



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

**NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia platura Meigen*) DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) POR EL MÉTODO DE RECUBRIMIENTO EN EL LABORATORIO DE AGRONOMIA DE LA FACULTAD CAREN SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI.2018-2019.”**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTOR:**

Chicaiza Chicaiza Brenda Johanna

**TUTOR:**

Ing. Mg. Quimbiulco Sánchez Klever Mauricio

LATACUNGA - ECUADOR

Febrero – 2019

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **CHICAIZA CHICAIZA BRENDA JOHANNA** declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia platura Meigen*) DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) POR EL MÉTODO DE RECUBRIMIENTO EN EL LABORATORIO DE AGRONOMIA DE LA FACULTAD CAREN SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI.2018-2019.**”siendo el **ING. Mg. KLEVER MAURICIO QUIMBIULCO SANCHEZ**, 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.



**CHICAIZA CHICAIZA BRENDA JOHANNA**

**C.I. 050400512-5**

## **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 **CHICAIZA CHICAIZA BRENDA JOHANNA**, identificada con C.C. N° **050400512-5**, de estado civil casado y con domicilio en la ciudad de Latacunga, parroquia Juan Montalvo; 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. - LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia platura Meigen*) DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) POR EL MÉTODO DE RECUBRIMIENTO EN EL LABORATORIO DE AGRONOMIA DE LA FACULTAD CAREN SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI.2018-2019.”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

**Historial académico. – OCTUBRE 2010– FEBRERO 2019.**

**Aprobación HCD. – 18 DE FEBRERO DEL 2019**

**Tutor. – ING. Mg. KLEVER MAURICIO QUIMBIULCO SANCHEZ**

**Tema: “EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia platura Meigen*) DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) POR EL MÉTODO DE RECUBRIMIENTO EN EL LABORATORIO DE AGRONOMIA DE LA FACULTAD CAREN SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI.2018-2019.”**

**CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO** 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 CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** 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 CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** 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.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA 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 **EL CESIONARIO** 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 CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - EL CESIONARIO** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA 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 18 días del mes de febrero del 2019.



.....

Chicaiza Chicaiza Brenda Johanna

**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 LA EFICIENCIA DE TRES INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia platura Meigen*) DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) POR EL MÉTODO DE RECUBRIMIENTO EN EL LABORATORIO DE AGRONOMIA DE LA FACULTAD CAREN SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI.2018-2019.”** 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, Febrero del 2019

Tutor:



**Ing. Mg. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez**

**CI. 170956110-2**

## 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, el postulante: **CHICAIZA CHICAIZA BRENDA JOHANNA**, con el título de Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia platura Meigen*) DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) POR EL MÉTODO DE RECUBRIMIENTO EN EL LABORATORIO DE AGRONOMIA DE LA FACULTAD CAREN SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI.2018-2019.”** 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, Febrero del 2019

Para constancia firman:



**Lector 1 (Presidente)**

Ing. Mg. Guadalupe López

CC: 180190290-7



**Lector 2**

Ing. Mg. David Carrera

CC: 0502663180



Lector 3

Ing. Mg. Francisco Chancusig

CC: 050188392-0

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi Dios, por haberme dado la bendición más grande que es la vida, así como también la sabiduría, el entendimiento y la perseverancia necesaria para superar cada uno de los obstáculos logrando así, el haber terminado mi formación profesional como Ingeniera Agrónoma.*

*Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi, a todas las Autoridades que dirigen esta Institución; así como a todos y cada uno de los Docentes que me impartieron las diferentes asignaturas durante el desarrollo del pensum de la carrera de Ingeniería Agronómica.*

*A mi Tutor, Ing. Mg. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez al guiarme durante todo el proceso de elaboración de este Trabajo de Graduación, por su valioso apoyo y consejos, principalmente por su paciencia para conmigo y agradezco a mis docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación profesional.*

