



# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECUROS NATURALES

CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

## PROYECTO DE TITULACIÓN

**“APLICACIÓN DE FUNGICIDAS CON DIFERENTES DOSIS PARA  
EL CONTROL DE MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO DEL  
CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL SECTOR GUALIPE”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

### **Autores:**

Cruz Lagla Marcelo Alexander

Dávila Castro Carlos Magno

### **Tutor:**

Ing. Macías Pettao Ramón MSc.

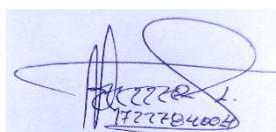
LA MANÁ – ECUADOR

FEBRERO 2021

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Marcelo Alexander Cruz Lagla**, con C.C 1722784004 y **Dávila Castro Carlos Magno**, con C.C 1205405366 declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “APLICACIÓN DE FUNGICIDAS CON DIFERENTES DOSIS PARA EL CONTROL DE MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL SECTOR GUALIPE” siendo **Macías Pettao Ramón Klever** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además certificamos las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.



**Marcelo Alexander Cruz Lagla**  
C.I. 1722784004



**Dávila Castro Carlos Magno**  
C.I. 1205405366

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Cruz Lagla Marcelo Alexander**, identificado con C.C. N°1722784004 y **Dávila Castro Carlos Magno**, identificado con C.C. N° 1205405366 de estados civil **solteros** y con domicilio en Quito y Buena Fe respectivamente y, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Aplicación de fungicidas con diferentes dosis para el control de Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*) en el sector Gualipe**”. La cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. Abril 2016- Marzo 2021

Aprobación HCA.-

Tutor: Ing. Macías Pettao Ramón Klever

Tema: “**Aplicación de fungicidas con diferentes dosis para el control de Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*) en el sector Gualipe**”

**CLÁUSULA SEGUNDA.- LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.-** Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.- OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.-** El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligado a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.-** El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA.- CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.-** Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

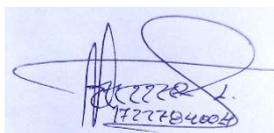
**CLÁUSULA OCTAVA.- LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.-** **EL CESIONARIO** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.-** El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.-** En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.-** Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 10 días del mes de marzo del 2021.



Cruz Lagla Marcelo Alexander  
**EL CEDENTE**



Dávila Castro Carlos Magno  
**EL CEDENTE**

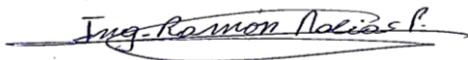
Ph.D. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga  
**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“APLICACIÓN DE FUNGICIDAS CON DIFERENTES DOSIS PARA EL CONTROL DE MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL SECTOR GUALIPE”, de los señores **Cruz Lagla Marcelo Alexander** y **Dávila Castro Carlos Magno**, de la carrera de Ingeniería Agronómica considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

La Maná, Febrero 2021



Ing. Macías Pettao Ramón Klever  
C.C: 0910743285  
**TUTOR**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad del Tribunal de Lectores, aprueban el presente informe de investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: por cuanto, los postulantes Cruz Lagla Marcelo Alexander y Dávila Castro Carlos Magno con el Título de Proyecto de Investigación: **APLICACIÓN DE FUNGICIDAS CON DIFERENTES DOSIS PARA EL CONTROL DE MONILLIASIS (*Moniliophthoralarareri*) EN EL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL SECTOR GUALIPE**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

La Maná, febrero 2020

Para constancia firman:



Ing. Ricardo Luna Marillo MSc.

CI: 091296922-7

**LECTOR 1 PRESIDENTE**



Ing. Kleber Espinosa Cunuhay MSc.

CI: 050261274-0

**LECTOR 2 MIEMBRO**



Ing. Cristian Tapia Ramirez MSc.

CI: 050278441-6

**LECTOR 3 SECRETARIO**

## **AGRADECIMIENTO**

*Quiero expresar mi amor a Dios quien con su bendición guio mi camino a lo largo de mis estudios*

*A mis padres quienes fueron una parte esencial para poder llegar hasta este momento, a mis hermanas que fueron de gran apoyo, a mi hermano el cual fue mi inspiración para seguir adelante y nunca rendirme.*

*Mil gracias a Carlos más que mi compañero de tesis es como un hermano me ayudó mucho para llevar a cabo el proyecto, él y toda su familia.*

*A mi tutor de proyecto agradezco su tiempo y consejos sin los cuales no hubiese sido posible realizar el proyecto, también a todos los docentes de la Universidad que a lo largo de la carrera supieron guiarme*

*Gracias a todos los amigos que he conocido en el trayecto de estudio en La Maná y también en Quito.*

**Marcelo**

*Agradezco en primer lugar a Dios por guiarme en esta etapa de mi vida.*

*A mis padres, hermano y familia en general por haberme apoyado en el transcurso de mi formación profesional.*

*También quiero agradecer a mi gran amiga Joselin Ramírez por haberme animado a estudiar y gran parte de mi logro se lo debo a ella.*

*Quiero agradecer a mi compañero Marcelo ya que se convirtió en ese amigo que te apoya en toda situación y no te abandona.*

*A mi tutor de proyecto que nos apoyó en toda situación para poder lograr nuestro objetivo y a todos mis docentes que me guiaron a lo largo de la carrera.*

**Carlos**

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Paulina Lagla y Marcelo Cruz por haberme brindado su amor, paciencia, fortaleza y esfuerzo diario para llegar a cumplir mis metas.*

*A mis hermanas por ser la compañía en mi vida, a mi hermano por siempre estar conmigo.*

*A mi abuelito Juan Lagla quien fue el único que creyó en mí siempre aun cuando nadie más lo hacía y en general a toda mi familia que han aportado un grano de arena para llegar a cumplir mi meta.*

**Marcelo**

*Este proyecto está dedicado a mi mamá Rosa María Castro Rugel, a mi papá Hernán Enrique Dávila Guerrero y a mi hermano Abraham Isaac Dávila Castro que me han apoyado en el transcurso de mi carrera incondicionalmente y siempre me motivaban a seguir aunque a veces la situación era complicada y a toda mi familia en general*

**Carlos**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TEMA:** “APLICACIÓN DE FUNGICIDAS CON DIFERENTES DOSIS PARA EL CONTROL DE MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO DEL CACAO (*Theobroma cacao*) EN EL SECTOR GUALIPE”

### **Autores:**

Cruz Lagla Marcelo Alexander

Dávila Castro Carlos Magno

### **RESUMEN**

La presente investigación se realizó en la finca El Pocache, sector Gualipe perteneciente al cantón Buena Fé, para analizar los efectos de la aplicación de un fungicida orgánico en comparación con un fungicida químico, para control de la enfermedad de la Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo de Cacao (*Theobroma cacao*). Se plantearon los objetivos: Indicar el fungicida que mejores resultados demuestre en el control de la Moniliasis en el cultivo de Cacao, contrastar la efectividad de las dosis de fungicidas en el control de la monilla y realizar un análisis beneficio/costo para el control de la enfermedad. El diseño experimental utilizado es un Diseño factorial, con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, los tratamientos en estudio constaron de la aplicación de los fungicidas: biológico bacterias fototróficas dosis baja y alta, un fungicida químico Mancozeb y un testigo absoluto. Se estudiaron las siguientes variables: mazorcas por tratamientos, rendimiento por árbol, rendimiento por mazorcas sanas, rendimiento de mazorcas enfermas. Se evalúa escogiendo los 3 árboles del centro para obtener los datos. Se cuantificaron los frutos con síntomas de enfermedad expresado en promedio de total de frutos producidos. El valor mayor de mazorcas sanas, es con bacterias fototróficas en la dosis baja en la tercera aplicación con 15,00 y el menor valor de mazorcas enfermas en el tratamiento mancozeb en su dosis baja presento 1.75 Se observó el rendimiento por árboles los cuales tienen un mayor resultado de mazorcas en los arboles 3 los cuales presentaron 13,28 más de las 3 tomas de datos.

**Palabras claves:** Moniliasis, Mancozeb, biofungicidas, Agricbiol, cacao.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out in the El Pocache farm, Gualipe sector belonging to the Buena Fé canton, to analyze the effects of the application of an organic fungicide in comparison with a chemical fungicide, to control the Moniliasis disease (*Moniliophthora roreri*) in the cultivation of Cacao (*Teobroma cacao*). The objectives were set: Indicate the fungicide that best demonstrates results in the control of Moniliasis in the Cacao crop, contrast the effectiveness of the doses of fungicides in the control of the monilla and carry out a benefit / cost analysis for the control of the disease. The experimental design used is a factorial design, with five treatments and four repetitions, the treatments under study consisted of the application of fungicides: low and high dose biological phototrophic bacteria, a chemical fungicide Mancozeb and an absolute control. The following variables were studied: ears per treatments, yield per tree, yield per healthy ears, yield of diseased ears. It is evaluated by choosing the 3 trees in the center to obtain the data. Fruits with disease symptoms expressed as an average of the total number of fruits produced were quantified. The highest value of healthy ears is with phototrophic bacteria in the low dose in the third application with 15.00 and the lowest value of diseased ears in the mancozeb treatment in its low dose presented 1.75 The yield was observed by trees which have a higher result of ears in trees 3 which presented 13.28 more than the 3 data collections.

**Key words:** moniliasis, mancozeb, biofungicides, agricbiol, cacao.



## ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al idioma Inglés presentado por los estudiantes Egresados de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Cruz Lagla Marcelo Alexander y Dávila Castro Carlos Magno , cuyo título versa "APLICACIÓN DE FUNGICIDAS CON DIFERENTES DOSIS PARA EL CONTROL DE MONILIASIS (*Moniliophthora roreri*) EN EL CULTIVO DEL CACAÓ (*Theobroma cacao*) EN EL SECTOR GUALIPE", lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

La Maná, Marzo del 2021

Atentamente,

MSc. Ramón Amores Sebastián Fernando  
C.I: 050301668-5  
**DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS**

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vii
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	viii
<i>DEDICATORIA</i> .....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
AVAL DE TRADUCCIÓN .....	xii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
5. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	3
6. OBJETIVOS .....	4
6.1. General .....	4
6.2. Específicos.....	4
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	5
8. FUNDAMENTACION CIENTÍFICA TEORICA .....	5
8.1. CULTIVO DE CACAO.....	5
8.1.1. Origen.....	5
8.2. Taxonomía .....	6
8.3. Descripción botánica.....	6
8.3.1. Sistema radicular:.....	6
8.3.2. Tronco:.....	6
8.3.3. Flores:.....	7

