



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

EVALUACIÓN DE *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* EN TRES DOSIS Y DOS FRECUENCIAS DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia platura* Meigen) EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis* sweet) EN LOS 3 PRIMEROS MESES DE IMPLANTACIÓN EN EL CHAN, LATACUNGA, COTOPAXI 2016-2017.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

AUTORA: Doris Vanessa Chiluisa Tiglla

TUTOR: Ing. Mg Francisco Hernán Chancusig

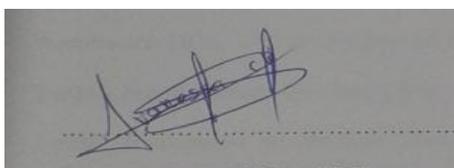
LATACUNGA – ECUADOR

AGOSTO 2017

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Doris Vanessa Chiluisa Tiglla declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “Evaluación de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en tres dosis y dos frecuencias de aplicación para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en los 3 primeros meses de implantación en el Chan, Latacunga, Cotopaxi 2016-2017”, siendo el Ing. Francisco Hernán Chancusig Mg. 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, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad



.....
Doris Vanessa Chiluisa Tiglla

C.I. 0503720096

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 Chiluisa Tiglla Doris Vanessa, identificada con C.I 050372009-6 de estado civil soltera y con domicilio en el barrio Chipoalo, Parroquia San Miguel, Cantón Salcedo, a quien en lo sucesivo se denominará EL CEDENTE; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, 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 **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica en la “Evaluación de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en tres dosis y dos frecuencias de aplicación para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en los 3 primeros meses de implantación en el Chan, Latacunga, Cotopaxi 2016-2017.” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – Marzo, 2012 – Agosto 2017

Aprobación HCA. – 11 de octubre del 2016

Tutor. - Ing. Francisco Chancusig Mg.

Tema: “Evaluación de *Bacillus Thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en tres dosis y dos frecuencias de aplicación para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en los 3 primeros meses de implantación en el Chan, Latacunga, Cotopaxi 2016-2017”.

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, **LA/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 **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/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.

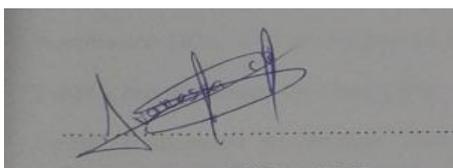
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la 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 09 días del mes de Agosto del 2017.

A photograph of a handwritten signature in blue ink on a document. The signature is stylized and appears to read 'Chiluisa Tiglla Doris Vanessa'.

Chiluisa Tiglla Doris Vanessa

EL CEDENTE

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

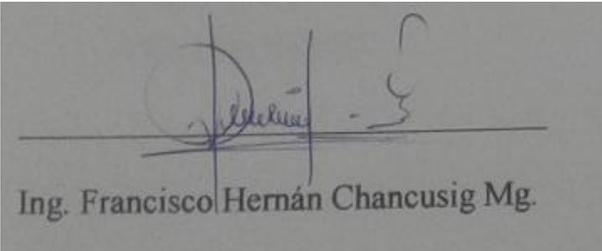
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“Evaluación de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en tres dosis y dos frecuencias de aplicación para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en los 3 primeros meses de implantación en el Chan, Latacunga, Cotopaxi 2016-2017” de Doris Vanessa Chiluisa Tiglla, de la Carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, julio 2017

El Tutor



Ing. Francisco Hernán Chancusig Mg.

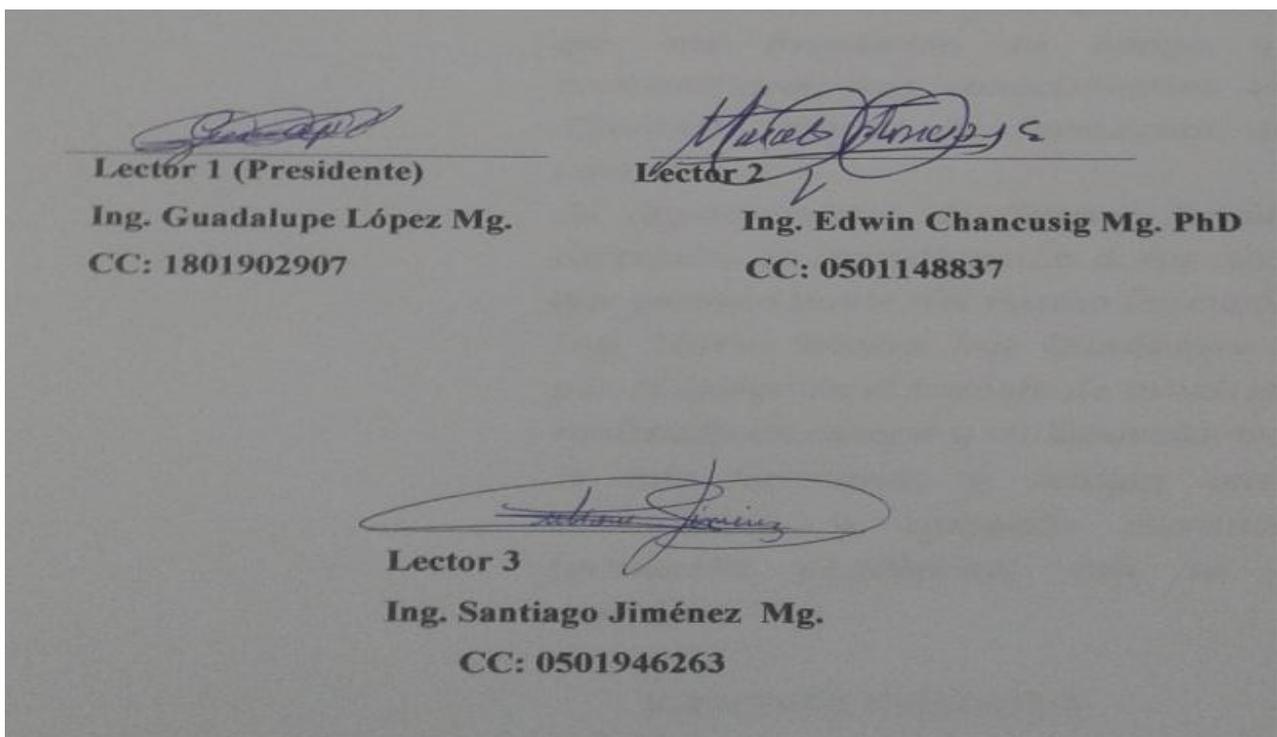
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de 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, la postulante: Chiluisa Tiglla Doris Vanessa , con el título de Proyecto de Investigación “Evaluación de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en tres dosis y dos frecuencias de aplicación para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en los 3 primeros meses de implantación en el Chan, Latacunga, Cotopaxi 2016-2017” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, Julio 2017

Para constancia firman:



AGRADECIMIENTO

En el primer trabajo de investigación quiero agradecer en primer lugar a Dios por los logros alcanzados y las bendiciones diarias durante el transcurso de mi formación profesional, a mis padres por el apoyo económico moral en toda mi etapa de formación educativa por la confianza, paciencia, comprensión y sobre todo amor que me brindaron de manera incondicional para cumplir mi meta propuesta, a mi hijo que en todo el transcurso de mi formación profesional desde el inicio hasta el fin de mi carrera ha sido el motor y el motivo de ser mejor cada día y superar los obstáculos que se me ha puesto en mi camino.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi que me ha dado la oportunidad de formarme académicamente, al igual que los docentes que me brindaron su apoyo y me transmitieron sus conocimientos en las diferentes etapas de formación de mi carrera.

Al departamento de Granos Andinos y dirección de investigación a sus docentes que forman parte del mismo los cuales son Ing. Marco Rivera Ing. Guadalupe López por el apoyo en el trabajo de investigación realizado en campo y en laboratorio.

A mis hermanos y amigos que han contribuido y apoyado durante mi formación académica, con su apoyo moral.

VANESSA CHILUISA

DEDICATORIA

A Dios por darme las fuerzas necesarias para superar los obstáculos y llegar a la meta propuesta.

A mis padres Segundo Chiluisa y Lucinda Tiglla por ser mi apoyo incondicional por el amor transmitido durante toda mi vida sin ellos este objetivo en mi vida se vería fallido

A mi hijo Dilan Gabriel por ser mi inspiración de cada día en cada momento difícil su sonrisa e inocencia desvanecía el sufrimiento

A mi hermano Fernando Chiluisa que desde el principio de mi carrera confió en mí y en mi éxito del mañana nunca me dio las espaldas me brindó su apoyo en todo momento y no permitió que decaiga en las adversidades me dio fuerzas para levantarme y seguir pese a todo.

A mis hermanos y personas especiales en mi vida aportaron con un granito de arena en toda la etapa de formación profesional.

VANESSA CHILUISA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “Evaluación de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en tres dosis y dos frecuencias de aplicación para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en los 3 primeros meses de implantación en el Chan, Latacunga, Cotopaxi 2016-2017”

Autora: Doris Vanessa Chiluisa Tiglla

RESUMEN

El objetivo principal es generar una propuesta de control biológico para larvas de la mosca de la semilla en el cultivo de chocho (*Delia platura Meigen*), se realizó en el barrio el Chan en el Cantón Latacunga, provincia Cotopaxi, debido a que la producción del chocho se ve afectada en su totalidad debido a la severidad del ataque de esta plaga generando considerables pérdidas económicas para los productores. La resistencia y proliferación de la plaga en el sector se debe a la agricultura tradicional que se lleva a cabo por los productores es decir no se emplean un manejo técnico del cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*), como consecuencia se pudo evidenciar una inadecuada fertilización orgánica, la M.O que se incorpora era fresca convirtiéndose en fuente de proliferación de la mosca de la semilla de chocho debido a que estas ovopositan en la materia orgánica en descomposición. La metodologías del estudio es experimental, inductivo deductivo de campo está constituido por 39 unidades experimentales en un diseño de bloques completamente alazar (D.B.C.A.) con, 13 tratamientos en un arreglo factorial de 2x3x2 con 3 repeticiones. En la cual se aplicó *Bacillus thuringiensis*, *Bauvelia bassiana* para el control de la plaga en la semilla de chocho en dos frecuencias con tres dosis diferentes en cada uno. Los resultados del estudio no presentan significación estadística debido a que los productos comerciales con los que se trabajó no contenían cepas viables a consecuencia de factores externos e internos con los que se manejó a los productos en el transporte y almacenamiento de los mismos, en la variable altura de planta a los 30 y 60 días existió diferencia significativa debido a que el cultivo tiene hojas verdaderas y un sistema radicular desarrollado.

Palabras clave: microorganismos, resistencia, control, semilla, dosis, mosca de la semilla, proliferación.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

SCIENCE AGRICULTURAL AND NATURAL RESOURCES DEPARTMENT

Title: “evaluation of *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* in three doses and two different frequencies Of application for the control of the seed fly in of in the cultivation of chocho In the first three months of implantation in the Chan, Latacunga, Cotopaxi 2016-2017.

Author: Doris Vanessa Chiluisa Tiglla

ABSTRACT

The main objective is to generate a biological control proposal for the larvae seed fly in chocho grow (*Delia plantura Meigen*), it was done in the neighborhood Chan in Latacunga canton, Cotopaxi, because the production of the chocho is affected in a totally way due to the severity of the attack of this pest generating considerable economic losses for producers. The resistance and proliferation of the pest in the sector should be to the traditional agriculture that is carried out by the producers so that, they do not use a technical driving of the crop of chocho (*Lupinus mutabilis* sweet) as a consequence it could be evidenced an inadequate organic fertilization, the M.O that is incorporated was a source of proliferation of the seed fly of chocho, because they are ovoposited in the rotting organic material. The methodologies of the study were experimental, inductive deductive field constituted by 39 experimental units in a fully alloy block design (D.B.C.A.) with 13 treatments in a factorial arrangement of 2x3x2 with 3 replicates. In which applied *Bacillus thuringiensis*, *Bauvelia bassiana* for the control of the pest in the seed of chocho in two frequencies with three different measures in each. The results of the study does not present. Statistical results were meaningful because the commercial products with they were worked not contain viable strains to consequence of external and internal factors at the moment of handling these products, in the transport and storage. In the variable height of plant at 30 and 60 days had a significant difference because the plant does not have longer life at the expense of the seed

Keywords: Microorganisms, Resistance, Control, Seed, Seed fly, Dose, Proliferation

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
1.INFORMACIÓN GENERAL	1
2.DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3.JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
4.BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	5
5.EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	6
6. OBJETIVOS:.....	7
6.1 General.....	7
6.2 Específicos.....	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	8
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	9
8.1 El chocho	9
8.1.1 Temperatura óptima.....	9
8.1.2 Precipitación	9
8.1.3 Luminosidad	10
8.1.4 Altitud.....	10
8.1.5 Suelos	10
8.2 Plagas.....	10
8.2.1 Barotheus castaneus.....	10
8.2.2 Trozador, choclocuro, ayabala Agrotis ypsilon.....	10
8.2.3 Barrenador menor del tallo Elasnopalpus lignosellus	10
8.2.1.4 Chinche del chocho Proba sallei.....	10
8.2.1 Delia platyura Meigen (mosca de la semilla)	11

8.2.1.1 Taxonomía.....	11
8.2.1.2 Descripción biológica.....	11
8.2.1.3 Ataque de la mosca de la semilla.....	11
8.2.1.4 Ciclo de vida de <i>Delia Platura</i> Meigen.....	12
8.3 Hongos Entomopatógenos.....	12
8.3.1 Adhesión.....	13
8.3.2 Germinación.....	13
8.3.3 Formación.....	13
8.3.4 Penetración.....	13
8.3.5 Producción de toxinas.....	13
8.3.7 Emergencia.....	14
8.3.8 Esporulación.....	14
8.3.9 Diseminación.....	14
8.3.10 Reproducción del hongo.....	15
8.4 Bacterias entomopatógenas.....	15
8.4.1 Estructura.....	15
8.4.2 Clasificación.....	16
8.4.3 Forma de acción de las bacterias entomopatógenas.....	16
8.4.4 Síntomas de los insectos infectados.....	17
8.4.5 Dispersión del inóculo.....	17
8.4.6 Persistencia.....	17
8.5 Microorganismos evaluados.....	18
8.5.1 <i>Bacillus thuringiensis</i>	18
8.5.2 <i>Beauveria bassiana</i>	23
9. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.....	26
9.1 Operalización e las Variables.....	26
9.1.1 Datos a tomar.....	26
9.1.2 Porcentaje de emergencia.....	27
9.1.3 severidad.....	27
9.1.4 Altura de planta.....	27
9.1.5 diámetro de tallo.....	27
10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	28
10.1 Metodología.....	28

10.1.1 Modalidad básica de la investigación.....	28
10.2 Materiales y método	29
10.2.1 Materiales	29
10.2 Método.....	29
10.3 Ubicación del ensayo.....	29
10.5 Localización geográfica.....	30
10.5 Condiciones ambientales	30
10.6 Diseño experimental.....	31
10.6.1 Tratamientos	31
10.6.2 Tipo de estudio	31
10.6.3 Análisis estadístico.	31
10.6.4 Esquema de la (ADEVA)	32
10.6.5 Características de la unidad experimental	33
10.7 Manejo específico del ensayo.....	33
10.7.1 Establecimiento del ensayo	33
10.7.2 Obtención de semilla	33
10.7.3 Identificación del área de estudio	33
10.7.4 Labores culturales.....	33
10.7.3 Implementación del diseño.....	34
10.7.4 Siembra.....	34
10.7.5 Aplicación de los microorganismos	34
10.7.6 Deshierbe	34
10.7.7 Aporque	34
10.7.8 manejo del cultivo	35
10.7.9 Toma de datos.....	35
10.7.10 Tabulación de datos.....	35
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	36
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
13.1 Conclusiones.....	54
13.2 Recomendaciones.	55
14. BIBLIOGRAFÍA	56
15. ANEXOS	60
16. FOTOGRAFÍAS.....	80

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 actividades en base a los objetivos	8
Cuadro 2 Operalización de variables	26
Cuadro 3 tratamientos considerando los factores en estudio.....	31
Cuadro 4 Esquema de la ADEVA	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 ADEVA para la variable de porcentaje de germinación a los 20 días en el chocho	36
Tabla N° 2 promedios de porcentaje de germinación a los 20 días en el chocho.....	36
Tabla N° 3 ADEVA para la variable de severidad del a taque de la mosca de la semilla en chocho, a los 20 días.....	38
Tabla N° 4 promedios de la variable severidad del a taque de la mosca de la semilla en chocho, a los 20 días.....	38
Tabla N° 5 ADEVA para la variable de severidad del a taque de la mosca de la semilla en chocho, a los 30 días.....	40
Tabla N° 6 porcentaje de severidad del a taque de la mosca de la semilla en chocho, a los 30 días.....	40
Tabla N° 7 ADEVA para la variable altura a los 30 días de implantación del cultivo.....	42
Tabla N° 8 prueba Tukey al 5% para la variable altura de planta a los 30 días en el chocho	42
Tabla N° 9 ADEVA para la variable de diámetro del tallo a los 30 días de implantación del cultivo	44
Tabla N° 10 prueba Tukey al 5% de la variable de diámetro del tallo a los 30 días en el chocho.....	44
Tabla N° 11 ADEVA para la variable altura de planta los 60 días de implantación del cultivo	45
Tabla N° 12 promedio de la variable altura de planta a los 60 días en el chocho	46
Tabla N° 13 ADEVA para el variable diámetro de tallo a los 60 días de implantación del cultivo	47
Tabla N° 14 promedios de la variable diámetro de tallo a los 60 días en el chocho	47
Tabla N° 15 ADEVA para la variable altura de planta a los 90 días.....	49
Tabla N° 16 promedios de la variable altura de planta a los 90 días	49
Tabla N° 17 ADEVA para la variable diámetro de tallo a los 90 días	51
Tabla N° 18 promedios de la variable diámetro de tallo a los 90 días.....	51

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 Porcentaje de germinación en el chocho	37
Gráfico N°2 Porcentaje de severidad a los 20 días en el chocho.....	39
Gráfico N°3 Porcentaje de severidad a los 30 días en el chocho.....	41
Gráfico N° 4 Altura de planta a los 30 días	43
Gráfico N°5 Diámetro de planta a los 30 días en el chocho	45
Gráfico N°6 diámetro del tallo a los 60 días.....	46
Gráfico N°7 Diámetro de planta a los 60 días	48
Gráfico 8 altura de planta a los 90 días	50
Gráfico N°9 diámetro de tallo a los 90 días.....	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos 1 Aval de ingles	60
Anexos 2 Hojas de vida	61
Anexos N°3 Análisis de suelo de testigo y tratamiento	66
Anexos N°4 Análisis de la M.O fresca	70
Anexos N°5 parcela individual	71
Anexos N°6 distribución de la unidades experimentales en campo	72
Anexos N°7 Croquis de la ubicación del ensayo	73
Anexos N°8 presupuesto del ensayo	74
Anexos N°9 Datos tomados en campo	75
Anexos N°10 datos aplicados la fórmula	76
Anexos N°11 promedios generales de altura de planta de las 10 muestras a los 30 días e altura y diámetro de tallo	77
Anexos N°12 proemiedios generales de las 10 muestras a los 60 días de altura y diámetro de tallo	78
Anexos N°13 promedios generales de las 10 muestras a los 90 días de altura y diámetro de tallo	79

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografías N°1 terreno antes de la siembra	80
Fotografías N°2 preparación del terreno (arada) con maquinaria agrícola.....	80
Fotografías N°3 preparación del terreno (rastrada) con maquinaria agrícola	81
Fotografías N°4 surcado	81
Fotografías N°5 siembra del ensayo	81
Fotografías N°6 rotulaciones de los tratamientos	81
Fotografías N°7 primera aplicación	81
Fotografías N°8 adultos de la mosca de la semilla	81
Fotografías N°9 larvas de la plaga en la semilla y tallo.....	81
Fotografías N°10 segunda aplicación de los microorganismos	81
Fotografías N°11 plagas que afecto al cultivo	81
Fotografías N°12 huevos y larvas en la M.O y en la semilla.....	81
Fotografías N°13 plantas a los 30 días.....	81
Fotografías N°14 plantas muertas en las repeticiones	81
Fotografías N°15 deshierbe del cultivo	81
Fotografías N°16 planta a los 60 días	81
Fotografías N°17 recolección de muestras para el análisis de suelo	81
Fotografías N°18 muestreo de larvas en campo para realizar el ensayo en laboratorio	81
Fotografías N°19 colocación de las larvas en las cajas Petri con los chochos	81
Fotografías N°20 aplicación de <i>Bauvelia Bassiana</i>	81
Fotografías N°21 aplicación de <i>Bacillus thurigiensis</i>	81
Fotografías N°22 se humedece las cajas pasando un día.....	81
Fotografías N°23 cajas a los 10 días de la aplicación.....	81
Fotografías N°24 control fitosanitario	81
Fotografías N°25 planta a los 90 días	81

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Evaluación de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en tres dosis y dos frecuencias de aplicación para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en los 3 primeros meses de implantación en el Chan, Latacunga, Cotopaxi 2016-2017”

Fecha de inicio:

Octubre 2016

Fecha de finalización:

Agosto 2017

Lugar de ejecución:

Barrio- El Chan parroquia Eloy Alfaro –Cantón Latacunga – Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado: con la carrera de Ingeniería Agronómica

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Ing. Marco Rivera

Director: Ing. Francisco Chancusig Mg

Lector 1: Ing. Guadalupe de las Mercedes López Castillo Mg.