*A mis Padres, Cristóbal Chicaiza y Bertha Chicaiza por todo su amor, cariño, comprensión y dedicación, el haberme formado en los valores éticos y morales, por estar siempre a mi lado apoyándome y guiándome durante todo el camino.*

*Igualmente deseo expresar, un profundo agradecimiento de gratitud a mis amigos y amigas de la Universidad, quienes además de brindarme su amistad, me alentaron siempre a seguir adelante.*

**CHICAIZA CHICAIZA BRENDA JOHANNA**



## **DEDICATORIA**

*A mi Tutor Ing. Mg. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez por sus conocimientos, sus consejos, su sinceridad, profesionalismo, así como por su disposición incondicional de enseñarme y conducirme durante este trayecto como profesional, hasta haber culminado este Trabajo de Graduación.*

*De forma especial quiero dedicar a mis padres Cristóbal Chicaiza y Bertha Chicaiza, los cuales son fuente de inspiración y de orgullo. Unas personas dedicadas y las cuales me han motivado siempre a seguir adelante, superando cada obstáculo que pueda presentarse; desarrollando en mí, fuertes valores espirituales, morales y éticos.*

*A mis hermanas Sandra y Estefania por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.*

*A mi hijita Anahi Licero Chicaiza tu afecto, tu cariño son los detonantes de mi felicidad de mi esfuerzo de mis ganas de buscar lo mejor para ti. Te agradezco por ayudarme a entender el lado dulce y no amargo de la vida. Fuiste mi motivación más grande para concluir con éxito este proyecto de tesis.*

*A todas aquellas personas que de una u otra manera me han apoyado, les agradezco inmensamente el tiempo compartido, la dedicación y conocimiento que me brindaron para la culminación de este Trabajo de Graduación.*

**CHICAIZA CHICAIZA BRENDA JOHANNA**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO: “EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia platura Meigen*) DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) POR EL MÉTODO DE RECUBRIMIENTO EN EL LABORATORIO DE AGRONOMIA DE LA FACULTAD CAREN SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI.2018-2019.”**

*Autora: Chicaiza Chicaiza Brenda Johanna*

### RESUMEN

En la provincia de Cotopaxi el cultivo de chocho presenta pérdidas del 56% en las primeras etapas debido a la presencia de *Delia platura Meigen*, algunos agricultores utilizan métodos de control convencionales como la desinfección de semillas entre otros métodos químicos. El objetivo de esta investigación es determinar la eficiencia de los insecticidas como parte del recubrimiento órgano-mineral para controlar la mosca de la semilla en el cultivo de chocho bajo condiciones de laboratorio en la Universidad Técnica de Cotopaxi (CEASA). El manejo del experimento se realizó en laboratorio con 33 unidades experimentales en un arreglo factorial de 3x3+2 con 3 repeticiones. Para ello se utilizó los insecticidas Chlorpyrifos + Cypermethrin, *Bacillus thuringiensis* var. *israelencis*, HAM (Pineno, piperina) como parte del recubrimiento órgano-mineral para el control de la plaga en las primeras etapas del cultivo de chocho con tres concentraciones para cada uno, el vitavax se utilizó como método convencional y testigo. Los resultados obtenidos demuestran significancia en el control de la plaga donde el control Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin más el recubrimiento y Vitavax el testigo controlan la plaga con una eficiencia del 100%, además, el control biológico Bt var. *israelencis* más el recubrimiento controló un 93,33% de larvas de *Delia*. Por otra parte, la cantidad de plántulas germinadas y emergidas fue del 100% de todo en general. El desarrollo de la longitud media de plúmula y la radícula no presenta variación significativa, mostrando así un mínimo en plúmula de 2,10cm y un máximo de 4,17 cm, y en radícula de 4cm como mínimo y máximo de 12,17cm a los 8 días. Se concluye que el insecticida que proporcionó mayor control de la plaga fue el control Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin más el recubrimiento y Vitavax el testigo.

