



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

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

Título del Proyecto de Investigación:

Aplicación de bioestimulante orgánico y remoción de frutos enfermos para mitigar la moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*), cultivar ccn-51, en el cantón buena fé, provincia de Los Ríos.

Autor:

Wiler Leonardo Rivera Estrada

Director del Proyecto de Investigación:

Ing. Agr. M.Sc. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera

Quevedo - Los Ríos – Ecuador

2017

Declaración de autoría y cesión de derechos

Yo, **Wiler Leonardo Rivera Estrada**, 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.

Wiler Leonardo Rivera Estrada

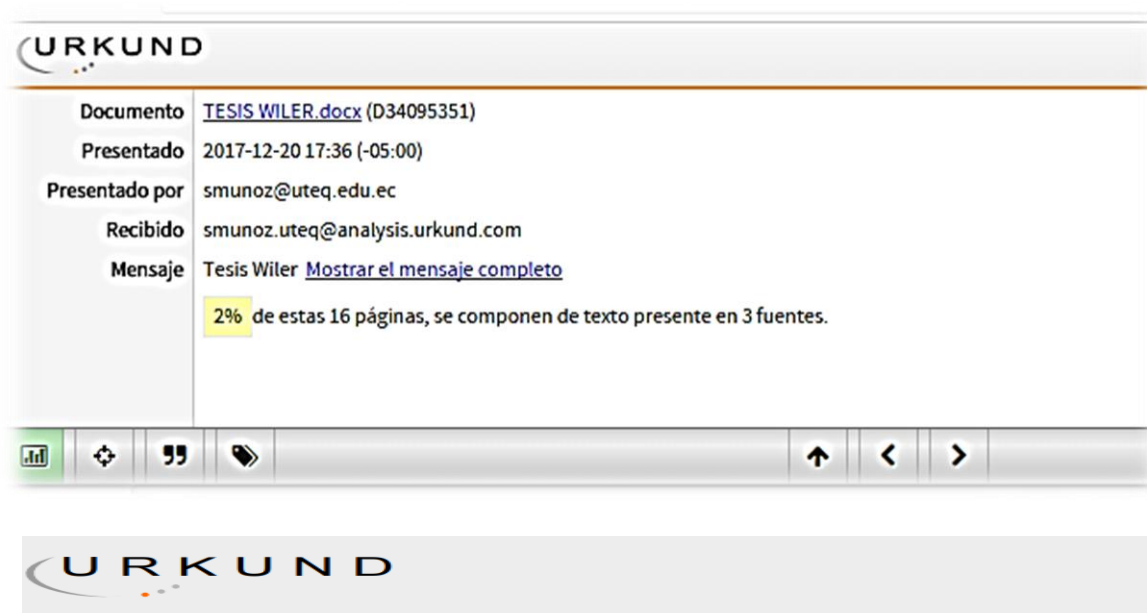
Certificación de culminación del proyecto de investigación

El suscrito Ing. MSc. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **WILER LEONARDO RIVERA ESTRADA**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTE ORGÁNICO Y REMOCIÓN DE FRUTOS ENFERMOS PARA MITIGAR LA MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao L*), CULTIVAR CCN-51, EN EL CANTÓN BUENA FÉ, PROVINCIA DE LOS RÍOS”, previo a la obtención del título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. MSc. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Certificado del reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y plagio académico

Yo, Ing. Ignacio Sotomayor Herrera, Msc., en calidad de tutor del trabajo de investigación titulado, “**APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTE ORGÁNICO Y REMOCIÓN DE FRUTOS ENFERMOS PARA MITIGAR LA MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao L*), CULTIVAR CCN-51, EN EL CANTÓN BUENA FÉ, PROVINCIA DE LOS RÍOS**”, perteneciente al estudiante Wiler Leonardo Rivera Estrada de la Carrera de Ingeniera Agronómica, cumpla con informar a usted el desarrollo y culminación del Proyecto de Investigación, así como el reporte del Sistema Urkund, el mismo que refleja un 2%.



Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS WILER.docx (D34095351)
Submitted: 12/20/2017 11:36:00 PM
Submitted By: smunoz@uteq.edu.ec
Significance: 2 %

Sources included in the report:

TESIS del cacao PEDRO VEAS (1).doc (D14140275)
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5588/1/T-ESPE-IASA%20II-002461.pdf>
<http://mail.uteq.edu.ec/bitstream/43000/573/1/T-UTEQ-0119.pdf>

Instances where selected sources appear:

4

Cordialmente,

Ing. Ignacio Sotomayor Herrera, MSc.
Director del Proyecto de Investigación

Certificado de aprobación por Tribunal de Sustentación



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTE ORGÁNICO Y REMOCIÓN DE FRUTOS ENFERMOS PARA MITIGAR LA MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao L*), CULTIVAR CCN-51, EN EL CANTÓN BUENA FÉ, PROVINCIA DE LOS RÍOS.

Aprobado por:

Econ. M.Sc. Flavio Ramos Martínez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.Sc. Cesar Varas Maenza
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Agrop. M.Sc. David Campi Ortiz
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2017

Agradecimiento

A Dios por darme la oportunidad de vivir, la fortaleza e inteligencia y sabiduría, para poder cumplir con unas de mis metas más anheladas y así obtener un título profesional con el objetivo de poder servir a la sociedad.

Agradezco a mis padres Raquel Estrada y Wiler Rivera, por ayudarme a culminar mis estudios e inculcarme buenos principios y valores; de manera especial a mis abuelitos Paulita Vallejo y Alejandro Estrada (+), los cuales me educaron en cada etapa de mi vida y siempre me brindaron su apoyo incondicional. A mi hermano Jerry Rivera por su ayuda en la realización de este proyecto, a mi tía Leonor Estrada por sus buenos consejos y a mis familiares por ser mi motivo de inspiración para alcanzar mis sueños.

A mi novia la Ing. Karola Alvarado Barros, por su apoyo incondicional, sus consejos de motivación para alcanzar mi objetivo, y sus familiares por ayudarme cuando más lo necesitaba.

Mis sinceros agradecimientos a mi director al Ing. MSc. Ignacio Antonio Sotomayor Herrera, quien amablemente me guió y ayudó con sus conocimientos técnicos y científicos para realizar la Investigación; al Economista Flavio Ramos muchas gracias por su compromiso, paciencia, conocimientos sabios y consejos otorgados, al Ing. MSc. Cesar Varas, Ing. Agrop. MSc. David Campi y el Ing. Danilo Vera gracias por sus valiosos conocimientos impartidos durante la realización del Proyecto de Investigación.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo quien me abrió las puertas y dio la oportunidad de prepararme y ser un Profesional de la República del Ecuador.

Wiler Rivera Estrada

Dedicatoria

A Dios por darme la vida y la salud para hacerme alcanzar mi meta.

A mis queridos padres Raquel Estrada y Wiler Rivera, en especial a mis abuelitos Paulita Vallejo y Alejandro Estrada, a mi hermano Jerry Rivera, tíos y a todos mis Familiares, ya que ustedes son mi inspiración y fortalezas para yo poder seguir adelante.

En lo personal me lo dedico a mí, a pesar de los obstáculos, con esfuerzo y dedicación pude superarlos y culminar el Proyecto de Investigación.

A mi novia la Ing. Karola Alvarado por ser una persona maravillosa, amable y respetuosa, a sus familiares que siempre me brindaron su ayuda.

Wiler Rivera Estrada

Resumen

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo durante el periodo de Enero del 2017 a Julio del 2017, en la finca San Alejandro de 2 ha de superficie, localizada en el Recinto Recreo del Cónogo, Cantón Buena Fe, Provincia de Los Ríos, propiedad de la Sra. Paula Vallejo, la plantación de Cacao CCN-51 tenía una edad de 7 años, encontrándose en sus linderos Cacao Nacional, Plátano y Cacao CCN-51. Esta investigación tuvo como finalidad comparar dos frecuencias de remoción de frutos enfermos para mitigar la moniliasis, donde se contaron los frutos enfermos en 2 plantas útil de cada tratamiento del cacao CCN-51, de esta manera se realizó una comparación del efecto de diferentes dosis de bioestimulante orgánico a base de microorganismos donde se observó que dosis tuvo el mayor efecto y el mejor rendimiento económico. Donde se determinó que tratamientos presento la mejor dosis del bioestimulante orgánico y el mayor rendimiento en kg/ha, se distribuyeron los tratamientos en el campo bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial en tres repeticiones. Los promedios se sometieron a la prueba de Duncan al 95% de probabilidad para la comparación entre las medias de los tratamientos, donde el tratamiento 1 con remoción cada 8 días en dosis de 2 l/ha con 1,8 cm³/ planta cada 35 días obtuvo el menor número de frutos enfermos con promedio de 45,36 en comparación con el tratamiento 9 en dosis de 0 l/ha que obtuvo un efecto negativo alcanzando un mayor promedio de 73,00 de frutos enfermos. Ya que en la segunda recolección (6ta a 10ma) se observó 7 frutos más que el testigo con remoción cada 8 días, este mismo comportamiento se registró en el bioestimulante cuando se aplicó 4 l/ha. El tratamiento combinado con la remoción cada 8 días y 2 l/ha de bioestimulante se obtuvieron 24 frutos más que el testigo absoluto. Mientras que el rendimiento por hectárea valorado en el periodo de la investigación, con la remoción cada 8 días se registró 30 kg/ha más que el testigo, mientras que con el bioestimulante se registró 216 kg/ha más que el tratamiento sin bioestimulante.

PALABRAS CLAVE: Frecuencia de remociones, bioestimulante y cacao CCN-51.

