	1,17	b	4,33	a	1,50	a	7,00	a
4 Metalaxil + Oxc. Cobre - EET-103	3,83	ab	5,00	a	3,17	a	12,00	a
5 Mancozeb + Oxc. Cobre - CCN-51	1,83	b	3,17	a	0,33	a	5,333	a
6 Mancozeb + Oxc. Cobre - EET-103	4,67	ab	8,83	a	3,17	a	16,667	a
7 Clorotalonil - CCN-51	1,17	b	1,50	a	2,33	a	2,667	a
8 Clorotalonil - EET-103	0,67	b	10,50	a	0,00	a	13,50	a
9 Sin Fungicida - CCN-51	8,83	a	8,17	a	2,17	a	19,17	a
10 Sin Fungicida - EET-103	1,33	b	9,33	a	3,50	a	14,17	a
X	2,80		6,03		1,83		10,67	
CV (%)	78,11		75,38		73,69		53,51	

Los promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

Elaborado por: Franco Domínguez Cristhian Jonathan

#### **4.6. Número de Cherelles Wilt**

El ANOVA realizado a la variable NCHW en los meses de Julio, Agosto y Septiembre, y totales (Anexos 13, 14, 15 y 16) no mostro significancia en ningún mes es estudio ni es los totales respecto al (Factor A). No obstante el menor índice numérico lo refleja el Testigo sin fungicida en el mes de Julio 1,33. Datos que se asemejan a los registrados por Oña (66) quien obtuvo un promedio general de 1.75 en clones Elites de cacao.

Referente a los clones de cacao (Factor B). No se encontró diferencia estadística ningún mes en estudio incluyendo a los totales, Zambrano (67) registró una media general de 3,0. En distintos clones de cacao comercial. Respecto a las interacciones entre los factores Fungicidas X Clones (AXB), no se encontró significancia estadística en ningún mes en estudio Julio, Agosto y Septiembre incluyendo a los totales. Los coeficientes de variación variaron entre 120,41, 126,14, 87,51 y 93,38 valores mensuales respectivamente. Sánchez *et al.*, (68) alcanzo un promedio en la epoca de seca de 0.03 valores que no concuerdan con los actuales (Cuadro 10).

#### **4.7. Rendimiento de cacao seco Kg/Ha<sup>-1</sup>**

El análisis de la varianza realizado a la variable RCS Kg/Ha<sup>-1</sup> en los meses en estudio Agosto y Septiembre, y totales (Anexos 17, 18, 16 y 17) se realizó un promedio general en el factor (Factor A) siendo el mejor tratamiento Clorotalonil 803,70 Kg/Ha<sup>-1</sup>, datos que se asemejan a los registrados por Esmeraldas (69) quien registro valores que fluctuaron entre 1782.84 y 571.09. En clones de cacao.

Los clones de cacao o (Factor B). Mostraron diferencias estadísticas incluyendo a los totales siendo estadísticamente superior el CCN-51 Untuña (70) logro una media general 436.46 en diversos clones de cacao, valores que no concuerdan con los actuales. Respecto a las interacciones entre los factores Fungicidas X Clones (AXB), se encontró diferencia altamente significativa siendo el mejor resultado el Fungicida Clorotalonil con CCN-51 logrando 1.463,00 Kg/ha, obteniendo un promedio de 501,27 y un CV% de 53,86.

(Cuadro 11.) Chévez (60) Logro un promedio de 275,33 valores que no asemeja a los actuales.

**Cuadro 10.** Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del Factor Numero de Cherelles Wilt en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.

FUNGICIDA	NÚMERO DE CHERELLES WILT							
	JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1 Mancozeb	4,92	a	12,08	a	3,92	a	20,83	a
2 Metalaxil + Oxc. Cobre	1,58	a	4,42	a	3,42	a	9,42	a
3 Mancozeb + Oxc. Cobre	3,00	a	7,50	a	5,50	a	16,00	a
4 Clorotalonil	4,67	a	5,42	a	2,67	a	12,75	a
5 Sin Fungicida	1,33	a	3,42	a	2,33	a	7,08	a

CLONES	NÚMERO DE CHERELLES WILT							
	JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1 CCN-51	4,33	a	7,83	a	2,80	a	14,93	a
2 EET-103	1,87	a	5,30	a	4,33	a	11,50	a

TRATAMIENTOS	NÚMERO DE CHERELLES WILT							
	JUL		AGOS		SEPT		TOTAL	
1 Mancozeb - CCN-51	6,50	a	7,50	a	1,83	a	15,67	a
2 Mancozeb - EET-103	3,33	a	16,67	a	6,00	a	26,00	a
3 Metalaxil + Oxc. Cobre - CCN-51	1,67	a	5,33	a	5,33	a	12,33	a
4 Metalaxil + Oxc. Cobre - EET-103	1,50	a	3,50	a	1,50	a	6,50	a
5 Mancozeb + Oxc. Cobre - CCN-51	3,33	a	12,00	a	4,00	a	19,33	a
6 Mancozeb + Oxc. Cobre - EET-103	2,67	a	3,00	a	7,00	a	12,67	a
7 Clorotalonil - CCN-51	7,67	a	8,50	a	1,00	a	17,17	a
8 Clorotalonil - EET-103	1,67	a	2,33	a	4,33	a	8,33	a
9 Sin Fungicida - CCN-51	2,50	a	5,83	a	1,83	a	10,17	a
10 Sin Fungicida - EET-103	0,17	a	1,00	a	2,83	a	4,00	a
X	3,10		6,57		3,57		13,22	
CV (%)	120,41		126,14		87,51		93,38	

Los promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

Elaborado por: Franco Domínguez Cristhian Jonathan

**Cuadro 11.** Promedios estadísticos y CV (%) coeficiente de variación del factor Rendimiento de Cacao Seco kg/ha<sup>-1</sup> en clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.