**Palabras clave:** Germinación, Plúmula, Radícula, Insecticida, Recubrimientos

# UNIVERSITY TECHNICAL OF COTOPAXI

## FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**THEME:** "EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THREE INSECTICIDES FOR THE CONTROL OF THE FLY OF THE SEED (*Delia platura Meigen*) DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) BY COATING METHOD IN THE AGRONOMY LABORATORY OF CAREN SALACHE, FACULTY, LATACUNGA, COTOPAXI .2018-2019. "

*Author: Chicaiza Chicaiza Brenda Johanna*

### ABSTRACT

In the province of Cotopaxi the cultivation of lupine presents losses of 56% at first stages due to the presence of *Delia platura Meigen*, some farmers use conventional control methods such as seed disinfection among other chemical methods. The objective of this research is to determine the efficiency of the insecticides as part of the organo-mineral coating to control the seed fly in the culture of lupine under laboratory conditions at the Technical University of Cotopaxi (CEASA). The experiment was conducted in the laboratory with 33 experimental units in a factorial arrangement of 3x3 + 2 with 3 repetitions. The insecticides Chlorpyrifos + Cypermethrin, *Bacillus thuringiensis var. israelencis*, HAM (Pineno, piperina) as part of the organo-mineral coating for the control of the pest in the early stages of the cultivation of lupine with three concentrations for each, Vitavax was used as a conventional and control method. The results obtained show significance in the control of the pest where the chemical control Chlorpyrifos + Cypermethrin plus the coating and Vitavax the control control the pest with an efficiency of 100%, in addition, the biological control *Bt var. israelencis* plus the coating controlled 93.33% of *Delia* larvae. On the other hand, the amount of seedlings germinated and emerged was 100% of everything in general. The development of the average length of plumule and radicle does not present significant variation, thus showing a minimum in plumule of 2.10 cm and a maximum of 4.17 cm, and in radicle of 4 cm minimum and maximum of 12.17 cm at 8 days. It is concluded that the insecticide that provided the most control of the pest was the chemical control Chlorpyrifos + Cypermethrin plus the coating and Vitavax the control.

**Keywords:** Germination, Plumule, Radicle, Insecticide, Coatings.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	II
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	III
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	VI
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	VII
AGRADECIMIENTO.....	VIII
DEDICATORIA .....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT .....	XI
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	XII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XVII
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XVIII
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 .....	10
8.1. El chocho .....	10
8.1.1. TAXONOMÍA .....	10
8.1.2. GENERALIDADES DEL CULTIVO .....	10
8.1.3. ENFERMEDADES .....	11

8.1.4. PLAGAS .....	11
8.1.4.1. Barotheus castaneus .....	11
8.1.4.2. Trozador, choclocuro, ayabala agrotis ypsilon.....	11
8.1.4.3. Barrenador menor del tallo elasnopalpus lignosellus.....	11
8.1.4.4. Chinche del chocho proba sallei.....	12
8.1.4.5. Polilla del chocho (crociosema aporema) .....	12
8.2. Mosca de la semilla (delia platura meigen) .....	12
8.2.1. TAXONOMÍA DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (DELIA PLATURA MEIGEN).....	12
8.2.2. CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (DELIA PLATURA MEIGEN).....	13
GRÁFICO 1: CICLO BIOLÓGICO DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (DELIA PLATURA MEIGEN) .....	13
8.2.3. CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (DELIA PLATURA MEIGEN) .....	15
8.2.3.1. Control químico .....	15
8.2.3.2. Control biológico .....	16
8.2.3.3. Control cultural y orgánico .....	22
8.3. Recubrimiento de semillas .....	23
8.4. Órgano-minerales .....	24
8.4.1. TRICHODERMA .....	24
8.4.2. ESTIÉRCOL VACUNO DESHIDRATADO .....	26
8.4.2. ZEOLITA .....	26
8.4.3. POLÍMERO LIQUID G.....	27
9. Validación de las hipótesis.....	27
9.1. Hipótesis alternativa .....	27
9.2. Hipótesis nula.....	27
9.3. Operacionalización de variables. ....	28
9.4. Datos a evaluar .....	28
9.4.1. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN (PG) .....	28
9.4.2. ÍNDICE DE VELOCIDAD DE EMERGENCIA (IVE) (DÍAS).....	28
9.4.3. LONGITUD MEDIA DE LA RADÍCULA (LMR) (CM).....	29
9.4.4. LONGITUD MEDIA DE LA PLÚMULA (LMP) (CM) .....	29
9.4.5. PORCENTAJE DE CONTROL DE LA PLAGA (PCP) .....	29