Lector 2: Ing. Edwin Marcelo Chancusig Espín Mg. PhD

Lector 3: Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

Hojas de vida Anexo 2

Coordinador del Proyecto

Nombre: Chiluisa Tiglla Doris Vanessa

Teléfonos: 0995592031

Correo electrónico: doris.chiluisa6@utc.edu.ec

Área de Conocimiento: según la Unesco

Agricultura, Silvicultura y Pesca – Agronomía

Línea de investigación:**Desarrollo y seguridad alimentaria**

Se entiende por seguridad alimentaria cuando se dispone de la alimentación requerida para mantener una vida saludable. El objetivo de esta línea será la investigación sobre productos, factores y procesos que faciliten el acceso de la comunidad a alimentos nutritivos e inocuos y supongan una mejora de la economía local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Desarrollo y seguridad alimentaria

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En relación a la pérdida total de la producción de chocho en el barrio Chan, siendo la causa principal la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) se planteó un control a base de dos microorganismos entomopatògenos los cuales son *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* para ello se evaluó el microorganismo más eficiente, la dosis de cada uno.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La producción de este cultivo es de 20 a 25 quintales por hectárea. Según el III Censo Nacional Agropecuario, la provincia de Cotopaxi cuenta la con mayor producción de chochos con el 50,33% de la producción a nivel nacional, por lo que este cultivo es de gran importancia económica, el promedio de consumo de chochos por familia es de 13,18 kg/año. (Ruiz & Taco, 2014)

La pérdida de la producción del cultivo de chocho en la provincia de Cotopaxi por el ataque severo de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) es de 56% en la etapa de germinación resultando pérdidas económicas a los productores

En el barrio Chan se ha planteado un control con dos microorganismos entomopatògenos y esta manera reducir la severidad del ataque de esta plaga en la etapa de emergencia del cultivo ya que esta incide en las pérdidas económicas en los agricultores.

El manejo agronómico en el sector del Chan no se realiza de manera correcta debido que desde la preparación de terreno, la limpieza del mismo no es la adecuada y de esta manera dejan restos de plantas en el terreno que sirven como hospederos de plagas y enfermedades, al igual que desinfección de la semilla antes de la siembra los morador del sector realizan una agricultura netamente orgánica debido a que solo realizan el abonado una sola vez, antes de la siembra y el cultivo no tiene manejo fitosanitario adecuado desde su implantación hasta la cosecha, el monocultivo es uno de los problemas que favorece a la proliferación de las plagas.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Las 200 familias habitantes en el barrio Chan son beneficiarios directos con el presente proyecto de investigación se puede incrementar el porcentaje de germinación en el cultivo y sus ingresos económicos con la venta directa del chocho o realizando productos sustitutos con el mismo. Las comunidades San Juan de Chan, Plaza Arenas, Tigualo y San Rafael, en las que se encuentran trabajando el departamento de investigación de granos andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi a nivel de la provincia.

La provincia de Cotopaxi siendo la provincia con mayor índice de producción de chocho aportamos una alternativa de control en la mosca de la semilla incrementando la germinación y emergencia del cultivo con bacterias y hongos entomopatògenos aplicados en dos frecuencias.

Los comercializadores de chocho obtendrán un producto sano y de buena calidad organoléptica para la comercialización del mismo obteniendo mejor rendimiento y buena sanidad del chocho por ende los consumidores tendrán alimentos de buena calidad con alto valor nutricional libre de químicos.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la Provincia de Cotopaxi se han presentado ataques con alta incidencia de (*Delia platura Meigen*) mosca de la semilla en (*Lupinus mutabilis sweet*), principalmente en el periodo de germinación, provocando pérdidas que alcanzan el 56% de plántulas en emergencia, lo cual significa pérdidas de hasta \$1.100,00 dólares por hectárea de cultivo de chocho (Iniap, 2014)

En el cantón Latacunga Según, el III Censo Nacional Agropecuario, se cultivaron 5974ha y se cosecharon 3921 ha, con un rendimiento de 250kg/ha. Entre las causas de la disminución del rendimiento, se aduce a un incremento de la incidencia de enfermedades, falta de semilla de buena calidad (Lomas , Mazòn , Rivera, & Peralta, 2013)

El barrio Chan se dedica a la producción de chocho, debido a la alta incidencia de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) los productores pierden las cosechas ya que el ataque de la plaga llega a ser muy severa como consecuencia principal es el monocultivo, las escasa rotación y asociación de cultivos, la falta de desinfección de semilla, la rotación de cultivos juega un papel importante para contrarrestar la presencia de esta plaga debido a que el adulto de la plaga ovopositar en hospederos que hayan sido atacados por (*Delia platura Meigen*) con anterioridad y se encuentren en el suelo ya sea rastrojos, M.O en estado de descomposición, al igual que en partes de plantas contaminadas, posterior a esto eclosiona la larva que tienen ganchos bucales que barrenan las semillas y tallos recién emergidos dejando a las plántulas más susceptibles al ataque de otros patógenos. Las pérdidas pueden ser totales obligando a la resiembra, perjudica la masa radicular.

6. OBJETIVOS:

6.1 General

- Evaluar la eficacia de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* para el control de la mosca de la semilla en el cultivo de chocho.

6.2 Específicos

- Determinar cuál de los dos microorganismos entomopatògenos genera un mejor control.
- Evaluar la mejor dosis de los microorganismos.

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

Cuadro 1 actividades en base a los objetivos

Objetivo 1	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Determinar cuál de los dos microorganismos entomopatògenos genera un mejor control	<p>1.1 aplicación de los microorganismos en la etapa germinativa y de emergencia.</p> <p>1.2 tomar los datos de manera consecutiva los días establecidos.</p> <p>2.3 tabulación y comparación de los datos.</p>	<p>Prevenir el ataque de la mosca en la semilla de chocho</p> <p>Establecer el mejor tratamiento con la respectiva significancia estadística</p> <p>Conocer el mejor tratamiento</p>	<p>Respuesta en el cultivo de chocho</p> <p>Fotografía</p> <p>Libro de campo</p> <p>Libro de campo</p> <p>Fotografías</p> <p>Libro de campo</p> <p>Ficha de datos</p> <p>Fotografías</p>
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Evaluar la mejor dosis de los microorganismos.	2.1 disolución de la dosis establecida de microorganismo en cada tratamiento	<p>Emergencia del 99% de las semillas</p> <p>Protección de la semilla y plántula de chocho.</p>	<p>Libro de campo</p> <p>fotografías</p> <p>Fotografías</p> <p>Análisis de suelo</p>

Elaborado por Vanessa Chiluisa (2017)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 El chocho

Almeida (2014) afirma que el chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) es un cultivo originario de los Andes Sudamericanos, es la única especie domesticada y cultivada como leguminosa, es utilizado desde la antigüedad como base de la dieta portador de gran cantidad de proteína. Su distribución comprende desde Colombia hasta el norte de Argentina, el cultivo es de importancia sólo en Ecuador, Perú y Bolivia. De gran importancia en los sistemas de conservación de suelo, debido a su capacidad de fijar nitrógeno, es un excelente abono verde, muy útil como barrera viva tiene la capacidad de reducir el ataque de gusano blanco de la papa, se lo puede cultivar en una gran variedad de suelos con muy buena adaptación. (FAO, 2002)

La producción y el crecimiento depende mucho del Ecotipo y el área donde se desarrolla, plantas de color verde, verde grisáceo o verde azulado, con promedios de tallos de 0,5 a 2,5 m, de vainas oblongas de color café claro u oscuro, con gran desarrollo de inflorescencias, la forma de la semilla es diversa; redonda, elipsoidal, lenticular, semi-cuadrada, de colores variados blanco, gris, baya, marrón, negro e incluso blanco con negro, la superficie sembrada ha disminuido de manera considerable a pesar que en la actualidad la rentabilidad y consumo de grano en los mercados internos y externos ha ido en aumento, incentivar y promover el consumo por sus cualidades nutricionales, podría llevar a mejorar la producción y economía de los agricultores y la salud y estado nutricional de la población del Ecuador (FAO, 2002)

En el 2009 se identificó como un problema a la mosca de la semilla (D. platara Díptera: Anthomyiidae), que en su estado larval puede causar pérdida total del cultivo. Este problema ha sido identificado principalmente en la provincia de Cotopaxi, y está relacionado con el cultivo extensivo e intensivo del brócoli (*B. oleracea*). (Lomas L., 2012).

8.1.1 Temperatura óptima

Entre los 8 y 14°C, debiendo evitar sembrar en áreas con riesgo de heladas, las cuales le afectan en especial cuando la planta está en sus fases iniciales de desarrollo. Las granizadas dañan también al cultivo.

8.1.2 Precipitación

Es un cultivo no muy exigente en humedad, requiriendo para su ciclo una precipitación entre los 400 a 800 mm regularmente bien distribuidas en especial durante la formación de flores y

frutos donde es más susceptible a las sequías. Caso de excesiva deficiencia de agua se hace necesario la utilización de agua de riego.

8.1.3 Luminosidad

Es una planta que requiere entre 6 a 7 horas/sol/día, necesarias para un normal proceso evolutivo.

8.1.4 Altitud

Puede crecer en zonas desde los 2.500 hasta los 3.400 msnm (metros sobre el nivel del mar).

8.1.5 Suelos

Es una planta que se desarrolla mejor en suelos aireados, sueltos, con un balance adecuado de nutrientes con predominio del fósforo y potasio, con buen drenaje natural, de textura franco arenosa con poca materia orgánica y con un pH comprendido entre los 5,6 a los 6,8. (revista el agro, 2016)

8.2 Plagas

8.2.1 Barotheus castaneus

El nombre común es cutzo y el ciclo biológico de estos insectos plaga es: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos tienen patas apropiadas para realizar túneles profundos en donde ovopositan los huevos.

8.2.2 Trozador, choclocuro, ayabala Agrotis ypsilon

El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Las larvas son las que atacan al cultivo en la fase inicial de desarrollo vegetativo.

8.2.3 Barrenador menor del tallo Elasnopalpus lignosellus

El ciclo biológico es huevo, larva, pupa y adulto. Este insecto es una mariposa pequeña que ovopositan en la base de la planta. La larva se introduce al tallo por este punto y forma una seda que cubre el orificio de entrada.

8.2.1.4 Chinche del chocho Proba sallei

Esta plaga es un himenóptero de la familia Miridae. El ciclo biológico es ninfa y adulto, cuyo aparato bucal es picador chupador, por lo que se producen daños severos en las hojas,

pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de flores. (Rivera , Caicedo , & Peralta , Quinoa P.E, 2001)

8.2.1 Delia platura Meigen (mosca de la semilla)

8.2.1.1 Taxonomía

Nombre vulgar: Mosca de la semilla

Insectos: Diptera - Anthomyiidae

8.2.1.2 Descripción biológica

Los adultos son semejantes a la mosca doméstica, pero más pequeños, miden entre 5 a 7 mm, son muy pubescentes y de color grisáceo. Los huevos son muy pequeños, de color blanco; luego de 2 a 7 días de ovipuestos nacen las larvas o gusanos. Las mismas son ápodas, muscoides, de color blanco cremoso. Son tronco-cónicas, truncadas en la parte posterior y más angostas o aguzadas en la zona oral. Tienen dos mandíbulas muy desarrolladas de color negro que con las mismas laceran los tejidos vegetales. Depositán los huevos en los surcos de siembra. Las larvas al nacer penetran en la semilla por la zona del gémen. Destruyen completamente el embrión o lo deterioran. También son afectados las raicillas y cotiledones. (Sinavimo, 2010)

8.2.1.3 Ataque de la mosca de la semilla

Durante el proceso de germinación y cosecha. El periodo de mayor vulnerabilidad es durante la germinación, debido a que es el momento en el cual las plantas aún no han adquirido fortaleza suficiente para defenderse y su cogollo presenta las mejores condiciones para el abastecimiento de las larvas en desarrollo. Durante los periodos de germinación y cosecha, las larvas atacan las plantas, consumiendo el endosperma (embrión) de las semillas, el interior de las raíces o el cogollo de las hojas, evitando el crecimiento y desarrollo de la planta. (Corredor, 2012)

El daño que causa *D. platura* está asociado a la pudrición de la plántula por el deterioro del cotiledón, inhibiendo de esta manera el desarrollo y la germinación de la planta, lo que puede ocasionar una pérdida total de la planta, o una deformación en las hojas. Este daño que la mosca de la semilla ocasiona a las plantas se puede ver incrementado si hay materia orgánica asociada al suelo, lo que facilita la ovoposición por parte de las moscas y sus larvas destruyen rápidamente el tallo y raíces de las plantas. (Corredor, 2012)

8.2.1.4 Ciclo de vida de *Delia platura Meigen*

El ciclo completo de *Delia platura Meigen* puede durar de 15 a 77 días, normalmente en el trópico dura alrededor de 22 días, el ciclo es más largo en zonas templadas porque la larva crece en verano y la pupa entra en diapausa en invierno, el número de generaciones por año es incierto, esto depende de la diapausa que presente la población y de variables ambientales. (Celeita, 2010)

Los huevos son elongados y ovoides de color perla blanco, miden aproximadamente 0.99mm, teniendo un rango entre los 0.90-0.95mm de largo y 0.30mm de ancho, por lo general los huevos son puestos por el adulto en la superficie del suelo individualmente o máximo en grupos de 10, la ovoposición se da a temperaturas entre los 10-27 °C, los sitios favoritos de ovoposición son semillas en germinación o en descomposición, material vegetal en descomposición y fertilizantes orgánicos; el periodo de tiempo en el estado huevo depende de la temperatura entre 15-28 °C es de 2 a 3 días, mientras que a temperaturas de 5-7 °C la eclosión puede darse entre los 7 a 9 días.

La larva es blanca y presenta tres instar, inicialmente mide 0.7mm y 7mm la larva madura, estas larvas se alimentan de forma gregaria, el primer instar no ataca efectivamente las plantas sanas, afecta las recién cortadas o con heridas, por ejemplo cortes de semillas de papa. Estas larvas se alimentan y desarrollan mejor si la comida está en proceso de descomposición, la rapidez del crecimiento de la larva depende de la temperatura, la óptima está entre los 21-30 °C, en estas condiciones el primer instar dura 1-3 días, el segundo 3-5 días y el tercer instar de 5-16 días

La pupa es ovalada y rojiza, antes de emerger el adulto la pupa se torna café oscuro, esta puede medir de 4-5mm de largo y 1.5mm de ancho, la larva en prepupa baja al suelo y pasa al estado de pupa, esto ocurre a menudo en el lugar de alimentación, también puede ocurrir que cuando las larvas se entierran en el sustrato del cual se están alimentando. (Celeita, 2010)

8.3 Hongos Entomopatógenos.

Los primeros microorganismos que se identificaron como causantes de enfermedades en insectos fueron los hongos, debido a que era posible observar su crecimiento sobre el cuerpo de estos. Los hongos patógenos, penetran, invaden y se multiplican dentro de los insectos. En el grupo de los patógenos se insectos, una característica, una característica particular de los hongos es que no requieren ser ingeridos por el insecto para causar la enfermedad ya que pueden penetrar a través de la cutícula. Su crecimiento y desarrollo está limitado

principalmente por condiciones medioambientales adversas, especialmente la radiación solar, la baja humedad y altas temperaturas. (Gòngora , Marin , & Benavides , 2009)

De manera general, el desarrollo de una micosis se inicia por la adhesión al tegumento y la germinación de los conidios o esporas sobre este, y se puede separar en seis fases principales:

8.3.1 Adhesión

Es un fenómeno que permite la fijación de los propágulos o unidades infectivas sobre la superficie física. La adhesión es un paso importante en el proceso patogénico y ha sido correlacionada con la especificidad hospedante-patógena.