8.3.4. Fruto .....	7
8.3.5. Semilla .....	7
8.4. Clasificación del cacao.....	7
8.5. ENFERMEDAD EN EL CULTIVO DE CACAO MONILIASIS .....	8
8.5.1. Importancia .....	8
8.5.2. Etiología.....	8
8.5.3. Hospederos.....	8
8.5.4. Desarrollo de síntomas.....	9
8.6. Mancozeb.....	9
8.7. Biofungicida.....	10
8.7.1. Biofungicida a base de bacterias fototróficas .....	10
9. PREGUNTAS DE VALIDACIÓN O HIPÓTESIS .....	11
10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	12
10.1. Ubicación y duración del ensayo .....	12
10.2. Condiciones agro meteorológicas.....	12
10.3. Materiales y equipos .....	12
10.4. Tipos de investigación .....	13
10.4.1. Tipo experimental. ....	13
10.4.2. Tipo descriptiva.....	13
10.5. Factores en estudio.....	13
10.6. Tratamientos.....	14
10.7. Diseño experimental .....	14
10.8. Esquema de análisis de varianza.....	14
10.8.1. Esquema del experimento .....	15
10.9. Variables evaluadas.....	15
10.9.1. Rendimiento mazorcas por tratamiento .....	15
10.9.2. Rendimiento de mazorcas sanas .....	15
10.9.3. Rendimiento de mazorcas enfermas .....	16
10.9.4. Rendimiento por árbol .....	16
10.9.5. Análisis beneficio /costo .....	16
10.15. Manejo del ensayo .....	16
10.15.1. Labores pre culturales .....	16
10.15.2. Poda.....	16

10.15.3. Ejecución del ensayo.....	17
10.15. Identificación del tratamiento .....	17
10.15.4. Control fitosanitario .....	17
10.15.5. Preparación y aplicación de los productos.....	17
11. INVESTIGACIONES REALIZADAS.....	18
12. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	18
12.1. Efecto simple.....	18
12.1.1. Mazorca sanas .....	18
12.2. Interacciones .....	20
12.2.1. Marzorcas sanas .....	20
12.2.2. Rendimiento de mazorcas .....	22
12.3. Tratamientos.....	23
12.3.1. Mazorcas sanas .....	23
12.3.2. Mazorcas enfermas .....	24
12.3.3. Rendimiento mazorcas por tratamiento .....	25
12.4. Rendimiento por árbol .....	25
12.5. Análisis beneficio /costo .....	26
13. PRESUPUESTO .....	27
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
15. BIBLIOGRAFIA .....	29
16. ANEXOS .....	32

### **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Actividades en relación a los objetivos.....	5
Tabla 2: Taxonomía del cacao .....	6
Tabla 3: Condiciones agro-meteorológicas.....	12
Tabla 4: Materiales.....	13
Tabla 5: Factores que se van a estudiar.....	14
Tabla 6: Tratamientos y dosis .....	14
Tabla 7 :Esquema análisis de variación .....	15
Tabla 8 :Esquema del experimento.....	15

Tabla 9 : Efecto simple mazorcas sanas.....	19
Tabla 10: Efecto simple mazorcas enfermas.....	19
Tabla 13: Rendimiento frutos sanos.....	24
Tabla 14: Rendimiento frutos enfermos.....	25
Tabla 11: Rendimiento por mazorcas .....	25
Tabla 12: Rendimiento por árbol .....	26
Tabla 16: Relación Beneficio/costo .....	26
Tabla 17: Presupuesto del proyecto de investigación .....	27

### **INDICE DE ANEXOS**

Anexo 1. Hoja de vida de estudiante.....	32
Anexo 2. Hoja de vida de tutor .....	34
Anexo 3: Evidencias Fotográficas .....	35
Anexo 4: Reconocimiento del lugar de ejecución del proyecto de investigación .....	36
Anexo 5: Delimitación de las parcelas.....	37
Anexo 6: Aplicación de biofungicidas.....	38
Anexo 7: Recopilación de datos.....	39
Anexo 8: Certificado anti plagio.....	40

### **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Mazorcas sanas 1era aplicación.....	20
Figura 2: Mazorcas sanas 2da aplicación.....	21
Figura 3: Mazorcas sanas 3era aplicación.....	21
Figura 4: Rendimiento 1era aplicación .....	22
Figura 5: Rendimiento 2da aplicación .....	22
Figura 6: Rendimiento 3era aplicación .....	23

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:** “Aplicación de fungicidas con diferentes dosis para el control de Moniliasis (*Moniliophthora roreri*) en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*) en el sector Gualipe”

**Fecha de inicio:** Noviembre 2020

**Fecha de finalización:** Febrero 2021

**Lugar de ejecución:** Parroquia Gualipe Finca Pocache “Los Ríos”

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Ingeniería Agronómica

**Proyecto de investigación vinculado:** Al Sector Agrícola

**Equipo de Trabajo:** Carlos Magno Dávila Castro

**Teléfono:** 0991453550

**Correo:** carlos.davila5366@utc.edu.ec

Marcelo Alexander Cruz Lagla

**Teléfono:** 0984672088

**Correo:**marcelo.cruz4004@utc.edu.ec

Ing. Macías Pettao Ramón M Sc.

**Teléfono:** 0993830407

**Correo:** ramon.macias@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:** Agricultura, Silvicultura Y Pesca

**Línea de investigación:** Desarrollo Y Seguridad Alimentaria

**Sub línea de investigación:** Producción Agrícola Sostenible

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La obtención de cacao se ve en riesgo por la Moniliasis la cual afecta a la producción de mazorcas y por ende a la calidad y a la rentabilidad, la monilla en el sector Gualipe se controla en la mayoría con productos químicos por los grandes y medianos productores del sector. Existen productos orgánicos que aportan múltiples beneficios no solo a la planta sino también al medio ambiente. El actual plan de investigación se realizó en el recinto Gualipe, de la parroquia San Jacinto de Buena Fé, perteneciente al cantón Buena Fé, con una elevación de 103 metros referente al nivel del mar. Con el objetivo de evaluar 2 dosis de fungicidas tanto químico como orgánico, correspondientes a dosis Mancozeb alta y baja ,bacterias fototróficas dosis alta y baja, aplicados al cultivo de cacao, se evaluó el rendimiento de cada dosis, para los cuál se establecieron cinco tratamientos en el cual se incluye al testigo. Se realizaron tres aplicaciones de fungicidas en cada una de las dosis establecidas.

En el Cantón Buena Fe no se deja a un lado esta problemática, especialmente en la fumigación, el desconocimiento de los productos orgánicos eficientes impide que sean utilizados en la agricultura, razón por la cual, el presente estudio se trata de establecer el resultando de la utilización de fungicida químico y orgánico en el cultivo de cacao, tanto en mazorcas sanas como en mazorcas enfermas, también promover el uso como una alternativa que permite reducir las aplicaciones de productos químicos, evitando la contaminación de los recursos renovables, así como una adecuada nutrición del cultivo.

## **3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La siembra del cacao es de gran escala en Ecuador convirtiéndose en un fundamento en la agricultura generando gran fuente de exportación. Nuestra investigación se realizó porque existe conocimiento para la prevención de la monilla o Moniliasis (*Moniliophthoralareri*) que se presenta en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) ya que tiene una gran trascendencia en la producción en pequeños y grandes agricultores, consecuencia de más pérdidas en las cosechas que existe en el país.

El cuidado de Moniliasis en la siembra de Cacao se la hizo utilizando 2 productos fungicidas químico y orgánico, los cuales se aplicaran con 2 dosis cada uno una dosis alta y una baja ,para el

experimento se procedió a retirar las mazorcas enfermas para de una manera igualar las parcelas, las aplicaciones fueron 3 en las cuales se utilizó una bomba de mochila en las cuales estaba preparada las dosis de cada tratamiento, se procedió a recubrir totalmente la vegetación y tallo de las plantas ,se procedió a la toma de datos de 3 unidades experimentales dejando hileras para contrarrestar el efecto lindero y obtener datos más precisos.

La labor de investigación tuvo lugar en el sector Gualipe perteneciente a la parroquia San Jacinto de Buena Fe ,cantón Buena Fe , en la finca denominada el Pocache ,la cual tiene una plantación de cacao de 10 años ,la importancia de este trabajo se da en que busco promover el uso de productos orgánicos para contrarrestar la Moniliasis ya que la mayoría de agricultores de esta zona se van por la utilización de productos químicos, los mismos que al usar periódicamente causan daño al medio ambiente.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los que beneficiaran directamente son los agricultores aledaños al proyecto, quienes pudieron constatar el efecto positivo del uso de fungicidas en el cultivo de cacao, de igual manera se benefician los estudiantes investigadores y docentes de la carrera de ingeniería agronómica debido a que con el estudio que se llevará a cabo se dará nuevas alternativas en el ámbito de la agricultura.

Los que se beneficiaran indirectamente dentro de la investigación serán los moradores de áreas cercanas, así como toda la comunidad universitaria a partir de la divulgación del proyecto se podrá tener mayor alcance del mismo.

#### **5. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

Los primeros informes confirmados de la Moniliasis corresponden a finales del siglo XIX; fue reportado al principio en Ecuador en 1895, después en 1917 se detectó en la zona de Quevedo - Ecuador, desde entonces se diseminó a Perú y Colombia. Está presente en 13 países de América Latina (Belice, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Perú, Panamá, Bolivia y Venezuela) con pérdidas estimadas en 80% de la producto anual. De cada tres frutos del cacao (denominados mazorcas) afectados por diversas enfermedades, dos mazorcas son infectadas por Moniliasis.

En el territorio litoral y amazónica de Ecuador, que comprende Sucumbíos, costa y oriente, existen circunstancias ambientales de alta humedad, en aquel lugar se pierde más del 40% de la obtención, es decir 8.000 toneladas de cacao, lo que representa 20 millones de dólares por año. Hay áreas en la generalidad de los países afectados, en donde la Moniliasis causa pérdidas superiores al 70%.

En el Cantón Buena Fe no se deja a un lado esta problemática, especialmente en la fumigación, el desconocimiento de los productos orgánicos eficientes impide que sean utilizados en la agricultura, razón por la cual, el presente estudio se trata de establecer el efecto del uso de fungicida químico y orgánico en el cultivo de cacao, tanto en mazorcas sanas como en mazorcas enfermas, también promover el uso como una alternativa que permite reducir las aplicaciones de productos químicos, evitando la contaminación de los recursos renovables, así como una adecuada nutrición del cultivo.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1. General**

Evaluar la aplicación de fungicidas en el control de la Moniliasis en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en el Cantón Buena Fe

### **6.2. Específicos**

- Identificar el fungicida que demuestre mayor rendimiento en mazorcas sanas, en el control de la enfermedad de la Moniliasis en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).
- Contrastar la efectividad de las dosis y cuál de ellas mostro mejores resultados, para el control de Moniliasis en cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).
- Estimar la relación beneficio/costo de los productos aplicados en el control de la Moniliasis en cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1:** Actividades en relación a los objetivos

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	VERIFICACIÓN
Indicar el fungicida que demuestre mayor efectividad, en el control de la enfermedad de la Moniliasis en el cultivo de cacao	Tres aplicaciones debió fungicidas Tres aplicaciones de fungicida químico	Prevención de Moniliasis en el cacao Fumigación en parcelas de cacao	*Libreta de campo *Tabla de datos *Registro *Fotográficos
Contrastar la efectividad de las dosis para el control de Moniliasis en cultivo de cacao ( <i>Theobroma cacao</i> ).	Conteo de mazorcas sanas y enfermas en cada tratamiento Comparación de resultados obtenidos	Diferencias estadísticas de cada tratamiento Observar el ataque de la plaga en cada dosis.	*Libreta de campo *Seguimiento de plantas *Análisis estadístico de resultados
Estimar la relación beneficio/costo de los productos aplicados en el control de la Moniliasis en cultivo de cacao	Elaboración de relación beneficio/costo de los productos aplicados	Tablas de costos Conocer cuál de los biofungicidas es el de menor inversión.	*Hoja de calculo *Libreta de campo *Análisis económico

**Elaborado por:** Cruz & Dávila (2021)

## 8. FUNDAMENTACION CIENTÍFICA TEORICA

### 8.1. CULTIVO DE CACAO

#### 8.1.1. Origen

El cacao (*Theobromacacao*) es un arbusto de origen americano debido al estilo de vida nómada que constantemente llevaron los primeros habitantes de este continente es metódicamente improbable expresar a ciencia cierta cuál fue el territorio de origen. De acuerdo con los estudios de PoundCheesman y otros, el cacao es oriundo de América del sur en el área del alto amazonas que comprende países como Colombia, Ecuador, Perú y Brasil (Enríquez, 1985).