10. Metodologías y diseño experimental .....	30
10.1. Ubicación del experimento.....	30
10.2. Modalidad básica de investigación .....	30
10.2.1. DE LABORATORIO.....	30
10.2.2. DE CAMPO .....	30
10.2.3. BIBLIOGRÁFICA .....	30
10.3. Tipo de investigación.....	30
10.3.1. DESCRIPTIVA.....	30
10.3.2. EXPERIMENTAL .....	30
10.3.3. CUANTITATIVA.....	31
10.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....	31
10.4.1. OBSERVACIÓN.....	31
10.4.2. LA MEDICIÓN .....	31
10.4.3. REGISTRO DE DATOS .....	31
10.5. Diseño experimental .....	31
10.5.2. FACTORES EN ESTUDIO: .....	31
10.5.3. CODIFICACIÓN DE TRATAMIENTOS .....	32
10.6. Análisis estadístico .....	32
10.6.1. ANÁLISIS FUNCIONAL .....	33
10.7. Características de la unidad experimental .....	33
10.8. Manejo específico del experimento.....	33
10.8.1. FASE EN CAMPO:.....	33
10.8.2. FASE EN LABORATORIO:.....	34
11. Análisis y discusión de los resultados .....	37
11.1. Determinación de la eficiencia del insecticida adecuado más el recubrimiento órgano-mineral para controlar la mosca de la semilla ( <i>delia platura meigen</i> ). .....	37
1.2. Determinación si el recubrimiento órgano-mineral favorece a los procesos de germinación y crecimiento del chocho. ....	43

11.3. Determinación del costo de la tecnología aplicada.....	61
12. Impactos .....	62
13. Conclusiones y recomendaciones .....	63
15. Bibliografía .....	65
16. Anexos.....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Taxonomía del chocho .....	10
<b>Tabla 2:</b> Taxonomía de la mosca de la semilla ( <i>Delia platura Meigen</i> ).....	13
<b>Tabla 3:</b> Codificación de los tratamientos.....	32
<b>Tabla 4:</b> Diseño del esquema del ADEVA.....	32
<b>Tabla 5:</b> Análisis de varianza para el % de control de plaga. ....	37
<b>Tabla 6:</b> Análisis de medias de los tratamientos en el % de control de la plaga. ....	38
<b>Tabla 7:</b> Análisis de medias de las concentraciones en el % de control de la plaga.....	40
<b>Tabla 8:</b> Análisis de medias de las concentraciones de cada insecticida. ....	41
<b>Tabla 9:</b> Análisis de varianza para el PG. ....	43
<b>Tabla 10:</b> Análisis de medias de los tratamientos de los 3 y 8 días en el PG.....	44
<b>Tabla 11:</b> Análisis de medias de los insecticidas de los 3 y 8 días en el PG.....	46
<b>Tabla 12:</b> Análisis de medias de las concentraciones de los días 2 y 8 en el PG. ....	48
<b>Tabla 13:</b> Análisis de varianza para el IVE.....	49
<b>Tabla 14:</b> Análisis de medias de los tratamientos del día 4 en el IVE.....	50
<b>Tabla 15:</b> Análisis de medias de los insecticidas del día 4 en el IVE.....	51
<b>Tabla 16:</b> Análisis de medias de las concentraciones del día 4 en el IVE .....	52
<b>Tabla 17:</b> Análisis de varianza para la LMP. ....	53
<b>Tabla 18:</b> Análisis de medias de los insecticidas del día 5 en la LMP. ....	54
<b>Tabla 19:</b> Análisis de varianza para LMR.....	56
<b>Tabla 20:</b> Análisis de medias de los tratamientos del día 2 en la LMR.....	57
<b>Tabla 21:</b> Análisis de medias de los insecticidas del día 3 en la LMR.....	58
<b>Tabla 22:</b> Análisis de medias de las concentraciones del día 2 en la LMR. ....	59