Summary

The present research project was carried out during the period from January 2017 to July 2017, at the San Alejandro farm of 2 ha of surface area, located in the Recreo del Cónogo Campus, Cantón Buena Fe, Province of Los Ríos, property of Ms. Paula Vallejo, the Cacao plantation CCN-51 was 7 years old, and the National Cacao, Banana and Cacao CCN-51 borders were located there. This research aimed to compare two frequencies of removal of diseased fruits to mitigate moniliasis, where the diseased fruits were counted in 2 useful plants of each CCN-51 cocoa treatment, in this way a comparison of the effect of different doses of organic biostimulant based on microorganisms where it was observed that the dose had the greatest effect and the best economic performance. Where treatments were determined to present the best dose of the organic biostimulant and the highest yield in kg / ha, the treatments were distributed in the field under a completely randomized design with a factorial arrangement in three replications. The averages were subjected to Duncan's test at 95% probability for the comparison between the means of the treatments, where treatment 1 with removal every 8 days in doses of 2 l / ha with 1.8 cm³ / plant every 35 days obtained the lowest number of sick fruits with an average of 45.36 in comparison with treatment 9 in doses of 0 l / ha that obtained a negative effect reaching a greater average of 73.00 of sick fruits. Since in the second harvest (6th to 10th) 7 fruits were observed more than the control with removal every 8 days, this same behavior was recorded in the biostimulant when 4 l / ha was applied. The combined treatment with the removal every 8 days and 2 l / ha of biostimulant produced 24 fruits more than the absolute control. While the yield per hectare valued in the investigation period, with the removal every 8 days was 30 kg / ha more than the control, while with the biostimulant was recorded 216 kg / ha more than the treatment without biostimulant.

KEY WORDS: Frequency of removals, biostimulant and cocoa CCN-51.

INDICE

Portada.....	i
Declaración de autoría y cesión de derechos.....	ii
Certificación de culminación del proyecto de investigación.....	iii
Certificado de aprobación por Tribunal de Sustentación	iv
Agradecimiento	vi
Dedicatoria.....	vii
Resumen..	viii
Summary.....	ix
Indice.....	x
Código dublín	xiii
Introducción.....	xiv

CAPÍTULO I CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN..... 1

1.1	Problema de investigación	2
1.1.1	Planteamiento del problema.....	2
1.1.2	Formulación del problema	3
1.1.3	Sistematización del problema	3
1.2	Objetivos	4
1.2.1	Objetivo General	4
1.2.2	Objetivos Específicos.....	4
1.2.3	Justificación	4

CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA DE LA INVESTIGACIÓN 6

2.1	Marco conceptual.....	7
2.1.1	Cacao CCN-51	7
2.1.2	Principales Características del cacao CCN51	7
2.1.3	Producción permisible del cacao CCN-51	9
2.1.4	La Moniliasis	10
2.1.4.1	Taxonomía de Moniliophthora roreri.....	10
2.1.4.2	Nombres Comunes de la Enfermedad.....	11
2.1.4.3	Síntomas.....	11

2.1.4.4	Epidemiología	12
2.1.4.5	Control de la Moniliasis.....	12
2.2	Trichoderma sp.	14
2.2.1	Control biológico de enfermedades del cacao con Trichoderma sp.	14
2.2.3	Principales componentes para una formulación.....	15
2.3	Bacillus pumilus.....	15
2.3.1	Ventajas de los agentes de control biológico	15
2.3.2	Abonos foliares	16
2.3.2.1	Utilización de los abonos orgánicos	16
2.4	Lixilom.....	16

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... 19

3.1	Localización del experimento	20
3.2	Tipo de investigación	20
3.3	Métodos de Investigación	20
3.4	Fuentes de recopilación de información	20
3.4.1	Factores en estudio.....	21
3.5	Tratamientos estudiados.....	22
3.6	Diseño Experimental.....	24
3.6.1	Especificación del experimento	24
3.7	Esquema del Análisis de Varianza.....	24
3.8	Manejo del experimento	25
3.8.1	Labores pre culturales	25
3.8.2	Labores culturales	25

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN 27

4.1.	Resultados	28
4.1.1.	Promedios del número de frutos enfermos acumulado en las cinco primeras remociones en el cacao CCN-51	28
4.1.2.	Promedios del número de frutos enfermos acumulado en las cinco primeras remociones en el cacao CCN-51	30
4.1.3.	Promedios del número de frutos enfermos acumulado en las cinco primeras remociones en el cacao CCN-51	32

4.1.4.	Promedios del número de frutos sanos acumulado en las cinco primeras remociones en el cacao CCN-51	34
4.1.5.	Promedios del número de frutos sanos acumulado en las cinco primeras remociones en el cacao CCN-51	36
4.1.6.	Promedios del número de frutos sanos acumulado en las remociones en el cacao CCN-51	38
4.1.7	Promedios totales del rendimiento en (kg/ha) en todas las evaluaciones en el cacao CCN-51	38
4.1.8	Discusión.....	43
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		44
5.1.	Conclusiones	45
5.2.	Recomendaciones	46
CAPÍTULO VI BIBLIOGRAFÍA		46
CAPÍTULO VII ANEXOS		51

Código dublín

Título:	Aplicación de bioestimulante orgánico y remoción de frutos enfermos para mitigar la moniliasis (<i>moniliophthora roreri</i>) en el cultivo de cacao (<i>theobroma cacao l</i>), cultivar ccn-51, en el cantón Buena fé, provincia de Los Ríos.			
Autor:	Rivera Estrada Wiler Leonardo			
Palabras clave:	Frecuencia de remociones	Bioestimulante	Cacao Ccn-51	
Fecha de publicación:				
Editorial:				
Resumen:	El presente proyecto de investigación se llevó a cabo durante el periodo de Enero del 2017 a Julio del 2017, en la finca San Alejandro de 2 ha de superficie, localizada en el Recinto Recreo del Cónogo, Cantón Buena Fé, Provincia de Los Ríos, propiedad de la Sra. Paula Vallejo, la plantación de Cacao tenía una edad de 7 años, encontrándose en sus linderos Plátano y Cacao CCN-51. Esta investigación tuvo como finalidad comparar dos frecuencias de remoción de frutos enfermos para mitigar la moniliasis, donde se contaron los frutos enfermos en 2 plantas útil de cada tratamiento del cacao CCN-51. Donde se determinó que tratamientos presento la mejor dosis del bioestimulante orgánico y el mayor rendimiento en kg/ha, se distribuyeron los tratamientos en el campo bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial en tres repeticiones. Los promedios se sometieron a la prueba de Duncan al 95% de probabilidad para la comparación entre las medias de los tratamientos, donde el tratamiento 1 con remoción cada 8 días en dosis de 2 l/ha con 1,8 cm³/ planta cada 35 días obtuvo el menor número de frutos enfermos con promedio de 45,36 en comparación con el tratamiento 9 en dosis de 0 l/ha que obtuvo un efecto negativo alcanzando un mayor promedio de 73,00 de frutos enfermos. Ya que en la segunda recolección (6ta a 10ma) se observó 7 frutos más que el testigo con remoción cada 8 días, este mismo comportamiento se registró en el bioestimulante cuando se aplicó 4 l/ha. El tratamiento combinado con la remoción cada 8 días y 2 l/ha de bioestimulante se obtuvieron 24 frutos más que el testigo absoluto. Mientras que el rendimiento por hectárea valorado en el periodo de la investigación, con la remoción cada 8 días se registró 30 kg/ha más que el testigo, mientras que con el bioestimulante se registró 216 kg/ha más que el tratamiento sin bioestimulante			
Descripción:				
URI:				

Introducción

Baquero y Mieles (2014) manifiestan que en el año 1890 Ecuador se consideró como el primer productor mundial de cacao, sin embargo, el país sufrió algunas crisis en la producción de esta fruta, como por ejemplo por el impacto de las enfermedades conocidas como “la Escoba de la bruja” (*Moniliophthora perniciosa* Stahel) y la Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) que casi terminan por completo con las plantaciones cacaoteras. Cabe recalcar que la enfermedad conocida como la monilla es originaria del cacao de tipo “Nacional”

Enríquez (2004) afirma que la Moniliasis del cacao es considerada la principal enfermedad que afecta a este cultivo en el Ecuador por las pérdidas que ocasiona en la producción. Hasta ahora las prácticas culturales han sido el método más recomendado para el combate de la enfermedad. La aplicación de fungicidas es una práctica poco empleada, debido a los altos costos y erráticos resultados que se han obtenido. Sin embargo, no se descarta que, si se seleccionan fungicidas muy activos contra *M. roreri*, y se usan de manera muy eficiente en combinación de las labores culturales tradicionales, éstos puedan ser recomendables en cacaotales muy productivos (Ayala, 2008). El CCN-51 es una variedad de cacao obtenida en el Ecuador, caracterizada por su resistencia a las enfermedades y por la gran productividad de los árboles que superan en cuatro veces el rendimiento de las variedades clásicas. Esto provoca que sea un cultivo muy apreciado por los agricultores, debido a su alta productividad (Benítez, 2008).

Con el presente proyecto de investigación se pretende determinar el mejor tipo de remoción de frutos enfermos afectados por la Moniliasis en el cacao CCN-51, utilizando una adecuada dosis del bioestimulante orgánico para mitigar la enfermedad y de esta manera aumentar la producción de frutos sanos, obteniendo mayores ingresos económicos y evitando que se produzca la migración de los productores a la ciudad para mejorar su calidad de vida.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de investigación

1.1.1 Planteamiento del problema

En el Ecuador la producción del cacao CCN-51 está relacionada a las condiciones ambientales, lo que determina un rendimiento diferente al de otros países productores. En general se consideran factores importantes que influyen en el rendimiento del producto; donde las distribuciones de lluvias son irregulares, escasez de horas luz, pérdida de fertilidad del suelo, edad avanzada de los árboles, presencia de enfermedades como la Moniliasis, problemas de comercialización y la negativa respuesta técnica a estos problemas suscitados (Cedeño, 2012).

Diagnóstico

La Moniliasis del cacao es una de las enfermedades más graves que afecta a este cultivo pudiendo llegar a causar la pérdida de toda la producción. Desde el punto de vista económico, la presencia de la Moniliasis causa bajos rendimientos y puede afectar hasta un 90% de los frutos, o sea que de cada 100 frutos solo 10 podrían ser aprovechados por el agricultor (APROCACAHO, 2003).

En la actualidad esta enfermedad es muy agresiva y devastadora en el cultivo de cacao CCN-51, porque genera poca producción y grandes pérdidas económicas siendo un resultado negativo tanto para los agricultores como para la ciudadanía en general. Con estos antecedentes este proyecto de investigación va enfocado a buscar soluciones y que permitan mitigar la enfermedad, mediante manejo integrado de buenas prácticas agrícolas y el uso de microorganismos.