## 8.2. Taxonomía

Según (Cabuya, 2018) la taxonomía del cacao es:

**Tabla 2:** Taxonomía del cacao

<b>Taxonomía del cacao</b>	
Nombre Científico:	Theobroma cacao
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Malvales
Familia:	Malvaceae
Género:	Theobroma
Especie:	Theobroma cacao L

**Elaborado por:** Cruz & Dávila

## 8.3. Descripción botánica

Biológicamente, el cacao es un arbusto originario de la cuenca del Amazonas; existiendo prueba de su siembra y utilización en esa fracción del mundo desde hace 5500 años. Se teoriza que se extendió inclusive en Mesoamérica por los caminos comerciales que mantenían las diferentes civilizaciones aborígenes, ya que por la variedad de ecosistemas entre ambas partes del continente hace dificultosa su expansión por medios naturales (Martinez, 2015)

### 8.3.1. Sistema radicular:

El cacao consta de una raíz principal la cual se puede extender a unos 2 m de profundidad pivotante y tiene muchas secundarias, la mayoría de las cuales se encuentran en los primeros 30 cm del suelo (Iniap, 2015)

### 8.3.2. Tronco:

Las hojas del cacao pueden ser simples, enteras y de tono verde bastante cambiante presentan un tono; (verduco café claro, morado o rojizo, verde pálido) y con un peciolo corto (Anacafé, 2014)

### 8.3.3. Flores:

Las flores del cacao se presentan de carácter pequeña produciéndose semejante que los frutos en racimos pequeños sobre el tejido maduro superior de un año del tronco y de las ramas, cerca en los sitios en que anteriormente hubo hojas (Rodríguez, 2015).

### 8.3.4. Fruto

El fruto del cacao llamado usualmente mazorca, es una drupa sobresaliente sostenida por un pedúnculo resistente fibroso, que procede del engrosamiento del pedicelo floral; su forma varía considerablemente, habitualmente es elíptico, sin embargo hay desde tipos alargados incluso casi redondos, tiene diez surcos longitudinales principales (León Vivar, 2015).

### 8.3.5. Semilla

Así como en el fruto las semillas del cacao igualmente se presentan de perfil polimorfas, variando de elipsoides, ovoides a amigdaloides (en forma de almendras) de una fracción redondeada e irregularmente comprimida (Mora, Clasificación taxonomica de la semilla de cacao, 2016).

## 8.4. Clasificación del cacao

Según el Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT (1991), FAO, IICA, desde el lugar de vista genético, la especie *Theobroma cacao* L. puede clasificarse como sigue:

**Cacao Criollo:** corresponde a un arbusto de poco vigor y baja producción, destacándose la alta virtud de sus semillas.

**Cacao Forastero:** se caracteriza por ser de superior aguante a las enfermedades que el cacao Criollo.

**Cacao Trinitario:** es más eficaz y productivo que el cacao “Criollo” pero de menor calidad. Es consecuencia del cruce entre el cacao “Forastero” y el “Criollo”. (Osorio & Salazar, 2003)

## **8.5. ENFERMEDAD EN EL CULTIVO DE CACAO MONILIASIS**

### **8.5.1. Importancia**

La inclemencia del arremetida de la Moniliasis varia de una área a otra de una finca a otra dentro de la misma área incluso entre sectores de la misma finca y de año en año de acuerdo con las condiciones de clima .a pesar de que solo afecta a los frutos su arremetida es a menudo tan inflexible que la enfermedad es considerada como uno de los factores limitantes de mayor categoría para la producción de cacao. En Ecuador la Moniliasis del cacao fue descrita por primera vez de modo oficial en el año 1917 por J.B Rorer, la zona de Quevedo Ecuador es considerada como el foco de origen (Porrás, 1991).

### **8.5.2. Etiología**

El agente causal de la Moniliasis del cacao es el hongo *Moniliophthora (monilla) roreri* un hongo de la clase deuteromicete y del origen moniliales.

### **8.5.3. Hospederos**

El hongo *Moniliophthoraroreri* solo ha sido encontrado atacando los frutos de los géneros *Theobroma* y *herranina* ambos de la familia *Sterculiaceae*.

Su ciclo inicia a partir en que la humedad ambiental tiende a ser baja, en “época de sequía” es ahí cuando millones de esporas se generan y luego las conidioesporas son propagadas por el viento y la lluvia, lo que hace que se deposite en la superficie de las hojas y frutos del hospedero, lo que en si genera una masiva contaminación fúngica al cultivo.

El periodo de incubación de del hongo (*Moniliophthoraroreri*), dura de tres a ocho semanas, dependiendo del clima, la madurez de los frutos y la resistencia de las variedades de cacao. La sobrevivencia del patógeno empieza en las mazorcas contaminadas y en los frutos viejos que permanecen durante mucho tiempo adheridos a las ramas y troncos, si no se los elimina. Luego, las esporas son diseminadas por el viento, los insectos y la lluvia, contaminando los frutos sanos. Una vez que el hongo entra en contacto con la mazorca y si la superficie está húmeda las esporas germinan y lo infectan, invadiendo los tejidos en forma intercelular, mediante la formación de conidióforos, conidios y micelio. Después se producen 16 hifas que invaden las mazorcas en forma

intracelular, presentándose los síntomas de la enfermedad como son: manchas irregulares de color pardo, terminando con la pudrición del fruto y la presencia de un polvo blanco, que son las esporas del hongo (Solís, 2016).

#### **8.5.4. Desarrollo de síntomas**

Una de las características de la Moniliasis es su extenso periodo de incubación 3 a 8 semanas, previamente de aparecer los síntomas estos varían principalmente según la edad del fruto la inclemencia de la arremetida la susceptibilidad del árbol y las condiciones climatológicas

El hongo madura de 3 a 8 días y se forma sobre la mancha de un manto de esporas blancas , las esporas se vuelven de color crema cuando están maduras , el daño interno es aun más delicado que el daño externo por tanto se pierden poco más o menos todas las almendras sin interesar la edad de la mazorca En el fruto reciente no hay formación de semillas más bien se genera una masa fibrosa más parecida a la gelatina que a las semillas en proceso de desarrollo normal(Porras, 1991).

#### **8.6. Mancozeb.**

El aporte de micro-elementos por parte de algunos fungicidas elaborados a base de metales ha sido reportado como un efecto secundario de las aplicaciones de estos productos, En el caso concreto de los fungicidas pertenecientes al grupo de los ditiocarbonatos, entre ellos el Mancozeb, ha sido reconocida su capacidad para suplir Mn y Zn a las plantas deficientes en estos elementos, Sin embargo, es escasa la información existente en cuanto a la influencia que tiene la aplicación repetida de este producto y su consecuente aporte de micro elementos, en la absorción de otros nutrientes esenciales para la planta, a pesar de que se ha documentado una interacción antagónica en la absorción entre elementos catiónicos con una misma valencia, (Quartin, 2001)

Mancozeb es un fungicida que se usa principalmente en agricultura, en el control de la *alternaria*, *antracnosis*, *cercospora*, *mildius*, *monilia*, *moteado*, *repilo*, *royas*, *septoria* y otras enfermedades foliares producidas por hongos endoparásitos.

Controla una amplia gama de enfermedades en frutales, hortalizas y plantas ornamentales. Es de acción múltiple ya que actúa en siete puntos distintos en la célula de los hongos, haciendo prácticamente imposible que estos microorganismos puedan desarrollar resistencia al producto.

Su aplicación deriva entre los 6 a 15 días, dependiendo si las condiciones ambientales favorables para los patógenos y la susceptibilidad del cultivo. Cuando la enfermedad ya está establecida en el cultivo, aplicar con un fungicida curativo específico para la enfermedad. Al ser fungicida de contacto es de gran importancia lograr una buena cobertura del cultivo durante las aplicaciones.

En estos días se dispone de un amplio espectro de moléculas de fungicidas, los cuales pueden adaptarse a las formulaciones que satisfagan necesidades precisas. De acuerdo con, las características que un fungicida debe poseer son ofrecer un control de la enfermedad eficaz y eficientemente; no de presentar toxicidad a la concentración recomendada y no debe provocar problemas a otras partes del ecosistema del cultivo.

Actualmente los fungicidas son una valiosa herramienta dentro de cualquier cultivo, sin embargo, es necesario tener el conocimiento necesarios de las propiedades de cada fungicida a usar. Propiedades fundamentales como su toxicidad, naturaleza química, el momento de aplicación, su modo de acción en el hospedante y su mecanismo de acción a nivel del patógeno (Dario, 2018).

## **8.7. Biofungicida.**

Este método implica un uso de organismos vivos para reducir el patógeno, es por ello que la búsqueda de microorganismos para el control biológico, ha despertado a la gravedad de pérdida de producción. Ha hecho un gran impacto ecológico tanto químico y en el agroecosistema, los tratamientos se basan en la parte preventiva para evitar que el contagio de las mazorcas sean menores, esto se mide naturalmente como una simple medida de prevención, en el caso específico de los microorganismos, estos actúan inhibiendo el crecimiento de la enfermedad ya sea mediante la estructura orgánica. Lo principales es evitar el contagio de los frutos pequeños ya que a medida que estos van creciendo van contagiando al resto (Rodríguez A. , 2014).

### **8.7.1. Biofungicida a base de bacterias fototróficas**

Los fertilizantes orgánicos especialmente natural de los suelos, tienen la facilidad de proporcionar mecanismo que faciliten la oxigenación y la conservación de humedad para mejorar la estructura física. Compuesto naturalmente para dar mayor posibilidad que asimile el desarrollo de los nutrientes que logran una gran capacidad de producirse, los abonos orgánicos también harán que las plantas desarrollen su propio sistema a la resistencia de su propiedad de hongos y bacterias

requiriendo al menos el biofungicidas. La experimentación se ha comprobado que los insumos naturales como el abono orgánico, que se emplea en el mantenimiento de este biofungicidas ayudan a mejorar la calidad, prevención y producción en el cultivo(Rorer Birch, 1981).