8.3.2 Germinación

La espora produce un tubo germinativo sobre la cutícula del insecto. Eso ocurre en un mínimo de 12 horas y depende de la humedad ambiental, la temperatura y, en menor grado, de la luz y ambiente nutricional. (Argueta, 2011)

8.3.3 Formación

De apresorios (dilatación de las hifas en la extremidad del tubo germinativo) y estaquilla de penetración. Los apresorios y estaquilla de penetración (que se forma en la parte inferior del opresorio y penetra la epicutícula del insecto) no se forman cuando la penetración se da por aberturas naturales. (Díaz , Masias , Rodríguez , & De LaTorre, 2006)

8.3.4 Penetración.

Puede ocurrir de dos formas: por un proceso físico o por un proceso químico. Durante el proceso físico, la penetración se da por presión de las hifas que rompen las áreas membranosas o esclerosadas. En el proceso químico se da la producción de enzimas (proteasas, lipasas y quitinasas) que facilitan la penetración mecánica. La penetración generalmente se da a través de la cutícula del insecto, sin embargo, reportan casos aislados de invasión del hongo a través del tracto respiratorio o digestivo del hospedante específico. (Argueta, 2011)

8.3.5 Producción de toxinas.

No todos los hongos o todas la cepas de una misma especie fúngica producen toxinas. Estas son sustancias que pueden originar la muerte del insecto debido a sus propiedades insecticidas pero además, ellas actúan como inhibidoras de las reacciones de defensa del hospedante. Por

alteraciones de los hemocitos y retardo en la agregación de las células de la hemolinfa. Las toxinas pueden ser de dos tipos: Macromoléculas proteicas (son enzimas extracelulares secretadas en cantidades significativas en el interior del insecto y son Proteasa y Quitinasa) y Sustancias de bajo peso molecular (es una propiedad genética de cada hongo y las principales son Ciclopeptidos, protodextrinas y dextrinas).

8.3.6 Colonización.

La hifa al penetrar se engrosa y ramifica en el tegumento y luego en el hemocele formando pequeñas colonias, existen algunas cepas de hongos entomopatógenos que producen suficientes toxinas en esta etapa como para causar la muerte, aunque ningún órgano principal haya sido invadido. Después de la muerte el hongo crece dentro del cadáver y todos los tejidos internos son penetrados por hifas filamentosas. No hay desintegración del cuerpo del insecto porque el patógeno libera sustancias antibacterianas. Así se da un proceso de momificación del cuerpo del insecto. La secuencia de la colonización es la siguiente: primero los cuerpos grasos, sistema digestivo, tubos de Malpighi, hipodermis y sistema nervioso, músculos y tráquea. El tiempo de colonización del hongo varía entre 76 a 120 horas (Diaz , Masias , Rodriguez , & De LaTorre, 2006).

8.3.7 Emergencia

La emergencia del hongo hacia el exterior el hongo se encuentra formando una gran masa micelial en el interior del hospedante, manteniendo intacto el tegumento. Puede permanecer bajo esta forma en cuanto las condiciones de humedad relativa sean bajas. En cambio, en ambientes húmedos y cálidos logrará atravesar nuevamente el tegumento pero esta vez desde el interior del insecto. Generalmente, emerge por las regiones menos esclerosadas del tegumento, como las membranas inter-segmentales o los espiráculos, pero esto dependerá del hospedante y su estado de desarrollo. (Da Gama , 2009)

8.3.8 Esporulación

Una vez que las hifas atraviesan el tegumento, ellas pueden quedar en esta etapa vegetativa o pasar a la reproductiva dentro de 24 a 48 horas, con formación de conidios o esporas, si las condiciones de humedad relativa son altas. (Da Gama , 2009)

8.3.9 Diseminación

Los conidios o esporas formados sobre el insecto se diseminan por acción del viento, agua, el propio hombre o de otros microorganismos.

8.3.10 Reproducción del hongo

La muerte del insecto ocurre a los 4 o 5 días; 48 a 60 horas después de la muerte, las hifas comienzan a emerger por los espiráculos, a través de las áreas más delgadas (regiones intersegmentarias). Después emergen por la cutícula más gruesa por medio de presión mecánica. A las 24 o 48 horas después de la emergencia de las hifas ocurre la producción de conidios y este proceso requiere una atmosfera. (Diaz , Masias , Rodriguez , & De LaTorre, 2006)

8.4 Bacterias entomopatógenas

Las bacterias son microorganismos simples con células procariontes individuales, se reproducen por división celular simple conocido como fisión binaria, su tamaño oscila entre 1 a 5 μm ., pueden ser saprofitos hasta obligadamente parásitas, son patógenas extracelulares, prosperan en ambientes aerobios y anaerobios; en condiciones cálidas o frías, lugares oscuros o luminosos, secos o húmedos. Pocas especies de bacterias se han reportado como patógenas de insectos, lo cual ha despertado el interés debido a su potencial para el control de plagas en agricultura, las especies más reconocidas como patógenas para insectos son las familias: Bacillaceae, Enterobacteriaceae y Streptococcaceae. (Portugal, 2011)

8.4.1 Estructura

Son bacterias Gram-positivas, flageladas, ubicuas, esporulantes, tienen una morfología alargada simulando un bastón, producen toxinas que son diferentes entre especies, pueden formar cristales (para esporas) de proteínas tóxicas cuando esporulan como *B. thuringiensis* y *B. popilliae*, estas lisan eritrocitos de diferentes especies de animales (hemolisinas), atacan proteínas (actividad proteolítica), degradan lecitinas por acción de lecitinasas, otras poseen propiedades patógenas para insectos, las proteínas que lo componen se denominan delta-endotoxinas que son de dos tipos: Cry y Cyt la característica única es su habilidad para producir endosporas bajo condiciones ambientales de estrés (físicas o químicas), capacidad que les permite mantenerse inactivas por largos periodos de tiempo. Se encuentran en el suelo, agua, polvo, etc., pueden ser aerobias estrictas o anaerobias facultativas; incluyen especies de vida libre como patógenas, también por su aptitud para ser tratados industrialmente (son la base de varios insecticidas biológicos comerciales) y su aplicación en el campo. (Gomez L. , 2008)

8.4.2 Clasificación

Las más usadas para control biológico son formadoras de esporas de la familia Bacillaceae, en especial del género *Bacillus* que incluye 51 especies, son agentes naturales, las toxinas han sido usadas para poder clasificarlas, la formación y resistencia de sus endosporas, producción de antibióticos, toxicidad de sus esporas, y la producción de cristales proteicos tóxicos para varias órdenes de insectos hacen a este género importante en medicina, agricultura, bioquímica y en la empresa farmacéutica. Solamente cuatro especies de bacterias han sido producidas y se encuentran ampliamente comercializadas (*B. popilliae*, *B. sphaericus*, *B. thuringiensis*, *B. entomophila*); las especies patógenas de insectos más importantes usadas en el control biológico de plagas son: *B. sphaericus* (ahora *Lysinibacillus sphaericus*), *B. laterosporus* (incluida en el género *Brevibacillus*), *Paenibacillus larvae*, *P. lentimorbis*, y *P. popilliae* (especies descritas como *Bacillus*) son patógenos invasivos, y *B. thuringiensis* que forma un cuerpo paraesporal tóxico para insectos, muestran un amplio espectro y niveles de actividad correlacionada con la naturaleza de las toxinas, las cuales son producidas durante la esporulación. (Portugal, 2011)

8.4.3 Forma de acción de las bacterias entomopatógenas

La mayoría de las bacterias entomopatógenas invaden a sus hospederos al ser ingeridas las esporas proteicas tóxicas, aparentemente se insertan en las membranas del intestino medio, aumentando la conductividad del potasio de las membranas apicales de células columnares; llevando a la ruptura de los gradientes eléctricos de potasio y aumentando el pH de la hemolinfa, causando la destrucción parcial del intestino medio (mesenteron), sobreviviendo una septicemia consecuente, se paraliza el cuerpo y el intestino medio, en algunos casos dañando la lignina, el cadáver del insecto se torna oscuro, por la oxidación de la hemolinfa y crecen gran cantidad de bacterias saprofitas provenientes de su tracto digestivo (flora intestinal y del alimento) como del medio que lo rodea, el cuerpo se descompone en forma floculenta con excepción del integumento (exoesqueleto), posteriormente se seca y endurece, la mortalidad resulta del desequilibrio del contenido básico hipotónico del intestino medio y la hemolinfa; en algunos casos la muerte se da por la septicemia o disentería o ambas, después de la germinación de las esporas. (Gomez L. , 2008)

8.4.4 Síntomas de los insectos infectados

Los primeros efectos se reflejan en la paralización del tubo digestivo, pérdida de apetito, diarrea lo que provoca movimientos lentos, vomito, convulsiones y parálisis general, para después invadir totalmente al hospedero y causarle la muerte, adquieren un olor fétido, toma un color café oscuro y negro, las larvas afectadas cambian de color, por lo general de negro a marrón, la cabeza se hace más alargada, suelen morir entre varios días hasta una semana. (Portugal, 2011)

8.4.5 Dispersión del inoculo

La dispersión se realiza por factores abióticos como el viento, la lluvia, el riego, donde transportan las esporas; los bióticos como parásitos, depredadores, adultos del hospedante, las larvas muertas donde permanecen y serán el inoculo inicial para futuras infecciones, usualmente deben ser ingeridas por los hospederos para entrar en el cuerpo a través del intestino. (Gomez L. , 2008)

8.4.6 Persistencia

Dependen de los nutrientes disponibles, las condiciones del suelo; temperatura, contenido de humedad, aireación y pH; cuando perciben la falta de agua o de nutrientes y elevadas concentraciones de oxígeno, dejan de crecer, engendran en su interior una célula que contiene información genética se convierte en una espora, una vez maduras, son muy resistentes al calor, a la radiación y a los agentes microbianos, pueden perdurar muchos años en el medio ambiente. Las especies de Bacillus son formadoras de esporas y sobreviven en un rango de pH de 2 a 8 y temperaturas entre -5 °C y 75 °C, algunas especies de Bacillus presentan gran habilidad para guardar compuestos químicos orgánicos como los plaguicidas. (Portugal, 2011)

8.5 Microorganismos evaluados

8.5.1 *Bacillus thuringiensis*

8.5.1.1 Taxonomía

- ✓ Reino: eubacteria
- ✓ Filo: firmicutes
- ✓ Clase: bacilli
- ✓ Orden: Bacillales
- ✓ División: Firmicutes
- ✓ Familia: Bacillaceae
- ✓ Género: *Bacillus*
- ✓ Especie: *thuringiensis*
- ✓ Variedades: *Bt* var. *Aizawai*, *israelensis*, *kurstaqui*, *tenebrionis*. (Carrera, 2009)

Sauka & Benintende (2008) afirman que *Bacillus thuringiensis* es un bacilo gram positivo, de flagelación peritrica, que mide de 3 a 5 μm de largo por 1 a 1,2 μm de ancho y que posee la característica de desarrollar esporas de resistencia elipsoidales que no provocan el hinchamiento del perfil bacilar. Es un microorganismo anaerobio facultativo, quimioorganótrofo y con actividad de catalasa. Los distintos aislamientos de *B. thuringiensis* presentan en general características bioquímicas comunes. Poseen la capacidad de fermentar glucosa, fructosa, trealosa, maltosa y ribosa, y de hidrolizar gelatina, almidón, glucógeno, esculina y N-acetil-glucosamina. Sin embargo, la característica principal de *B. thuringiensis* es que durante el proceso de esporulación produce una inclusión parasporal formada por uno o más cuerpos cristalinos de naturaleza proteica que son tóxicos para distintos invertebrados, especialmente larvas de insectos. Estas proteínas se llaman Cry (del inglés, Crystal) y constituyen la base del insecticida biológico más difundido a nivel mundial.

8.5.1.2 Modo de acción de las toxinas Cry

Los síntomas que se observan a partir de que las larvas de insectos susceptibles ingieren los cristales y esporas de *Bt* son: cese de la ingesta, parálisis del intestino, diarrea, parálisis total y finalmente la muerte. De manera general se acepta que las toxinas Cry son toxinas formadoras de poro que ejercen su actividad tóxica al provocar un desequilibrio osmótico en las células epiteliales donde se insertan en la membrana. Las proteínas Cry son producidas como protoxinas que requieren ser procesadas proteolíticamente por proteasas presentes en el

intestino de insectos susceptibles. Este procesamiento proteolítico libera fragmentos tóxicos de 55 a 65 kDa que interactúan con proteínas receptoras presentes en la microvellosidad de las células intestinales de los insectos blanco. Posteriormente, las toxinas se insertan en la membrana formando un poro lítico. A la fecha se han resuelto las estructuras tridimensionales de varias toxinas Cry activas contra insectos coleópteros, lepidópteros, dípteros y una con actividad dual. A pesar que la identidad entre estas toxinas es baja en algunos casos menores al 25 %), muestran una estructura similar compuesta por tres dominios. (Soberón & Bravo, 2014)

El dominio I está constituido por siete hélices a antiparalelas y anfipáticas. Seis de éstas forman un ramillete que rodea a la hélice a 5. Éste es el dominio que forma el poro iónico. El dominio menos conservado en secuencia y estructura terciaria entre las toxinas Cry es el dominio II. Este dominio está formado por tres láminas plegadas b y por tres asas. En las asas de estas láminas b se observa la mayor diferencia estructural. El dominio II juega un papel fundamental en la especificidad de la toxina, donde las asas interactúan con el receptor localizado en las microvellosidades de las células epiteliales del intestino medio. El dominio III está formado por dos láminas plegadas b antiparalelas formando un sándwich. El dominio III también está involucrado en la interacción con receptores. Las proteínas que se han propuesto como posibles receptores de las toxinas Cry1A en insectos lepidópteros son la aminopeptidasa N (APN) y una proteína de la familia de las caderinas (BtR). La APN es una proteína con masa aparente de 120 kDa que se encuentra anclada a la membrana a través de un grupo glicosilfosfatidil-inositol (GPI), mientras BtR tiene una masa de entre 175 a 210 kDa dependiendo del insecto lepidóptero. Por otra parte, en mosquitos identificamos una proteína anclada a través de un grupo GPI con actividad de fosfatasa alcalina de 65 kDa que interactúa con la toxina Cry11Aa. Nuestro grupo demostró que la interacción de la toxina con el receptor caderina promueve un corte adicional del extremo amino terminal, facilitando la formación de un oligómero o preporo formado por cuatro monómeros que es el responsable de la inserción a la membrana y la formación del poro. Para que el pre-poro se inserte a la membrana, se requiere que interactúe con el receptor APN. Las proteínas ancladas a la membrana por GPI se distribuyen de manera preferencial en regiones específicas de la membrana, conocidas como balsas lipídicas, que tienen características particulares debido a su alto contenido de colesterol y glucolípidos. La interacción del pre-poro de la toxina Cry con la APN facilita la inserción del oligómero en las balsas lipídicas membranales, lo que resulta en la formación del poro. (Soberón & Bravo, 2014).

8.5.1.3 Formulaciones que contienen a Bt y sus toxinas Cry

Debido a su capacidad de combatir insectos plagas sin afectar el medio ambiente, y no generar reacciones adversas en el ser humano u otros seres vivos, el uso de productos a base de Bt, ha aumentado constituyendo del 1 al 2% del mercado global de insecticidas, dejando ganancias de 8 billones de dólares por año. De igual forma se considera que el 80% de los productos biológicos utilizados en la agricultura son preparados con componentes de este microorganismo. Para el desarrollo de productos a base de Bt se requiere emplear cepas debidamente caracterizadas y que no sean productoras de β -exotoxina y su producción se realiza principalmente con el método de fermentación sumergida a una temperatura entre 27-35°C y un pH de 6.8 a 7.2, bajo una regulación de nutrientes, cinética y transferencia de oxígeno adecuada para una buena recuperación de biomasa y proteína insecticida para su posterior formulación y envase. Los bioinsecticidas a base de Bt se clasifican en productos de primera generación, los cuales están constituidos por esporas y cristales, presentan varios inconvenientes pues presentan un rango estrecho de actividad cuando se presenta más de un insecto plaga, poca persistencia en campo debido a la radiación solar, y no alcanzan insectos que atacan raíces o partes internas del vegetal. Sin embargo, estos problemas se han logrado solucionar con el empleo de productos de segunda generación, que contienen como ingrediente activo esporas y toxinas de cepas con introducción de genes de otras cepas la cual es de gran utilidad al mejorar la acción frente al insecto generando un sinergismo, además de disminuir las posibilidades de resistencia. Los biopesticidas Bt de tercera generación, que contienen como ingrediente activo bacterias recombinantes, especialmente *Pseudomonas fluorescens* o *Clavibacter xyli subsp. Cynodontis*, son capaces de llegar hasta tejidos vegetales y crecer en la rizosfera. La cuarta generación de estos bioinsecticidas la constituyen quimeras de proteínas (25). La compañía Abbott tiene, entre otros, los productos Dipel a base de la serovariedad kurstaki (genes cry1Aa, cry1Ab1, cry1Ac1, cry2Aa1, cry2Ab1) y Xentari (Bt aizawai con genes cry1Aa1, cry1Ab1, cry1Ba1, cry1Ca1, cry1Da1) que poseen letalidad hacia insectos lepidópteros. Biochem desarrollo una fórmula a base de Bt israelensis para el control de dípteros (toxinas Cry4Aa1, Cry4Ba1, Cry10Aa1, Cry11Aa1). (Portela, Chaparro, & Lopez, 2013)

8.5.1.4 Ciclo infectivo de *B. Thuringiensis* en larvas

El ciclo infectivo se puede dividir en las siguientes etapas:

1. Primero, una larva ingiere las esporas y los cristales de *B. thuringiensis* que se encuentran presentes en su alimento habitual.
2. Las esporas y cristales viajan a lo largo del aparato digestivo de la larva, hasta llegar al intestino medio. Allí, los cristales se disuelven a causa del pH del medio, que se caracteriza por ser alcalino en los lepidópteros, en torno a pH =10. A veces, las diferencias en el grado de solubilización de este tipo de proteínas puede explicar el grado de toxicidad de cada una de las toxinas Cry en cada especie de insecto.
3. En este momento, las pro-toxinas están de forma soluble en el medio y hace que, por digestión proteolítica mediante la acción de proteasas del intestino del tipo tripsina y quimiotripsina, se active la proteína y pase a ser la toxina activada. Para que esto suceda, los enzimas deben cortar unos 30 aminoácidos del amino-terminal y una parte variable del extremo carboxi-terminal de la protoxina, lo cual normalmente ocurre de forma progresiva, cortando fragmentos de unos 10 kDa.
4. La toxina activa, se une a los receptores de naturaleza glicoproteína (cuyo peso está en torno a 120- 180 kDa) presentes en las microvellosidades de las células epiteliales del intestino medio. (Izquierdo, 2011)

La lisis celular producida por estas toxinas puede ser suficiente para matar a la larva. Aun así, las esporas pasan a la hemolinfa aprovechando las lesiones que ocasiona la toxina, produciéndose así septicemia debido a que se produce la germinación de las esporas en esta zona y además, ya en forma de bacteria, se puede reproducir de manera muy activa en este fluido, debido a que se encuentra en un ambiente lo suficientemente favorable como para germinar. A nivel de microscopía, se puede diferenciar la fase de espora a la de bacteria porque esta última pierde la refringencia. Finalmente, estas bacterias vuelven al medio exterior, donde comenzará de nuevo el ciclo infectivo. (Izquierdo, 2011)

8.5.1.5 Presenta dos fases:

8.5.1.5.1 Crecimiento vegetativo

Se duplica por bipartición, se presenta en el interior de los insectos que infecta, cuando consume los nutrientes del insecto susceptible, esporula y es liberada al medio ambiente donde permanece en forma de espora, lo que explica su amplia distribución, esta fase finaliza con el empobrecimiento de los nutrientes en el medio que la da paso a la fase estacionaria en la formación de la endosporas y las inclusiones cristalinas paraesporales; en esta fase la célula es denominada esporangio y está compuesta por dos comportamientos; la célula madre y la forespora. (Portugal, 2011)

8.5.1.5.2 Esporulación

Consta de siete estadios, se inicia cuando la bacteria se encuentra en limitación de nutrientes, se encierra con la fase lítica, en la que la endospora se lisa, liberándose al medio la exoespora y los cristales.