Pronóstico

La Moniliasis por muchos años se ha considerado una de las enfermedades más agresivas en el cultivo de cacao CCN-51, sumado a ello, condiciones climáticas diferentes originadas por el Fenómeno de El niño, el calentamiento global, provocarían un efecto negativo en la

producción. Por tal motivo, se hace imperativa la necesidad de buscar medidas alternativas de control de los problemas fitosanitarios, como es el caso de prácticas culturales y microorganismos para mitigar la enfermedad.

1.1.2 Formulación del problema

El cultivo de cacao viene sufriendo cada año del ataque severo de enfermedades como en el caso de la Moniliasis causada por *Moniliophthora roreri*. Esta enfermedad produce pérdidas significativas en el rendimiento, lo que ha traído como consecuencia que muchos productores se preocupen por la gravedad del problema. Por ello, se torna cada vez más necesaria la necesidad de buscar alternativas tecnológicas que sean efectivas y amigables con el ambiente, a través de la combinación de prácticas culturales y bioelementos orgánicos y biológicos que permitan obtener un producto de calidad y con menor riesgo de contaminación ambiental.

1.1.3 Sistematización del problema

- ✓ ¿Cuál es la diferencia que existe al comparar dos sistemas de remoción de frutos enfermos para mitigar la Moniliasis?
- ✓ ¿Cuál es el efecto de diferentes dosis de bioestimulante orgánico a base de microorganismos para mitigar la Moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51?
- ✓ ¿Qué dosis de bioestimulante orgánico es la más económica y presenta el mayor rendimiento?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

- ✓ Determinar el efecto combinado de bioestimulante orgánico y remoción de frutos enfermos para el control de la Moniliasis en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L), cultivar CCN-51, en el cantón Buena Fé, Provincia de Los Ríos”.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Comparar el efecto de dos frecuencias de remoción de frutos enfermos para mitigar la Moniliasis.
- ✓ Determinar el efecto de diferentes dosis de bioestimulante orgánico a base de microorganismos para mitigar la Moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51.
- ✓ Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.2.3 Justificación

El cacao CCN-51 se ha caracterizado por ser un cultivo precoz iniciando su producción a los 18 meses de edad, caracterizado por su tolerancia a la “Escoba de bruja”, y su altura facilita realizar las labores culturales requeridas. Es considerado como un cacao tipo ordinario o común (Fajardo, 2013).

El manejo del cultivo de cacao CCN-51 bajo un sistema agronómico adecuado facilita el control de la enfermedad de la Moniliasis, reduciendo las condiciones favorables del patógeno para su desarrollo, si se utiliza la práctica de remoción de frutos enfermos en combinación con productos biológicos, que permitan minimizar el ataque de la enfermedad mejorando las plantaciones, producción y rentabilidad del cultivo de cacao y consecuentemente la calidad de vida de los agricultores.

La mayor cantidad de cacao en el país se cultiva en las zonas tropicales húmedas, pero se nota un movimiento hacia zonas más secas debido a que en esas localidades no se evidencian algunas de las enfermedades de mayor impacto económico como son la Escoba de bruja (*M. perniciosa*) y la Moniliasis (*M. roreri*); sin embargo Quingaísa (2007) menciona que la zona cacaotera del Ecuador se encuentra dentro de la zona ecuatorial terrestre, en las planicies de la Costa y del Oriente, que comprende desde las estribaciones de las Cordilleras Oriental y Occidental de los Andes, hasta el Océano Pacífico, en toda su extensión.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Marco conceptual

2.1.1 Cacao CCN-51

Espinoza y Mosquera (2012) manifiestan que la variedad CCN-51 (Colección Castro Naranjal), fue obtenida en 1965 luego de varias investigaciones realizadas por el Sr. Homero Castro Zurita, quien investigó desde 1952 diversos cultivares de cacao, donde finalmente obtuvo el cultivar CCN-51. Este tipo de cacao que muestra alta tolerancia a las enfermedades y posee un rendimiento promedio de 45 a 55 quintales por hectárea, con una marcada precocidad en la producción. Esta variedad inicia su producción a los 18 meses de edad.

Es importante manifestar que el origen genético de este clon es fruto del cruzamiento entre el CS-95 x IMC-67 y la descendencia de éstos fue cruzada con otro cacao de la Amazonía, el agrónomo Homero Castro colectó y los denominó Canelos por el lugar de origen. Por lo tanto, el CCN-51 se conoce como un híbrido doble. Lo que hay que señalar es que solamente la planta número 51 fue la que se destacó por sus excelentes características agronómicas y sanitarias, motivo por el cual fue clonada en forma masiva (Fajardo 2013).

2.1.2 Principales Características del cacao CCN51

Fajardo (2013) determina que las características principales del cacao CCN-51 son las siguientes:

- ✓ Es tolerante a la “Escoba de Bruja” enfermedad que ataca a la mayoría de variedades de cacao destruyendo gran parte de su producción.
- ✓ Su alta productividad llega en haciendas altamente tecnificadas a superar los 50 quintales por hectárea.
- ✓ Tiene un cultivo precoz, porque inicia su producción a los 18 meses de edad.
- ✓ Es sensible a la Moniliasis

- ✓ Es un clon autocompatible, es decir no necesita de polinización cruzada para su adecuada fructificación.
- ✓ Es una planta de crecimiento erecto, pero de baja altura, lo que facilita y abarata las labores agronómicas tales como poda y cosecha, entre otras.
- ✓ El muestreo de mazorca (IM) es 8 (mazorcas/libra de cacao seco), en comparación con el índice promedio de 12 mazorcas/libra.
- ✓ El muestreo de semilla es de 1.45 (g./semilla fermentada) comparado con el índice promedio de 1.2 g./semilla seca.
- ✓ El índice de semillas por mazorca corresponde a 45, valor mucho más alto que el promedio normal de 36 semillas por mazorca.
- ✓ Es un clon cosmopolita que se adapta a casi todas las zonas tropicales desde el nivel del mar hasta los 1.000 metros de altitud.
- ✓ Porcentaje de manteca 54%, lo que lo hace muy cotizado por las industrias.

En el cuadro 1, se indican las características principales de las almendras del cacao CCN-51

Cuadro 1. Características de las almendras de cacao CCN-51

Peso de almendras secas	154 g
Porcentaje de grasa	52%
Porcentaje de cáscara	15%
Porcentaje de proteína	12%
Índice de mazorcas	6 mazorcas/lb. de cacao seco
Promedio de mazorcas sanas cosechadas al año por árbol adulto	20 a 30 o según la densidad de siembra
Promedio de cacao seco por árbol al año	3 a 4 lbs. valor que va aumentando de acuerdo a los años de vida del árbol

Fuente: Alvarado (2014)

2.1.3 Producción permisible del cacao CCN-51

La diferencia de la productividad del cacao CCN-51 con el cacao criollo (fino y de aroma de gran demanda internacional) es bastante amplia, según los datos de APROCAFA (Asociación de Productores de Cacao Fino y de Aroma). El grano criollo o Nacional tiene una productividad de apenas 6 quintales por hectárea. Según esta Asociación, en muchas haciendas cacaoteras el CCN-51 supera los 50 quintales por hectárea. Además, se lo puede cultivar de manera precoz, pues su producción inicia a los 24 meses de sembrado. Si se revisan cifras de los diferentes organismos relacionados con la actividad del cacao en el Ecuador, encontramos que el rendimiento promedio actual de cacao seco, en grano, por hectárea es del orden de 5 quintales (227 Kg).

Esto se refiere al promedio de las plantaciones que están formadas aproximadamente con un 3% de árboles del tipo denominado "Nacional" y un 97% por otras variedades de diferente procedencia. En los países productores de cacao como es el caso del Ecuador se viene trabajando intensamente en mejorar no solo la calidad del grano sino también, por

razones económicas, incrementar el rendimiento por hectárea (Espinoza y Mosquera, 2012).

Actualmente, tanto aquí con el CCN-51, como en otros países, se obtiene en plantaciones tecnificadas rendimientos que superan los 44 quintales (2000 Kg) por hectárea y se conoce que el verdadero potencial genético de estas nuevas variedades falta por investigarse y explotarse comercialmente. De acuerdo a los trabajos realizados por el extinto Agr. Homero Castro, así como a los ensayos en las plantaciones del rancho "San Jacinto" donde se han usado plantas de CCN-51 y CCN-10, se estima que la producción potencial de una huerta adulta de cacao sembrado con este material fluctúa entre 70qq. (3400 Kg) y 100qq. (4500 Kg.) por hectárea.

ANECACAO (2016) indica que el cacao CCN-51 el 22 de junio del 2005 fue declarado mediante acuerdo ministerial, bien de alta productividad. Con esta declaratoria, el Ministerio de Agricultura brindó su apoyo para fomentar la producción de este tipo de cacao, así como su comercialización y exportación.

2.1.4 La Moniliasis

Phillips (2006) menciona que la Moniliasis es una enfermedad producida por un hongo cuyo nombre científico es *Moniliophthora roreri*. Este patógeno es un organismo que vive a expensas de los frutos de cacao, se alimenta de éstos y produce la enfermedad, la cual se manifiesta con diferentes síntomas según la edad en que se encuentre el fruto. Este hongo produce millones de esporas, que se multiplican rápidamente cuando el ambiente es favorable, aumentando su agresividad, con frecuencia y tan severo que constituye uno de los factores limitantes de mayor importancia en la producción de cacao con pérdidas de un 80% (Ayala, 2008).