Se caracterizan fototropicas, porque producen energía usando luz solar es un proceso similar al que realizan las plantas con la fotosíntesis, su función es producir enzimas, las cuales son capaces de degradar compuestos orgánicos e inorgánicos y gases dañinos, por eso hacen uso de la luz solar y el calor como fuente de energía, las sustancias que sintetizan son aminoácidos, ácidos nucleicos, sustancias bioactivas, azúcares, vitaminas y nutrientes(Mendoza, 2019).

Las diversas especies de los microorganismos eficaces (Bacterias fototrópicas, ácido láctico y levaduras) poseen sus respectivas funcionalidades. No obstante, las bacterias fototrópicas tienen la posibilidad de tener en cuenta como el núcleo de la actividad del EM. Las bacterias fototrópicas refuerzan las ocupaciones de otros microorganismos. A este fenómeno se lo nombra “coexistencia y prosperidad”. El incremento de poblaciones de EM en los suelos promueve el desarrollo de microorganismos benéficos existentes en el suelo. Debido a que la microflora del suelo se torna exuberante, y por esto el suelo realiza un sistema microbiano bien balanceado. En este proceso microbios específicos (especialmente los dañinos) son suprimidos, paralelamente disminuyendo especies microbianas del suelo que ocasionan patologías. En contraste, en dichos suelos desarrollados, el EM conserva un proceso simbiótico con las raíces de las plantas con la rizosfera (Inc(Japón) & EMRO Costa Rica).

### **8.7.2. Las cenizas como fertilizante**

La utilización de cenizas procedentes de la combustión de biomasa es una habilidad usualmente utilizada en la agricultura. La perfil crecientemente primitiva de agricultura conocida se basa en la deforestación progresiva del bosque mediante la deforestación de árboles y matorrales, lo descriptivo puede llegar a ser que el uso de fuego como rotativo, generan cenizas que son de usos fertilizante para el suelo(IGNACIO, 2007).

## **9. PREGUNTAS DE VALIDACIÓN O HIPÓTESIS**

**Ho:** La aplicación de diferentes dosis de fungicidas controlara la presencia de Moniliasis en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).

**Ha:** La aplicación de diferentes dosis de fungicidas no controlara la presencia de Moniliasis en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).

## 10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 10.1. Ubicación y duración del ensayo

Esta investigación se realizó en la provincia de Los Ríos el cantón Buena Fe parroquia Gualipe, en la finca llamada Pocache, que tiene implementado un cultivo de cacao CCN-51(*Theobroma cacao*) cuyas coordenadas son 0°53'35.5" S, 79°29'26.6" W.

La duración de esta investigación se da en un periodo de noviembre 2020 a febrero 2021 en el cual se aplicó fungicida químico y orgánico en el cultivo de Cacao.

### 10.2. Condiciones agro meteorológicas.

Las condiciones de clima y temperatura en este sector varían de acuerdo a las lluvias ya que en temporada lluviosa existe mayor proliferación de hongos y enfermedades en el cultivo de cacao en comparación de la época, donde existe poca presencia de monilla y otras enfermedades.

**Tabla 3:** Condiciones agro-meteorológicas

<b>Parámetros</b>	<b>Valoración</b>
Temperatura media anual, °C	24,5
Humedad relativa, %	84,0
Precipitación promedio anual, mm	2178,0
Clima	Tropical húmedo
Heliofanía, horas luz mes	75,2
Zona ecológica	Bosque tropical húmedo
Topografía	Plano 80%, ondulado 20%
Textura del suelo	Franco-arenoso
PH. del suelo	5,5 a 6,5

Estación Meteorológica del INAMHI: Estación Experimental INIAP Pichilingue2011.

### 10.3. Materiales y equipos

Los materiales que se utilizó para el trabajo de campo como labores culturales, poda de mantenimiento y limpieza de maleza en las parcelas así como también los productos que se adquirió y lo que se ocupó para las respectivas fumigaciones fueron los siguientes:

**Tabla 4:** Materiales

<b>Materiales e instrumentos</b>	<b>Cantidad</b>
Bomba de fumigar de 20 litros	1
Balanza	1
Fungicida químico Mancozeb	2
Biofungicida bacterias fototróficas	4
Leche	2
Guantes	1
Agua	1
Gafas de protección	1
Traje para fumigar	1
Libreta de campo	1

Elaborado por: Cruz & Dávila (2021)

## 10.4. Tipos de investigación

### 10.4.1. Tipo experimental.

La investigación fue de tipo experimental donde se pudo conocer mediante el ensayo realizado en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) el método control más adecuado para la enfermedad Moniliasis (*Moniliophthoralaroreri*).

### 10.4.2. Tipo descriptiva.

Se logró identificar las diferencias que existen entre las distintas variables obtenidas y la investigación bibliográfica fue de apoyo tomando diferentes investigaciones para facilitar nuestra investigación.

## 10.5. Factores en estudio

Los factores que se van a estudiar son promedio de mazorcas sanas y enfermas, tomando en cuenta que existen dos dosis de cada productos, Mancozeb y Agricbiol llegando hacer una comparación para ver cual da un mejor resultado a la hora de prevenir y detener la Moniliasis

**Tabla 5:** Factores que se van a estudiar

<b>Fungicidas</b>	<b>Dosis</b>
Fungicida químico Mancozeb	Toma de datos 10 días después de la aplicación, Aplicaciones cada 15 días- varias dosis
Biofungicida bacterias fototróficas	Toma de datos 10 días después de la aplicación, Aplicaciones cada 15 días-varias dosis
Testigo	Toma de datos

**Elaborado por:** Cruz & Dávila (2021)

## 10.6. Tratamientos.

En la siguiente tabla se detalla los tratamientos los cuales son 5 incluido el testigo, para T 1 y T2 son las dosis de mancozeb baja y alta respectivamente y para T3 y T4 son las dosis de bacterias fototróficas por último el T5 el cual es el testigo al cual no se aplicó ningún producto.

**Tabla 6:** Tratamientos y dosis

<b>Tratamientos</b>	<b>Dosis</b>
T1 Fungicida Mancozeb	1.5g Mancozeb+ 20 l de agua
T2 Fungicida Mancozeb	3gMancozeb+20 l de agua
T3 Fungicida bacterias fototróficas	500g de Agricbiol + ½ litro de leche +19 l de agua
T4 Fungicida bacterias fototrófica	1000g de Agricbiol + 1 litro de leche+18 l de agua
T5 testigo	Sin tratamientos

**Elaborado por :** Cruz &Dávila (2021)

## 10.7. Diseño experimental

Se utilizó el diseño experimental con arreglo factorial con 5 tratamientos y 4 repeticiones todas las variables en estudio se someten al análisis de varianza y a la prueba de Turkey al 5% de probabilidad, para establecer la significancia y diferencias estadísticas respectivamente.

## 10.8. Esquema de análisis de varianza

A continuación se detalla el análisis de varianza las fuentes de variación son con 4 repeticiones y 5 tratamientos detalla también el error experimental se determina los grados de libertad.

**Tabla 7:** Esquema análisis de variación

<b>Fuente de Variación</b>		<b>Grados de Libertad</b>
Repeticiones	(r-1)	3
Tratamientos	(t-1)	4
Error experimental	(r-1) (t-1)	12
<b>Total</b>	<b>(r.t-1)</b>	<b>19</b>

Elaborado por: Cruz & Dávila(2021)

### 10.8.1. Esquema del experimento

En la siguiente tabla se presenta el esquema del experimento, donde se observa 5 tratamientos 4 repeticiones, y 3 unidades experimentales.

**Tabla 8:** Esquema del experimento

<b>CODIGO</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>U.E</b>	<b>Total</b>
T1M 1.5g	T1 Mancozeb	4	3	12
T2M 3g	T2 Mancozeb	4	3	12
T3A ½ l	T3 bacterias fototróficas	4	3	12
T4A 1 L	T4 bacterias fototróficas	4	3	12
T5TGO	T5 testigo	4	3	12
<b>Total</b>				<b>60</b>

Elaborado por: Cruz & Dávila (2021)

### 10.9. Variables evaluadas

En la presente investigación se evaluaron las siguientes variables con respecto a rendimiento por tratamiento, rendimiento por mazorcas sanas y rendimiento de mazorcas enfermas también el rendimiento por árbol.

#### 10.9.1. Rendimiento mazorcas por tratamiento

Se calculó en función del total de mazorca y se procedió a tomar datos de los 3 árboles en cada parcela, en los cuales se contabilizo en los frutos sanos, y enfermos en el periodo del ensayo.

#### 10.9.2. Rendimiento de mazorcas sanas

Se evalúa escogiendo los 3 árboles del centro para obtener los datos, en la cual se registró el número de mazorcas sanas obtenidas durante el periodo del ensayo.

### **10.9.3. Rendimiento de mazorcas enfermas**

Se cuantificaron los frutos con síntomas de enfermedad expresado en porcentaje de total de frutos producidos

### **10.9.4. Rendimiento por árbol**

Se evaluó a cada árbol de la unidad experimental para ver cuál es el mejor para realizar procesos de propagación tomado en cuenta los mejores árboles de todo el experimento.

### **10.9.5. Análisis beneficio /costo**

El análisis beneficio/costo se realizó tomando los precios de cada producto utilizando para el control de la enfermedad en el Cacao costo y numero de aplicación.

## **10.15. Manejo del ensayo**

La investigación se realizó en una plantación de cacaoCCN-51 de 10 años de edad, sembrado a una distancia de 3x3. Se midió parcelas de 15x3 metros, en las cuales quedan 5 plantas, en cada una de las parcela, dando una población total de 100 plantas

### **10.15.1. Labores pre culturales**

Al inicio del ensayo de esta investigación se realizó la exclusión de partes no funcionales de la planta, se hizo una poda fitosanitaria con el fin de tener condiciones homogéneas entre los tratamientos, se realizó la eliminación de malezas manual, especialmente al contorno de las plantas en estudio.

### **10.15.2. Poda**

Se realizó podas en todas las parcelas, luego se remarcó las parcelas con estacas, se dejó una hilera entre cada tratamiento para que no alteren los datos de las plantas en estudio se mantuvo un manejo cultural eliminando los frutos enfermos en cada toma de datos.

### **10.15.3. Ejecución del ensayo**

Se seleccionaron los biofungicidas para aplicación y necesidad de este experimento tomando en cuenta la recomendación que existe sobre el uso y la frecuencia de aplicaciones en la descripción de cada producto.

Según el tiempo entre cada aplicación que fue de 10 días y la toma de datos cada 15 días a partir de cada aplicación se procedió a coger datos de las 3 plantas del centro de cada parcela.