8.5.1.5.3 Estadio I

Se inducen los genes que iniciaran la esporulación, esto ocurre en ausencia de nutrientes o en presencia de condiciones adversas para la bacteria, esto puede ser reversible si se adicionan nutrientes. (Portugal, 2011)

8.5.1.5.4 Estadio II

Es de esporulación, el proceso es irreversible con la formación de un septo de división asimétrico.

8.5.1.5.5 Estadio III

Se inicia la síntesis del cristal insecticida, la cual continuará hasta el final de la esporulación, en un complejo proceso mediado por la expresión de los genes Cry gracias a sus promotores Bt1 y Bt2, que actúan de manera secuencial en la síntesis del cristal insecticida. (Portugal, 2011)

8.5.1.5.6 Estadio IV

Se liberan las esporas y los cristales insecticidas.

8.5.2 *Beauveria bassiana*

El hongo deuteromiceto *Beauveria bassiana* que vive en los suelos de todo el mundo. Su poder entomopatógeno le hace capaz de parasitar a insectos de diferentes especies, es considerado uno de los agentes de control biológico con mejor eficiencia en el sector agrícola. Existen experiencias de todas partes del mundo en el control exitoso de varios tipos de plagas, que causan daño y grandes pérdidas. La multiplicación del hongo se puede realizar por los mismos agricultores, en unidades de producción muy sencillas en sus fincas utilizando arroz común como sustrato, y formulando solución con esporas del hongo. (Chiriboga, Gomès , & Garces , 2015).

8.5.2.1 Taxonomía

- ✓ Reino: Fungi
- ✓ División: Ascomycota
- ✓ Clase: Sordariomycetes
- ✓ Orden: Hypocreales
- ✓ Familia: Clavicipitaceae
- ✓ Género: Beauveria

8.5.2.2 Características

Este hongo presenta unas estructuras que son visibles al microscopio llamadas fiálidas o células conidiógenas que tiene una base globosa o en forma de botella y se extiende apicalmente en grupos densos. Estas fiálidas presentan un raquis que es denticulado en zig – zag y se extienden apicalmente con un conidio por dentículo un conidio por dentículo. El conidio es aceptado, globoso y menor a 3.5 mm. El micelio es de color blanco y los conidios presentan una coloración blanca crema. Los cadáveres de insecto infectados presenta una cubierta blanca muy densa formada por el micelio y esporulación del hongo, generalmente los cadáveres se momifican quedan adheridos en las plantas, principalmente en el envés de las hoja (Carballo & Guaharay, 2004)

8.5.2.3 Modo de acción del hongo

Beauveria bassiana en contacto con el insecto entra en competencia con la microflora cuticular, produciendo un tubo germinativo que atraviesa el tegumento del insecto y se ramifica dentro de su cuerpo, secretando Toxinas que provocan la muerte del hospedante. El

insecto muerto queda momificándolo y bajo condiciones de humedad, se cubre posteriormente de una esporulación blanquecina amarillenta. (Lagos & Bacca, 2014)

8.5.2.4 Ciclo de vida

Este hongo comprende de dos fases, una patogénica y la otra saprofita. La fase patogénica involucra cuatro pasos principales: adhesión, germinación, diferenciación, y penetración. (Carballo & Guaharay, 2004)

8.5.2.5 Fase patogénica

El proceso de infección se inicia con la unión de los conidios del hongo a la cutícula en insecto. Existen sitios preferenciales del tegumento del insecto hospedante donde los conidios se adhieren, germinan y penetran. Estos lugares corresponden a las regiones intersegmentales del insecto donde la composición y estructura es sensiblemente diferente al resto del tegumento. Las condiciones óptimas para la germinación son temperatura de 23 a 25 °C y humedad de 92%. El conidio germina originando un tubo germinativo en cuyo extremo se diferencia un apresorio cuya función podría ser debilitar la cutícula de los puntos de contacto o simplemente es una transición hacia la formación del pico o estaquilla de penetración. (Carballo & Guaharay, 2004)

8.5.2.6 Fase saprofita

Ocurre dentro del hemocele, con un crecimiento prolífico del hongo. Esta manipulación del hongo ocurre por germinación produciendo formas miceliana libres y unicelulares llamados blastosporas y la producción de hifas. Finalmente el hongo invade los tejidos y ocurre la muerte del hospedante. Después de la muerte ocurre una nueva fase. (Carballo & Guaharay, 2004)

8.5.2.7 Fase de crecimiento

Se da el crecimiento micelial hacia el exterior que concluye con la producción de nuevas unidades reproductivas (conidios) sobre la superficie y redondeando el cuerpo de insecto. (Carballo & Guaharay, 2004)

8.5.2.8 Toxinas

Este hongo produce varias toxinas siendo la principal ciclodepsipeptios entre los cuales está la beauvericine, el beauverolide H e I, el bassianolide, isarolide A, B y C. todas están aisladas del micelio de B, basiana. Beauvericina es el compuesto que ha recibido más atención. Ha

demostrado se toxico en moscas y mosquitos ayuda a romper el sistema inmunológico del hospedante. (Carballo & Guaharay, 2004)

8.5.2.9 Modo de entrada

El hongo ingresa a través de la cutícula principalmente por la fases frágiles con la participación de procesos físico químicos a través de las enzimas producidas durante la germinación y penetración como son quitinasas, proteasas y lipasas, que actúan en un orden determinado por el sustrato de a cutícula, primero sobre la porción cerosa de la epicutícula y luego sobre la matriz de proteínas y quitina. Previo a la penetración del hongo, hay una actividad metabólica a nivel de apresorios que ayudan a degradar la capa cerosa de la epicutícula probablemente con enzimas proteasas, amilopeptidasas y esterases que facilitan el proceso de penetración, otra entrada es atreves del tacto digestivo pero generalmente los conidios no pueden germinar en el intestino. (Carballo & Guaharay, 2004).

9. VALIDACIÓN DE LAS HIPOTESIS.

Hipótesis alternativa

- **H.a** Se controló la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) con la aplicación de, *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en 3 diferentes dosis.

Hipótesis nula

- **H.o** No Se controló la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) con la aplicación de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en 3 diferentes dosis.

9.1 Operalización e las Variables

Cuadro 2 Operalización de variables

Hipótesis	Variables	Indicadores	Índice
H.a Se controlara la mosca semilla (<i>Delia platura Meigen</i>) en el cultivo de chocho con la aplicación de <i>Bacillus thuringiensis</i> , <i>beauveria bassiana</i>	V.D Tres microorganismos: <i>Bacillus thuringiensis</i> , <i>Beauveria bassiana</i> aplicados en tres dosis V.I mosca de la semilla (<i>Delia platura Meigen</i>)	Porcentaje de germinación Severidad de ataque Altura de planta Diámetro de tallo	% % cm mm

Elaborado por: Chiluisa V. (2017)

9.1.1 Datos a tomar

Los datos que se tomaron en esta investigación son: porcentaje de emergencia, severidad, altura de planta y diámetro del tallo.

9.1.2 Porcentaje de emergencia

Se sembró 3 semillas por golpe teniendo 20 sitios en surco con un total de 60 semillas en cada uno y 300 semillas en cada tratamiento con un total de 3.900 semillas por repetición y 11.700 semillas en todo el ensayo haciendo relación a una germinación del 100%, en el ensayo se contó el número de plantas germinadas a los 20 y 30 días de la siembra. Y se aplicara la siguiente formula:

$$\% \text{ DE GERMINACIÓN} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de semillas germinadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ de semillas sembradas}} * 100$$

9.1.3 severidad

Se contó las plantas a los 20 y 30 días de implementado el ensayo y se aplicó la fórmula establecida para el cálculo correspondiente y se obtuvo los promedios de cada tratamiento con estos datos se realizó los análisis estadísticos.

Severidad

$$\%S = \frac{\text{No. de semillas perdidas}}{\text{Total de semillas sembradas}} * 100$$

9.1.4 Altura de planta

Se tomó 10 plantas alazar de la parcela neta en cada tratamiento, las cuales se midió en centímetros con un flexometro se tomó cada mes hasta los 3 meses de la siembra.

9.1.5 diámetro de tallo

Se tomó de las 10 plantas en la parcela neta con un calibrador cada mes durante los 3 primeros meses.

10. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1 Metodología

10.1.1 Modalidad básica de la investigación

10.1.1.1 De campo

Esta investigación es de campo debido a que se entró en contacto directo con el objeto de estudio y manipular los factores de forma directa esto con el fin de recopilar datos e información necesaria, que será posteriormente analizada.

10.1.1.2 Experimental

La investigación es experimental ya que mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, y se introdujo determinadas variables de estudio, dentro del experimento se manejó deliberada la variable experimental y luego se observó lo que ocurre en condiciones controladas. Se aplicara un diseño de bloques completamente alazar con 3 repeticiones dentro del experimento.

10.1.1.3 Bibliográfica documental

La presente investigación se realizó con una amplia búsqueda de información sobre los aspectos generales del tema en estudio, se realizó de un modo sistemático, buscando información en documento, tesis y revistas publicadas referente al tema.

10.1.2 Tipo de investigación

10.1.2.1 Descriptiva

Se efectuó para describir todos sus componentes principales de una realidad en la investigación ya que con la misma describimos el por qué, el lugar, como y cuando se realizó la investigación al igual que el experimento.

10.1.2.1 Explicativa

Se acercara al problema central, y conocimos las causas que ocasiona, al igual que la respuesta que se obtuvo con la aplicación del diseño experimental.

10.1.2.3 Cuantitativa

Permite finalizar con los resultados y probar o refutar una hipótesis planteada. Luego de la recolección de datos realizar el análisis estadístico de los datos, se llega a una respuesta abarcativa y discutir los mismos.

10.2 Materiales y método

10.2.1 Materiales

Microorganismos

- ✓ *Bacillus thuringiensis*
- ✓ *Beauveria bassiana*

Campo

- ✓ Semilla
- ✓ Estacas
- ✓ Piola
- ✓ Cita métrica
- ✓ Flexometro
- ✓ Martillo
- ✓ Bomba de 20 litros.
- ✓ Equipo de protección.

Oficina

- | | |
|------------------|---------------|
| ✓ Libro de campo | ✓ Impresora |
| ✓ Computador | ✓ Calculadora |
| ✓ Esferos | |

10.2 Método

Factores en estudio

Factor A

Microorganismos

- ✓ *Bacillus thuringiensis*
- ✓ *Beauveria bassiana*

Factor B

Dosis

<i>Bacillus thuringiensis</i> ,	<i>Beauveria bassiana</i>
D1. 3 g/l	D1. 1.5ml/l
D2. 2.5g/l	D2. 1ml/l
D3. 2g/l	D3. 0.5m/l

Factor C

Frecuencia 1

Después de los 10 días de la siembra del cultivo

Frecuencia 2

Después de 15 días de la siembra del cultivo

10.3 Ubicación del ensayo

- ✓ Provincia: Cotopaxi
- ✓ Cantón: Latacunga
- ✓ Parroquia: Eloy Alfaro
- ✓ Barrió: Chan

10.5 Localización geográfica

- ✓ Longitud: 00°57'53.3"S
- ✓ Latitud: 078°38'19.06"O
- ✓ Altura: 2 921msnm

10.5 Condiciones ambientales

- ✓ Precipitación: 400 mm anuales.
- ✓ Temperatura: 10°C
- ✓ Clima: templado frío.
- ✓ Humedad: 74%
- ✓ Suelo: franco arenoso

Fuente: (INAMI, 2017)

10.6 Diseño experimental

10.6.1 Tratamientos

Cuadro 3 tratamientos considerando los factores en estudio.

Tratamientos	Simbología	Descripción
t1	(m1d1f1)	Bacillus thuringiensis+ 3g/l + frecuencia a los 10 días
t2	(m1d1f2)	Bacillus thuringiensis+ 3g/l + frecuencia a los 15 días
t3	(m1d2f1)	Bacillus thuringiensis + 2.5 g/l + frecuencia los 10 días
t4	(m1d2f2)	Bacillus thuringiensis + 2.5 g/l + frecuencia a los 15 días
t5	(m1d3f1)	Bacillus thuringiensis + 2g/l+ frecuencia a los 10 días
t6	(m1d3f2)	Bacillus thuringiensis + 2g/l+ frecuencia a los 15 días
t7	(m2d1f1)	Beauveria bassiana + 1.5ml/l + frecuencia a los 10 días
t8	(m2d2f2)	Beauveria bassiana + 1.5ml/l + frecuencia a los 15 días
t9	(m2d1f1)	Beauveria bassiana + 1ml/l + frecuencia a los 10 días
t10	(m2d2f2)	Beauveria bassiana + 1ml/l + frecuencia los 15 días
t11	(m2d3f1)	Beauveria bassiana + 0.5ml/l + frecuencia a los 10 días
t12	(m2d3f2)	Beauveria bassiana + 0.5ml/l + frecuencia a los 15 días
t13	testigo 1	Sin nada

Elaborado por: Chiluisa V. (2017)

10.6.2 Tipo de estudio

El tipo de método de estudio que se usó es inductivo deductivo hipotético experimental está constituido por 39 unidades experimentales de forma rectangular constituyéndose cada unidad en una cama con 5 hilera con 20 sitios en cada una, la cual se designa 5 metros de largo x 5 surcos.

10.6.3 Análisis estadístico.

Para analizar los factores se utilizó un Diseño de Bloques Completamente Alzar (D.B.C.A) con una factorial de 2 x 3 x 2 con 3 (tres) repeticiones

10.6.4 Esquema de la (ADEVA)

Cuadro 4 Esquema de la ADEVA

FV	GL
Total (n-1)	38
Tratamientos (t-1)	12
Bloques (repeticiones)	2
Factor A (a-1)	1
Factor B (b-1)	2
Factor C (c-1)	1
A*B (a-1) (b-1)	2
A*C(a-1) (c-1)	1
B*C(b-1) (c-1)	2
A*B*C (a-1)(b-1) (c-1)	2
Error experimental	24

C.V. %

Elaborado por: Chiluisa V. (2017)

Se implementó un diseño experimental para la evaluación de dos microorganismos en el control de las mosca de la semilla en chocho se realizara un diseño de bloques completamente a lazar (D.B.C.A.) con, 13 tratamientos en un arreglo factorial de 2x3x2 con 3 repeticiones.

Para evaluar las diferentes variables se realizó el análisis de varianza (ADEVA) y se aplicó la prueba de significación de TUKEY al 5% para los factores y las interacciones.

10.6.5 Características de la unidad experimental

- ✓ Área total del ensayo 682.50m²
- ✓ Número total de semillas x golpe 3
- ✓ Número total de semillas en todo el ensayo 11.700.
- ✓ Área por parcela 5m x 5 surcos
- ✓ Área de caminos 1m
- ✓ Distancia entre plantas 0.25 cm

10.7 Manejo específico del ensayo

10.7.1 Establecimiento del ensayo

Este proyecto se realizó en el cultivo de chocho con la variedad 450 andino y se realizó una aplicación de microorganismos entomopatògenos a los 10 y 15 días después de la siembra.

10.7.2 Obtención de semilla

La variedad es la 450 andino una semilla certificada de buena calidad y se encontró en buenas condiciones asépticas la cual se obtuvo del departamento de Granos Andinos de la Universidad Técnica de Cotopaxi a cargo del Ing. Marco Rivera.

10.7.3 Identificación del área de estudio

Para el área de estudio se seleccionó un terreno de 682.50m² ubicado en la Parroquia Eloy Alfaro El Chan perteneciente la Cantón Latacunga.

10.7.4 Labores culturales

10.7.4.1 Rastrado

Con la ayuda de un tractor se realizó el mullido del terreno hasta que el suelo quede apto para realizar la siembra se hizo dos pasadas para que de esta manera las malezas queden dentro de suelo y nos puede servir como abono verde.

10.7.4.2 Surcado

Los surcos se realizó de forma horizontal de 0.70cm de distancia en contra la pendiente para evitar erosión eólica e hídrica con la ayuda de un tractor.

10.7.3 Implementación del diseño

Se delimito los caminos y las parcelas con una piola y estacas de para marcar con claridad los tratamientos y las repeticiones, La parcela total tuvo las siguientes medidas de 5m x 5 surcos sin delimitar caminos entre tratamientos separando las repeticiones con un camino de 0,50 metro cada surco cuenta con 20 sitios con una distancia de 0.25cm de sitio a sitio. **Según el anexo 5**

10.7.4 Siembra

La siembra se realizó por golpe con tres semillas a 0,25 m sin previo tratamiento de forma manual.

10.7.5 Aplicación de los microorganismos

Se aplicó 3 diferentes dosis para cada microorganismo las cuales surgieron de la dosis recomendada por la casa comercial donde se adquirió el producto, a esta se la disminuyo 0,5 g en el polvo y 0,50 ml , donde *Bacillus thurigiensis* (M2) es polvo y la primera dosis para este es 3g/l (D1) la segunda 2g/l (D2) y la tercera 2,5g/l (D2) y *Bauvelia bassiana* (M1) el líquido y la primera dosis es de 1,5ml/l la segunda 1ml/l y la tercera 0,5ml/l, se aplicó en dos frecuencias la primera a los 10 días (F1) y la segunda a los 15 días (F2) de la siembra.

10.7.6 Deshierbe

Se realizó manualmente con azadas a los 30 días de la siembra para mejorar la aireación de las plantas y eliminar las malezas para que la planta tenga mejor desarrollo y las plagas y enfermedades no tengan hospederos cerca.

10.7.7 Aporque

Se realizó manualmente con la ayuda de azadones a los 60 días de la siembra la planta se desarrolló de manera normal las que sobrevivieron al ataque pero su tallo es muy delgado estos no resistirán los excesivos vientos de la temporada por ello evitar el volcamiento es el objetivo de realizar el aporque de esta manera se coloca tierra en los alrededores de la planta para proteger la misma.