<b>RENDIMIENTO DE CACAO SECO KG/Ha<sup>-1</sup></b>		
<b>FUNGICIDA</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>1 Mancozeb</b>	585,40	ab
<b>2 Metalaxil + Oxc. Cobre</b>	570,20	ab
<b>3 Mancozeb + Oxc. Cobre</b>	375,10	ab
<b>4 Clorotalonil</b>	803,70	a
<b>5 Sin Fungicida</b>	172,00	b
<b>CLONES</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>1 CCN-51</b>	864,01	a
<b>2 EET-103</b>	138,53	b
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>1 Mancozeb - CCN-51</b>	998,80	ab
<b>2 Mancozeb - EET-103</b>	172,00	c
<b>3 Metalaxil + Oxc. Cobre - CCN-51</b>	983,40	ab
<b>4 Metalaxil + Oxc. Cobre - EET-103</b>	156,90	c
<b>5 Mancozeb + Oxc. Cobre - CCN-51</b>	530,90	bc
<b>6 Mancozeb + Oxc. Cobre - EET-103</b>	219,30	bc
<b>7 Clorotalonil - CCN-51</b>	1.463,00	a
<b>8 Clorotalonil - EET-103</b>	144,50	c
<b>9 Sin Fungicida - CCN-51</b>	343,90	bc
<b>10 Sin Fungicida - EET-103</b>	0,00	c
<b>X</b>	501,27	
<b>CV (%)</b>	53,86	

Los promedios con letras diferentes, difieren estadísticamente entre sí, según la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ )

*Elaborado por: Franco Domínguez Cristhian Jonathan*

#### **4.8. Análisis Económico**

Los costos totales de producción fueron similares a excepción del tratamiento testigo Sin Fungicida CCN-51 que tuvo el valor mínimo de 45,702 mientras que el mayor costo total de producción fue 59,96 referente al tratamiento Metalaxil + Oxc. Cobre EET-103, estos valores fluctúan debido a los precios cambiantes de los insumos del mercado (fungicidas protectantes) y al valor de la planta de CCN-51 y EET-103 así también del precio del quintal de cacao el cual es mejor remunerado si se realiza las respectivas labores post cosecha.

En el (Cuadro 12) se aprecia la relación Beneficio/Costo de todos los tratamientos investigados, los resultados de los tratamientos con inclusión del material EET-103 arrojan cantidades bajas excepto en el caso del Mancozeb + Oxc. Cobre EET-103 que alcanzo la mayor Relación B/C con 4,84 referente a los Clones tipo Nacional, Por su parte los tratamientos con inclusión del material trinitario CCN-15 alcanzaron valores sobresalientes siendo el Clorotalonil CCN-51 con 30,77 el valor que alcanzo superioridad Untuña (71) obtiene resultados que no acoplan a los de la actual investigación, se aprecia que las características productivas del Clon Trinitario CCN-51 son superiores a su primo tipo Nacional EET-103, se puede retribuir la baja productividad a la época seca en que se realizó esta investigación, y a la susceptibilidad de los materiales tipo nacional a las enfermedades más comunes creando el entorno para que baja la rentabilidad.

**Cuadro 12.** Análisis Económico de clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) EET-103 Y CCN-51, en la Finca Experimental La Represa 2015.

Rubros	TRATAMIENTOS									
	Mancozeb CCN-51	Mancozeb EET-103	Metalaxil + Oxc. Cobre CCN-51	Metalaxil + Oxc. Cobre EET-103	Mancozeb + Oxc. Cobre CCN-51	Mancozeb + Oxc. Cobre EET-103	Clorotalonil CCN-51	Clorotalonil EET-103	Sin Fungicida CCN-51	Sin Fungicida EET-103
<i>Costos Variable</i>										
Materia Prima	7,2	8,3	7,2	8,3	7,2	8,3	7,2	8,3	7,2	8,3
<i>Labores culturales</i>										
<i>Jornal</i>										
Poda	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45
Cosecha	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25	10,25
Control Maleza	6,33	6,33	6,33	6,33	6,33	6,33	6,33	6,33	6,33	6,33
Fertilización	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89
<b>Total Costo Variable</b>	<b>32,12</b>	<b>33,22</b>	<b>32,12</b>	<b>33,22</b>	<b>32,12</b>	<b>33,22</b>	<b>32,12</b>	<b>33,22</b>	<b>32,12</b>	<b>33,22</b>
<i>Costos Fijos</i>										
<b>Fungicidas Protectantes</b>	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>	<b>2,85</b>	<b>2,85</b>	<b>7,5</b>	<b>7,5</b>	0	0
Abono Completo	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Bombas	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	0	0
Guantes	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875	0,1875
Mascarilla	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0,3125	0	0
Pasajes	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Jarra de medida	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0,1000	0	0
Estimulante a la floracion	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875	1,875
<i>Depreciación</i>										
Balanza	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
Machete	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
Balde	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Carretilla	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Tijera de podar	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
Valor de depreciación	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
<b>Total Costo Fijo</b>	<b>24,745</b>	<b>24,745</b>	<b>26,745</b>	<b>26,745</b>	<b>23,095</b>	<b>23,095</b>	<b>27,745</b>	<b>27,745</b>	<b>13,5825</b>	<b>13,5825</b>
<b>Costo Total</b>	<b>56,865</b>	<b>57,965</b>	<b>58,865</b>	<b>59,965</b>	<b>55,215</b>	<b>56,315</b>	<b>59,865</b>	<b>60,965</b>	<b>45,7025</b>	<b>46,8025</b>
Rendimiento peso seco kg	998,8	172	983,4	156,9	530,9	219,3	1463	144,5	343,9	0
Valor por kg	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>
<b>Precio de venta en kg</b>										
<b>Ingresos</b>	<b>1298,44</b>	<b>258</b>	<b>1278,42</b>	<b>235,35</b>	<b>690,17</b>	<b>328,95</b>	<b>1901,9</b>	<b>216,75</b>	<b>447,07</b>	<b>0</b>
<b>Utilidad neta</b>	<b>1241,575</b>	<b>200,035</b>	<b>1219,555</b>	<b>175,385</b>	<b>634,955</b>	<b>272,635</b>	<b>1842,035</b>	<b>155,785</b>	<b>401,3675</b>	<b>-46,8025</b>
<b>Relación B/C</b>	<b>21,83</b>	<b>3,45</b>	<b>20,72</b>	<b>2,92</b>	<b>11,50</b>	<b>4,84</b>	<b>30,77</b>	<b>2,56</b>	<b>8,78</b>	<b>-1,00</b>