### **10.15. Identificación del tratamiento**

El cultivo de cacao CCN51 de 10 años de edad sembrado a 3 x 3 metros se identificaron 20 parcelas, y de las cuales se tomó datos de las 3 plantas del centro de cada parcela. Se dejó las 2 plantas de las orillas, y además una hilera libre en medio, para el posible efecto de linderos.

El área total del ensayo se dividió en 4 hileras de repeticiones por cada tratamiento recolectando datos de los tres árboles de cada hilera construida por 5 árboles cada una y separada por una hilera en la mitad, por cada tratamiento se colocó una estaca para poderlas diferenciar y se identificó con un código diferente.

### **10.15.4. Control fitosanitario**

Se realizó el control fitosanitario en los tratamientos 3 y 4 de la investigación sobre la enfermedad de la monilla, y la aplicación de productos semi orgánicos se procedió aplicar con la bomba efectuando la aplicación por la mañana cubriendo totalmente a la planta.

### **10.15.5. Preparación y aplicación de los productos**

Las soluciones de biofungicidas, se realizó las aplicaciones durante el tiempo de la investigación y se procedió aplicar directamente al follaje dosis alta y baja. La cantidad de Mancozeb tratamiento 1 fue de 1.5g de Mancozeb + 20 litros de agua y el tratamiento 2 de 3g de Mancozeb + 20 litros de agua y en cambio el que se aplicó en el tratamiento 3 fue 500g de bacterias fototróficas + ½ litro de leche y 19 litros de agua en el tratamiento 4 1 litro de bacterias fototróficas + un litro de leche y 18 litros de agua el testigo mantenimiento de poda.

## 11. INVESTIGACIONES REALIZADAS

(Acurio & Montes, 2020) Realizaron una investigación que se llevó a cabo en el Recinto Aguas Blancas, Sector Aguas Claras, el cual pertenece al cantón Valencia, para observar el comportamiento que causan mediante la aplicación de un fungicida biológico a comparativa de un fungicida sintético, para contrarrestar lo que viene a ser la enfermedad de la mazorca negra en el cacao.

(Ochoa, 2015) realizó una investigación donde manifiesta que la rotación de fungicidas sistémicos y protectantes (Tega 75- Antracol 70-Silvacur, 3000-Antracol 70) ha resultado reducir la incidencia tan solo del 23% con un incremento de 19.7% de frutos sanos, sin embargo, estos fungicidas se asemejan al T5 lo que bajan la incidencia de moniliasis en un 18.51% por lo cual no es recomendable adquirirlo debido a su alto costo.

(GUAYASAMÍN & CEDEÑO AGUILAR , 2012) realizaron una investigación que guarda concordancia con estudios realizados, donde el inferior porcentaje de siniestro interno de almendras de cacao se destacó con la aplicación de biopreparado Basubtil, seguido de la aplicación química, que en su suceso fue Bankit (azoxystrobin 250 g ia) y posteriormente Cepacide.

(Daniel & Zorrilla Cabrera, 2017) realizaron una investigación que En concordancia a los resultados obtenidos se pudo destacar que el T3 (Tricho D + Basubtil) obtuvo eficazmente un superior control de la M. roleri, pero no obstante se pudo evidenciar que presentó un valor de aplicación elevado de \$ 191.11 por hectárea.

## 12. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 12.1. Efecto simple

#### 12.1.1. Mazorca sanas

En la tabla 9 se aprecia que los mayores valores de mazorcas sanas se registran con el fungicida bacterias fototróficas en las tres recolecciones de datos con 13,67; 11,96 y 13,13.

En relación a la dosis los mayores valores se presentaron en la dosis alta con 13,42; 12,42 y 13,13.

**Tabla 9:** Efecto simple mazorcas sanas

Fungicida	Mazorca Sanas					
	1		2		3	
Mancozeb	9,42	b	9,63	A	11,79	a
Bacterias fototróficas	13,67	a	11,96	A	13,13	a
<b>Dosis</b>						
Baja	9,67	a	9,17	A	11,79	a
Alta	13,42	a	12,42	A	13,13	a
<b>CV (%)</b>	<b>66,62</b>		<b>54,60</b>		<b>33,89</b>	

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey p 0,05

### 12.1.2. Mazorcas enfermas

En la tabla 10 se aprecia que los mayores valores de mazorcas enfermas se registran con el fungicida bacterias fototróficas en las tres recolecciones de datos con 2,68; 1,91 y 2,14. En relación a la dosis los mayores valores se presentaron en la dosis alta con 2,75; 1,92 y 2,21.

**Tabla 10:** Efecto simple mazorcas enfermas

Fungicida	Mazorca enfermas					
	1		2		3	
Mancozeb	2,64	a	1,75	a	2,17	A
Bacterias fototróficas	2,86	a	1,91	a	2,14	a
<b>Dosis</b>						
Baja	2,75	a	1,73	a	2,09	a
Alta	2,75	a	1,92	a	2,21	a
<b>CV (%)</b>	<b>33,16</b>		<b>39,46</b>		<b>41,91</b>	

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey p 0,05

### 12.1.3. Rendimiento (kg)

En la tabla 11 se aprecia que los mayores valores de rendimiento kg se registran con el fungicida bacterias fototróficas en las tres recolecciones de datos con 20,00; 21,04 y 20,63.

En relación a la dosis los mayores valores se presentaron en la dosis baja con 19,46; 19,33 y 19,00.

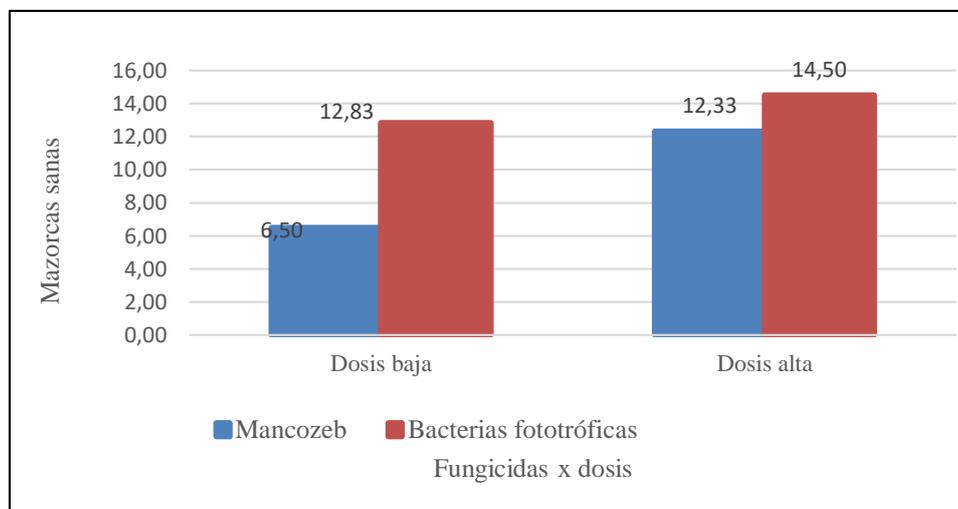
**Tabla 11:** Rendimiento kg

Fungicida	Rendimientos (kg)					
	1		2		3	
Mancozeb	17,88	b	16,83	b	16,96	B
Bacterias fototróficas	20,00	a	21,04	a	20,63	A
<b>Dosis</b>						
Baja	19,46	a	19,33	a	19,00	A
Alta	18,42	a	18,54	a	18,58	A
<b>CV (%)</b>	<b>17,82</b>		<b>17,01</b>		<b>16,64</b>	

Medias con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey p 0,05

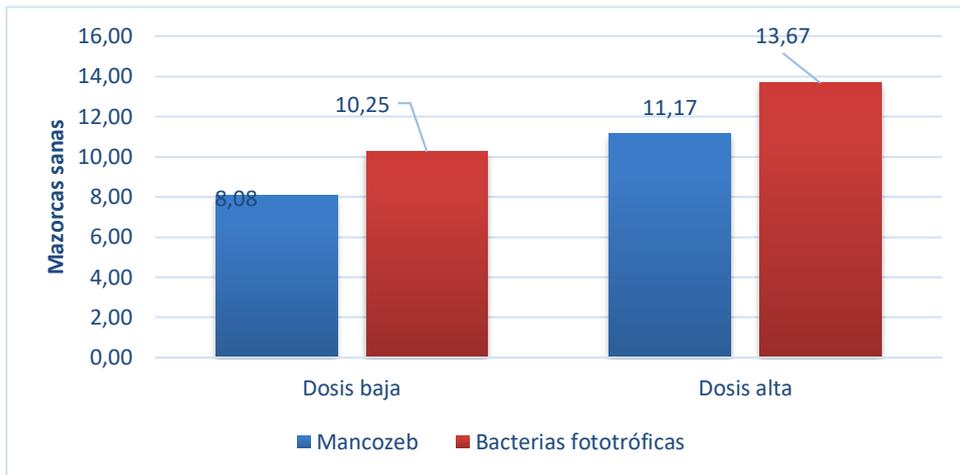
## 12.2. Interacciones

### 12.2.1. Mazorcas sanas

**Figura 1:** Mazorcas sanas 1era aplicación

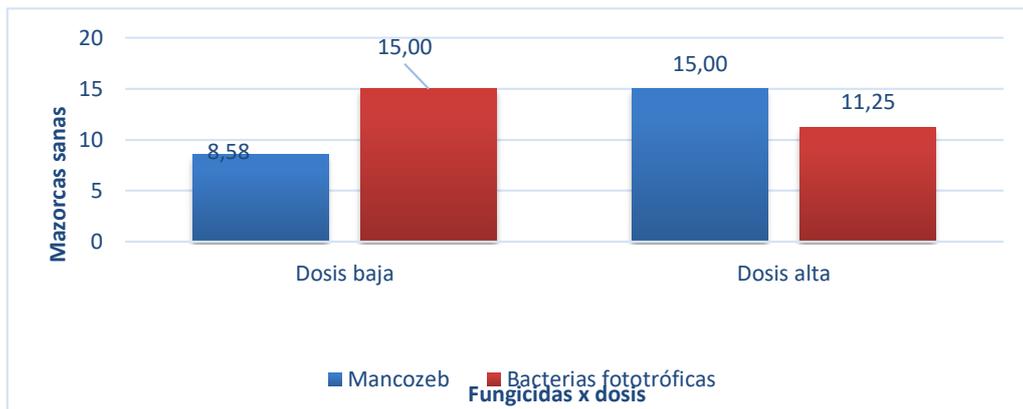
**Elaborado por:** Cruz & Dávila (2021)

En la primera toma de datos como se muestra en la ilustración se nota un aumento en el rendimiento con la aplicación de bacterias fototróficas con su dosis baja en 12,83 y en la alta de 14.50, a comparación de Mancozeb que con su dosis baja es 6,50 presenta un aumento a 12,33 en su dosis alta respectivamente.