10.7.8 manejo del cultivo

Después de los 30 días la planta lleva su desarrollo normal y las plagas se encuentran presentes en cada estado fisiológico del cultivo y los requerimientos nutricionales son más necesarios según el crecimiento avanza por ello se realizó una aplicación de un insecticida y un bioestimulante cabe recalcar que estos productos no son para el control de la larva de *Delia platura Meigen* por ello no tiene influencia sobre el ensayo. Las dosis que se empleo es del insecticida (losban) 200ml/200l y nitrofoska 200gr/200l.

10.7.9 Toma de datos

Se midió el porcentaje de germinación a los 20 días, la severidad de ataque a los 20 y 30 días, altura de planta y diámetro del tallo a los 30, 60, 90 días con un flexometro y un calibrador digital.

10.7.10 Tabulación de datos

Los datos tomados en el porcentaje de germinación se le aplico la formula al igual que la severidad de ataque de la plaga de altura de planta y diámetro del tallo se sacó promedios los mismos que fueron ordenados en Excel se copió al programa estadístico el cual nos ayudó hacer el análisis de la varianza y compara los factores en estudio y nos mostró la significación estadística y la no significación estadística.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

Tabla N° 1 ADEVA para la variable de porcentaje de germinación a los 20 días en el chocho

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Total	1869,81	38			
Bloques	296,04	2	148,02	1,90	0,1714 ns
A	320,17	1	320,17	4,11	0,0539 ns
B	37,44	2	18,72	0,24	0,7883 ns
C	1,03	1	1,03	0,01	0,9096 ns
A*B	7,37	2	3,69	0,05	0,9539 ns
A*C	215,60	1	215,60	2,77	0,1092 ns
B*C	195,08	2	97,54	0,66	0,5263 ns
A*B*C	237,20	2	118,60	1,52	0,2385 ns
Error	3246,27	24	147,56		
CV %	36,31				

En la (Tabla N°1) se puede observar que no existen diferencias significativas para el porcentaje de germinación en ninguno de los factores ni en sus respectivas interacciones. En el cual se obtuvo un coeficiente de variación de 36,31. El CV se altera debido a que no existió homogeneidad ya que en algunos tratamientos había más porcentaje de germinación que en otros.

Tabla N° 2 promedios de porcentaje de germinación a los 20 días en el chocho.

Microorganismos	% de germinación a los 20 días
bauvelia	36,34
bacillus	29,48
Dosis	% de germinación a los 20 días
d2	34,41
d1	32,35
d3	31,98
Frecuencia	% de germinación a los 20 días
f2	34,08
f1	31,74

En la (Tabla N°2) se observa que los porcentajes de germinación con cada uno los factores donde (Bauvelia) tiene 36,34; (bacillus) 29,48; (dosis2) 34,41; (dosis1) 32,35; (dosis3) 31,98; (frecuencia2) 34,08; (frecuencia1) 31,74 respectivamente.

Según Sinavimo (2010) la plaga se encuentra en el suelo y atacan cuando la semilla se encuentra en estado de latencia destruyen completamente el embrión o lo deterioran dificultando su emergencia, al igual se ven afectadas las raicillas y cotiledones. El bajo porcentaje de germinación de la semilla de chocho se debe a que los microorganismos no controlaron con ninguna dosis ni frecuencia de aplicación, debido a que los productos comerciales con los que se trabajó no tuvieron efecto sobre la larva, se realizó una prueba en laboratorio en el cual se observó que no existe control lo que se puede asumir que las cepas no estuvieron activas esto se debe a diversos factores, en donde Zarate (1997) afirma que la germinación, el crecimiento, la esporulación y la virulencia son características de los hongos, que pueden ser afectadas por la temperatura, luz ultravioleta y la humedad. La temperatura media óptima de conservación es de 25°C, para que se desarrolle, pero pierde su capacidad de matar a los 37°C. Estos factores ambientales perjudicaron a la eficacia de control debido a que en las condiciones ambientales del lugar donde se realizó el estudio no son las adecuadas para los microorganismos, según él (INAMI, 2017) la temperatura promedio de él Chan es de 10°C como lo mencionado anteriormente, también podemos ratificar en el análisis de suelo realizado en los laboratorios de la UTA en donde no se encontró evidencia de los microorganismo. (anexo 3).

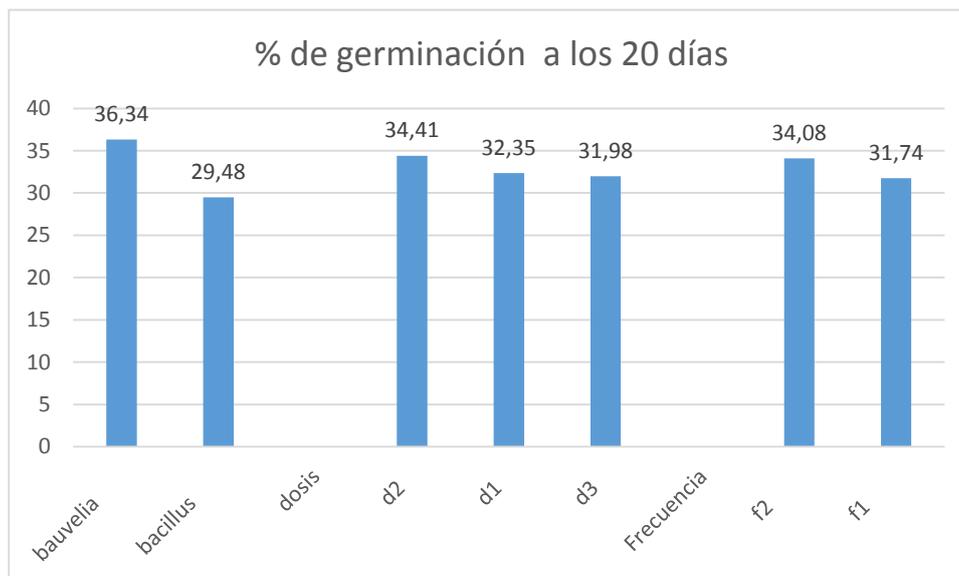


Gráfico N°1 Porcentaje de germinación en el chocho

Tabla N° 3 ADEVA para la variable de severidad del ataque de la mosca de la semilla en chocho, a los 20 días.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Total	4802,59	38			
Tratamientos	1182,5	12	107,5	0,71	0,7154 ns
Bloques	435,68	2	217,84	1,5	0,244 ns
A	355,89	1	355,89	2,46	0,1311 ns
B	104,92	2	52,46	0,36	0,7001 ns
C	28,5	1	28,5	0,2	0,6616 ns
A*B	29,83	2	14,92	0,1	0,9025 ns
A*C	129,69	1	129,69	0,9	0,3541 ns
B*C	380,22	2	190,11	1,31	0,2892 ns
A*B*C	153,44	2	76,72	0,53	0,5959 ns
Error	3184,41	24	144,75		
CV	17,01				

En la (Tabla N°3) se puede observar que no existen diferencias significativas la variable de severidad a los 20 días. En el cual se obtuvo un coeficiente de variación de CV 17,01

Tabla N° 4 promedios de la variable severidad del ataque de la mosca de la semilla en chocho, a los 20 días.

microorganismos	% de severidad
bacillus	69,42
bauvelia	63,13
Dosis	% de severidad
d3	68,01
d1	66,87
d2	63,96
frecuencia	% de severidad
f1	67,17
f2	65,39

En la (Tabla N°4) se puede observar los porcentajes de severidad de la mosca de la semilla en el cual tenemos (bacillus) con 69,42; (bauvelia) 63,13 en dosis empezamos con la 3 con 68,01; (dosis1) 66,87; (dosis2) 63,96; (frecuencia1) 67,17; (frecuencia2) 65,39 respectivamente para cada uno de los factores.

A los 20 días el porcentaje de severidad es excesiva debido a que se realizó un muestreo en las plántulas y en los sitios donde se ubicó la semilla y se encontró que existía gran cantidad de larvas en los talluelos y en las semillas en un porcentaje de 10 larvas por semilla e introducidas en el talluelo deteriorándolo, con estos resultados se da paso a la hipótesis nula la cual nos indica que los microorganismos no controlaron la larva de *Delia platura Meigen*. Esto se debe a que la cepa de los productos comerciales no estuvo activa como se explica en la redacción de la (Tabla N°2). En el porcentaje de severidad se puede argumentar que debido al exceso de materia orgánica en estado de descomposición que se encontraba en el lote resulta ser más agresiva, según (Perdomo & Barbazàn, 2014) afirman que los compuestos nitrogenados originados a partir de la producción animal (codorniz) se deben a la digestión de las proteínas lo cual hace más atrayente a las moscas para ovopositar y alimentar a las larvas, esto al entrar en contacto con el aire se transformará en amoníaco y emite olores fuertes que son atractivos para el adulto de *Delia platura Meigen*, el % de nitrógeno adecuado es de 2%, al realizar un análisis de la M.O fresca se detectó un alto contenido de N de 4,76% siendo esto un factor más para la ineficiencia de los microorganismos sobre la plaga. Esto puede corroborar según los resultados de los análisis realizados. (Anexos 4).

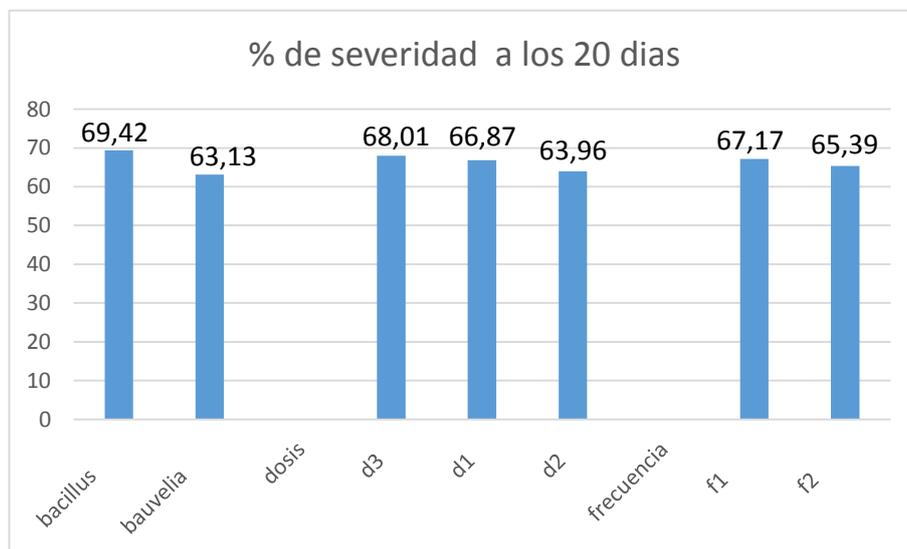


Gráfico N°2 Porcentaje de severidad a los 20 días en el chocho

Tabla N° 5 ADEVA para la variable de severidad del ataque de la mosca de la semilla en chocho, a los 30 días.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Total	1634,29	38			
Tratamientos	454,72	12	41,34	0,84	0,6037 ns
Bloques	396,14	2	198,07	5,56	0,011 ns
A	8,7	1	8,7	0,24	0,626 ns
B	36,36	2	18,18	0,51	0,6071 ns
C	140,19	1	140,19	3,94	0,0599 ns
A*B	72,47	2	36,23	1,02	0,3779 ns
A*C	112,08	1	112,08	3,15	0,0899 ns
B*C	39,65	2	19,82	0,56	0,581 ns
A*B*C	45,28	2	22,64	0,64	0,539 ns
Error	783,43	24	35,61		
CV	7,00				

En la (Tabla N°5) se puede observar que no existen diferencias significativas la variable de severidad a los 20 días. En el cual se obtuvo un coeficiente de variación de CV 7,00.

Tabla N° 6 porcentaje de severidad del ataque de la mosca de la semilla en chocho, a los 30 días

Microorganismos	% de severidad a los 30 días
bauvelia	85,71
bacillus	84,72
Dosis	% de severidad a los 30 días
d3	86,63
d2	84,57
d1	84,44
Frecuencia	% de severidad a los 30 días
f1	87,19
f2	83,24

En la (Tabla N°6) se puede observar los porcentajes de severidad de la mosca de la semilla en el cual tenemos (bacillus) 85,71; (bauvelia) 84,72; en dosis empezamos con la 3; 86,63;

(dosis2) 84,57; (dosis1) 84,44; (frecuencia1) 87,19; y (frecuencia2); 83,24 respectivamente para cada uno de los factores.

Después de todas las aplicaciones se puede deducir que ninguno de los microorganismo en ninguna dosis ni frecuencia controlo el agresivo ataque de la larva de mosca de la semilla en chocho, de esta manera se puede negar las afirmaciones que realiza Mursia & Salamanca (2006) donde describe que el uso de microorganismos entomopatógenos para el control de plagas han mostrado resultados promisorios y de la misma manera aceptado las sugerencias dadas por el autor donde manifiesta que antes de proponer un microorganismo como agente de control biológico, este debe ser identificado plenamente para garantizar que su utilización no represente riesgo en el control de insectos o larvas.

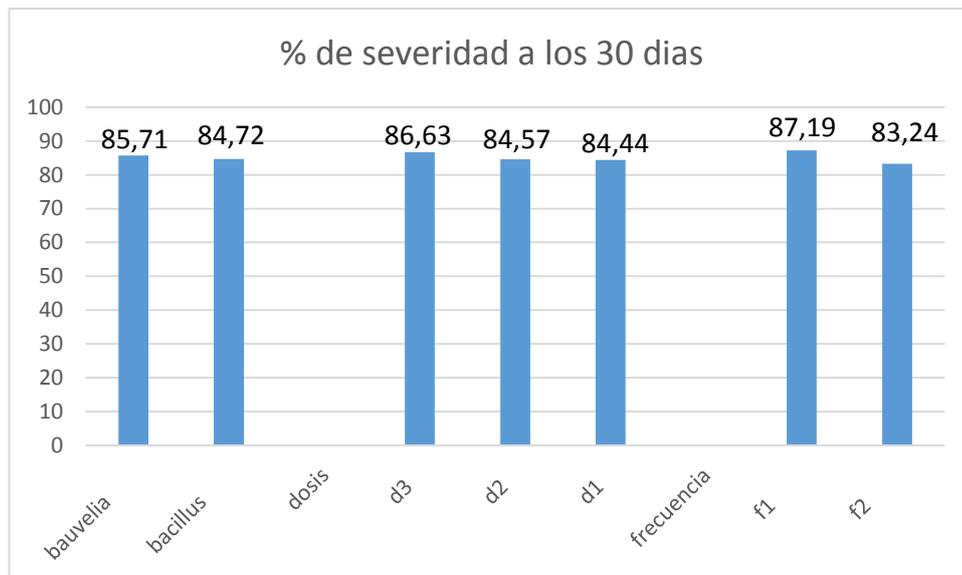


Tabla N° 7 ADEVA para la variable altura a los 30 días de implantación del cultivo

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Total	81,47	38			
Tratamientos	39,37	12	3,58	2,04	0,0699 ns
Bloques	12,39	2	6,19	4,59	0,0216 ns
A	3,29	1	3,29	2,44	0,1326 ns
B	3,61	2	1,8	1,34	0,2835 ns
C	4,76	1	4,76	3,52	0,0738 ns
A*B	18,18	2	9,09	6,73	0,0052 *
A*C	0,15	1	0,15	0,11	0,7457 ns
B*C	8,99	2	4,49	3,33	0,0546 ns
A*B*C	0,39	2	0,19	0,14	0,8667 ns
Error	29,71	24	1,35		
CV	10,08				

En la (Tabla N°7) se puede observar que no existen diferencias significativas para la variable altura de planta a los 30 días en los factores y en cuanto a las interacciones existe diferencia para AxB (microorganismos*dosis) al igual que en las repeticiones. Se obtuvo un coeficiente de variación de 10,08

Tabla N° 8 prueba Tukey al 5% para la variable altura de planta a los 30 días en el chocho

Microorganismos	Dosis	Cm de planta	rango
bacillus	d1	13,03	a
bauvelia	d2	11,8	a b
bacillus	d2	11,73	a b
bauvelia	d3	11,43	a b
bacillus	d3	10,73	b
bauvelia	d1	10,45	b

En la (Tabla N°8) se observa los porcentajes de severidad a los 30 existe dos rangos de significancia los datos va desde 13,03 para m1*d1 ubicados en el rango A y en donde m2*d1 con 10,45 se encuentra en el rango B.

Después de 30 días de la siembra el periodo de susceptibilidad del ataque de *delia platura Meigen* ha culminado, Sanchez (2012) afirma que una vez producida la emergencia de la planta y haya superado el estado de tres hojas verdaderas, el cultivo rebasa la fase de sensibilidad al dejar las plantitas de vivir a expensas de las semillas y ya cuenta con un sistema radicular resistente. El bajo porcentaje de plantas que lograron emerger y superaran el estado fenológico vulnerable, continuaban de forma normal su desarrollo a esto se suma que la pluviosidad en el sector era buena por ende la planta tuvo las condiciones adecuadas para continuar con su crecimiento natural.

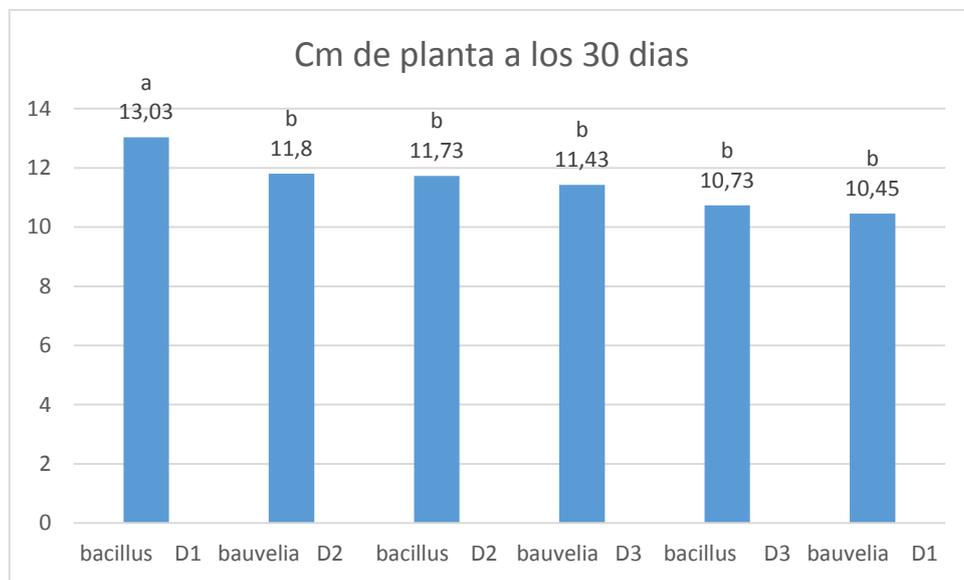


Gráfico N° 4 Altura de planta a los 30 días

Tabla N° 9 ADEVA para la variable de diámetro del tallo a los 30 días de implantación del cultivo

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Total	3,17	38			
Tratamientos	0,49	12	0,04	0,39	0,9450 ns
Bloques	1,40	2	0,70	12,06	0,0003 *
A	0,19	1	0,19	3,25	0,0851ns
B	0,05	2	0,03	0,45	0,6462ns
C	0,03	1	0,03	0,55	0,4677ns
A*B	0,05	2	0,03	0,45	0,6426 ns
A*C	0,03	1	0,03	0,51	0,4843 ns
B*C	0,07	2	0,03	0,56	0,5784 ns
A*B*C	0,06	2	0,03	0,56	0,5804 ns
Error	1,28	24	0,06		
CV	7,73				

En la (Tabla N°9) de la variable diámetro de tallo a los 30 días se puede observar que no existe diferencia significativa dentro de los factores en estudio al igual que en las interacciones en los bloques tenemos diferencias estadística del 1%. El coeficiente de variación es de 7,73.