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Ciclo biológico de la mosca de la semilla ( <i>Delia platura Meigen</i> ).....	13
<b>Gráfico 2:</b> Análisis de medias de los tratamientos en el control de la plaga.....	39
<b>Gráfico 3:</b> Análisis de medias de las concentraciones en el % de control de la plaga.....	41
<b>Gráfico 4:</b> Análisis de medias de las concentraciones de cada insecticida. ....	42
<b>Gráfico 5:</b> Análisis de medias de los tratamientos de 3 y 8 días en el PG.....	45
<b>Gráfico 6:</b> Análisis de medias de los insecticidas de los 3 y 8 días en el PG.....	47
<b>Gráfico 7:</b> Análisis de medias de las concentraciones de los días 2 y 8 en el PG. ....	48
<b>Gráfico 8:</b> Análisis de medias de los tratamientos del día 4 en el IVE.....	51
<b>Gráfico 9:</b> Análisis de medias de los insecticidas del día 4 en el IVE.....	52
<b>Gráfico 10:</b> Análisis de medias de las concentraciones del día 4 en el IVE. ....	53
<b>Gráfico 11:</b> Análisis de medias de los insecticidas del día 5 en la LMP. ....	55
<b>Gráfico 12:</b> Análisis de medias de los tratamientos del día 2 en la LMR.....	58
<b>Gráfico 13:</b> Análisis de medias de los insecticidas del día 3 en la LMR.....	59
<b>Gráfico 14:</b> Análisis de medias de las concentraciones del día 2 en la LMR. ....	60

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1:</b> Aval de inglés.....	69
<b>ANEXO 2:</b> Hojas de vida.....	70
<b>ANEXO 3:</b> Protocolo de muestreo y recolección de <i>Delia platura meigen</i> .....	75
<b>ANEXO 4:</b> Protocolo de cámaras húmedas.....	76
<b>ANEXO 5:</b> Protocolo para obtener larvas. ....	77
<b>ANEXO 6:</b> Protocolo de cría e identificación de <i>Delia platura Meigen</i> . ....	78
<b>ANEXO 7:</b> Protocolo de conteo de las UFC de Bt var. Israelencis y Trichoderma. ....	80
<b>ANEXO 8:</b> Protocolo para realizar pruebas de eficiencia de los insecticidas. ....	81
<b>ANEXO 9:</b> Protocolo para determinar la concentración de Polímero y Trichoderma. ....	82
<b>ANEXO 10:</b> Protocolo de pruebas de viabilidad del inóculo.....	84
<b>ANEXO 11:</b> Protocolo de recubrimiento de semillas de chocho ( <i>Lupinus mutabilis sweet</i> ). ....	85
<b>ANEXO 12:</b> Tabla poblacional de <i>Delia platura Meigen</i> en el cultivo de brócoli. ....	87
<b>ANEXO 13:</b> Tabla de determinación de concentraciones de polímero ....	87
<b>ANEXO 14:</b> Tablas de conteo de unidades formadoras de colonias (UFC). ....	88
<b>ANEXO 15:</b> Pruebas bromatológicas del estiércol vacuno y del molle.....	89
<b>ANEXO 16:</b> Presupuesto .....	90
<b>ANEXO 17:</b> Tabulación de datos .....	91
<b>ANEXO 18:</b> Fotografías .....	95

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Evaluación de la eficiencia de tres insecticidas para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen) de Chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) por el método de recubrimiento en el Laboratorio de Agronomía de la Facultad CAREN Salache, Latacunga, Cotopaxi.2018-2019.