**Figura 2:** Mazorcas sanas 2da aplicación

Elaborado por Cruz & Dávila (2021)

En la segunda toma de datos como se muestra en la ilustración se nota que aumenta en el rendimiento con la aplicación de bacterias fototróficas con su dosis baja en 10,25 y en la alta de 13,67, a comparación de Mancozeb que con su dosis baja es 8,08 presenta un aumento a 11,17 en su dosis alta respectivamente.

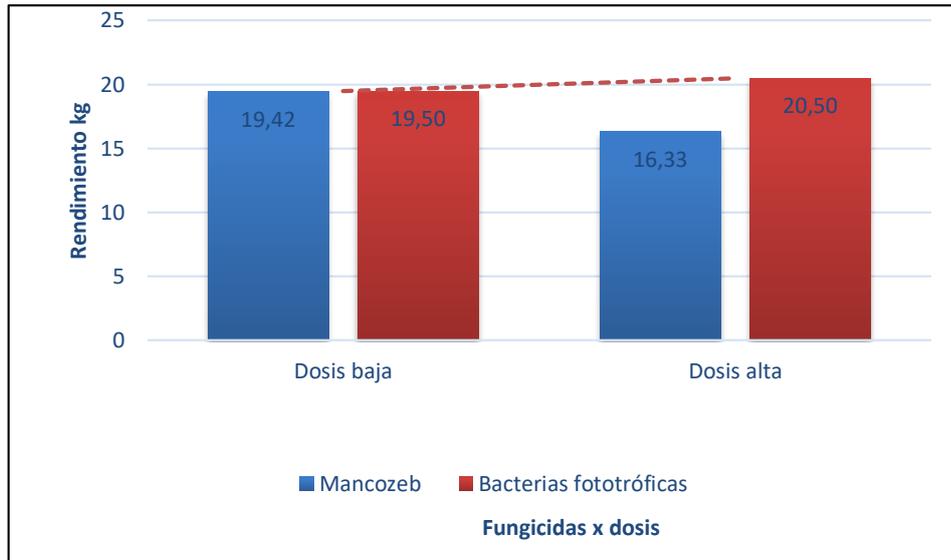
**Figura 3:** Mazorcas sanas 3era aplicación

Elaborado por: Cruz & Dávila (2021)

En la tercera toma de datos como se muestra en la ilustración se nota que disminuye en el rendimiento con la aplicación de bacterias fototróficas con su dosis baja en 15,00 y en la alta de 11,25, a comparación de Mancozeb que con su dosis baja es 8,58 presenta un aumento a 15,00 en su dosis alta respectivamente.

### 12.2.2. Rendimiento de mazorcas

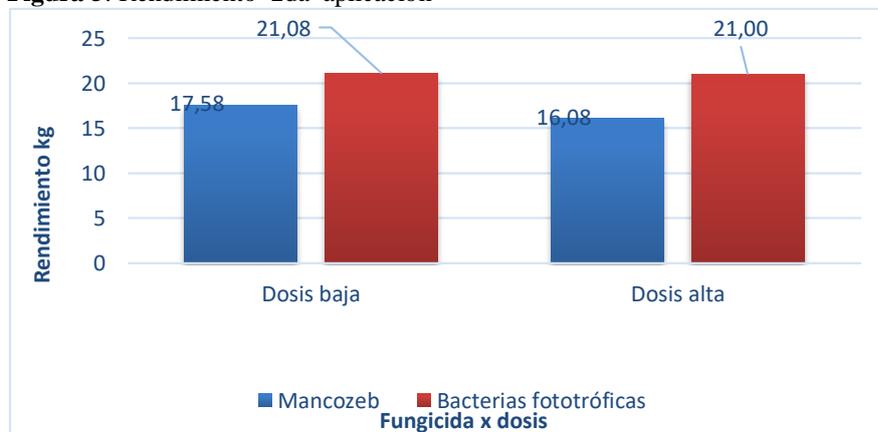
**Figura 4:** Rendimiento 1era aplicación



Elaborado por: Cruz & Dávila (2021)

En la primera toma de datos como se muestra en la ilustración se nota un ligero aumento en el rendimiento con la aplicación de bacterias fototróficas con su dosis baja en 19,50 y en la alta de 20,50, a comparación de Mancozeb que con su dosis baja es 19,42 presenta un descenso a 16,33 en su dosis alta respectivamente.

**Figura 5:** Rendimiento 2da aplicación

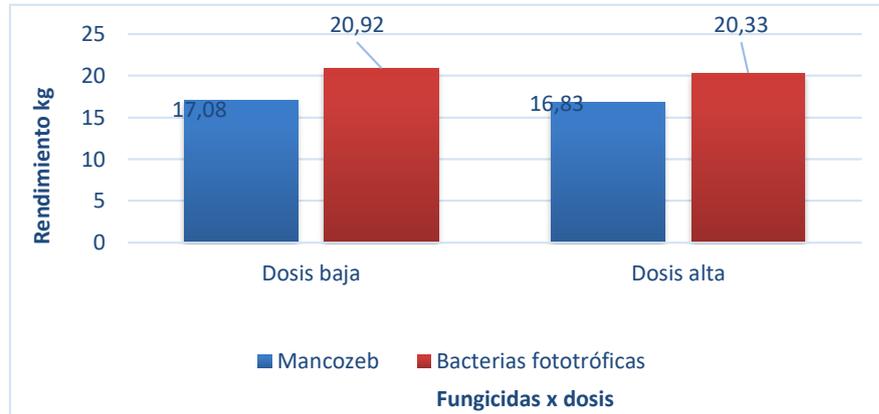


Elaborado por Cruz & Dávila (2021)

En la segunda toma de datos como se muestra en la ilustración se nota que se mantiene en el rendimiento con la aplicación de bacterias fototróficas con su dosis baja en 21,08 y en la alta de

21,00, a comparación de Mancozeb que con su dosis baja es 17,58 presenta un descenso a 16,08 en su dosis alta respectivamente.

**Figura 6:** Rendimiento 3era aplicación



Elaborado por Cruz & Dávila (2021)

En la tercera toma de datos como se muestra en la ilustración se nota que se mantiene en el rendimiento con la aplicación de bacterias fototróficas con su dosis baja en 20,92 y en la alta de 20,33, a comparación de Mancozeb que con su dosis baja es 17,08 presenta un descenso a 16,83 en su dosis alta respectivamente.

### 12.3. Tratamientos

#### 12.3.1. Mazorcas sanas

De acuerdo al análisis en esta variable si hay diferencia significativa en las fuentes de variación, entre los tratamientos respectivamente, entre los tratamientos evaluados, el valor mayor de mazorcas sanas, es con bacterias fototróficas en la dosis baja en la tercera aplicación con 15,00 y el que menor presencia de mazorcas sanas fue Mancozeb con dosis baja en la primera aplicación, el testigo presento igual un número bajo de mazorcas sanas.

Según (Acurio & Montes, 2020) De acuerdo con los resultados que obtuvieron durante su investigación llegaron a concluir que los tratamientos evaluados, el valor mayor de número de mazorcas sanas a los 30, 45 y 60 días, es con el tratamiento con Bacterias fototróficas, con 23,08 19,25 y 18,33 respectivamente.

(Ochoa, 2015), manifiesta que la rotación de fungicidas sistémicos y protectantes (Tega 75-Antracol 70-Silvacur, 3000-Antracol 70) ha resultado reducir la incidencia tan solo del 23% con un incremento de 19.7% de frutos sanos, sin embargo, estos fungicidas se asemejan al T5 lo que bajan la incidencia de moniliasis en un 18.51% por lo cual no es recomendable adquirirlo debido a su alto costo.

Según, (GUAYASAMÍN & CEDEÑO AGUILAR, 2012) Esta investigación guarda concordancia con estudios realizados, donde el menor porcentaje de daño interno de almendras de cacao se obtuvo con aplicaciones del biopreparado Basubtil, seguido del producto químico que en su caso fue Bankit (azoxystrobin 250 g ia) y finalmente Cepacide.

**Tabla 12:** Rendimiento frutos sanos

Tratamientos	Mazorca Sanas					
	1		2		3	
Mancozeb + dosis baja	6,50	c	8,08	B	8,58	C
Mancozeb + dosis alta	12,33	ab	11,17	ab	15,00	Ab
Bacterias fototróficas + dosis baja	12,83	ab	10,25	ab	15,00	ab
Bacterias fototróficas+ dosis alta	14,50	a	13,67	A	11,25	bc
Testigo	7,83	bc	8,08	B	8,58	a
<b>CV(%)</b>	<b>60,76</b>		<b>49,42</b>		<b>27,6%</b>	
<b>Elaborado por</b> Cruz & Dávila (2021)						

### 12.3.2. Mazorcas enfermas

Los promedios de esta variable expresada, se indican en el análisis de varianza que existen diferencias estadísticas entre los tratamientos. De los tratamientos evaluados Los testigos tuvieron la mayor cantidad de mazorcas enfermas con 6,75 respectivamente como se indican en el análisis de varianza, hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, siendo el menor valor de mazorcas enfermas en el tratamiento t1 mancozeb en su dosis baja presento 1.75 de mazorcas enfermas y el testigo que no tuvo ninguna aplicación presentó una gran presencia de Moniliasis.

Según (Acurio & Montes, 2020) De los tratamientos evaluados el que presento un menor porcentaje de mazorcas enfermas fue mancozeben su dosis alta la cual presentó la menor cantidad de mazorcas enfermas con 2,14, 2,96 y 3,23 respectivamente.

**Tabla 13:** Rendimiento frutos enfermos

Tratamientos	Mazorca Enfermas					
	1		2		3	
Mancozeb + dosis baja	2,30	B	1,75	b	1,75	B
Mancozeb + dosis alta	2,92	B	1,75	b	2,58	Ab
Bacterias fototróficas + dosis baja	3,20	B	1,70	b	2,50	Ab
Bacterias fototróficas + dosis alta	2,58	B	2,08	b	1,83	B
Testigo	6,75	A	3,50	a	3,25	A
<b>CV(%)</b>	<b>40,79</b>		<b>50,83</b>		<b>42,86</b>	

Elaborado por: Cruz & Dávila (2021)

### 12.3.3. Rendimiento mazorcas por tratamiento

Se presenta el rendimiento en la división de las parcelas del experimento el de menor número de mazorcas fue Mancozeb con sus dosis alta y baja y el superior número de mazorcas obtuvimos con la aplicación de bacterias fototróficas el testigo fue el que menos mazorcas presento durante el tiempo de la investigación. Los análisis estadísticos muestran que el mayor porcentaje fue en la aplicación de bacterias fototróficas en su dosis baja en la 3da aplicación con 21,08 y el menor fue en el testigo en la 2da toma de datos con 10.08 respectivamente.

Según (Daniel & Zorrilla Cabrera, 2017) de acuerdo con los resultados se pudo observar que el T3 (Tricho D + Basubtil) obtuvo de manera masiva un mejor control de la *M. royeri*, pero cabe destaca que los valores de inversion para la aplicación fueron un tanto elevados, con una cifra de \$ 1911.11 por hectárea.