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1. Conclusiones

- Referente a la variable números de frutos pequeños se concluye que el tratamiento con dosificación del fungicida MANCOZEB - CCN51, alcanzo superioridad ante los demás tratamientos.
- Se concluye que el tratamiento del fungicida CLOROTALONIL - CCN51, de la variable número de mazorcas sanas mostro superioridad dado el mayor resultado.
- Respecto a la variable peso fresco de las semillas, el tratamiento que obtuvo el mejor resultado fue CLOROTALONIL - CCN51, alcanzado superioridad.
- Se concluye que el fungicida que logro la mayor ausencia de monilla fue el tratamiento MANCOZEB - CCN51 referente a la variable número de mazorcas enfermas con monilla.
- Referente a la variable Numero de Cherelles Wilt el tratamiento Sin Fungicida – ETT103, mostro la menor presencia de Cherelles Wilt, siendo superior a los demás en estudio.
- Concluyendo con la variable Rendimiento de cacao seco kg/ha el tratamiento CLOROTALONIL - CCN51, revelo superioridad.
- La mejor relación costo benéfico la entrego el tratamiento CLOROTALONIL - CCN51 sobresaliendo entre todos los tratamientos en estudio.

## 5.2. Recomendaciones

- Se recomienda el uso de (T 7) CLOROTALONIL - CCN51 para el control químico de Monilia (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) ya que por su efectividad permitió obtener rendimientos aproximados a 1500 kg/ha<sup>-1</sup>.
- Para el control de Monilia en el clon EET-103 se debe aplicar (T 6) MANCOZEB + OXICLORURO DE COBRE ya que permite reducir la incidencia de la enfermedad con rendimientos de aproximadamente 220 kg/ha-1
- Se recomienda continuar con las investigaciones en el campo de control de enfermedades, ya que a su vez se indaga en la generación de nuevas tecnología para combatir patógenos comunes.

## **CAPÍTULO VI**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## 6.1. Bibliografía

1. Lozada B, Herrera L, Perea J, Stashenko E, Escobar P. Efecto in vitro de aceites esenciales de tres especies de *Lippia* sobre *Moniliophthora roreri* (Cif. y Par.) Evans et al., agente causante de la moniliasis del cacao (*Theobroma cacao* L.). *Acta Agronómica*. 2012.
2. Vera R. “EFECTO DE CUATRO ARREGLOS ESPACIALES EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN MIXTA CACAO – PLÁTANO SOBRE LA INTENSIDAD DE ESCOBA DE BRUJA (*Crinipellis pernicioso*) Y SIGATOKA NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis*) DURANTE EL PRIMER AÑO DE LA FASE DE ESTABLECIMIENTO”. Santo Domingo de los Tsachilas - Ecuador;; 2008.
3. Chirinos IAM. Diagnóstico sobre la situación actual del Cacao (*Theobroma cacao* L.) y perspectivas sobre la producción de Cacao fino de aroma en Honduras. Honduras ; 2008.
4. Sánchez L, Gamboa E, Rincón J. Control químico y cultural de la moniliasis (*Moniliophthora roreri* Cif & Par) del cacao (*Theobroma cacao* L) en el estado Barinas. *Revista de la Facultad de Agronomía Caracas - Venezuela*. 2013;; p. Pág. 1.
5. Torres M, Ortiz C, Téliz D, Mora A, Nava C. Efecto del Azoxystrobin Sobre *Moniliophthora roreri*, Agente Causal de la Moniliasis del Cacao (*Theobroma cacao*). *Revista Mexicana de Fitopatología*. 2013;; p. 2.
6. Seng J, Herrera G, Vaughan C, McCoy M. Uso de aspersión fungicida de *Trichoderma* para educir infección de frutos de *Theobroma cacao* por *Moniliophthora roreri* en el noreste de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. 2014.
7. Suárez L, Rangel AL. Aislamiento de microorganismos para control biológico de *Moniliophthora roreri*. *scielo*. 2013.
8. INEC. Inec. [Online].; 2013.
9. Ayala F. "Manejo Integrado de Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo de Cacao

- (Theobroma cacao L.) mediante el uso de fungicidas, combinado con Labores Culturales. Guayaquil ;; 2008.
- 10 Amores F. Croplife. [Online].; 2013. Available from: <http://www.croplifela.org/es/plaga-del-mes.html?id=472>.
  - 11 El-Comercio. Diario El Comercio. [Online].; 2013. Available from: <http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/negocios/cacao-ccn-51-paso-de.html>.
  - 12 Quintero M, Diaz K. El mercado mundial del cacao. Agroalimentaria. 2004.
  - 13 Carrión J. Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de cacao (Theobroma cacao L.) variedad CCN-51, Jama-Manabí. Quito - Ecuador ;; 2012.
  - 14 Estrada W, Romero X, Moreno J. “Guía técnica del cultivo de cacao manejado con técnicas agroecológicas”. [Online].; 2011 [cited 2015 Febrero 4.
  - 15 Valenzuela F. EL CULTIVO DEL CACAO - PAQUETE TECNOLÓGICO. COLOMBIA ;; 2012.
  - 16 Rojas F, Sacristan E. GUÍA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL CACAO. [Online].; 2013 [cited 2015 Febrero 4. Available from: [http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub\\_doctecnicos/fedecacao-pub-doc\\_05B.pdf](http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_05B.pdf).
  - 17 Joly A. Botanica: introducao a taxonomia vegetal Sao Paulo: Sao Paulo, SP (Brasil). 1985. 7. ed. 777 p.; 1985.
  - 18 Alarcòn E. Foro de las América para la Investigación y desarrollo tecnológico (FORAGRO): Un camino hacia su consolidación para la cooperación. México 2000, Agricultura con conocimiento. Mèxico ;; 2011.
  - 19 Omaña D. Puro cacao. [Online].; 2009. Available from: <http://purocacaounesur.blogspot.com/2009/04/morfologia-y-taxonomia.html>.