2.1.4.1 Taxonomía de *Moniliophthora roreri*

FUNDESYRAM (2015) indica que la taxonomía de la *Moniliophthora roreri* es la siguiente:

Dominio: Eukaryota

Reino: Fungi

Phylum: Basidiomycota

Clase: Basidiomycetes

Subclase: Agaricomycetidae

Orden: Agaricales

Familia: Tricholomataceae

Género: Moniliophthora

Especie: M. roreri

2.1.4.2 Nombres Comunes de la Enfermedad

- ✓ Moniliasis del cacao
- ✓ Pudrición de fruto
- ✓ Pudrición acuosa del fruto
- ✓ Helada
- ✓ Mancha ceniza
- ✓ Enfermedad de Quevedo

2.1.4.3 Síntomas

Benítez (2008) manifiesta que la estructura anatómica y fisiológica de la mazorca se ve afectada según la edad que tenga al momento de la inoculación con el patógeno y los síntomas más conspicuos que dan lugar a la marchitez y deformación en frutos de hasta 100 días al momento de la inoculación; hidrosis, podredumbre, maceración y finalmente momificación, en frutos inoculados de más de 100 días. La primera señal de la infección provocada por el patógeno es la presencia de puntos o pequeñas manchas de un color que sugiere una maduración prematura en mazorcas que aún no han alcanzado su desarrollo completo. Así son ejemplo:

- ✓ Manchas amarillas en mazorcas verdes
- ✓ Manchas anaranjadas en mazorcas rojas

Con el trascurso del tiempo aparece en la superficie una mancha parda rodeada por una zona de transición de color amarillento. Tal mancha puede crecer hasta llegar a cubrir una parte considerable o la totalidad de la superficie de la mazorca. Bajo condiciones húmedas, crece sobre la superficie de la mancha una especie de felpa dura y blanca de micelio de *M. roreri* sobre el cual se produce gran cantidad de esporóforos que dan a la masa un color crema o marrón claro (estas tienen la capacidad de esporular hasta por nueve meses y se van momificando) que son las esporas del hongo. A menudo se puede observar la presencia de mazorcas con infecciones ocultas que casi siempre han alcanzado su desarrollo completo, dando la impresión de estar sanas, pero repentinamente aparecen en su superficie las manchas características de la enfermedad (Benítez, 2008).

2.1.4.4 Epidemiología

APROCACHO (2003) manifiesta que el proceso de germinación y penetración de las esporas de *M. roreri* sobre los frutos de cacao es el punto débil del hongo, pues es en esa etapa es cuando el efecto de las condiciones ambientales adversas puede ser más perjudicial al patógeno. La maduración del hongo ocurre bajo condiciones óptimas de calor y humedad, más de 25°C y 85% de humedad relativa. El conidio necesita (espora) de la presencia de agua para su proceso germinativo, por lo cual la Moniliasis se incrementa durante la temporada de lluvia. Al cabo de dos a seis horas el hongo puede penetrar al interior de los frutos. A mayor cantidad de inóculo, ocurre una mayor incidencia y mayor severidad del daño.

2.1.4.5 Control de la Moniliasis

Para el buen control de la enfermedad, se necesita atender la plantación con mayor eficiencia de lo que se hacía antes de su presencia. A continuación, se menciona una serie de recomendaciones que, si son realizadas en forma integrada y aplicadas oportunamente,

dan como resultado la reducción de pérdidas por la Moniliasis y lógicamente un aumento de la cosecha de frutos sanos (APROCACAHO, 2003).

✓ **Control cultural (podas, remoción de frutos)**

APROCACAHO (2003) menciona que es necesaria la ejecución oportuna de labores culturales que favorecen la presencia de un microclima cambiante a la plantación, lo que impide la proliferación de fuentes de inóculo. En resumen, el control se basa en:

a) La creación de un ambiente favorable al cacao y desfavorable a la vez al patógeno, permitiendo una menor pérdida de frutos, pero en convivencia con la enfermedad. La realización de podas suaves y frecuentes, que ayuden a mantener los troncos y ramas principales libres de brotes, chupones o hijos y de ramillas perjudiciales, lo que contribuye a una buena cosecha y a conservar el ambiente seco y fresco.

b) Regulación del sombrío permanente, para promover la penetración apropiada de luz en la plantación y lograr una buena cantidad de aire en circulación, lo que favorece un rápido escape del vapor de agua. Además, es indispensable regular el sombrío para un mejor aprovechamiento de los fertilizantes.

✓ **Adecuado sistema de drenaje**

Esta labor sirve para evitar el encharcamiento del agua de las lluvias y reducir la alta humedad relativa dentro del ambiente de la plantación.

✓ **Deshierbas frecuentes y oportunas**

Esta práctica permite facilitar la libre circulación del aire y hacer que el ambiente se mantenga más seco, evitando la condensación del rocío durante las noches.

✓ **Remoción de frutos dos veces por semana**

Es importante considerar la remoción de los frutos afectados por la Moniliasis que se encuentren en la plantación durante la época de lluvia. Debe revisarse cada árbol en su conjunto para detectar frutos posiblemente infectados, labor que tiene como finalidad evitar que el hongo tenga tiempo de formar las estructuras reproductivas (conidios), que son las "semillas" que afectarán a otros frutos sanos del mismo árbol o de árboles vecinos (FHIA, 2012).

✓ **Control Biológico**

Villafuerte (2013) manifiesta que se puede utilizar el control biológico de enfermedades de plantas, por medio del uso antagonistas, lo que ha despertado gran interés. Como consecuencia, esta alternativa de control adquiere cada vez más importancia en la agricultura mundial ya que el control químico, resulta con frecuencia ineficiente contra este tipo de patógenos y los productos químicos son cada vez más costosos y de difícil adquisición. Más grave aún, en muchos casos ocasionan desbalance en el ecosistema resultando contaminación del ambiente y de los alimentos (García, 2000).

2.2 *Trichoderma* sp.

El género *Trichoderma* consiste en hongos anamórficos aislados principalmente del suelo y materia orgánica en descomposición y ante la necesidad de reducir el uso de agroquímicos para el control de enfermedades se ha determinado que el hongo del género *Trichoderma* tiene un grupo de especies ampliamente utilizadas en la agricultura y en el cacao en particular, constituyéndose en el fungicida biológico más prometedor (Chávez, 2016).

2.2.1 Control biológico de enfermedades del cacao con *Trichoderma* sp.

Este hongo actúa como micoparásito sobre *M. roreri*, y por la rapidez de su crecimiento sería un excelente competidor. Un microorganismo competitivo ofrece una protección biológica a la planta, destruyendo el inóculo patógeno presente y contribuyendo a prevenir

su formación, con lo cual se facilita la acción de otros componentes de control que, en conjunto reduzcan impacto económico de estos organismos (García, 2000).

2.2.3 Principales componentes para una formulación

Formular un hongo consiste en la adición de determinados compuestos como agentes humectantes, dispersantes, reguladores de la viscosidad, protectores de luz ULV, atrayentes, tensoactivos, solventes, emulsificantes o gelificantes, y otros aditivos que pueden ser nutrientes o estimulantes. Estos materiales favorecen la longevidad del hongo, mejoran su desempeño en el campo, facilitan su manejo, aplicación, y permiten su almacenamiento en condiciones que disminuyen el costo, con una pérdida mínima de las cualidades del producto.

2.3 *Bacillus pumilus*

El beneficio adicional de *Bacillus pumilus* es la producción de endosporas. Las formulaciones de las bacterias formadoras de endosporas tienen una vida útil prolongada y son ambientalmente resistentes al calor y la humedad de los trópicos. La naturaleza endofítica de *B. pumilus* también podría aumentar los beneficios de este agente de control biológico, cuando se compara con los organismos previamente ensayados, a través de la activación de los mecanismos de defensa de la planta (Melnick, 2010).

2.3.1 Ventajas de los agentes de control biológico

Las aplicaciones de *T. koningiopsis* y *T. stromaticum* han mostrado tendencia a mejorar la sanidad del cultivo en general al disminuir las infecciones de enfermedades en la plantación elevando la producción de mazorcas sanas. Los agentes de control biológico aplicados poseen la capacidad de reducir las infecciones causadas por *M. royeri* de manera similar a los fungicidas evaluados. De ellos, *T. koningiopsis* mostró ser el más eficaz a nivel de mazorcas y con mayor potencial para el control biológico del patógeno (Arias y Guerrero, 2006).

2.3.2 Abonos foliares

Calvo y Villalobos (2010) mencionan que los abonos foliares son líquidos preparados con una base de melaza que se aplican al follaje de los cultivos. Estos productos aportan nutrientes a las plantas, además de aumentar la población de microorganismos en el suelo y en la planta misma. Durante la elaboración de un abono foliar, se extraen sustancias de frutas o hierbas medicinales, como nutrientes y repelentes, y se pasan a la melaza. Los abonos foliares pueden ser elaborados de frutas, de hierbas medicinales o de una mezcla de ambas. Las frutas deben ser de pulpa y se usan con todo y cáscara, como papaya o guayaba, sandía, bananos, por ejemplo. Si se quiere usar cítricos para hacer un abono, como por ejemplo limón o naranja, no se debe mezclar con ninguna otra fruta o hierba medicinal.

2.3.2.1 Utilización de los abonos orgánicos

Gracias a los compuestos que contienen los abonos foliares no sólo sirven para potenciar el crecimiento y desarrollo de las plantas sino también para eliminar insectos, bacterias, virus u hongos que puedan afectarlos. Su funcionalidad dependerá de las frutas y/o plantas medicinales que contengan. Son muchos los beneficios que se pueden obtener a partir de la preparación de abonos orgánicos sean líquidos como sólidos. Lo importante es que, si hay interés en huertas orgánicas se debe tener presente éstos y otros abonos para garantizar plantas sanas con su máximo potencial nutritivo y medicinal (Fernández, 2015).

2.4 Lixilom

Agrimen (2014) menciona que el Lixilom es un acondicionador y bioestimulante orgánico y biológico a base de materia orgánica, humus de lombriz y microorganismos benéficos (*Azospirillum brasilense*>20millones UFC, *Azotobacter*>20millones UFC, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*>50 millones UFC, *Paecilomyces lilacinus*>25millones esp, *Trichoderma harzianum* >50millones esp, *Beauveria bassiana* >10 millones esp, *Metarhizium anisopliae*> 20millones esp, ecto y *endomycorizas* >25millones UFC 280esp./cc), y biomoléculas (ácidos orgánicos, aminoácidos, fitohormonas) y minerales de síntesis biológica; adecuado para todo tipo de suelos y cultivos. Es compatible con la mayoría de agroquímicos y puede ser aplicado en el suelo o sistema foliar.