**Tabla 14:** Rendimiento por mazorcas

Tratamientos	Rendimiento (kg)					
	1		2		3	
Mancozeb + dosis baja	19,42	a	17,58	b	17,08	b
Mancozeb + dosis alta	16,33	b	16,08	b	16,83	b
Bacterias fototróficas+ dosis baja	19,50	a	21,08	a	20,92	a
Bacterias fototróficas + dosis alta	20,50	a	21,00	a	20,33	a
Testigo	11,50	c	10,08	c	11,50	c
<b>CV(%)</b>	<b>18,35</b>		<b>17,99</b>		<b>17,73</b>	

Elaborado por: Cruz & Dávila(2021)

### 12.4. Rendimiento por árbol

Se observa el rendimiento por árbol para la recopilación de datos de los 3 primeros árboles y los resultados de los tratamientos y su variación la cual tiene un mayor resultado de mazorcas sanas en los arboles 3 los cuales presentaron 13,28 como promedio general de las 3 tomas de datos en

el porcentaje de mazorcas enfermas el que menor número de mazorcas enfermas fueron los arboles 2 con 2,17 de media general y en el rendimiento los que presentaron el mayor desempeño fueron los arboles 1 con 17.45 respectivamente todos estos datos están incluidos los testigos.

Según (Acurio & Montes, 2020) el desempeño por árbol esta los árboles número 3, según el análisis de variancia se demostró mayor incremento con un promedio de 49,08 mazorcas sanas después de los 30, 45 y 60 días, lo cual es importante, porque indica que, de estos árboles, se debe tomar ramillas y varetas para su reproducción, por su mejor respuesta a los tratamientos.

**Tabla 15:** Rendimiento por árbol

Mazorcas sanas	Material vegetal (árbol)					
	1		2		3	
1	10,85	A	11,25	a	14,65	A
2	11,45	A	9,60	a	13,80	Ab
3	10,10	A	9,90	a	11,40	B
Promedio	<b>10,8</b>		<b>10,25</b>		<b>13,28</b>	
<b>Mazorcas enfermas</b>						
1	3,28	A	2,11	a	2,30	A
2	3,50	A	2,00	a	2,21	A
3	4,00	A	2,40	a	2,63	A
Promedio	<b>3,59</b>		<b>2,17</b>		<b>2,38</b>	
<b>Rendimiento (kg)</b>						
1	15,40	B	15,10	b	14,50	B
2	16,20	b	15,65	b	15,95	B
3	20,75	a	20,75	a	21,55	A
Promedio	<b>17,45</b>		<b>17,17</b>		<b>17,33</b>	
Elaborado por: Cruz & Dávila (2021)						

### 12.5. Análisis beneficio /costo

La relación beneficio costo se nota en la tabla 14 la misma expresa que por inversión con la que más beneficio hay es con mancozeb dosis baja con 3.52 \$ y con la que menos beneficio tenemos es con bacterias fototróficas con su dosis alta con 1.50\$ beneficio en relación a lo invertido.

Según, (ALCOSER. & TANGUILA GREFA., 2011) De la correlación Beneficio /Costo, se observa que el procedimiento T2 Prueba Química, alcanzó un porcentaje superior con una tasa de

retorno extremo de 200% que interpretándose al invertir la relación beneficio/costo por cada dólar invertido se recuperarán 2,0 dólares siendo esta la mejor opción para manejar una buena económica, sin hacer de menos al control orgánico que a su vez reporta ganancias para el agricultor de manera eficaz.

**Tabla16:** Relación Beneficio/costo

Rubros	Mancozeb		Bacterias fototróficas		
	dosis baja	dosis alta	dosis baja	dosis alta	Testigo
Mano de obra	5,70	5,70	5,70	5,70	6,00
Bomba de mochila	1,12	1,12	1,12	1,12	0
Balanza	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Machete	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Fungicidas	0,064	0,129	4,725	9,450	0
Disolvente universal (agua)	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500
<b>Total costos</b>	<b>8,33</b>	<b>7,90</b>	<b>12,495</b>	<b>17,22</b>	<b>6,95</b>
Ingresos					
Producción Kg	18,03	16,41	20,50	20,61	11,03
Valor kg USD	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
Total ingresos	37,68	34,30	42,85	43,07	23,05
Utilidad	29,34	26,40	30,35	25,85	16,10
<b>Relación beneficio/costo</b>	<b>3,52</b>	<b>3,34</b>	<b>2,43</b>	<b>1,50</b>	<b>2,32</b>

Elaborado por: Cruz & Dávila (2021)

### 13. PRESUPUESTO

El presupuesto utilizado en la investigación detalla lo que se utilizó para las labores culturales, así como también los costos de cada producto tanto químico como orgánico, también la mano de obra de cada una de las 3 aplicaciones.

**Tabla 17:** Presupuesto del proyecto de investigación

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR TOTAL USD
Mano de obra	1	15.00
Movilización	1	30.00
Biofungicida	1	3.15
Fungicida químico	1	7.16
bomba	1	30.00
Tanque de (200 litros)	1	10.00
Machete	2	14.00
Varios	5	15.00
Subtotal		110.99
IVA 12%		13.31
<b>TOTAL</b>		<b>124.31</b>

Elaborado por: Cruz & Dávila(2021)

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos durante el actual trabajo de investigación se llega a las siguientes conclusiones:

- Se observa el rendimiento por árbol los cuales tienen un mayor resultado de mazorcas en los árboles 3 los cuales se pueden utilizar para propagación clonal ya que presenta un mayor rendimiento y resistencia a la moniliasis.
- Tomando en cuenta varios factores de esta investigación se concluye que el uso de Bacterias Fototróficas genera un mejor resultado a la hora de producción de nuevas mazorcas que el uso de Mancozeb, ya que este, más se enfoca en contrarrestar la enfermedad, más no en incrementar y ayudar a la producción de nuevas mazorcas.
- Al finalizar esta investigación se llegó a la conclusión que el producto orgánico Agricbiol genera un porcentaje mayor en mazorcas enfermas a comparación de Mancozeb que si previene el desarrollo de Moniliasis.
- Se estimó los beneficios /costo siendo así el más accesible o de menor costo el mancozeb que con sus dos dosis no se gastó tanto como el uso de bacterias fototróficas el cual si conlleva un poco más de inversión, pero a la hora de ayudar a la producción demostró ser mejor que mancozeb.

### RECOMENTACION:

- Para tener un buen rendimiento de cacao, se recomienda Biofungicida bacterias fototróficas ya que hay menor incidencia de la enfermedad Moniliasis investigada, reflejada en el mayor número de mazorcas sanas.
- La aplicación de biofungicidas orgánico o biológicos combinados con una remoción de mazorcas enfermas potencializan la eficiencia en el control de enfermedades en el cultivo de cacao, reduciendo altamente la incidencia de la mismas.
- Utilizar los árboles número tres, en la posibilidad de escoger mejores árboles del ensayo para reproducción clonal.
- Realizar otros experimentos, en la época de invierno, para estudiar el comportamiento de los productos, con mayor humedad.

## 15. BIBLIOGRAFIA

- Acurio, & Montes. (2020). Aplicacion De Fungicidas Para Contrarestar La Mazorca Negra. Valencia: Utc Repositorio.
- Alcoser., M. S., & Tanguila Grefa., F. O. (2011). Investigación Participativa Para El Manejo Y Control Manual De Monilia (Monilia Roreri), Y Escoba De Bruja (Crimipellis Perniciosa), En Cacao Fino De Aroma (Theobroma Cacao), En Produccion En Dos Comunidades Del Cantón Archidona, Provincia Del Napo. Latacunga: Universidad Técnica De Cotopaxi Unidad Academica De Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales-Caren.
- Anacafé. (2014). Programa De Diversificación De Ingresos En La Empresa Cacaotera. Asociación Nacional Del Cacao.
- Batista, L. (2019). Guía Técnica El Cultivo De Cacao En La República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. Cedaf , 19-24.
- Cabuya, C. (2018). Clasificacion Taxonomica Del Cacao.
- Daniel, P. C., & Zorrilla Cabrera, J. C. (2017). Biofungicidas Para El Control De Moniliasis En El Cultivo De Theobroma Cacao L. Clon 575 En La Espam Mfl. Manabí: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López.
- Dario, C. O. (2018). Evaluación De Programas Fitosanitarios Junto A Una Práctica Cultural Para El Control De Moniliophthora Roreri En Cacao (Theobroma Cacao). Quito : Universidad Central Del Ecuador Facultad De Ciencias Agrícolas Carrera De Ingeniería Agronómica .
- Enríquez, G. (1985). Curso Sobre El Cultivo De Cacao . Turrialba , Costa Rica : Centro Agronomico Tropical De Investigacion Y Enseñanza.
- Guayasamín, E. E., & Cedeño Aguilar , J. G. (2012). “Medidas De Control De Bajo Impacto Ambiental Para Mitigar La Moniliasis (Moniliophthorarorericif Y Par. Evans Et Al.)En Cacao Híbrido Nacional X Trinitario En Santo Domingo De Los Tsáchilas.” . Santo

Domingo: Escuela Politécnica Del Ejército Departamento De Ciencias De La Vida Carrera De Ingeniería Agropecuaria Santo Domingo.

- Ignacio, B. O. (2007). Gestión De Cenizas Como Fertilizante Y Enmendante De Plantaciones Jóvenes De Pinus Radiata. Santiago : Universidad De Santiago De Compostela Escuela Politecnica Superior De Lugo Departamento De Edafología Y Química Agrícola .
- Inc(Japón), E. R., & Emro Costa Rica. (S.F.). Guia De Tecnologia De Em. Obtenido De Guia De Tecnologia De Em: [Http://Www.Infoagro.Go.Cr/Info regiones/Regioncentraloriental/Documents/Boletin%20tecnologia%20%20em.Pdf](http://Www.Infoagro.Go.Cr/Info regiones/Regioncentraloriental/Documents/Boletin%20tecnologia%20%20em.Pdf)
- Iniap. (2015). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Manual De Cultivo De Cacao . Iniap 25 .
- León Vivar, E. (2015). Eficacia Del Bioplus En Diferentes Dosis De Aplicación Para Aumentar El Número De Frutos Cuajados En Una Plantación De Cacao (Theobroma Cacao, L.). Espoch Edu Ec Tesis.
- Martínez, P. (2015). Caracterización De Las Respuestas Fisiológicas Y Bioquímicas De Cacao (Theobroma Cacao L.) Sometidos A Diferentes Niveles De Déficit Hídrico. Tesis De Grado Presentada Como Requisito Para Optar Al Título De Doctor En Ciencias Agropecuarias.
- Mendoza, L. D. (2019). Proceso De Reproducción De Bacterias Fototróficas Mediante Bio Fermentación. Babahoyo : Universidad Técnica De Babahoyo Facultad De Ciencias Agropecuarias Carrera De Ingeniería Agronomica.
- Mora. (2016). Clasificación Taxonomica De La Semilla De Cacao. Fao.
- Mora. (2008). Factibilidad De La Produccion Y Comercializacion De Cacao. [Http://Repositorio.Iaen.Edu.Ec/Bitstream/24000/410/1/Iaen-M041-2008](http://Repositorio.Iaen.Edu.Ec/Bitstream/24000/410/1/Iaen-M041-2008).
- Ochoa. (2015). Rotacion De Fungicidas Sistemicos Y Proctantes En Contrl De Monilla.
- Osorio Solano, C. O. (2012). Cacao. Genetic Variability Of Moniliophthora Perniciosa (Stahel) Aime & Phillips-Mora, Comb.