Tabla N° 10 prueba Tukey al 5% de la variable de diámetro del tallo a los 30 días en el chocho

Repeticiones	mm de tallo	rango
1	3,4	a
2	3,02	b
3	2,95	b

En la (Tabla N°10) se observa dos rangos de significación donde la repetición 1 tiene 3,4 ubicándose en el rango A y la repetición 3 con 2,95 se ubica en el rango B resultando ser la peor dentro del ensayo.

Las repeticiones se ven afectadas por la irregularidad del suelo puesto que trabajamos en un suelo con pendiente vertical y horizontal, al contar con este suceso en el campo experimental se realizó los surcos donde la pendiente era menos pronunciada y de esta manera buscando equilibrar el ensayo, la primera repetición se encuentra ubicada en la parte inferior

del lote donde los nutrientes se acumulan con mayor facilidad debido a la erosión hídrica del suelo y a su vez se encontraba menos materia orgánica en esa parte por ello se encuentra en el primer rango con un promedio de 3,4.

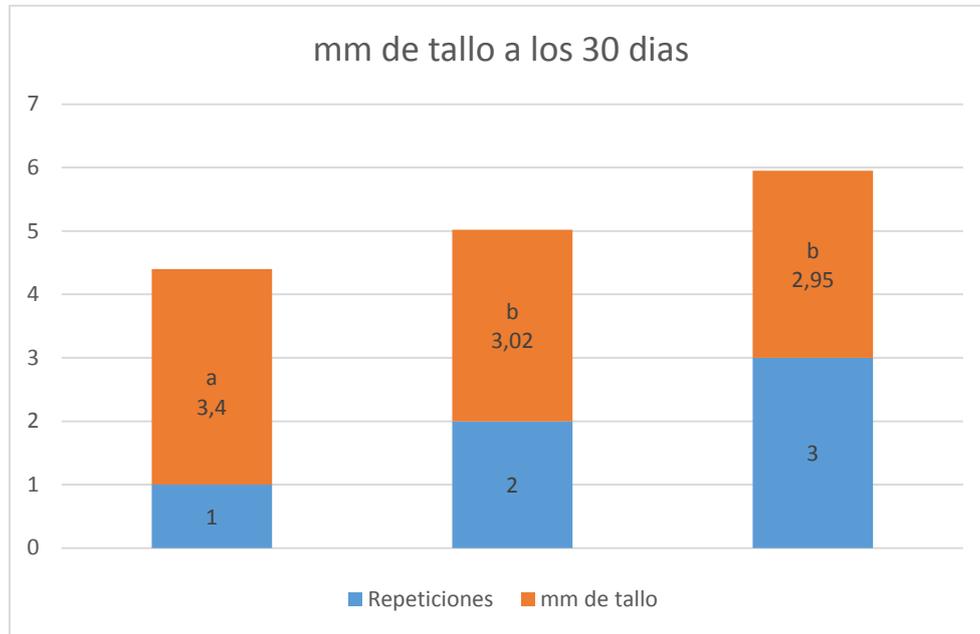


Gráfico N°5 Diámetro de planta a los 30 días en el chocho

Tabla N° 11 ADEVA para la variable altura de planta los 60 días de implantación del cultivo

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Total	317,92	38			
Tratamientos	154,01	12	14,00	2,05	0,0686 ns
Bloques	46,48	2	23,24	4,35	0,0855 ns
A	0,65	1	0,65	0,12	0,7303 ns
B	13,27	2	6,63	1,24	0,3081 ns
C	0,54	1	0,54	0,10	0,7539 ns
A*B	85,95	2	42,97	8,05	0,0024*
A*C	1,03	1	1,03	0,19	0,6652 ns
B*C	2,26	2	1,13	0,21	0,8105 ns
A*B*C	50,32	2	25,16	4,71	0,0698 ns
Error	117,43	24	5,34		
CV			12,08		

En la (Tabla N°11) se puede observar que no existen diferencias significativas para la variable altura de planta a los 60 días en los factores y en cuanto a las interacciones existe diferencia para AxB (microorganismos*dosis) y AxBxC (microorganismos*dosis*frecuencia) al igual que en las repeticiones. Se obtuvo un coeficiente de variación de 12,08.

Tabla N° 12 promedio de la variable altura de planta a los 60 días en el chocho

Microorganismos	dosis	altura de planta a los 60 días	Rango
bacillus	d1	21,99	a
bauvelia	d3	20,18	a b
bauvelia	d2	19,64	a b
bauvelia	d1	17,97	a b
bacillus	d2	17,92	a b
bacillus	d3	17,06	b

En la (Tabla N°12) se observa los porcentajes de severidad a los 60 días existe dos rangos de significancia los datos va desde 21,99 para m1*d1 ubicados en el rango A y en donde m2*d1 con 17,06 se encuentra en el rango B. El desarrollo de la planta en esta etapa se realiza de forma normal como se indica en la redacción de la (**Tabla N° 8**).

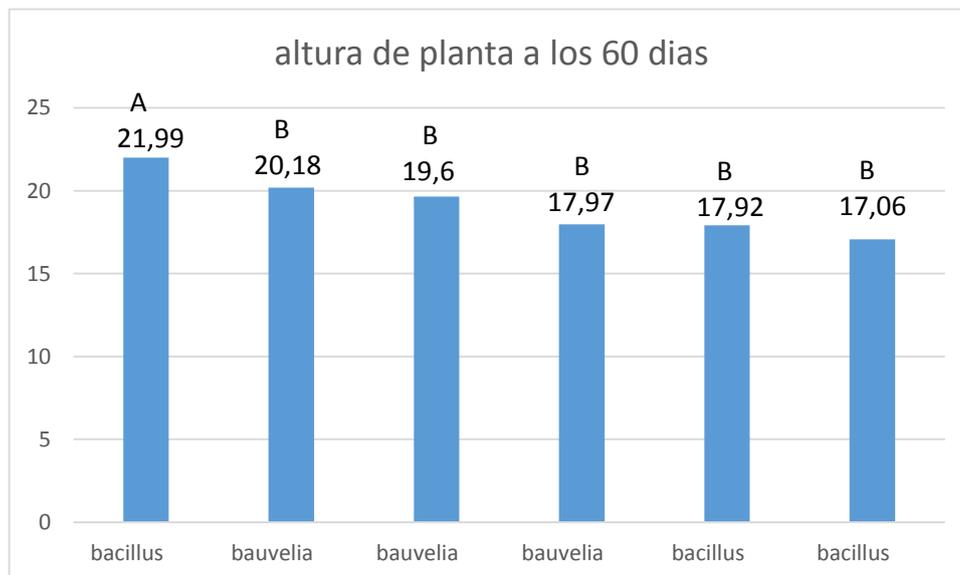


Gráfico N°6 diámetro del tallo a los 60 días

Tabla N° 13 ADEVA para el variable diámetro de tallo a los 60 días de implantación del cultivo

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Total	8,98	38			
Tratamientos	3,03	12	0,28	1,11	0,3961ns
Bloques	1,36	2	0,68	3,27	0,0571 ns
A	0,25	1	0,25	1,21	0,2839 ns
B	0,85	2	0,42	2,03	0,1552 ns
C	0,01	1	0,01	0,07	0,7980 ns
A*B	0,52	2	0,26	1,25	0,3067 ns
A*C	0,27	1	0,27	1,29	0,2687 ns
B*C	0,32	2	0,16	0,77	0,4743 ns
A*B*C	0,80	2	0,40	1,92	0,1700 ns
Error	4,59	24	0,21		
CV	11,46				

En la (Tabla N°13) observamos que no existe significación estadística para ningún factor en estudio en la variable al igual que en las interacciones. El coeficiente de variación es de 11,46.

Tabla N° 14 promedios de la variable diámetro de tallo a los 60 días en el chocho

Microorganismos	mm de diámetro de tallo a los 60 días
bauvelia	4,07
bacillus	3,9
Dosis	mm de diámetro de tallo a los 60 días
d1	4,19
d2	3,94
d3	3,82
Frecuencia	mm de diámetro de tallo a los 60 días
f2	4,01
f1	3,97

En la (Tabla N°14) se observa el promedio de milímetros de diámetro de tallo en donde (bauvelia) 4,07 (bacillus) 3,9; (dosis1) 4,19; (dosis2) 3,94; (dosis3) 3,82 (frecuencia2) 4,01; (frecuencia1) 3,97.

E el diámetro de tallo no existió significación estadística debido a que los microorganismos no controló las larvas de *delia platyura Meigen* y de esta manera perjudicando el desarrollo de la planta. (Rivera & Gallegos , INIAP, 2001) Aseguran que las plagas podrían causar daños de hasta el 40% en el desarrollo de la planta afectado al grosor de tallo significativamente lo cual llega a ser más vulnerable al volcamiento de la planta en esta época de excesivos vientos.

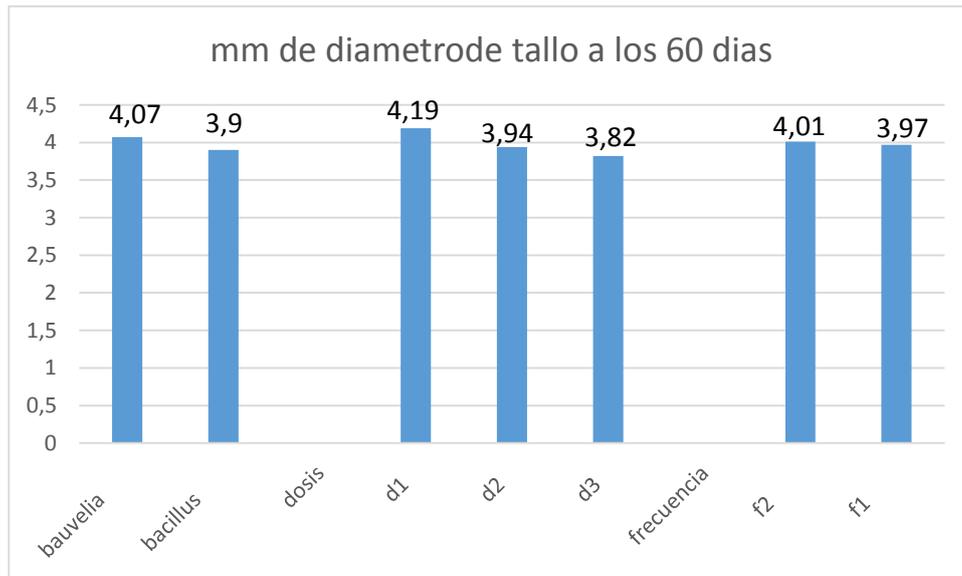


Gráfico N°7 Diámetro de planta a los 60 días

Tabla N° 15 ADEVA para la variable altura de planta a los 90 días.

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Total	1421,69	38			
Tratamientos	368,15	12	52,59	1,50	0,2182 ns
Boques	171,55	2	85,78	2,45	0,1095 ns
A	8,70	1	8,70	0,25	0,6231 ns
B	86,37	2	43,19	1,23	0,3107 ns
C	16,56	1	16,56	0,47	0,4988 ns
A*B	159,63	2	79,82	2,28	0,1260 ns
A*C	21,38	1	21,38	0,61	0,4429 ns
B*C	77,05	2	38,52	1,10	0,3504 ns
A*B*C	110,09	2	55,04	1,57	0,2301 ns
Error	770,35	24	35,02		
CV	19,80				

En la (Tabla N°15) se puede observar diferencias estadísticas para ninguno de los factores al igual que para las interacciones el coeficiente de variación fue de 19,80 el cual es aceptable para el manejo del ensayo.

Tabla N° 16 promedios de la variable altura de planta a los 90 días

microorganismos	cm altura de planta a los 90 días
bauvelia	30,38
bacillus	29,4
Dosis	cm altura de planta a los 90 días
d1	32,07
d2	28,98
d3	28,62
frecuencia	cm altura de planta a los 90 días
f1	30,57
f2	29,21

En la (Tabla N°16) observamos los promedios para los factores en estudio en donde (bauvelia) 30,38; (bacillus) 29,4; (dosis1) 32,07; (dosis2) 28,98; (dosis3) 28,62; (frecuencia1) 30,57; (frecuencia2) 29,21.

Las plantas se encuentran enfrentando grandes cambios de temperatura al igual que la humedad es escasa ya en esta temporada otro de los factores climáticos que soporta el chocho es los excesivos viento, las condiciones climáticas afectan al cultivo según IFPRI (2009) La disminución en los rendimientos y desarrollos de los cultivos se ve afectado por el bajo riego debida dando paso al stress hídrico.



Gráfico 8 altura de planta a los 90 días

Tabla N° 17 ADEVA para la variable diámetro de tallo a los 90 días

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Total	61,81	38			
Tratamientos	5,42	12	0,77	1,04	0,4300 ns
Bloques	35,39	2	17,70	23,86	0,0701ns
A	1,06	1	1,06	1,43	0,2451ns
B	3,39	2	1,70	2,29	0,1252 ns
C	0,24	1	0,24	0,32	0,5790 ns
A*B	1,68	2	0,84	1,13	0,3404 ns
A*C	0,79	1	0,79	1,06	0,3135 ns
B*C	0,21	2	0,11	0,14	0,8679 ns
A*B*C	2,74	2	1,37	1,85	0,1812 ns
Error	16,32	24	0,74		
CV	17,10				

En la tabla 17 se puede observar que no existe diferencia estadística para los factores y para sus interacciones en bloques tenemos significancia del 1% el coeficiente de variación es de 17,10

Tabla N° 18 promedios de la variable diámetro de tallo a los 90 días

Microorganismos	mm diámetro de tallo a los 90 días
bauvelia	5,21
bacillus	4,86
Dosis	mm diámetro de tallo a los 90 días
d1	5,36
d2	5,12
d3	4,63
Frecuencia	mm diámetro de tallo a los 90 días
f1	5,12
f2	4,95

En la (Tabla N°18) se observa los promedios para los factores en estudio de la variable diámetro de tallo a los 90 días en donde (bauvelia) 5,21; (bacillus) 4,86; (dosis1) 5,36; (dosis2) 5,12; (dosis3) 4,63; (frecuencia1) 5,12; (frecuencia2) 4,95.

Los cambios drásticos de temperatura provocan que las plantas no se desarrollen bien al igual que el grosor del tallo se ve afectado a los cambios climáticos, al igual que las plagas y enfermedades que atacan al mismo y el desarrollo conjuntamente con la producción se ven afectados. IFPRI (2009) Afirman que el aumento de las temperaturas y el cambio en los regímenes pluviales tienen efectos directos sobre el rendimiento de los cultivos, así como efectos indirectos a través de los cambios en la disponibilidad de agua de riego.

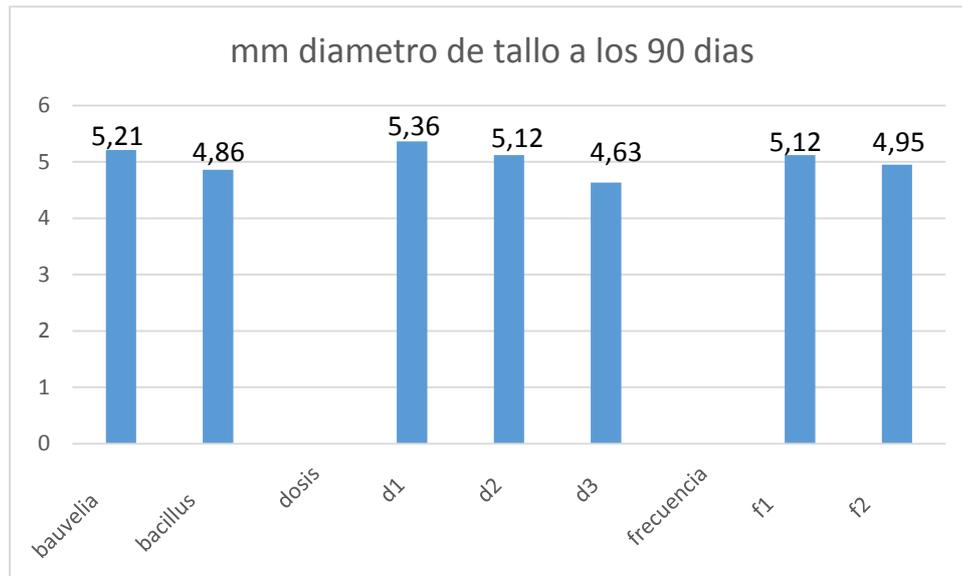


Gráfico N°9 diámetro de tallo a los 90 días

Ensayo en laboratorio

Al ver los resultados se tomó la decisión de implementar una muestra del ensayo en laboratorio en el cual se utilizó cajas Petri en donde se ubicó a 5 larvas y 10 semillas remojadas y se aplicó las dosis empleadas en campo en las cajas Petri con las larvas, después de haber transcurrido los 5 días de aplicación se procedió a ver los resultados en donde se encontró que las larvas habían cumplido su ciclo de larvas y se convirtieron en pupas, al seguir un procedimiento normal de reproducción se asume que las cepas de los productos comerciales no son viables, en el tiempo transcurrido no se observó la germinación del hongo y de la bacteria, después de los 7 días de la aplicación las larvas seguían con su ciclo de vida y transcurrido el tiempo empezó el estado de pupa y el ataque de la mosca de la semilla no fue del 100% debido a ese proceso natural de la larva.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS):

Frente a la necesidad de incentivar a una agricultura netamente orgánica el control biológico es uno de los más importantes dentro de la producción libre de químicos, en base a los resultados de las publicaciones en artículos científicos los microorganismos son una buena solución para el control de ciertas plagas y enfermedades en diversos cultivos lo cual ha implicado proponer una agricultura más amigable con el medio ambiente y libre de químicos para la producción de alimentos sanos y aptos para el consumo y de esta manera contribuimos al planeta mediante la conservación de especies que son vulnerables a los químicos siendo benéficos para el ser humano tanto como plantas e insectos.