- 20 Lozada. Guia del cultivo del Cacao en zonas Tropicales Centroamericanas. San Salvador - El Salvador ;; 2011.
- 21 <http://www.tierra.org/>. Fomento del desarrollo socioeconómico sostenible en la zona transfronteriza del Río San Juan, Nicaragua – Costa Rica. [Online].; (s/f) [cited 2015. Available from: <http://www.tierra.org/spip/spip.php?article1187>.
- 22 Torres A. MANUAL DE PRODUCCIÓN DE CACAO FINO DE AROMA A TRAVÉS DE MANEJO ECOLÓGICO. Cuenca - Ecuador ;; 2012.
- 23 EcuRed. [www.ecured.cu](http://www.ecured.cu). [Online].; 2014 [cited 2015. Available from: <http://www.ecured.cu/index.php/Cacao>.
- 24 Batista L. Guía Técnica, El Cultivo de Cacao Santo Domingo, República Dominicana: Nazario Rizek, C. por A; 2009.
- 25 Conabio. [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx). [Online].; 2012. Available from: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/68-sterc03m.pdf).
- 26 FUNDESYRAM. Tecnología:Fenología Theobroma cacao L. [Online].; 2013 [cited 2015. Available from: <http://www.fundesyram.info/biblioteca/displayFicha.php?fichaID=3449>.
- 27 Dostert N, Roque J, Cano A, La Torre M, Weigend M. Hoja botánica: Cacao. Impreso por: Giacomotti Comunicación Gráfica S.A.C.; 2011.
- 28 Hardy F. Manual de Cacao. In Hardy F. Manual de Cacao. Turrialba: Editorial Antonio Lehmann; 1961.
- 29 De la Rosa N. [revistappetit.com](http://revistappetit.com). [Online].; 2013 [cited 2015. Available from: <http://revistappetit.com/contenido/cacao-criollo-blanca-joya-tropical-en-mexico/>.
- 30 Wachter MdC. Los microorganismos y el cacao. [Online].; 2015 [cited 2015. Available

from: <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num4/art42/>.

- 31 Peredes M. Ministerio de Agricultura Peru. [Online].; 2004 [cited 2015 Febrero 7. Available from: [http://www.canacacao.org/uploads/smartsection/19\\_Manual\\_de\\_Cultivo\\_de\\_Cacao\\_Peru.pdf](http://www.canacacao.org/uploads/smartsection/19_Manual_de_Cultivo_de_Cacao_Peru.pdf).
- 32 Johnson J, Bonilla J, Agüero L. MANUAL DE MANEJO Y PRODUCCIÓN DEL CACAOTERO. [Online].; 2008 [cited 2015 Febrero 7. Available from: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01J71.pdf>.
- 33 Infoagro. Infoagro. [Online].; 2012 [cited 2015 Febrero 06. Available from: <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.htm>.
- 34 FHIA. CULTIVO DE CACAO BAJO SOMBRA DE MADERABLES O FRUTALES. [Online].; 2014. Available from: [http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao\\_pdfs/cultivo\\_de\\_cacao\\_bajo\\_sombra\\_de\\_maderables\\_o\\_frutales.pdf](http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/cultivo_de_cacao_bajo_sombra_de_maderables_o_frutales.pdf).
- 35 MAG. CARTILLA N ° 13 CONDICIONES AGROCLIMATICAS DEL CULTIVO DEL CACAO. Lima - Peru ;; 2013.
- 36 Ramos N, Suarez M. Unad. [Online].; 2013 [cited 2015 Febrero 6. Available from: <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/1421/1/40613470.pdf>.
- 37 Ruiz A. DIVERSIDAD GENÉTICA DE CACAO Theobroma cacao L. CON MARCADORES MOLECULARES MICROSATÉLITES. Palmira - Colombia ;; 2014.
- 38 Indaco. www.indacoperu.com. [Online].; 2013 [cited 2015. Available from: <http://www.indacoperu.com/calidades.html>.
- 39 Hidalgo V, López R. PLAN DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA PARA LA PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE MIEL DE CACAO HACIA ESTADOS UNIDOS (NUEVA YORK). Quito - Ecuador;; 2013.

- 40 Navia A, Pazmiño N. Mejoramiento de las Características Sensoriales del Cacao CCN51 a través de la Adición de Enzimas durante el Proceso de Fermentación. Tesis De grado. Guayaquil: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL ; 2012.
- 41 Fajardo F. [www.elcacaotero.com.ec](http://www.elcacaotero.com.ec). [Online].; 2013 [cited 2015. Available from: [http://www.elcacaotero.com.ec/cacao\\_ccn51.html](http://www.elcacaotero.com.ec/cacao_ccn51.html)].
- 42 Anecacao. CACAO CCN 51, Historia y Características. [Online].; 2014 [cited 2015. Available from: <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/cacaoccn51.html>].
- 43 Cipotato. ¿Qué es un Fungicida? [Online].; 2013 [cited 2015. Available from: <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/003862.pdf>].
- 44 Agrofarm. <http://www.agrofarm.com.ec/productos/mancozeb-80/>. [Online].; 2013. Available from: <http://www.agrofarm.com.ec/productos/mancozeb-80/>.
- 45 Tiu C, Hidalgo C, Brinkmeyer R, Orpin C. Primer Seminario Internacional “Utilización Racional de Mancozeb en la Agricultura”. Quito - Ecuador ; 2013.
- 46 Agrosad. [www.linkagro.com](http://www.linkagro.com). [Online].; 2014. Available from: <http://www.linkagro.com/component/content/article/426-agrosad-cia-ltda/1884-oxicloruro-de-cobre>.
- 47 PPDB. [sitem.herts.ac.uk](http://sitem.herts.ac.uk). [Online].; 2010. Available from: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/es/Reports/177.htm>.
- 48 Terralia. Ficha Técnica del Fungicida Clorotalonil. [Online].; 2014. Available from: [http://www.terralia.com/agroquimicos\\_de\\_mexico/index.php?proceso=registro&numero=5071](http://www.terralia.com/agroquimicos_de_mexico/index.php?proceso=registro&numero=5071).
- 49 Carexcanada. Chlorothalonil PESTICIDES – Possible Carcinogen (IARC 2B). [Online].; 2010. Available from: <http://www.carexcanada.ca/en/chlorothalonil/>.
- 50 Andrade H. Escuela de Campo Para Promotores Y Promotoras de la Selva