Entre los principales minerales de síntesis biológica que lo contienen son:

- ✓ Nitrógeno 1200-2000 ppm
- ✓ Fósforo 1500-3000 ppm
- ✓ Potasio 1800-3000ppm
- ✓ Calcio 1200-1500 ppm
- ✓ Magnesio 252-500 ppm

Agrimen (2014) indica que Lixilom puede ser usado en todo tipo de suelo y cultivos entre los principales usos son:

✓ Al Suelo

En aplicaciones al suelo de fertirriego se logra regenerar o recuperar la vida sana del suelo y del cultivo; control de fitopatógenos, mejor disponibilidad de minerales; aumento de la masa radicular; etc. Es recomendable mantener la capacidad de campo, aireación y materia orgánica en los cultivos.

✓ Al follaje

Por ser un producto de síntesis biológica de origen orgánico sus biomoléculas (ácidos orgánicos, aminoácidos y fitohormonas, etc.) son asimilados rápidamente sin gasto de energía por parte de la planta mejorando el metabolismo; fotosíntesis, sistema inmunológico, crecimiento, desarrollo y resistencia a factores adversos.

✓ Compatibilidad

Es compatible con la mayoría de agroquímicos disponibles en el mercado, pero su eficiencia y eficacia se ve afectada cuando se mezcla con nematicidas, fungicidas, bactericidas e insecticidas de origen sintético.

✓ **Toxicidad**

Puede ser un producto irritante para las vías respiratorias y oculares si se produce un contacto muy directo.

✓ **Almacenamiento**

El producto puede ser entregado al agricultor bien sea como producto con población microbiana en latencia o con población microbiana activa.

✓ **Beneficios**

Antagonista de fitopatógenos (Fusarium, Damping – off, Brotritis, Pythium, Phytophthora, Saraclaudium, Rhizoctonia, Moniliophthora, etc.) trips, mosca blanca, ácaros, coleópteros, áfidos. Mayor volumen y capacidad de la masa radicular para la exploración y aprovechamiento de nutrientes, producción y fijación de nitrógeno al suelo (Bacterias nitrificantes). Mejor y mayor índice de crecimiento, desarrollo, floración, fructificación, resistencia a patógenos, mejoramiento del proceso metabólico y fotosintético, aumento de la clorofila (Logra una mayor coloración verde oscura. Desinfecta y desintoxica al suelo de patógenos y restos de pesticidas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización del experimento

El presente proyecto de investigación se llevó a cabo durante el periodo de Enero del 2017 a Julio del 2017, en la finca San Alejandro de 2 ha de superficie, localizada en el Recinto Recreo del Cónogo, Cantón Buena Fé, Provincia de Los Ríos, propiedad de la Sra. Paula Vallejo.

El clima es tipo húmedo tropical, con temperatura media de 24.4 C°, precipitación media anual 2000 mm, humedad relativa media 84%, topografía ondulada, con una altitud de 111 msnm, la plantación de Cacao CCN-51 tenía una edad de 7 años, encontrándose en sus linderos Cacao Nacional, Plátano y Cacao CCN-51.

3.2 Tipo de investigación

La investigación fue de tipo experimental porque se buscó determinar el efecto combinado de bioestimulante orgánico y remoción de frutos enfermos en el cultivo de cacao CCN-51.

3.3 Métodos de Investigación

El método inductivo permitió realizar la presente investigación de lo simple a lo complejo, es decir se inició con la recopilación de información de la enfermedad de la Moniliasis del cacao CCN-51, se realizó el trabajo de campo que consistió en el registro de datos y aplicación del bioestimulante orgánico para determinar el mejor tratamiento.

3.4 Fuentes de recopilación de información

Los materiales utilizados se detallan a continuación:

Vegetativos

Se emplearon 135 plantas de cacao CCN-51

3.4.1 Factores en estudio

Se estudiaron dos factores:

Factor A: Remoción de frutos enfermos con Moniliasis cada 8 y 13 días, y sin remoción de frutos.

Factor B: Aplicación de bioestimulante orgánico al follaje en dosis de 2-4 l/ha con 1,8 y 3,6 cm³/planta y sin bioestimulante.

Materiales de campo

- ✓ Tijera de podar
- ✓ Desinfectante
- ✓ Equipo de aspersión
- ✓ Aspersora (palanca y motor)
- ✓ Letreros de identificación
- ✓ Libreta de campo
- ✓ Machete
- ✓ Podón
- ✓ Chalo
- ✓ Cuaderno
- ✓ Esferos
- ✓ Resmas de papel para impresión A4
- ✓ Horas de internet
- ✓ Copias
- ✓ Computador + impresora
- ✓ Cámara digital
- ✓ Escáner
- ✓ Video grabadora
- ✓ Memoria portátil

3.5 Tratamientos estudiados

Con la combinación de los dos factores se establecieron 9 tratamientos que se detallan a continuación:

N° Tratamientos	Factor A	Factor B
T1	A1 Remoción de frutos enfermos de cacao cada ocho días.	✓ B1 Se aplicó 2 litros de bioestimulante orgánico y biológico, cada treinta y cinco días.
T2	A1 Remoción de frutos enfermos de cacao cada ocho días.	✓ B2 Se aplicó 4 litros de bioestimulante orgánico y biológico, cada cuarenta días.
T3	A1 Remoción de frutos enfermos de cacao cada ocho días.	✓ B3 No se aplicó el Bioestimulante Orgánico.
T4	A2 Remoción de frutos enfermos de cacao cada trece días.	✓ B1 Se aplicó 2 litros de bioestimulante orgánico y biológico, cada treinta y cinco días.
T5	A2 Remoción de frutos enfermos de cacao cada trece días.	✓ B2 Se aplicó 4 litros de bioestimulante orgánico y biológico, cada cuarenta días.
T6	A2 Remoción de frutos enfermos de cacao cada trece días.	✓ B3 No se aplicó el Bioestimulante Orgánico.

T7	A3 No se realizó ninguna remoción de frutos enfermos con Moniliasis.	✓ B1 Se aplicó 2 litros de bioestimulante orgánico y biológico, cada treinta y cinco días.
T8	A3 No se realizó ninguna remoción de frutos enfermos con Moniliasis.	✓ B2 Se aplicó 4 litros de bioestimulante orgánico y biológico, cada cuarenta días.
T9	A3 Testigo absoluto (No se realizó ninguna remoción de frutos enfermos con Moniliasis).	✓ B3 Testigo absoluto (No se aplicó el Bioestimulante Orgánico).

Elaborado por: Wiler Rivera E

3.6 Diseño Experimental

Se empleó el diseño Completamente al Azar con arreglo factorial de 3x3 en 3 repeticiones. Todas las variables en estudio fueron sometidas al análisis de varianza, para establecer la significancia estadística y a la prueba de Duncan para la comparación entre las medias de los tratamientos.

3.6.1 Especificación del experimento

Número de tratamientos : 27
Longitud de los tratamientos : 18.00 m.
Área total del ensayo : 486.00 m²

Distancia de siembra

Entre hileras : 3.00 m.
Entre plantas : 3.00 m.
Largo de las filas : 21.00 m.
Distancia entre tratamientos : 6.00 m.

Efecto de borde

Número de plantas por tratamientos : 5
Número total de plantas por el ensayo : 135

3.7 Esquema del Análisis de Varianza

Fuente de Variación	G. L.	S.C.	C.M.	Fc.	F tabla	
					0.05	0.01
Remoción de f.	2					
Dosis Bioestimulante	2					
Ynt. (RxB)	4					
Error Exp.	18					
Total	26					

3.8 Manejo del experimento

Se realizó las labores acordes a la investigación; esto es remoción de frutos enfermos y aspersión de un bioestimulante orgánico.

3.8.1 Labores pre culturales

- ✓ **Reconocimiento y delimitación:** Se delimitó el área del experimento, registrando referencias y coordenadas con G.P.S.
- ✓ **Distribución de tratamientos:** Medición con cinta y marcación de los tratamientos con sus respectivos letreros, de acuerdo con el diseño experimental utilizado.

3.8.2 Labores culturales

- ✓ **Remoción de frutos enfermos**

La remoción de frutos enfermos se realizó cada 8 y 13 días en plantas de cacao CCN-51, de las cuales 5 plantas formaron la unidad experimental y fueron previamente etiquetadas.

- ✓ **Aplicación del bioestimulante**

El bioestimulante orgánico se aplicó al follaje de la planta empleando como dosis de 2, 4 y 0 l/hectárea, con 1,8 y 3,6 cm³, cabe indicar que la población por hectárea fue de 1111 planta, la frecuencia de aplicación fué cada 35 y 40 días.

Para la dosis de 2 l/ha se empleó 1,8cm³ del bioestimulante mezclado en 180 cm³ lo cual se asperjó en cada planta; mientras que para la dosis de 4 l/ha se utilizó 3,6 cm³ mezclados en la misma cantidad de agua (180 cm³), asperjado a cada planta.

✓ **Frutos enfermos con Moniliasis**

Se realizó la remoción de frutos enfermos cada 8 y 13 días, tapándolo con la hojarasca del suelo y sacándolo de la plantación, los frutos enfermos se removieron en 2 plantas de cacao CCN-51 que formaron la “parcela” útil.

✓ **Frutos sanos**

Los frutos sanos se recolectaron cada 15 y 22 días al momento de la cosecha, realizando un conteo del número de frutos sanos en cada unidad experimental.

✓ **Cosecha**

De los frutos sanos contados en las variables anteriores se extrajo las almendras.

✓ **Peso de cacao en fresco**

Las almendras frescas fueron de cacao pesadas en una balanza, obteniéndose el peso en cacao fresco.

✓ **Peso de cacao en seco**

Las almendras de cacao se fermentaron, y se secaron recibiendo 2 días de sol, para luego ser pesadas en una balanza, y de esta manera obtener el rendimiento de cacao en seco.