El proyecto “evaluación de *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* en tres dosis y dos frecuencias de aplicación para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*) en los 3 primeros meses de implantación en el Chan, Latacunga, Cotopaxi 2016-2017”. Contribuye en el control de la plaga sin utilizar químicos y protegiendo el medio ambiente y sin destruir el equilibrio agronómico entre depredadores y predadores sin embargo al ser un trabajo donde se evidencio que los microorganismos no estuvieron activos podemos decir que en el sector no éxito control con los productos comerciales pero en zonas donde que se adapten pueden dar magníficos resultados y con la utilización de cepas puras puede ser una alternativa más saludable para el consumidor.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 Conclusiones

- Los microorganismos no controlaron la plaga con ninguna dosis en ninguna de las dos frecuencias por ello las semillas y plántulas se vieron afectadas por la larva de (*Delia platura Meigen*) esto se debe a que los productos comerciales contenían cepas inactivas por ello no se muestra significación estadística en los datos tomados salvo el caso en la altura de planta a los 30, 60 días entre los factores A*B con dos rangos de significancia y en diámetro de tallo entre repeticiones con dos rangos de significancia. Esto se debe a que la planta supero el estado fisiológico vulnerable a la planta y continúa con su desarrollo normal.
- Las dosis no influyeron para el control de la mosca de las semillas ya que las cepas de los microorganismos no estuvieron activas excepto la interacción A*B (microorganismos * dosis) si existe significación estadística donde la M1*D1 con 13,03 se ubica en el rango A y M2*D1 10,45 se encuentra en el último rango B.
- Al realizar una prueba en laboratorio se puede decir con seguridad que la sepa no estuvo activa debido a que no controlo el laboratorio con todas las condiciones requeridas.

13.2 Recomendaciones.

- Estudiar el efecto de cepas puras de estos microorganismos entomopatogenos ya que en este estudio se utilizó productos comerciales los cuales no fueron transportados, almacenados en condiciones adecuadas.
- Realizar un aislamiento de cepas a base de los productos comerciales antes de la aplicación en campo.
- No aplicar materia orgánica fresca en el terreno ya que en otras condiciones puede llegar a quemar y perder el cultivo en genera ose puede contaminar como en este caso de plaga malignas para el cultivo las pérdidas económicas de semilla mano de obra se pierden completamente debido que la producción no llega a ser exitosa.
- Realizar rotación de cultivos y desinfectar el suelo con solarización para de esta manera romper el ciclo biológico de las plagas.
- Investigar los diferentes métodos de aplicación de estos microorganismos que se lo puede realizar en campo

14. BIBLIOGRAFÍA

- Allievi, A. (2012). *Fcen Uba*. Recuperado el 08 de 01 de 2017, de http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_5143_Allievi.pdf
- Almeida, J. (10 de 2014). *UPEC*. Recuperado el 03 de 12 de 2016, de <http://181.198.77.140:8080/bitstream/123456789/355/2/252%20ART%C3%8DCULO%20%20CIENT%C3%8DFICO.pdf>
- Argueta, I. (06 de 2011). *Repositorio Institucional*. Recuperado el 27 de 12 de 2016, de <http://ri.ues.edu.sv/606/1/10137208.pdf>
- Caicedo, C., & Peralta, E. (sf de 01 de 2001). *INIAP*. Recuperado el 19 de 07 de 2017, de http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Plagas_enfermedades_chocho.pdf
- Carballo, M., & Guaharay, F. (2004). *beauveria bassiana*. En *control biologico de plagas agricolas* (pág. 3;4;5). Orton Iica. Recuperado el 05 de 02 de 2017, de https://books.google.com.ec/books?id=WyEOAQAAIAAJ&pg=RA1-PT5&dq=beauveria+bassiana+ciclo+de+vida&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiErf_3kMHSAhXRdSYKHbIdCBoQ6AEIHjAB#v=onepage&q=beauveria%20bassiana%20ciclo%20de%20vida&f=false
- Carrera, M. (2009). *epoch*. Recuperado el 08 de 01 de 2017, de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/214/1/56T00188.pdf>
- Celeita, J. (2010). *Reposito Javeriana*. Recuperado el 21 de 11 de 2016, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8691/tesis639.pdf?sequence=1>
- Chiriboga, H., Gomès, G., & Garces, K. (S.F de S.M de 2015). *IICA*. Recuperado el 05 de 03 de 2017, de <http://www.iicabr.iica.org.br/wp-content/uploads/2016/05/BeauveriaBassian.pdf>
- Corredor, D. (05 de 2012). *Repository Javeriana*. Recuperado el 05 de 11 de 2016, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11877/CorredorMayorgaDavidCamilo2012.pdf?sequence=1>
- Da Gama, J. (2009). *ainfo*. Recuperado el 25 de 12 de 2017, de <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25735/1/Maranhao.pdf>

- Diaz , M., Masias , A., Rodriguez , S., & De LaTorre, M. (12 de 2006). *cielo*. Recuperado el 25 de 01 de 2017, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006001200006
- FAO. (2002). Chocho. En FAO, *Cultivo de granoas andinos en el Ecuador* (pág. 15). Quito: Abya Yala, 2002. Recuperado el 07 de 02 de 2017, de <https://books.google.com.ec/books?id=s73gc3GcptcC&pg=PA14&dq=plagas+y+enfermedades+en+chocho&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjD1-3Umv7RAhXIKyYKHSBMAE8Q6AEIMDAA#v=onepage&q=plagas%20y%20enfermedades%20en%20chocho&f=false>
- Gomez , E., Hernandez , C., & Corrales, C. (21 de 10 de 2010). *unicolmayor*. Recuperado el 08 de 01 de 2017, de http://www.unicolmayor.edu.co/invest_nova/NOVA/ART_REVIS1_12.pdf
- Gomez, L. (03 de 07 de 2008). *el agronomo*. Recuperado el 25 de 01 de 2017, de <http://agronomord.blogspot.com/2008/07/bacterias-entomopatgenas.html>
- Gómez, L., & Aguilar, E. (2016). *Guía del cultivo de la Quinua*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Gòngora , C., Marin , P., & Benavides , P. (S.F de 05 de 2009). *cenicafe*. Recuperado el 05 de 03 de 2017, de <http://www.cenicafe.org/es/publications/avt0384.pd>
- IFPRI. (SF de 10 de 2009). *IFPRI*. Recuperado el 23 de 07 de 17, de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf
- INAMI. (01 de 03 de 2017). *INAMI*. Recuperado el 03 de 08 de 2017, de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>
- Iniap. (03 de 2014). *Repositorios Digitales*. Recuperado el 19 de 11 de 2016, de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/886>
- Izquierdo, L. (2011). *riunet*. Recuperado el 08 de 01 de 2017, de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/15610/TesinaMaster_LuciaIzquierdo.pdf?sequence=1

- Lagos , C., & Bacca, T. (S.F de S.M de 2014). Recuperado el 05 de 03 de 2017, de <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v18n1/v18n1a18.pdf>
- Lomas , L., Mazòn , N., Rivera, M., & Peralta, E. (11 de 07 de 2013). *INIAP*. Recuperado el 01 de 12 de 2016, de <http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/2013/IV%20Congreso%20Mundial%20de%20la%20Quinoa/A.%20Salas%20tem%20E1ticas/Sala%201%20Agronom%20EDa/Jueves%2011%20de%20julio%202013/29.%20Presentaci%20F3n%20de%20Luis%20Lomas%20-%20Ecuador.pdf>
- Lomas L., M. N. (2012). *Ecuador ama la vida*. Recuperado el 05 de 11 de 2016, de <http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/2013/IV%20Congreso%20Mundial%20de%20la%20Quinoa/CD%20congreso%20quinua/AutoPlay/Docs/CONFERENCIA%20ECUADOR/ECU%20%20CH%20LUIS%20LOMAS%20conferencia%20%20OK%20CONTROL%20MOSCA%20DE%20LA%20SEMILLA.pdf>
- Mursia, D., & Salamanca, M. (sf de 07 de 2006). *Javeriana*. Recuperado el 23 de 07 de 2017, de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis252.pdf>
- Ortega-Martínez, L., Sánchez-Olarte, J., Díaz-Ruíz, R., & Ocampo-Mendoza, J. (2010). Efecto de diferentes sustratos en el crecimiento de plántulas de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Ra Ximhai*, 365-372.
- Perdomo, C., & Barbazàn, M. (23 de 04 de 2014). *Fagro*. Recuperado el 03 de 08 de 2017, de <http://www.fagro.edu.uy/fertilidad/publica/Tomo%20N.pdf>
- Portela, D., Chaparro, A., & Lopez, S. (23 de 05 de 2013). *scielo*. Recuperado el 07 de 01 de 2017, de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v11n20/v11n20a09.pdf>
- Portugal, M. (30 de 06 de 2011). *Medicina intercultural* . Recuperado el 03 de 12 de 2016, de <http://medicinaintercultural.org/contenido/2011-06-30-bacterias-entomopatogenas>
- Probiotic Org. (2009). *Probiotic Org*. Recuperado el 08 de 01 de 2017, de <http://www.probiotic.org/bacillus-sphaericus.htm>
- revista el agro. (2016). El cultivo del chocho y el clima en Ecuador. *revista el agro*, 1-2. Recuperado el 07 de 02 de 2017, de <http://www.revistaelagro.com/el-cultivo-del-chocho-y-el-clima-en-ecuador/>

- Rivera , M., & Gallegos , P. (s.f de 01 de 2001). *INIAP*. Recuperado el 19 de 07 de 2017, de http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Plagas_enfermedades_chocho.pdf
- Rivera , M., Caicedo , C., & Peralta , E. (01 de 2001). *Quinoa P.E*. Recuperado el 07 de 02 de 2017, de http://quinua.pe/wp-content/uploads/2016/09/Plagas_enfermedades_chocho.pdf
- Ruiz, A., & Taco, K. (2014). *UTC*. Recuperado el 02 de 11 de 2016, de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2628/1/T-UTC-00164.pdf>
- Sanchez, F. (sf de sf de 2012). *MAPAMA*. Recuperado el 26 de 07 de 2017, de http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBFSVP-11-01-025-029.pdf
- Sauka, D., & Benintende, G. (14 de 03 de 2008). *scielo*. Recuperado el 07 de 01 de 2017, de <http://www.scielo.org.ar/pdf/ram/v40n2/v40n2a13.pdf>
- Sinavimo. (2010). *sinavimo*. Recuperado el 03 de 12 de 2016, de <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>
- Sinavimo. (2010). *sinavimo*. Recuperado el 03 de 12 de 2016, de <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>
- Soberón, M., & Bravo, A. (07 de 11 de 2014). *Unam*. Recuperado el 07 de 01 de 2017, de http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/libro_25_aniv/capitulo_27.pdf
- Zarate, J. (sf de sf de 1997). *eprints.uanl*. Recuperado el 07 de 18 de 2017, de <http://eprints.uanl.mx/7812/1/1020121315.PDF>

15. ANEXOS

Anexos 1 Aval de ingles

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

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 la Srta. Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **CHILUISA TIGLLA DORIS VANESSA**, cuyo título versa, “**EVALUACIÓN DE *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* EN TRES DOSIS Y DOS FRECUENCIAS DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia plantura Meigen*) EN EL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis sweet*) EN LOS 3 PRIMEROS MESES DE IMPLANTACIÓN EN EL CHAN, LATACUNGA, COTOPAXI 2016-2017.**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma

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

Latacunga, Agosto del 2017

Atentamente,

Msc. Alison Mena Barthelotty
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0501801252

Anexos 2 Hojas de vida



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH
Sistema Informático
Integrado de Talento
Humano



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	0503720096		llene si extranjero	Doris Vanessa	Chiluisa Tiglla	21/12/1993		Soltera
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD	INGRESO A LA UNIVERSIDAD			GENERO	TIPO DE SANGRE
NO			INGRESO LIBRE	Marzo del 2012			Femenino	ORH+

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
032729086	0995592031	Panamericana sur	Línea ferría	S/N	Frente al Puente del tren	COTOPAXI	Salcedo	San Miguel

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
	Doris.chiluisa@utc.edu.ec	Doris.dilan@hotmail.com	MESTIZO		

firma



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	0501883920		llene si es extranjero	FRANCISCO HERNAN	CHANCUSIG	10/03/1973	SARGENTO DE RESERVA	CASADO
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
NO			CONCURSO DE MEREcimientos Y OPOSICION	01/09/2002	04/10/2004	04/10/2004	MASCULINO	ORH+

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32690562	992742266	SUCRE	24 DE MAYO	S/N	A UNA CUADRA DEL CENTRO DE SALUD	COTOPAXI	LATACUNGA	GUAYTACAMA

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32266164	223	francisco.chancusig@utc.edu.ec	f_chan2010@hotmail.com	MESTIZO		SI

CONTACTO DE EMERGENCIA

DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA
32690562	998631007	SILVIA DEL PILAR	CASA GUAYTA	TERCERA	LATACUNGA	23/06/2011

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1020-02-179938	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI UTC	INGENIERO AGRONOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA	10	SEMESTRES	ECUADOR

Firma

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI				UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN DE TALENTO HUMANO				 SIITH Sistema Informático Integrado de Talento Humano	
FICHA SIITH									
									
DATOS PERSONALES									
NACIONALIDAD	CEDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL	
ECUATORIANO	1801902907			GUADALUPE DE LAS MERCEDES	LOPEZ CASTILLO	01/01/1964		DIVORCIADA	
TELEFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELEFONO DOMICILIO	TELEFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	
32808431	0984519333	PRIMERO DE ABRIL	ROOSVELT	SN	INGRESO A BETHEMITAS	COTOPAXI	LATACUNGA	IGNACIO FLORES	
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA					
TELEFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA		ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA	
32266164		guadalupe_lopez@utc.edu.ec	guilomercodeslopez@hotmail.com	MESTIZO					
FORMACIÓN ACADÉMICA									
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	Nº DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERÍODOS APROBADOS	TIPO DE PERÍODO	PAÍS	
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA		OTROS	ECUADOR	
4TO NIVEL - MAESTRIA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MAGISTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN				OTROS	ECUADOR	

Firma



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH
Sistema Informático
Integrado de Talento
Humano

FICHA SIITH



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR
ECUATORIANO	0501148837		llene si extranjero	EDWIN MARCELO	CHANCUSIG ESPÍN	10/02/1962	
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	N° CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA
NOMBRAMIENTO			30/11/2012			DOCENTE	

TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANETE					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN
32252091	997391825	AV. 10 DE AGISTO		S/N	250 m. AL SUR DEL COLICEO CESAR UMAGINJA	COTOPAXI	LATACUNGA

FORMACION ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO
TERCER NIVEL	1010-03-441361	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO	<input type="checkbox"/>			
4TO NIVEL - DIPLOMADO		UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA-TINGO MARIA- PERÚ	DIPLOMADO EN EDUCACIÓN INTERCULTURAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE.	<input type="checkbox"/>			
4TO NIVEL - MAERSTRÍA		UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCIA	MAESTRIA AGROECOLOGIA Y DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE EN ANDALUCIA Y AMÉRICA LATINA (EGRESADO)	<input type="checkbox"/>			
4TO NIVEL - MAERSTRÍA	CL-13-5178	UNIVERSIDAD BOLIVARIANA	MAGISTER EN DESARROLLO HUMANO Y SOSTENIBLE	<input type="checkbox"/>			
4TO NIVEL - MAERSTRÍA	CL-07-923	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO	MAGISTER EN GESTIÓN EN DESARROLLO RURAL Y AGRICULTUA SUSTENTABLE	<input type="checkbox"/>			
4TO NIVEL - DOCTORADO		UNIVERSIDAD BOLIVARIANA	DOCTORADO EN DESARROLLO HUMANO Y SUSTENTABLE (EGRESADO)	<input type="checkbox"/>			

TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA /DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	
UNIVERSIDAD TÉCNICA DECOTOPAXI	UA-CAREN, CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	30/11/2012		NOMBRAMIENTO PERMANENTE
UNIVERSIDAD TÉCNICA DECOTOPAXI	UA-CAREN, CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA	COORDINADOR DE CARRERA	PÚBLICA OTRA	23/09/2013		NOMBRAMIENTO PERMANENTE
ESPE-LATACUNGA	Escuela de Conducción, ESPE Latacunga.	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	26/08/2013	26/11/2013	CONTRATO SERVICIOS OCASIONALES

Firma



Unidad de Administración de Talento Humano



FICHA SIITH



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0501946263			CRISTIAN SANTIAGO	JIMÉNEZ JÁCOME	05/06/1980		SOLTERA/O

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32723689	995659200	AV. VELASCO IBARRA	PICHINCHA	S/N	MEDIA CUADRA DE LAPLAZA SUCRE	COTOPAXI	PUJILÍ	LA MATRIZ

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA
32266164		cristian.jimenez@utc.edu.ec	cristians.jimenez@yahoo.com	MESTIZO		

CONTACTO DE EMERGENCIA

DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA
32723689	999435393	STALIN FRANCISCO	JIMÉNEZ JÁCOME			

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TERCER NIVEL	1020-08-804520	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRONOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA		SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL – DIPLOMADO	1032-11-720624	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	DIPLOMA SUPERIOR EN INVESTIGACION Y PROYECTOS	<input type="checkbox"/>	INVESTIGACION		OTROS	ECUADOR

FIRMA

Anexos N°3 Análisis de suelo de testigo y tratamiento

Cliente: Doris Vanessa Chiluisa Tiglla

No. Contacto: 0995592031

Responsable Muestreo : Doris Vanessa Chiluisa Tiglla

Proyecto:

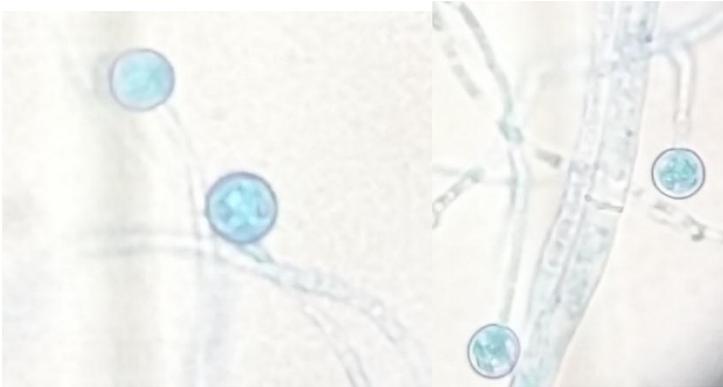
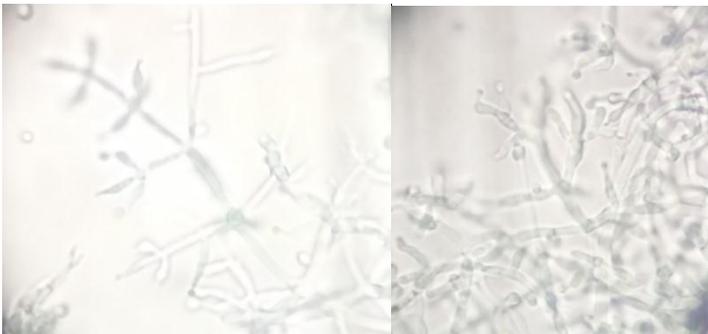
Dirección Latacunga - barrio el chan

Fecha y hora de recolección: 07/06/2017

Muestra Recibida: 16/06/2017

Análisis Completado:

No. Reporte TCh: 80

Rotulación cliente	ID TCH
Latacunga - barrio el chan / testigo	Q 80,2
MICROORGANISMOS Medio: potato dextrose agar	DESCRIPCIÓN
<p>Microscopio - Lente 40X</p>  <p><i>Esporangio y esporangio terminal</i></p>	<p>Nombre científico: <i>Pythium sp.</i> Nombre vulgar: Podredumbre de cuello y raíz, tizón en las plantitas, marchitamiento de plantitas, mal del talluelo y raíz.</p>
<p>Microscopio - Lente 40X</p>  <p><i>Conidióforos</i></p>	<p>Nombre científico: <i>Trichoderma harzianum</i></p>

Microscopio - Lente 40X



Conidióforo y conidios

Nombre científico: *Penicillium sp.*

Nombre vulgar: enfermedad de almacenaje, pudrición del fruto, pudrición del grano

RECOMENDACIONES

Control de Pythium aplicar previcur energy

Semilleros: realizar 2 aplicaciones diluyendo el producto en agua, a una dosis de 3 mL de producto por m² (realizar el 1er tratamiento inmediatamente después de la siembra y el 2º, 2 semanas más tarde).