### **Fecha de inicio:**

Abril del 2018

### **Fecha de finalización:**

Febrero del 2019

### **Lugar de ejecución:**

Laboratorio de Agronomía de la Facultad CAREN-Eloy Alfaro–Cantón Latacunga–Provincia de Cotopaxi

### **Facultad Académica que auspicia**

Facultad De Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica.

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Proyecto de investigación de la carrera de Ingeniería Agronómica vinculado al Proyecto de investigación de Cultivos Andinos.

### **Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Ing. Mg. Marco Rivera

Tutor: Ing. Mg. Klever Quimbiulco

Lector 1: Ing. Mg. Guadalupe López

Lector 2: Ing. Mg. David Carrera

Lector 3: Ing. Mg. Francisco Chancusig

**Coordinador del Proyecto**

Nombre: Brenda Johanna Chicaiza Chicaiza

Teléfonos: 0983503920

Correo electrónico: [brenda.chicaiza5@utc.edu.ec](mailto:brenda.chicaiza5@utc.edu.ec)

**Área de Conocimiento:**

Agricultura

**Línea de investigación:**

**Línea 2:** 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:**

a.- Producción agrícola sostenible.

## **2. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

El bajo rendimiento del cultivo de *Lupinus mutabilis sweet* y pérdidas económicas para el agricultor en Cotopaxi se debe a la alta incidencia de plagas, uno de los principales problemas para el cultivo son las larvas *Delia platura Meigen*, que causa daños a la radícula y cotiledones durante la etapa de germinación; algunos agricultores utilizan métodos de control convencionales como la desinfección de semillas entre otros métodos químicos. Por esta razón es necesario evaluar la eficiencia de la aplicación de 3 insecticidas (químico, orgánico y biológico) más el recubrimiento órgano-mineral como alternativa para reducir las pérdidas económicas y controlar la plaga en las primeras etapas del cultivo.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En Ecuador, *Lupinus mutabilis sweet*, se cultiva en la región interandina desde los 2 500 a los 3 400 msnm, en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha e Imbabura. (González M. & Bucheli L., 2014). Es considerado una importante fuente de alimento para el ser humano, por el alto contenido en proteínas (35-45%), lípidos (15-23%), hierro y vitaminas así el promedio de consumo de chochos por familia en Cotopaxi es de 13,18 kg/año (Falconí, 2012).

La provincia de Cotopaxi según el III Censo Nacional Agropecuario presenta la mayor superficie cosechada que corresponde al 50,73 % de producción de chocho a nivel nacional, seguida por la provincia de Chimborazo por esta razón este cultivo es de gran importancia económica para las familias productoras (Ruiz y Taco, 2015).

El cultivo de chocho también presenta pérdidas en las primeras etapas debido a la presencia de *Delia platura Meigen*, además del método convencional que usan los agricultores para desinfectar la semilla antes de la siembra por esta razón la presente investigación tienen como propósito generar una técnica para controlar la plaga usando el método de recubrimiento más tres insecticidas de diferentes procedencias controlando y aumentando el porcentaje de control de la larva de la mosca de la semilla de chocho, lo cual evitara la pérdida del cultivo, por lo tanto, se justifica hacer el estudio de carácter experimental, para de esta manera contribuir con una alternativa sustentable para solucionar el problema, lo cual permitirá a los agricultores cultivar, mejorar la calidad de vida con un impacto mínimo al medio ambiente.

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

Los beneficiarios del proyecto son con las familias productoras, conjuntamente con la Universidad Técnica de Cotopaxi, y los 360 estudiantes de la carrera de Ingeniería Agronómica con este proyecto de investigación de la evaluación de la eficiencia de insecticidas incrementara el porcentaje de control de plagas en el cultivo de chocho y por ende generara más ingresos económicos además podrán vender el chocho como tal o industrializado.