- Chiapas,mexico Mèxico : Catie ; 2007.
- 51 Yañez M. Diario del huila. [Online].; 2015 [cited 2015. Available from: <http://www.diariodelhuila.com/economia/hongo-mortal-pone-en-riesgo-cosecha-cacaotera-cdgint20150410083302163>.
  - 52 Cerron G. Guia tecnica. Asistencia Tecnica dirigida en manejo del cultivo de cacao. 2012;; p. 22.
  - 53 Flores A. www.ars.usda.gov. [Online].; 2004 [cited 2015. Available from: <http://www.ars.usda.gov/is/espanol/pr/2004/040210.es.htm>.
  - 54 Infante G. Evaluación de métodos de control de la monilia en cacao (*Theobroma cacao* L.) en el sitio Pagua. Machala - Ecuador;; 2013.
  - 55 Suarez C, Aragundi J, Sotomayor I. Efecto de fungicidas protectores y sistemicos en el control de (*Monilla roreri* Cif y Par). Quito - Ecuador ;; 1986.
  - 56 GoogleMaps. www.google.com.ec/maps. [Online].; 2015. Available from: <https://www.google.com.ec/maps/@-1.060463,-79.4222367,850m/data=!3m1!1e3>.
  - 57 INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. [Online].; 2014. Available from: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>.
  - 58 Solorzano J. INCIDENCIA DE *Phytophthora* sp., *Moniliophthora perniciosa*, y *Moniliophthora roreri*, EN EL FRUTO DE CACAO (*Theobroma cacao*) VARIEDAD TRINITARIO, EN EL CANTON PICHINCHA. Quevedo - Ecuador;; 2013.
  - 59 Escobar R. Comportamiento de seis clones de “cacao” (*Theobroma cacao* L.) en Guasaganda, provincia de Cotopaxi, Ecuador. Pangua - Ecuador ;; 2008.
  - 60 Chévez H. Caracterización Físico-Química y Sensorial de 30 materiales elites de cacao (*Theobroma cacao* L.). Quevedo - Ecuador ;; 2015.

- 61 Zambrano J. Evaluación sanitaria y productiva de 150 genotipos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la Finca Experimental "la Represa". Quevedo - Ecuador ;; 2011.
- 62 Pinargote M. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) CCN-51 ANTE DIFERENTES FORMULACIONES DE FERTILIZACIÓN. QUEVEDO, 2014. Quevedo - Ecuador ;; 2015.
- 63 Solís J, Zamarripa A, Pecina V, Garrido E, Hernández E. Evaluación agronómica de híbridos de cacao (*Theobroma cacao* L.) para selección de alto rendimiento y resistencia en campo a moniliasis. Mexico D.F. - Mexico;; 2015.
- 64 Solís K, Suarez C. "Uso de *Trichoderma* spp para control del complejo Moniliasis-Escoba de Bruja del cacao en Ecuador". Quevedo - Ecuador ;; 2014.
- 65 Aguirre J. COMPARACIÓN PRODUCTIVA, SANITARIA Y SENSORIAL DE CLONES DE CACAO OBTENIDOS A PARTIR DE SELECCIONES AVANZADAS DE HÍBRIDOS DEL CRUCE CCN 51 X VARIEDAD NACIONAL. Santo Domingo de los Tsachilas - Ecuador;; 2015.
- 66 Oña R. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO, SANITARIO Y DE CALIDAD EN 64 CLONES ÉLITES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) ASOCIADOS CON GUABO (*Inga* sp). QUEVEDO, 2014. Quevedo - Ecuador ;; 2015.
- 67 Zambrano G. EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y SANITARIA DE SIETE CLONES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN LA HDA RIO LINDO EN LA ZONA DE QUEVEDO. Quevedo - Ecuador;; 2015.
- 68 Sanchez F, Vasquenez G, Ramos R, Vera J. ZEOLITAS EN LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA DEL CACAO CCN-51 ASOCIADO CON CUATRO ESPECIES MADERABLES. Quevedo - Ecuador;; 2013.
- 69 Esmeraldas L. Comportamiento agronómico de 12 clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la granja experimental ULEAM, Extensión en el Carmen. El Carmen - Manabí ;;

- 2012.
- 70 Untuña L. 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 ;; 2010.
- 71 Moscol M, Espinoza E, Mendoza L, Rojas J, Salvador N. MANUAL MANEJO TÉCNICO DEL CULTIVO DE CACAO BLANCO DE PIURA. [Online].; 2012 [cited 2015 Febrero 6. Available from: [http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/cacao/manual\\_cacao\\_blanco\\_piura.pdf](http://agroaldia.minag.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/cacao/manual_cacao_blanco_piura.pdf).
- 72 Mora P, Cerda R. Catálogo Enfermedades del cacao en Centroamérica. Turrialba - Costa Rica ;; 2009.
- 73 Ayala M. ESPOL. [Online].; 2008. Available from: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10404/1/Art%C3%ADculo.pdf>.
- 74 Espin C. Caracterización física-química y sensorial de 13 clones de cacao (*Theobroma cacao* L.) tipo Nacional establecidos en la finca experimental “La Represa” para la obtención de pasta. Tesis de grado. Quevedo: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo; 2012.
- 75 Zambrano A, Romero C, Gómez Á, Ramos G, Lacruz C, Brunetto , et al. Evaluación química de precursores de aroma y sabor del cacao criollo merideño durante la fermentación en dos condiciones edafoclimáticas. [www.scielo.org.ve](http://www.scielo.org.ve). 2010;; p. Págs. 2-3.
- 76 Tarqui O. Evaluación de clones de cacao (*theobroma cacao* L.) provenientes de plantulas híbridas seleccionadas por resistencia a la enfermedad escoba de bruja (*moniliophthora perniciosa*). Quevedo - Los Ríos;; 2010.

- 77 Solís J, Zamarripa A, Pecina V, Garrido E, Hernández E. Evaluación agronómica de híbridos de cacao (*Theobroma cacao* L.) para selección de alto rendimiento y resistencia en campo a moniliasis. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol.6 Núm.1 01 de enero - 14 de febrero, 2015. 2015;: p. Págs. 76 - 77.
- 78 Zambrano A, Gómez Á, Ramos G, Romero C, Lacruz C, Rivas E. Caracterización de parámetros físicos de calidad en almendras de cacao criollo, trinitario y forastero durante el proceso de secado. *Agronomía Tropical - versión impresa* ISSN 0002-192X. 2010;: p. Pág. 6.