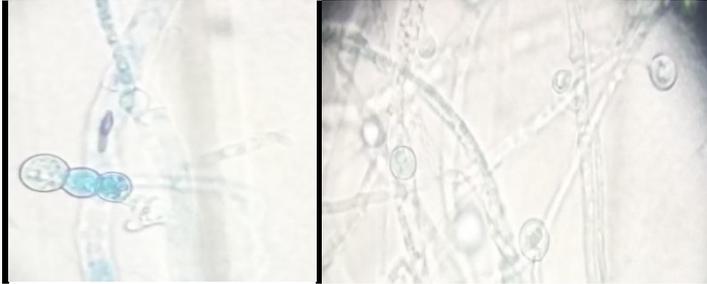
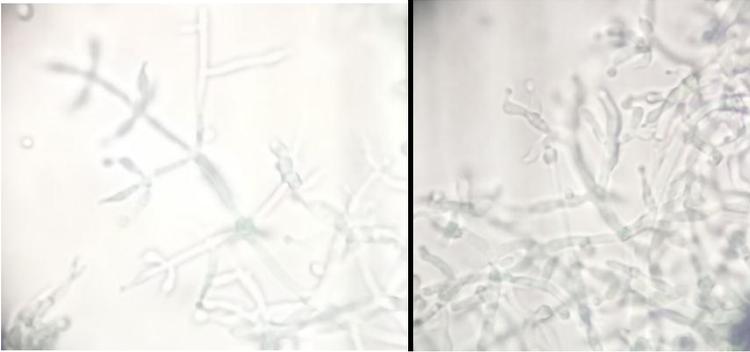
En **cultivos establecidos sobre suelos**, realizar hasta 2 aplicaciones espaciadas 7-14 días, a una dosis de 0,15 mL/planta (1-3 L/ha). Las aplicaciones se realizarán preferentemente de manera preventiva, al aparecer los primeros síntomas de la enfermedad.

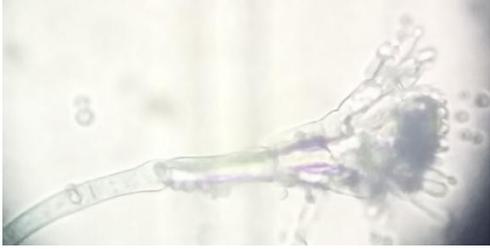
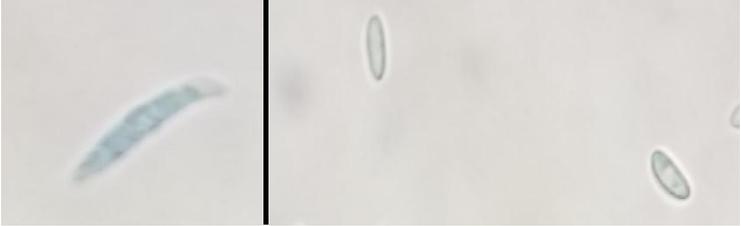
Responsable Técnico

Quím. Marcia Buenaño S.

Total Chemistry Se responsabiliza únicamente de los análisis más no de la toma de muestra
Los resultados corresponden a la muestra entregada por el cliente en esta fecha

Cliente: Doris Vanessa Chiluisa Tiglla
No. Contacto: 0995592031
Responsable Muestreo : Doris Vanesa Chiluisa Tiglla
Proyecto:
Dirección Latacunga - barrio el chan
Fecha y hora de recolección: 07/06/2017
Muestra Recibida: 16/06/2017
Análisis Completado:
No. Reporte TCh: 80

Rotulación cliente	ID TCH
Abono orgánico Latacunga - barrio el chan / tratamiento	Q 80,3
MICROORGANISMOS	DESCRIPCIÓN
Medio: potato dextrose agar	
<p>Microscopio - Lente 40X</p>  <p><i>Esporangio y esporangio terminal</i></p>	<p>Nombre científico: <i>Pythium sp.</i> Nombre vulgar: Podredumbre de cuello y raíz, tizón en las plantitas, marchitamiento de plantitas, mal del talluelo y raíz.</p>
<p>Microscopio - Lente 40X</p>  <p><i>Conidióforos</i></p>	<p>Nombre científico: <i>Trichoderma harzianum</i></p>

<p>Microscopio - Lente 40X</p>  <p><i>Conidióforo y conidios</i></p>	<p>Nombre científico: <i>Penicillium sp.</i></p> <p>Nombre vulgar: enfermedad de almacenaje, pudrición del fruto, pudrición del grano</p>
<p>Microscopio - Lente 40X</p>  <p><i>Micro conidios – macro conidios</i></p>	<p>Nombre científico: <i>Fusarium sp.</i></p> <p>Nombre vulgar: tizón de las plantitas, marchitamiento, mal de Panamá, pudrición basal, enfermedad de los semilleros, cancro del tallo.</p>

RECOMENDACIONES

Control de Pythium aplicar previcur energy

Semilleros: realizar 2 aplicaciones diluyendo el producto en agua, a una dosis de 3 mL de producto por m² (realizar el 1er tratamiento inmediatamente después de la siembra y el 2º, 2 semanas más tarde).

En **cultivos establecidos sobre suelos**, realizar hasta 2 aplicaciones espaciadas 7-14 días, a una dosis de 0,15 mL/planta (1-3 L/ha). Las aplicaciones se realizarán preferentemente de manera preventiva, al aparecer los primeros síntomas de la enfermedad.

Responsable Técnico

Quím. Marcia Buenaño S.

Total Chemistry Se responsabiliza únicamente de los análisis más no de la toma de muestra
Los resultados corresponden a la muestra entregada por el cliente en esta fecha

Anexos N°7 Croquis de la ubicación del ensayo



Anexos N°8 presupuesto del ensayo

<i>1.Materiales</i>	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Vida útil (meses)
<i>Estacas</i>	Unidad	180	0.33	59.40	8
<i>Piola</i>	Metros	200	2.80	5.60	8
<i>Cinta métrica</i>	Metros	100	1.80	1.80	24
<i>Martillo</i>	Unidad	1	18	18	Indefinido
<i>Bomba de fumigar</i>	Unidad	2	40	80	Indefinido
<i>Equipo de protección</i>	Unidad	2	20	40	Indefinido
<i>Libro de campo</i>	Unidad	1	5	5	6
<i>Esferos</i>	Unidad	2	0.30	0.60	6
<i>Calculadora</i>	Unidad	1	12	12	36
<i>2. mano de obra</i>	Jornal	5	10	50	
<i>3 tractor</i>	jornal	1	70	70	
<i>Microorganismos 1</i>	Litro	1	42.72	42.72	
<i>Microorganismos 2</i>	Gramos		15.50	15.50	
<i>Semilla</i>	Kilogramo	4	2.50	10	
Total				332.40	

Anexos N°9 Datos tomados en campo

repeticiones	tratamientos	microorganismos	dosis	frecuencia	% de germinación	% de severidad a los 20 días	% de severidad a los 30 días
1	1	bacillus	d1	f1	153	153	27
1	2	bacillus	d1	f2	92	92	51
1	3	bacillus	d2	f1	132	132	16
1	4	bacillus	d2	f2	106	106	36
1	5	bacillus	d3	f1	129	129	39
1	6	bacillus	d3	f2	119	119	54
1	7	bauvelia	d1	f1	125	125	27
1	8	bauvelia	d1	f2	138	138	52
1	9	bauvelia	d2	f1	156	156	50
1	10	bauvelia	d2	f2	114	114	40
1	11	bauvelia	d3	f1	120	120	31
1	12	bauvelia	d3	f2	69	69	45
2	1	bacillus	d1	f1	59	59	29
2	2	bacillus	d1	f2	72	72	66
2	3	bacillus	d2	f1	79	79	20
2	4	bacillus	d2	f2	55	55	79
2	5	bacillus	d3	f1	90	90	15
2	6	bacillus	d3	f2	74	74	26
2	7	bauvelia	d1	f1	56	56	64
2	8	bauvelia	d1	f2	215	215	19
2	9	bauvelia	d2	f1	87	87	25
2	10	bauvelia	d2	f2	105	105	36
2	11	bauvelia	d3	f1	121	121	68
2	12	bauvelia	d3	f2	171	171	29
3	1	bacillus	d1	f1	55	55	44
3	2	bacillus	d1	f2	108	108	107
3	3	bacillus	d2	f1	153	153	92
3	4	bacillus	d2	f2	118	118	79
3	5	bacillus	d3	f1	115	115	45
3	6	bacillus	d3	f2	87	87	45
3	7	bauvelia	d1	f1	81	81	29
3	8	bauvelia	d1	f2	91	91	62
3	9	bauvelia	d2	f1	126	126	57
3	10	bauvelia	d2	f2	131	131	58
3	11	bauvelia	d3	f1	94	94	38
3	12	bauvelia	d3	f2	90	90	70

Anexos N°10 datos aplicados la fórmula

repeticiones	tratamientos	% de germinación	% de severidad a los 20 días	% de severidad a los 30 días
1	1	48,57	51,42	91,42
1	2	30,47	68,52	83,8
1	3	41,9	58	94,92
1	4	33,65	66,34	88,59
1	5	40,95	59,04	87,61
1	6	37,77	62,22	82,85
1	7	39,68	60,31	91,42
1	8	43,8	56,19	83,49
1	9	49,52	50,47	84,12
1	10	36,19	63,8	87,3
1	11	38,09	61,9	90,15
1	12	41,1	78,09	85,71
2	1	30	81,26	90,79
2	2	23,8	77,14	78,73
2	3	25,07	74,92	93,65
2	4	30,46	82,53	76,5
2	5	28,57	71,42	95,23
2	6	23,49	76,5	91,74
2	7	40,77	82,22	79,68
2	8	68,25	31,72	93,96
2	9	27,61	72,38	92,02
2	10	33,33	66,66	88,57
2	11	38,41	61,58	78,41
2	12	54,28	45,71	90,79
3	1	37,46	82,53	86,03
3	2	34,28	65,71	66,03
3	3	29,2	51,42	70,79
3	4	37,46	62,53	74,92
3	5	38,28	85,71	85,71
3	6	27,61	72,38	85,71
3	7	25,71	74,28	87,61
3	8	29,62	71,11	80,31
3	9	40	60	81,9
3	10	41,58	58,41	81,58
3	11	29,84	70,15	87,93
3	12	28,57	71,42	77,77

Anexos N°11 promedios generales de altura de planta de las 10 muestras a los 30 días e altura y diámetro de tallo

repeticiones	tratamientos	altura	diámetro del tallo
1	1	11,7	3,24
1	2	13,8	3,53
1	3	10,8	3,13
1	4	11,6	2,96
1	5	10,8	3,14
1	6	9,2	3,2
1	7	9,21	3,69
1	8	10,3	3,63
1	9	12	3,61
1	10	13,4	3,77
1	11	11,6	3,13
1	12	12,3	3,77
2	1	12,9	3,13
2	2	11,7	3,13
2	3	10,4	3,34
2	4	12,9	2,84
2	5	9	2,87
2	6	11,6	2,86
2	7	8	2,93
2	8	11,5	2,86
2	9	9	3,08
2	10	11,6	2,83
2	11	12,5	3,11
2	12	9,6	3,21
3	1	13,6	2,9
3	2	14,5	2,81
3	3	11,6	3,24
3	4	13,1	2,88
3	5	13	2,99
3	6	10,8	2,72
3	7	12,4	2,87
3	8	11,3	2,99
3	9	11,2	3,06
3	10	13,6	3,14
3	11	11,3	3,29
3	12	11,3	2,55

Anexos N°12 promedios generales de las 10 muestras a los 60 días de altura y diámetro de tallo

repeticiones	tratamientos	microorganismos	altura	diámetro
1	1	bacillus	20,9	3,87
1	2	bacillus	26,9	5,78
1	3	bacillus	21,55	4,08
1	4	bacillus	17,8	3,47
1	5	bacillus	20,75	4,23
1	6	bacillus	17	3,73
1	7	bauvelia	18,22	4
1	8	bauvelia	17,1	3,85
1	9	bauvelia	21,6	4,36
1	10	bauvelia	21,9	4,79
1	11	bauvelia	19,55	3,92
1	12	bauvelia	18,9	3,38
2	1	bacillus	18,5	3,43
2	2	bacillus	21,6	4,03
2	3	bacillus	15,44	3,45
2	4	bacillus	18,1	3,27
2	5	bacillus	12,37	2,88
2	6	bacillus	15	3,5
2	7	bauvelia	20,5	4,39
2	8	bauvelia	15,28	4,5
2	9	bauvelia	16,1	3,72
2	10	bauvelia	20	3,51
2	11	bauvelia	18,8	4
2	12	bauvelia	18,9	3,84
3	1	bacillus	21,66	4,17
3	2	bacillus	22,4	4,29
3	3	bacillus	15,44	4,05
3	4	bacillus	19,2	4
3	5	bacillus	21,7	4
3	6	bacillus	15,55	4
3	7	bauvelia	20,5	4,39
3	8	bauvelia	16,2	3,59
3	9	bauvelia	19,7	4,44
3	10	bauvelia	18,55	4,17
3	11	bauvelia	18,8	4
3	12	bauvelia	26,1	4,39

Anexos N°13 promedios generales de las 10 muestras a los 90 días de altura y diámetro de tallo

repeticiones	tratamientos	microorganismos	dosis	frecuencia	altura	diámetro del tallo
1	1	bacillus	d1	f1	34,05	6,28
1	2	bacillus	d1	f2	47,9	8,5
1	3	bacillus	d2	f1	36,77	5,74
1	4	bacillus	d2	f2	27,25	5,88
1	5	bacillus	d3	f1	27,12	5,18
1	6	bacillus	d3	f2	28,44	5,21
1	7	bauvelia	d1	f1	27,55	5,65
1	8	bauvelia	d1	f2	25,25	4,91
1	9	bauvelia	d2	f1	37,33	7,79
1	10	bauvelia	d2	f2	37,3	6,98
1	11	bauvelia	d3	f1	36	6,16
1	12	bauvelia	d3	f2	30,77	5,4
2	1	bacillus	d1	f1	36,25	6,08
2	2	bacillus	d1	f2	29,11	5,04
2	3	bacillus	d2	f1	24,75	5
2	4	bacillus	d2	f2	26,66	4,36
2	5	bacillus	d3	f1	20,4	3,99
2	6	bacillus	d3	f2	21,5	4,87
2	7	bauvelia	d1	f1	45	7,63
2	8	bauvelia	d1	f2	23,71	5,19
2	9	bauvelia	d2	f1	19,12	4,39
2	10	bauvelia	d2	f2	35,55	5,67
2	11	bauvelia	d3	f1	28,6	5,51
2	12	bauvelia	d3	f2	29,11	5,04
3	1	bacillus	d1	f1	30,22	3,31
3	2	bacillus	d1	f2	28,66	3,77
3	3	bacillus	d2	f1	22,2	4,34
3	4	bacillus	d2	f2	30,4	3,55
3	5	bacillus	d3	f1	32	3,25
3	6	bacillus	d3	f2	25,5	3,2
3	7	bauvelia	d1	f1	32,5	3,89
3	8	bauvelia	d1	f2	24,66	4,11
3	9	bauvelia	d2	f1	25,88	3,3
3	10	bauvelia	d2	f2	24,5	4,41
3	11	bauvelia	d3	f1	34,5	4,6
3	12	bauvelia	d3	f2	29,55	3,09

16. FOTOGRAFÍAS



Fotografías N°1 terreno antes de la siembra



Fotografías N°2 preparación del terreno (arada) con maquinaria agrícola



Fotografías N°3 preparación del terreno (rastrado) con maquinaria agrícola



Fotografías N°4 surcado



Fotografías N°5 siembra del ensayo



Fotografías N°6 rotulaciones de los tratamientos



Fotografías N°7 primera aplicación



Fotografías N°8 adultos de la mosca de la semilla



Fotografías N°9 larvas de la plaga en la semilla y tallo



Fotografías N°10 segunda aplicación de los microorganismos



Fotografías N°11 plagas que afecto al cultivo



Fotografías N°12 huevos y larvas en la M.O y en la semilla



Fotografías N°13 plantas a los 30 días



Fotografías N°14 plantas muertas en las repeticiones



Fotografías N°15 deshierbe del cultivo



Fotografías N°16 planta a los 60 días



Fotografías N°17 recolección de muestras para el análisis de suelo



Fotografías N°18 muestreos de larvas en campo para realizar el ensayo en laboratorio



Fotografías N°19 colocación de las larvas en las cajas Petri con los chochos





Fotografías N°20 aplicación de *Bauvelia Bassiana*



Fotografías N°21 aplicación de *Bacillus thuringiensis*



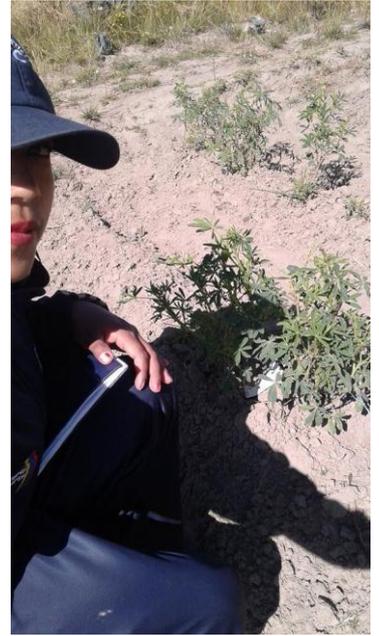
Fotografías N°22 se humedece las cajas pasando un día



Fotografías N°23 cajas a los 10 días de la aplicación



Fotografías N°24 control fitosanitario



Fotografías N°25 planta a los 90 días