✓ **Análisis económico**

El análisis económico se determinó por la producción del cacao en seco de cada tratamiento, consistió ubicar el cacao en funda de plástico, pesarlo en una balanza para obtener el rendimiento de peso en libra, transformándolo a kg/ha, costo del tratamiento, costo variable y la utilidad marginal, donde se observó que tratamiento presento mayor ganancia.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Promedios del número de frutos enfermos acumulado en las cinco primeras remociones en el cacao CCN-51

En la tabla 1 se presentaron los promedios del número de frutos enfermos en cinco primeras remociones, como repuesta a la aplicación de un bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51 cantón Buena Fe 2017. De acuerdo al análisis de varianza, los tipos de remoción y dosis del bioestimulante presentaron significancia estadística no así las interacciones. Siendo el coeficiente de variación 8,80%.

De acuerdo a la prueba de Duncan el tratamiento sin remoción presentó el mayor valor 30,3, estadísticamente superior a la remoción cada 13 días y remoción cada 8 días que registraron promedios 27,3 y 24,6.

La no aplicación del bioestimulante orgánico presentó el mayor promedio de frutos enfermos 30,2, estadísticamente superior a la dosis 2 y 4 litros que mostraron promedios 26,4 y 25,6.

Las interacciones sin aplicación del bioestimulante y sin remoción registraron el mayor promedio de frutos enfermos 31,7, estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios 27,3 y 31,0, excepto la remoción cada 8 días en dosis de 4 y 2 l/ha y la remoción cada 13 días en dosis 4 l/ha, que registraron promedios de frutos enfermos 23,7 y 22,0.

Tabla 1 Promedios del número de frutos enfermos acumulado en las cinco primeras remociones y aplicación de bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51. Buena Fé. 2017

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
FRECUENCIA DE REMOCION	
Cada 8 días	24,56 c
Cada 13 días	27,33 b
Sin remoción	30,33 a
BIOESTIMULANTE ORGANICO (dosis por hectárea)	
4.0 litros	25,56 b
2.0 litros	26,44 b
0.0 litros	30,22 a
INTERACCION (frec.rem x bioestimulante orgánico)	
Remoción cada 8 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	23,67 b c
Remoción cada 8 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	22,00
Remoción cada 8 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	28,00 a b
Remoción cada 13 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	23,67 b c
Remoción cada 13 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	27,33 a b
Remoción cada 13 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	31,00 a
Sin remoción y 4.0 l/ha de bioestimulante	29,33 a
Sin remoción y 2.0 l/ha de bioestimulante	30,00 a
Sin remoción y 0.0 l/ha de bioestimulante	31,67 a
PROMEDIO	27,41
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	8,80

1/

Promedios con una misma letra en cada grupo, no difieren estadísticamente según la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad

4.1.2. Promedios del número de frutos enfermos acumulado en cinco (de 6ta a 10ma) remoción en el cacao CCN-51

En la tabla 2 se presentaron los promedios del número de frutos enfermos en cinco remociones, como repuesta a la aplicación de un bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51, cantón Buena Fe 2017. De acuerdo al análisis de varianza, los tipos de remoción, dosis del bioestimulante e interacciones presentaron significancia estadística. Siendo el coeficiente de variación 14,99%.

De acuerdo a la prueba de Duncan el tratamiento sin remoción presento el mayor valor de frutos enfermos 22,2, estadísticamente superior a la remoción cada 13 días y remoción cada 8 días que registraron valores 18,02 y 17,6.

La no aplicación del bioestimulante orgánico presento el mayor promedio de frutos enfermos 22,7, estadísticamente superior a la dosis 2 y 4 l/ha que mostraron promedios de 17,4 y 17,7.

Las interacciones sin aplicación del bioestimulante y con remoción cada 13 días registraron el mayor promedio frutos enfermos 23,7, estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios 19,0 y 23,3, excepto la remoción cada 8 días en dosis de 4 y 2 l/ha y la remoción cada 13 días en dosis de 4 l/ha que registraron frutos enfermos 17,7 y 11,3.

Tabla 2 Promedios del número de frutos enfermos acumulado entre la sexta y décima remoción y aplicación de bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51. Buena Fé. 2017

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
FRECUENCIA DE REMOCION	
Cada 8 días	17,56 b
Cada 13 días	18,02 b
Sin remoción	22,22 a
BIOESTIMULANTE ORGANICO (dosis por hectárea)	
4.0 litros	17,35 b
2.0 litros	17,67 b
0.0 litros	22,78 a
INTERACCION (frec.rem x bioestimulante orgánico)	
Remoción cada 8 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	17,67 b c
Remoción cada 8 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	11,33 d
Remoción cada 8 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	23,67 a
Remoción cada 13 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	13,72 c d
Remoción cada 13 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	19,00 a b
Remoción cada 13 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	21,33 a b
Sin remoción y 4.0 l/ha de bioestimulante	20,67 a b
Sin remoción y 2.0 l/ha de bioestimulante	22,67 a b
Sin remoción y 0.0 l/ha de bioestimulante	23,33 a
PROMEDIO	19,27
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	14,99

^{1/} Promedios con una misma letra en cada grupo, no difieren estadísticamente según la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad

4.1.3. Promedios del número de frutos enfermos acumulado en cinco (11ava a 15ava) remoción en el cacao CCN-51

En la tabla 3 se presentaron los promedios del número de frutos enfermos en cinco remociones, como repuesta a la aplicación de un bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51, cantón Buena Fe 2017. De acuerdo al análisis de varianza, los tipos de remoción presentaron significancia estadística, no así la dosis y la interacción. Siendo el coeficiente de variación 31,30%.

De acuerdo a la prueba de Duncan el tratamiento sin remoción presento el mayor valor de frutos enfermos 14,1, estadísticamente igual a la remoción cada 8 días con promedio 11,2, y la remoción cada 13 días que registraron que registraron promedios 8,47.

La no aplicación del bioestimulante orgánico presento el mayor promedio de frutos enfermos 12,2, estadísticamente igual a la dosis 2 y 4 l/ha que mostraron promedios de 10,86 y 10,6.

Las interacciones sin aplicación del bioestimulante y sin remoción registro el mayor promedio de frutos enfermos 18,0, estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios 11,8 y 12,3, excepto la remoción cada 13 días en dosis 4 y 0 l/ha que registraron promedios frutos enfermos 10,7 y 6,5.

Tabla 3 Promedios del número de frutos enfermos acumulado en cinco (11ava y 15ava) remoción y aplicación de bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51. Buena Fé. 2017

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
FRECUENCIA DE REMOCION	
Cada 8 días	11,16 a b
Cada 13 días	8,47 b
Sin remoción	14,05 a
BIOESTIMULANTE ORGANICO (dosis por hectárea)	
4.0 litros	10,61 a
2.0 litros	10,86 a
0.0 litros	12,20 a
INTERACCION (frec.rem x bioestimulante orgánico)	
Remoción cada 8 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	9,4 b
Remoción cada 8 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	12,0 a b
Remoción cada 8 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	12,1 a b
Remoción cada 13 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	10,7 b
Remoción cada 13 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	8,2 b
Remoción cada 13 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	6,5 b
Sin remoción y 4.0 l/ha de bioestimulante	11,8 a b
Sin remoción y 2.0 l/ha de bioestimulante	12,3 a b
Sin remoción y 0.0 l/ha de bioestimulante	18,0 a
PROMEDIO	9,22
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	31,30

^{1/} Promedios con una misma letra en cada grupo, no difieren estadísticamente según la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad

4.1.4. Promedios del número de frutos sanos acumulado en cinco recolecciones en el cacao CCN-51

En la tabla 4 se presentaron los promedios totales del número frutos sanos en las cinco primeras recolecciones, como repuesta a la aplicación de un bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51, cantón Buena Fe 2017. De acuerdo al análisis de varianza, los tipos de remoción presentaron significancia estadística, no así las dosis e interacciones. Siendo el coeficiente de variación 12,18%.

De acuerdo a la prueba de Duncan el tratamiento sin remoción presento el mayor número de frutos sanos 22,6, estadísticamente superior a la remoción cada 13 y 8 días que registraron promedios de 19,3 y 18,4.

La aplicación del bioestimulante en dosis de 2 l/ha presento el mayor promedio de frutos sanos 21,8, estadísticamente igual a la dosis 4 y 0 l/ha que mostraron promedios 19,4 y 19,1.

Las interacciones con aplicación del bioestimulante organico en dosis 4 y 2 l/ha y sin remoción registro el mayor promedio de frutos sanos 23,3, estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios 18,7 y 21,0, excepto la remoción cada 13 y 8 días en dosis 4 y 4 l/ha y la remoción cada 13 días en dosis 4 l/ha que registraron promedios 18,3 y 16,7.

Tabla 4 Promedios del número de frutos sanos acumulado en las cinco primeras recolecciones en el estudio de remoción y aplicación de bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51. Buena Fé. 2017

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
FRECUENCIA DE REMOCION	
Cada 8 días	18,4 b
Cada 13 días	19,3 b
Sin remoción	22,6 a
BIOESTIMULANTE ORGANICO (dosis por hectárea)	
4.0 litros	19,4 a b
2.0 litros	21,8 a
0.0 litros	19,1 b
INTERACCION (frec.rem x bioestimulante orgánico)	
Remoción cada 8 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	16,7 b
Remoción cada 8 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	21,0 a b
Remoción cada 8 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	17,7 b
Remoción cada 13 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	18,3 b
Remoción cada 13 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	21,0 a b
Remoción cada 13 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	18,7 a b
Sin remoción y 4.0 l/ha de bioestimulante	23,3 a
Sin remoción y 2.0 l/ha de bioestimulante	23,3 a
Sin remoción y 0.0 l/ha de bioestimulante	21,0 a b
PROMEDIO	20,1
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	12,18

1/ Promedios con una misma letra en cada grupo, no difieren estadísticamente según la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad

4.1.5. Promedios del número de frutos sanos acumulado en cinco recolecciones (6ta a 10ma) en el cacao CCN-51

En la tabla 5 se presentaron los promedios del número de frutos sanos en las cinco recolecciones, como repuesta a la aplicación de un bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51 cantón Buena Fe 2017. De acuerdo al análisis de varianza, los tipos de remoción, dosis e interacción fueron no significativos. Siendo el coeficiente de variación fue 10,77%

De acuerdo a la prueba de Duncan el tratamiento con remoción cada 8 días presento el mayor número de frutos sanos 54,4, estadísticamente igual a la remoción cada 13 días y sin remoción que registraron valores 49,8 y 47,3.