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

## 7.1. Anexos

### Anexo 1. Análisis de la varianza de la variable Número de frutos pequeños Julio

<b>NÚMERO DE FRUTOS PEQUEÑOS JULIO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	238,84	26,54	1,19 NS	0,3555
<b>Factor A</b>	4	68,38	17,10	0,76 NS	0,5610
<b>Factor B</b>	1	95,41	95,41	4,26 NS	0,0521
<b>Interacción</b>	4	75,05	18,76	0,84 NS	0,5169
<b>Error</b>	20	447,50			
<b>Total</b>	29	686,34			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

### Anexo 2. Análisis de la varianza de la variable Número de frutos pequeños Agosto

<b>NÚMERO DE FRUTOS PEQUEÑOS AGOSTO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	219,04	24,34	6,64NS	0,0002
<b>Factor A</b>	4	122,42	30,60	8,35NS	0,0004
<b>Factor B</b>	1	31,01	31,01	8,46NS	0,0087
<b>Interacción</b>	4	65,62	16,40	4,47NS	0,0096
<b>Error</b>	20	73,33			
<b>Total</b>	29	292,38			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

### Anexo 3. Análisis de la varianza de la variable Número de frutos pequeños Septiembre

<b>NÚMERO DE FRUTOS PEQUEÑOS SEPTIEMBRE</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	539,84	539,84	2,47NS	0,0442
<b>Factor A</b>	4	127,05	31,76	1,31NS	0,3007
<b>Factor B</b>	1	343,41	343,41	14,15NS	0,0012
<b>Interacción</b>	4	69,38	17,35	0,71NS	0,5917
<b>Error</b>	20	485,50			
<b>Total</b>	29	1025,34			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 4.** Análisis de la varianza de la variable Número de frutos pequeños Totales

<b>NÚMERO DE FRUTOS PEQUEÑOS TOTALES</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	1148,08	127,56	2,33NS	0,0556
<b>Factor A</b>	4	649,28	162,32	2,96NS	0,0451
<b>Factor B</b>	1	205,41	205,41	3,75NS	0,0672
<b>Interacción</b>	4	293,38	73,35	1,34NS	0,2905
<b>Error</b>	20	1096,50			
<b>Total</b>	29	2244,58			
Significativo	*				
Altamente significativo	**				
No significativo	NS				

**Anexo 5.** Análisis de la varianza de la variable Número de mazorcas sanas Julio

<b>NÚMERO DE MASORCAS SANAS JULIO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	125,54	13,95	5,07NS	0,0012
<b>Factor A</b>	4	30,67	7,67	2,79NS	0,0545
<b>Factor B</b>	1	49,41	49,41	17,97NS	0,0004
<b>Interacción</b>	4	45,47	11,37	4,13NS	0,0134
<b>Error</b>	20	55,00			
<b>Total</b>	29	180,54			
Significativo	*				
Altamente significativo	**				
No significativo	NS				

**Anexo 6.** Análisis de la varianza de la variable Número de mazorcas sanas Agosto

<b>NÚMERO DE MASORCAS SANAS AGOSTO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	63,21	7,02	2,35NS	0,0537
<b>Factor A</b>	4	9,58	2,40	0,8NS	0,5389
<b>Factor B</b>	1	49,41	49,41	16,52NS	0,0006
<b>Interacción</b>	4	4,22	1,05	0,35*	0,8393
<b>Error</b>	20	59,83	2,99		
<b>Total</b>	29	123,04			
Significativo	*				
Altamente significativo	**				
No significativo	NS				

**Anexo 7.** Análisis de la varianza de la variable Número de mazorcas sanas Septiembre

<b>NÚMERO DE MASORCAS SANAS SEMTIEMBRE</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	41,84	4,65	2,91NS	0,0225
<b>Factor A</b>	4	16,80	4,20	2,63NS	0,0653
<b>Factor B</b>	1	20,01	20,01	12,51NS	0,0021
<b>Interacción</b>	4	5,03	1,26	0,79NS	0,5474
<b>Error</b>	20	32,00	1,60		
<b>Total</b>	29	73,84			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 8.** Análisis de la varianza de la variable Número de mazorcas sanas Total

<b>NÚMERO DE MASORCAS SANAS TOTAL</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	544,68	60,52	6,22NS	0,0003
<b>Factor A</b>	4	343,41	343,41	35,28NS	<,0001
<b>Factor B</b>	1	343,41	343,41	35,28NS	<,0001
<b>Interacción</b>	4	72,05	18,01	1,85NS	0,1588
<b>Error</b>	20	194,67	9,73		
<b>Total</b>	29	739,34			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 9.** Análisis de la varianza de la variable Peso fresco de las almendras Julio

<b>PESO FRESCO DE LAS ALMENDRAS DE LAS MAZORCAS SANAS JULIO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	7,1486919	0,7942991	6,1NS	0,0004
<b>Factor A</b>	4	1,6050492	0,4012623	3,08NS	0,0395
<b>Factor B</b>	1	3,3117019	3,3117019	25,45NS	<,0001
<b>Interacción</b>	4	2,2319408	0,5579852	4,29NS	0,0115
<b>Error</b>	20	2,6023042	0,1301152		
<b>Total</b>	29	9,7509960			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 10.** Análisis de la varianza de la variable Peso fresco de las almendras Agosto

<b>PESO FRESCO DE LAS ALMENDRAS DE LAS MAZORCAS SANAS AGOSTO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	3,5463752	0,3940417	3,91NS	0,0053
<b>Factor A</b>	4	0,5789533	0,1447383	1,44NS	0,2591
<b>Factor B</b>	1	0,2585735	2,5857352	25,64NS	<,0001
<b>Interacción</b>	4	0,3816867	0,9542167	0,95NS	0,4580
<b>Error</b>	20	0,2017221	0,1008610		
<b>Total</b>	29	5,5635960			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 11.** Análisis de la varianza de la variable Peso fresco de las almendras Septiembre