- Osorio, M., & Salazar, E. (2003). Diversidad Genética De Una Colección De Cacao Mediante Raps. Scielo Org Ve.
- Porras, V. (1991). Enfermedades Del Cacao (Nº5 Ed.). Tecnología Comunicación Y Desarrollo F.H.A.
- Quartín, E. Á. (2001). Mineral Desequilibrio Por Exceso De Manganeso En Triticales. Florida.: Revista De Nutrición Vegetal.
- Rodríguez. (2015). Clasificación Botánica De La Flor En El Cultivo De Cacao. Fao.
- Rodríguez, A. (2014). Antagonistas Microbianos Para El Manejo De La Pudrición Negra Del Fruto En Theobroma Cacao L. Estado Actual Y Perspectivas De Uso En Cuba. Cuba: Revista Protección Vegetal, 12-18. .
- Rodríguez, A., Ruiz, Y., Acebo, Y., Migueles, Y., & Heydrich, M. (2014). Antagonistas Microbianos Para El Manejo De La Pudrición Negra Del Fruto En Theobroma Cacao L. Estado Actual Y Perspectivas De Uso En Cuba. Revista Protección Vegetal , 12-18.
- Rorer Birch, J. (1981). Enfermedades Y Plagas Del Cacao En El Ecuador Y Métodos Modernos Aprovechados Al Cultivo De Cacao. . Guayaquil: Guayaquil: Biblioteca Pichilingue. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3275/1/T-Uteq-0109.pdf>. .
- Solís, M. (2016). El Manejo Fitosanitario Del Cultivo De Cacao Nacional (Theobroma Cacao L.) Y El Rendimiento Del Mismo, En La Asociación Kallari. Ambato: Universidad Técnica De Ambato Facultad De Ciencias Agropecuarias Dirección De Posgrado.

## 16. ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de vida de estudiante

#### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

#### DATOS INFORMATIVOS

#### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** CRUZ LAGLA

**NOMBRES:** MARCELO ALEXANDER

**ESTADO CIVIL:** SOLTERO

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1722784004

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** QUITO, 16 DE FEBRERO DE 1997

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** QUITO LA MAGDALENA

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 022660833

**TELÉFONO CELULAR:** 0984676088

**EMAIL INSTITUCIONAL:**marcelo.cruz4004@utc.edu.ec

#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	Nombre de la institución	TITULO
ESCUELA	ACADEMIA MILITAR “AMPETRA” ESCUELA FISCAL ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERIACA	EDUCACION BASICA
COLEGIO	COLEGIO EXPERIMENTAL JUAN PIO MONTUFAR	BACHERRATO GENERAL UNIFICADO
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRONOMO

#### CURSOS REALIZADOS

Seminario: II JORNADAS AGRONOMICAS

**Dictado:** Universidad Técnica De Cotopaxi – Extensión La Maná

**Lugar y fecha:** La Maná 12, 13,18 y 19 de noviembre del 2016**Tiempo:** 40 horas

Seminario: III JORNADAS AGRONOMICAS

**Dictado:** Organizado por la “Universidad Técnica de Cotopaxi”, Extensión La Maná

**Lugar y fecha:** La Maná 26,27 y 28 de junio del 2018.**Tiempo:** 40 horas



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** DAVILA CASTRO**NOMBRES:** CARLOS MAGNO**ESTADO CIVIL:** SOLTERO**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 1205405366**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** BUENA FE, LOS RIOS, 06/08/1995**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** BUENA FE, LOS RIOS, LAS PRADERAS**TELÉFONO CELULAR:** 0991453550**EMAIL INSTITUCIONAL:** carlos.davila5366@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>Nombre de la institución</b>	<b>TITULO</b>
ESCUELA	7 DE MAYO – BUENA FE, LOS RIOS	EDUCACION BASICA
COLEGIO	DR. JOSE MARIA VELASCO IBARRA, BUENA FE, LOS RIOS	BACHERRATO GENERAL UNIFICADO
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRONOMO

**CURSOS REALIZADOS****Seminario: II JORNADAS AGRONOMICAS**

Dictado: Universidad Técnica De Cotopaxi – Extensión La Maná

Lugar y fecha: La Maná 12, 13,18 y 19 de noviembre del 2016Tiempo: 40 horas

**Seminario: III JORNADAS AGRONOMICAS**

Dictado: Organizado por la “Universidad Técnica de Cotopaxi”, Extensión La Maná

Lugar y fecha: La Maná 26,27 y 28 de junio del 2018.Tiempo: 40 horas

**Anexo 2.** Hoja de vida de tutor**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI****DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** MACÍAS PETTAO**NOMBRES:** RAMÓN KLEVER**ESTADO CIVIL:** CASADO**CEDULADECIUDADANÍA:** 0910743285**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** CINCO**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** MOCACHE, 16 DE ENERO DE 1966**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** MOCACHE, 16 DE JULIO Y ABDON CALDERÓN**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 0502707071**TELÉFONOCELULAR:**0993830407**EMAIL INSTITUCIONAL:**ramón.macias@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>	<b>CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT</b>
TERCER	INGENIERO AGRÓNOMO	21 De Diciembre De 1992	1018-02-1222-1
TERCER	LICENCIADO EN EDUCACIÓN FÍSICO MATEMÁTICO	17 De Septiembre Del 2002	1013-04-530779
CUARTO	MAGISTER EN AGROECOLOGÍA Y AGRICULTURA SOSTENIBLE	26 De Mayo Del 2014	1018-14-86048265

**HISTORIAL PROFESIONAL**

UNIDAD ADMINISTRATIVA O ACADÉMICA EN LA QUE LABORA:

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

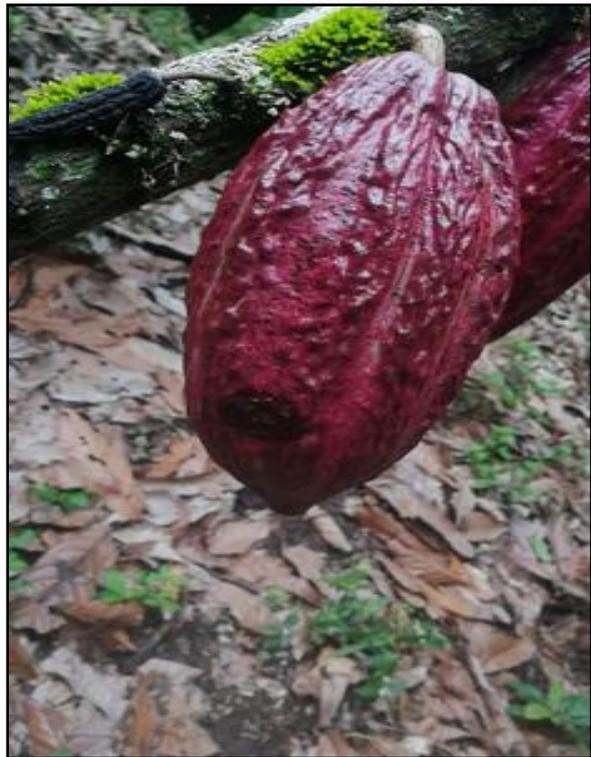
INVESTIGACION Y PRACTICA DE REDISEÑO.

FECHA DE INGRESO A LA UTC: OCTUBRE 2017

**DOCENTE TITULAR**

**Anexo 3: Evidencias Fotográficas**

**Cacao CCN51**



**Fotografía:** Cruz & Dávila (2021)

#### Anexo 4: Reconocimiento del lugar de ejecución del proyecto de investigación



Fotografía: Cruz & Dávila (2021)

## Anexo 5: Delimitación de las parcelas



Fotografía: Cruz & Dávila (2021)

**Anexo 6:** Aplicación de biofungicidas

**Fotografía:** Cruz & Dávila (2021)

Anexo 7: Recopilación de datos



Fotografía: Cruz & Dávila (2021)

## Anexo 8: Certificado anti plagio



## Document Information

Analyzed document	Tesis_Cruz_Davila.docx (D97653802)
Submitted	3/8/2021 9:19:00 PM
Submitted by	
Submitter email	kleber.espinosa@utc.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	kleber.espinosa.utc@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>TESIS NAGUA FINAL corre.docx</b> Document TESIS NAGUA FINAL corre.docx (D40628109)		1
<b>SA</b>	<b>TESIS RONQUILLO URKUM.pdf</b> Document TESIS RONQUILLO URKUM.pdf (D59953975)		1
<b>SA</b>	<b>Tesis (Espinoza &amp; Moreira) (Reparado) Ultimo.docx</b> Document Tesis (Espinoza & Moreira) (Reparado) Ultimo.docx (D13459470)		1
<b>SA</b>	<b>tesis corregida.pdf</b> Document tesis corregida.pdf (D33742746)		1
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.htm">https://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.htm</a> Fetched: 3/8/2021 9:20:00 PM		2
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2500/1/T-ESPE-IASA%20II-002061.pdf">https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2500/1/T-ESPE-IASA%20II-002061.pdf</a> Fetched: 4/14/2020 5:59:09 AM		1
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.unan.edu.ni/3196/1/5619.pdf">https://repositorio.unan.edu.ni/3196/1/5619.pdf</a> Fetched: 2/2/2021 4:48:26 AM		1
<b>SA</b>	<b>TESIS CORSINO17-05-17.docx</b> Document TESIS CORSINO17-05-17.docx (D28341417)		1
<b>W</b>	URL: <a href="http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/537/1/TA64.pdf">http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/537/1/TA64.pdf</a> Fetched: 1/8/2021 11:58:14 PM		2
<b>W</b>	URL: <a href="https://docplayer.es/57859386-Universidad-tecnica-de-ambato.html">https://docplayer.es/57859386-Universidad-tecnica-de-ambato.html</a> Fetched: 12/1/2020 1:02:49 AM		1
<b>W</b>	URL: <a href="http://www.repositorio.usac.edu.gt/6533/1/LUIS%20REN%C3%89%20VILLATORO%20GIR%C3%93...">http://www.repositorio.usac.edu.gt/6533/1/LUIS%20REN%C3%89%20VILLATORO%20GIR%C3%93...</a> Fetched: 1/12/2021 4:17:17 AM		4
<b>SA</b>	<b>Tesis Galo Gonzalez1.docx</b> Document Tesis Galo Gonzalez1.docx (D35685286)		2