La aplicación del bioestimulante orgánico en dosis 2 l/ha presento el mayor promedio de frutos sanos 57,0, estadísticamente igual a la dosis 2 y 0 l/ha que mostraron promedios 50,8 y 43,8.

Las interacciones con aplicación de bioestimulante orgánico en dosis de 2 l/ha y con remoción cada 8 días registro el mayor promedio de frutos sanos 64,0, estadísticamente igual a las demás interacciones que presentaron promedios 45,7 y 55,7, excepto el tratamiento sin remoción en dosis 0 l/ha que registro promedio 40,7.

Tabla 5 Promedios del número de frutos sanos acumulado en cinco recolecciones (6ta a 10ma) en el estudio de remoción y aplicación de bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51. Buena Fé. 2017

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
FRECUENCIA DE REMOCION	
Cada 8 dias	54,4 a
Cada 13 dias	49,8 ab
Sin remoción	47,3 b
BIOESTIMULANTE ORGANICO (dosis por hectárea)	
4.0 litros	50,8 b
2.0 litros	57,0 a
0.0 litros	43,8 c
INTERACCION (frec.rem x bioestimulante orgánico)	
Remoción cada 8 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	55,3 ab
Remoción cada 8 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	64,0 ab
Remoción cada 8 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	44,0 cd
Remoción cada 13 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	51,3 bc
Remoción cada 13 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	51,3 bc
Remoción cada 13 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	46,7 bcd
Sin remoción y 4.0 l/ha de bioestimulante	45,7 bcd
Sin remoción y 2.0 l/ha de bioestimulante	55,7 ab
Sin remoción y 0.0 l/ha de bioestimulante	40,7 d
PROMEDIO	50,5
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	10,77

^{1/} Promedios con una misma letra en cada grupo, no difieren estadísticamente según la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad

4.1.6. Promedios del número de frutos sanos acumulado en las recolecciones en el cacao CCN-51

En la tabla 6 se presentaron los promedios del número de frutos sanos acumulados en las recolecciones, como repuesta a la aplicación de un bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51 cantón Buena Fe 2017. De acuerdo al análisis de varianza, la dosis presento significancia estadística, no así los tipos de remoción e interacciones. Siendo el coeficiente de variación 9,40 %.

De acuerdo a la prueba de Duncan el tratamiento con remoción cada 8 días presento el mayor promedio de número de frutos sanos 72,89, estadísticamente superior al tratamiento con cada 13 días y sin remoción que registraron promedios de 69,11 y 69,89.

La aplicación del bioestimulante en dosis de 2 l/ha aplicado cada 35 días, presento el mayor promedio de frutos sanos 78,78, estadísticamente superior a la dosis 4 aplicado cada 40 días y 0 l/ha que mostraron promedios 70,22 y 62,89.

Las interacciones con aplicación de bioestimulante en dosis de 2 l/ha aplicado cada 35 días y con remoción cada 8 días registro el mayor promedio de frutos sanos 85,00, estadísticamente igual a la interacción sin remoción en dosis de 0 l/ha que presentó promedio 79,00, excepto la remoción cada 13 días en dosis 2 l/ha aplicado cada 35 días, y la remoción cada 8 días en dosis 0 l/ha y sin remoción en dosis de 4 l/ha aplicado cada 40 días que registraron promedios 72,33 y 61,67.

Tabla 6 Promedios del número de frutos sanos acumulado en las recolecciones en el estudio de remociones y aplicación de bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51. Buena Fé. 2017

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS
FRECUENCIA DE REMOCION	
Cada 8 días	72,9 a
Cada 13 días	69,1 a
Sin remoción	69,9 a
BIOESTIMULANTE ORGANICO (dosis por hectárea)	
4.0 litros	70,2 b
2.0 litros	78,8 a
0.0 litros	62,9 c
INTERACCION (frec.rem x bioestimulante orgánico)	
Remoción cada 8 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	72,0 b c
Remoción cada 8 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	85,0 a
Remoción cada 8 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	61,7 c
Remoción cada 13 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	69,7 b c
Remoción cada 13 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	72,3 b c
Remoción cada 13 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	65,3 c
Sin remoción y 4.0 l/ha de bioestimulante	69,0 b c
Sin remoción y 2.0 l/ha de bioestimulante	79,0 a b
Sin remoción y 0.0 l/ha de bioestimulante	61,7 c
PROMEDIO	70,6
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	9,40

^{1/} Promedios con una misma letra en cada grupo, no difieren estadísticamente según la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad

4.1.7 Promedios totales del rendimiento en (kg/ha) en todas las evaluaciones en el cacao CCN-51

En la tabla 7 se presentaron los promedios totales correspondientes al rendimiento (kg/ha) en todas las evaluaciones, como repuesta a la aplicación de un bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51 cantón Buena Fe 2017. De acuerdo al análisis de varianza, la dosis del bioestimulante presentaron significancia estadística, no así los tipos de remoción e interacción que fueron no significativos. Siendo el coeficiente de variación 11,59%.

De acuerdo a la prueba de Duncan el tratamiento con remoción cada 8 días presento el presente el mayor rendimiento 1472,3 kg/ha, estadísticamente igual al tratamiento sin remoción y remoción cada 13 días que registraron promedios 1442,5 y 1407,6 kg/ha.

La aplicación del bioestimulante orgánico aplicado al follaje, en dosis de 2 l/ha cada 35 días presento el mayor rendimiento 1590,2 kg/ha, estadísticamente igual a la dosis 4 l/ha cada 40 días al que registro promedio 1474,0, excepto la dosis 0 l/ha que registro promedio 1258,2 kg/ha.

Las interacciones con aplicación del bioestimulante orgánico en dosis de 2 l/ha y con remoción cada 8 días registro el mayor promedio de rendimiento 1637,1 kg/ha, estadísticamente igual a la remoción cada 13 días en dosis de 4 l/ha cada 40 días que registró promedio 1433,5 kg/ha, excepto la remoción cada 13 y 8 días en dosis 0 l/ha que registraron promedios 1268,5 y 1246,3 kg/ha.

Tabla 7 Promedios del rendimiento de frutos sanos acumulados de todas las recolecciones en el estudio de remociones y aplicación de bioestimulante orgánico para mitigar la moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51. Buena Fé. 2017

TRATAMIENTOS	PROMEDIOS (Kg/ha)
FRECUENCIA DE REMOCIÓN	
Cada 8 dias	1472,3 a
Cada 13 dias	1407,6 a
Sin remoción	1442,5 a
BIOESTIMULANTE ORGANICO (dosis por hectárea)	
4.0 litros	1474,0 a
2.0 litros	1590,2 a
0.0 litros	1258,2 b
INTERACCION (frec.rem x bioestimulante orgánico)	
Remoción cada 8 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	1533,5 a b
Remoción cada 8 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	1637,1 a
Remoción cada 8 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	1246,3 b
Remoción cada 13 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	1433,4 a b
Remoción cada 13 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	1521,0 a b
Remoción cada 13 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	1268,5 b
Sin remoción y 4.0 l/ha de bioestimulante	1455,0 a b
Sin remoción y 2.0 l/ha de bioestimulante	1612,4 a
Sin remoción y 0.0 l/ha de bioestimulante	1259,9 b
PROMEDIO	1440,8
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	11,59

1/

Promedios con una misma letra en cada grupo, no difieren estadísticamente según la prueba de Duncan al 95 % de probabilidad

4.1.8 Análisis económico

En la tabla 8 se presenta el análisis económico de los tratamientos en función del rendimiento. El tratamiento 1 con remoción cada 8 días en dosis de 2,0 l/ha produjo el mayor rendimiento 1637,1 kg/ha, a un costo variable de \$ 268,03 y alcanzo \$ 395,80 de utilidad marginal; Sin embargo el tratamiento 7 sin remoción en dosis de 2,0 l/ha genero mayor utilidad marginal de \$ 430,51. Cabe indicar que todos los tratamientos que incluyeron bioestimulantes orgánico alcanzaron utilidad marginal entre \$ 17,78 y \$ 206,56. Los tratamientos con remoción y sin bioestimulante presentaron utilidades marginales negativas; que significa valores por debajo de lo alcanzado por el testigo sin remoción y sin bioestimulante.

Tabla 8 Análisis económico del rendimiento (kg/ha) de frutos de cacao en el estudio remoción de frutos enfermos y aplicación de un bioestimulante orgánico en la mitigación de moniliasis en el cultivo de cacao CCN-51. Buena Fe. 2017

TRATAMIENTOS (Remoción y bioestimulante)	RENDIMIENTO Kg/ha	INCREMENTO RENDIMIENTO	VALOR DEL INCREMENTO	COSTO TRATAMIENTO	COSTO VARIABLE	UTILIDAD MARGINAL
Remoción cada 8 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	1533,5	273,580	481,50	265,00	300,57	180,93
Remoción cada 8 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	1637,1	377,178	663,83	219,00	268,03	395,80
Remoción cada 8 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	1246,3	-13,636	-24,00	75,00	73,23	-97,23
Remoción cada 13 d. mas 4.0 l/ha de bioestimulante	1433,4	173,485	305,33	265,00	287,55	17,78
Remoción cada 13 d. mas 2.0 l/ha de bioestimulante	1521,0	261,080	459,50	219,00	252,94	206,56
Remoción cada 13 d. mas 0.0 l/ha de bioestimulante	1268,5	8,523	15,00	75,00	76,11	-61,11
Sin remoción y 4.0 l/ha de bioestimulante	1455,0	195,076	343,33	190,00	215,36	127,97
Sin remoción y 2.0 l/ha de bioestimulante	1612,4	352,462	620,33	144,00	189,82	430,51
Sin remoción y 0.0 l/ha de bioestimulante	1259,9					

Remoción cada 8 días

Remoción cada 13 días

Bioestimulante 2.0 l/ha \$ 7,00 el litro

Bioestimulante 4.0 l/ha \$ 7,00 el litro

Precio de venta cac \$ 1,76 1 Kg
cosec+trans \$ 0,13 1 Kgh

4.1.9 Discusión

La remoción de frutos enfermos cada 8 días redujo la moniliasis significativamente en un 20,97 %; mientras que la aplicación del bioestimulante lo hizo en 23,84 %, lo que de alguna forma coincide con Krauss et al.(2003), quien manifiesta que las prácticas culturales de remoción, el manejo cultural y biológico de la moniliasis genera una reducción (92%) en la esporulación., lo que resulta en mayor coincidencia cuando se compara la acción combinada de la remoción y el bioestimulante frente al testigo sin remoción y sin bioestimulante estos superan con un 51,4 % en las primeras cinco evaluaciones, mostrando similares comportamientos en las siguientes evaluaciones.