<b>PESO FRESCO DE LAS ALMENDRAS DE LAS MAZORCAS SANAS SEPTIEMBRE</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	2,5801519	0,2866835	3,91NS	0,0053
<b>Factor A</b>	4	0,9084592	0,2271148	3,10NS	0,0388
<b>Factor B</b>	1	1,1830602	1,1830602	16,14NS	0,0007
<b>Interacción</b>	4	0,4886325	0,1221581	1,67NS	0,1971
<b>Error</b>	20	1,4657875	0,0732894		
<b>Total</b>	29	4,0459394			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 12.** Análisis de la varianza de la variable Peso fresco de las almendras Totales

<b>PESO FRESCO TOTAL DE LAS ALMENDRAS DE LAS MAZORCAS SANAS</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	32,7839769	3,6426641	9,68NS	<.0001
<b>Factor A</b>	4	70,5574667	1,7639367	4,69NS	0.0078
<b>Factor B</b>	1	20,3898852	20,3898852	54,17NS	<.0001
<b>Interacción</b>	4	5,3383450	1,3345863	3,55NS	0.0242
<b>Error</b>	20	7,5287250	0,3764363		
<b>Total</b>	29	40,3127019			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 13.** Análisis de la varianza de la variable Mazorcas enfermas Julio

<b>NÚMERO DE MAZORCAS ENFERMAS CON MONILIA JULIO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	165,63	18,40	3,85NS	0,0058
<b>Factor A</b>	4	56,13	14,03	2,93NS	0,0464
<b>Factor B</b>	1	0,53	0,53	0,11*	0,7419
<b>Interacción</b>	4	108,97	27,24	5,7NS	0,0032
<b>Error</b>	20	95,67	4,78		
<b>Total</b>	29	261,30			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 14.** Análisis de la varianza de la variable Mazorcas enfermas Agosto

<b>NÚMERO DE MAZORCAS ENFERMAS CON MONILIA AGOSTO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	263,80	29,31	1,42NS	0,2459
<b>Factor A</b>	4	65,38	16,35	0,79NS	0,5451
<b>Factor B</b>	1	128,13	128,13	6,2NS	0,0217
<b>Interacción</b>	4	70,28	17,57	0,85NS	0,5106
<b>Error</b>	20	413,67	20,68		
<b>Total</b>	29	677,47			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 15.** Análisis de la varianza de la variable Mazorcas enfermas Septiembre

<b>NÚMERO DE MAZORCAS ENFERMAS CON MONILIA SEPTIEMBRE</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	47,67	5,30	2,9NS	0,0226
<b>Factor A</b>	4	13,58	3,40	1,86NS	0,1569
<b>Factor B</b>	1	32,03	32,03	17,55NS	0,0005
<b>Interacción</b>	4	2,05	0,51	0,28NS	0,8869
<b>Error</b>	20	36,50	1,83		
<b>Total</b>	29	84,17			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 16.** Análisis de la varianza de la variable Mazorcas enfermas Totales

<b>NÚMERO DE MAZORCAS TOTAL ENFERMAS CON MONILIA</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	833,00	92,56	2,84NS	0,0248
<b>Factor A</b>	4	304,92	76,23	2,34NS	0,0902
<b>Factor B</b>	1	264,03	264,03	8,1NS	0,0100
<b>Interacción</b>	4	264,05	66,01	2,03NS	0,1294
<b>Error</b>	20	651,67	32,58		
<b>Total</b>	29	1484,67			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 17.** Análisis de la varianza de la variable Cherreles wilt Julio

<b>NÚMERO DE CHERRELES WILT JULIO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	145,03	16,11	1,16NS	0,3721
<b>Factor A</b>	4	67,12	16,78	1,2NS	0,3399
<b>Factor B</b>	1	45,63	45,63	3,28NS	0,0854
<b>Interacción</b>	4	32,28	45,63	0,58*	0,6811
<b>Error</b>	20	278,67	13,93		
<b>Total</b>	29	423,70			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 18.** Análisis de la varianza de la variable Cherreles wilt Agosto

<b>NÚMERO DE CHERRELES WILT AGOSTO</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	627,70	69,74	1,02NS	0,4598
<b>Factor A</b>	4	283,03	70,76	1,03NS	0,4155
<b>Factor B</b>	1	48,13	48,13	0,7NS	0,4122
<b>Interacción</b>	4	296,53	74,13	1,08NS	0,3925
<b>Error</b>	20	1372,17	68,61		
<b>Total</b>	29	1999,87			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 19.** Análisis de la varianza de la variable Cherreles wilt Septiembre

<b>NÚMERO DE CHERRELES WILT SEPTIEMBRE</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	117,03	13,00	1,33NS	0,2808
<b>Factor A</b>	4	37,28	9,32	0,96NS	0,4525
<b>Factor B</b>	1	17,63	17,63	1,81NS	0,1936
<b>Interacción</b>	4	62,12	15,53	1,59NS	0,2147
<b>Error</b>	20	194,83	9,74		
<b>Total</b>	29	311,87			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 20.** Análisis de la varianza de la variable Cherreles wilt Total

<b>NÚMERO DE CHERRELES WILT TOTAL</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	1160,18	128,91	0,85NS	0,5843
<b>Factor A</b>	4	708,22	177,05	1,16NS	0,3569
<b>Factor B</b>	1	88,41	88,41	0,58NS	0,4550
<b>Interacción</b>	4	363,55	90,89	0,6*	0,6692
<b>Error</b>	20	3046,17	152,31		
<b>Total</b>	29	4206,34			