En la recolección de frutos sanos el tratamiento sin remoción fue mayor con 22.82 % respecto a la remoción de frutos cada 8 y cada 13 días, lo que puede deberse a que el agricultor extrae almendras de las mazorcas que presenta partes buenas y lo que al comparar con las recolecciones posteriores se observa todo lo contrario que los tratamientos con remoción y bioestimulante comienzan a superar al testigo aumentando el rendimiento en un 15 %; mientras que en la acción combinada de remociones y bioestimulante, se observa un incremento del 57,2 % de incremento respecto al testigo, lo que ratifica lo indicado por Krauss et al.(2003), que las prácticas culturales de remoción genera una disminución en la esporulación, con concordando también con (Díaz, 2009), que los bioestimulantes orgánicos son una variedad de productos, cuyo común denominador son sus principios activos, que actúan sobre la fisiología de las plantas, mejoran su desarrollo e incrementa su productividad, contribuyendo a incrementar la resistencia de las especies vegetales, ante diversas enfermedades

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base a la investigación realizada se detallan las siguientes conclusiones:

- Los tratamientos no mostraron diferencias en la primera recolección, observándose hasta cuatro frutos más en el testigo, sin embargo, el bioestimulante en dosis de 2 l/ha presento entre tres frutos más que el testigo.
- En la segunda recolección (6ta a 10ma) se observó 7 frutos más que el testigo con remoción cada 8 días, este mismo comportamiento se registró en el bioestimulante cuando se aplicó 4 l/ha.
- Con el tratamiento combinado de remoción cada 8 días y 2 l/ha de bioestimulante se obtuvieron 24 frutos más que el testigo absoluto.
- En el rendimiento por hectárea valorado en el periodo de la investigación, con la remoción cada 8 días se registró 30 kg/ha más que el testigo, mientras que con el bioestimulante se registró 216 kg/ha más que el tratamiento sin bioestimulante.

5.2. Recomendaciones

En base a la investigación realizada se detallan las siguientes recomendaciones:

- Realizar remociones de frutos enfermos cada 8 días, y aplicar 2 l/ha cada 35 días del bioestimulante orgánico para alcanzar mayores rendimientos.
- Probar otros Bioestimulante orgánicos y dosis para potencializar el rendimiento de los frutos del cacao CCN-51.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

Literatura citada

- APROCACAO. (Noviembre de 2003). Asociación de Productores de Cacao de Honduras. Identificación y Control de la Moniliasis del Cacao. Recuperado el Miercoles de Septiembre de 2016, de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3979e/A3979e.pdf>
- Arias, D. y Guerrero, R. 2006. Determinación de la eficiencia de dos especies de los hongos del género *Trichoderma* (*T. koningiopsis* – *T. stromaticum*) para el control de las enfermedades de la mazorca de cacao (*Theobroma cacao*). Tesis. Ing. Agr. Quevedo. Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 96 p.
- Ayala M, N. D. (2008). *Manejo Integrado de la Moniliasis (Moniliophthora roreri) en el Cultivo de Cacao (Theobroma cacao L) Mediante el uso de fungicidas, Combinado con labores Culturales*. Recuperado el 6 de Diciembre de 2016, de <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10404/1/Art%C3%ADculo.pdf>
- Baquero D, M. J. (7 de Octubre de 2014). *Los ‘booms’ en perspectiva: cacao y banano* *Revista de Análisis y Divulgación Científica de Economía y Empresa* . Recuperado el 6 de Diciembre de 2016, de <http://foroeconomiaecuador.com/fee/los-booms-en-perspectiva-cacao-banano/>
- Benítez, M. F. (2008). *“Manejo Integrado de Moniliasis (*. Recuperado el 15 de diciembre de 2015, de http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-42610.pdf
- Enríquez, GA. 2004. Cacao orgánico, Guía para productores ecuatorianos. Manual Nro. 54. INIAP. Quito, EC. 360 p.
- Calvo Osvaldo, V. Q. (Agosto de 2010). *produccion de diferentes tipos de abonos,repelentes y fungicidas organicos experiencias de productores en la zona*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2015, de <http://fundecooperacion.org/wp-content/uploads/2013/09/Folleto-Abonos-organicos1.pdf>

Chávez M. (2016). Producción de *Trichoderma sp.* y evaluación de su efecto en cultivo de crisantemo (*Dendranthema grandiflora*). Recuperado el 22 de Octubre de 2016, de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis286.pdf>

Cedeño Jose, E. E. (2012). *Medidas de control de bajo impacto ambiental para mitigar la moniliasis (moniliophthoralaroricif y par. evans et al.) en Santo Domingo de los Tsáchilas.*”. Recuperado el Lunes de Noviembre de 2016, de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5588/1/T-ESPE-IASA%20II-002461.pdf>

Espinosa C.P. (2012). *Estudio de Factibilidad para la Producción de Cacao en el Cantón Esmeraldas.* Recuperado el 11 de Diciembre de 2015, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1559/1/T-UCE-0005-181.pdf>

Fajardo, G. (2013). *El cacaotero.* Recuperado el Martes de Septiembre de 2016, de http://www.elcacaotero.com.ec/cacao_ccn51.html

Fernández, J. (2015). Plantas para curar. Recuperado el 12 de Diciembre de 2015, de <http://www.plantasparacurar.com/que-son-los-abonos-foliares-y-para-que-sirven/>

FUNDESYRAM. (2015). *La Moniliasis Moniliophthora roreri.* Recuperado el Miercoles de Septiembre de 2016, de <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3742>

FHIA. (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). (2012). Promoción de Sistemas Agroforestales de alto valor con cacao en Honduras. Recuperado el 21 de Noviembre de 2016, de http://www.fhia.org.hn/downloads/cacao_pdfs/La_moniliasis_del_cacao_el_enemigo_a_vencer.pdf

MUNDO SANO Y VERDE S. A.(2014). Bioestimulante orgánico y biológico. Quevedo el Vergel, Los Rios, Ecuador.

- Phillips, W. (2006). La Moniliasis del Cacao: un enemigo que podemos y debemos vencer. In Taller Regional Andino de Aplicación Tecnológica en el Cultivo de Cacao. Disco Compacto de ACCESO/INIAP/USDA.
- Sarango, C. (2009). Efecto de tres niveles de fertilización química en el cultivo *Theobroma cacao L*, Variedad CCN-51, Parroquia San Jacinto del Búa Cantón Santo Domingo. Recuperado el 6 de Octubre de 2016, <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5435/1/SARANGO%20BRAVO%20CHRISTIAN.pdf>
- Villafuerte, S. L. (2013). Combinación de agentes biológicos para el control de la moniliasis. Recuperado el Diciembre de 2015, de <http://mail.uteq.edu.ec/bitstream/43000/573/1/T-UTEQ-0119.pdf>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexos 1 Frutos con síntoma de la enfermedad de la moniliasis Cacao CCN-51



Anexos 2 Frutos enfermos de Cacao CCN-51 afectados por moniliasis



Anexo 3 Remoción de frutos enfermos con moniliasis



Anexo 4 cosechas de frutos sanos de Cacao CCN-51



Anexo 5 Extracción de almendras de mazorcas de cacao CCN-51



Anexo 6 Cacao en fresco con Maguey CN-51



Anexo 7 Almendras de cacao en fresco de CCN-51



Anexo 8 Registro de peso fresco de las almendras de Cacao CCN-51



Anexo 9 Secado del cacao CCN-51



Anexo 10 El cacao seco ubicado en funda para ser pesado en una balanza



Anexo 11 Precio de 1 litro de bioestimulante orgánico lixiliom

agrimen
AGRIMEN SA

R.U.C.:1290067355001
 Dir Matriz: KM 1 5 VIA QUEVEDO VALENCIA
 Telfs: 052780073

Contribuyente Especial Nro163
 OBLIGADO A LLEVAR CONTABILIDAD : SI

FACTURA
 No. 001-002-000017349

NUMERO DE AUTORIZACION
 2401201701200100200001734912900673555

FECHA DE AUTORIZACION 2017-01-24T15:13:59-05:00
 AMBIENTE: PRODUCCION
 EMISION: NORMAL

CLAVE DE ACCESO
 2401201701129006735500120010020000173491234567814

FECHA: 24/01/2017
 CLIENTE: CONSUMIDOR FINAL
 DIRECCION: 999999999
 R.U.C./C.I.: 9999999999999

FECHA DE VENCIMIENTO: 24/01/2017
 FORMA DE PAGO: EFECTIVO

TELEFONO: 999999999
 GUIA REMISION

CODIGO	CANTIDAD	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	DESCUENTO	PRECIO TOTAL
1070021	1.000000	Lixilom Super Lt	7.000000	0.00	7.00

OBSERVACIONES:
 Ventas POS
 VENDEDOR : OFICINA

SUBTOTAL %	0.00
SUBTOTAL 0%	7.00
SUBTOTAL NO SUJETO DE IVA	0.00
SUBTOTAL SIN IMPUESTOS	7.00
DESCUENTO	0.00
ICE	0.00
IVA %	0.00
PROPINA	0.00
VALOR TOTAL	7.00

Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo
SIN UTILIZACION DEL SISTEMA FINANCIERO	7.00	0	Dias

DESAPACHADO 2 : ENE 2017