Significativo \*

Altamente significativo \*\*

No significativo NS

**Anexo 21.** Análisis de la varianza de la variable RCS Kg/Ha<sup>-1</sup> Total

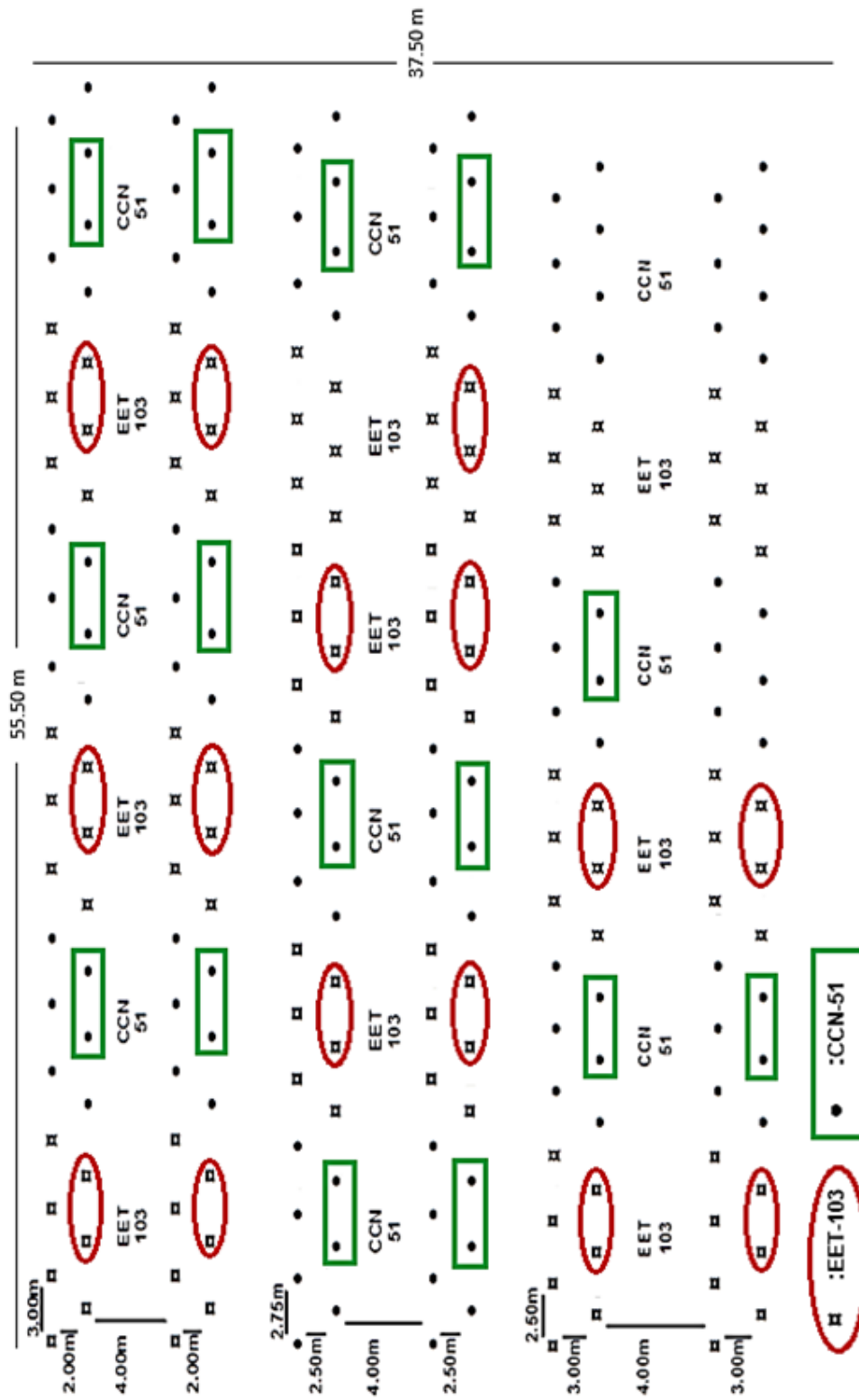
<b>RENDIMIENTO DE CACAO SECO Kg/Ha<sup>-1</sup> TOTAL</b>					
<b>ANDEVA</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Tratamientos</b>	9	6346977,92	705219,77	9,68NS	<,0001
<b>Factor A</b>	4	1365992,56	341498,14	4,69NS	0,0078
<b>Factor B</b>	1	3947481,78	3947481,78	54,17NS	<,0001
<b>Interacción</b>	4	1033503,59	258375,90	3,55NS	0,0242
<b>Error</b>	20	1457561,16	72878,06		
<b>Total</b>	29	7804539,08			

Significativo \*

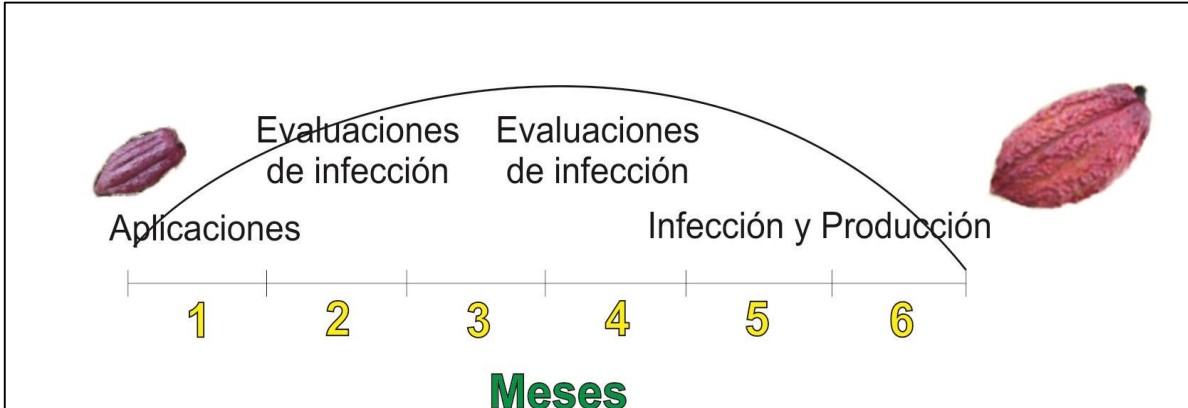
Altamente significativo \*\*

No significativo NS

Anexo 22. Croquis de campo



**Anexo 23.** Esquema del experimento (evaluaciones y evolución del estado fisiológico de la mazorca)



## 7.2. Imágenes de la investigación



**Anexo 24.** Etiquetado de los Tratamientos



Anexo 25. Preparación del producto



Anexo 26. Bombas de aspersión especiales para investigación



**Anexo 27.** Aspersión del producto a las plantas de cacao



**Anexo 28.** Mazorcas en estado de crecimiento