La provincia de Cotopaxi debido a que es el mayor productor de chocho a nivel nacional con ello aportamos con más alternativas para controlar la mosca de la semilla bajando el índice de mortalidad en las etapas de germinación y emergencia del cultivo con la aplicación de insecticidas químico, biológico y orgánico por medio del método de recubrimiento órgano-mineral de semillas dando a conocer cuál de ellos es más eficiente.

Los comercializadores obtendrán un grano sano, de buena calidad libre de patógenos para que se pueda comercializar, además el consumidor tendrá un producto sano y con todas sus propiedades alimenticias que ofrece el chocho.

## 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Según el III Censo Nacional Agropecuario, el número de Unidades de Producción Agropecuaria (UPAS) dedicadas a este cultivo fueron 9596, con una superficie sembrada de 5974 ha; siendo Cotopaxi la provincia de mayor producción llegando a contar con 4869 (UPAS) y 1940 ha, correspondiendo al 50,73% de la producción Nacional en cuanto a la producción, el rendimiento promedio a nivel nacional es de 317 kg/ha, son comparativamente bajos en relación a los obtenidos en otros países, donde alcanzan entre 5000 a 6000 Kg/ha (González y Bucheli, 2014).

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 ). Las pérdidas económicas se deben a los ataques de *Delia platura Meigen* durante el proceso de 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. 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 (Mayorga y Corredor, 2012). Además, las plagas van adquiriendo resistencia a los insecticidas, un factor para que suceda esto es que se aplica un solo tipo de insecticida y no se alterna, durante todo el desarrollo del cultivo Por esta razón, a lo largo del tiempo las plagas van aumentando su abundancia en los cultivos y se vuelven difíciles de controlar (Pruna y Barragán, 2017).



## 6. OBJETIVOS:

### 6.1 General

- Evaluar la eficiencia de tres insecticidas para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) de Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) por el método de recubrimiento en el Laboratorio de Agronomía de la Facultad CAREN.

### 6.2 Específicos

- Determinar la eficiencia del insecticida adecuado más el recubrimiento órgano-mineral para controlar la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*).
- Determinar si el recubrimiento órgano-mineral favorece a los procesos de la germinación y crecimiento del chocho.
- Determinar el costo de esta tecnología.

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

Objetivo 1	Actividad(tareas)	Resultado de la actividad	Técnica instrumentación e
Determinar la eficiencia del insecticida adecuado más el recubrimiento órgano-mineral para controlar la mosca de la semilla ( <i>Delia platura Meigen</i> ).	1.1 Selección de la semilla de chocho.	Obtener semilla inocua.	Selección Libro de campo
	1.2 Pruebas de germinación de la semilla en laboratorio.	Saber el porcentaje de germinación de las semillas de chocho.	Pruebas de germinación para determinar el % de semillas germinadas.
	1.3 Realizar un muestreo y recolección de <i>Delia platura Meigen</i> .	Obtener las larvas de <i>Delia platura Meigen</i> .	Muestreo y recolección en el campo
	1.4 Realizar pruebas de eficiencia y dosis de los insecticidas en laboratorio.	Saber la eficiencia de dosis de los insecticidas mediante pruebas invitro.	Pruebas de eficiencia
	1.5 Determinar la concentración de las UFC de Bt, Trichoderma y la viabilidad del inoculo.	Saber en qué concentración comercial adquirimos los productos además de saber si el inoculo se propaga después de la siembra.	Cámara Neubauer Observación en el estereoscopio.
	1.6 Determinación de concentración de polímero y Trichoderma.	Obtener las concentraciones ideales para el experimento.	Pruebas de eficiencia del inoculo y calidad del polímero.
	1.7 Realizar los recubrimientos	Proteger a las semillas de las plagas y garantizar el % de germinación.	Técnica de recubrimiento
	1.4 Implementar el diseño experimental en el laboratorio.	Control de la larva de la mosca de la semilla.	Observación Libreta para toma de datos

<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Técnica e instrumentación</b>
Determinar si el recubrimiento órgano-mineral además de favorecer en el control de la plaga, también es una fuente nutritiva para favorecer la germinación y crecimiento del chocho.	<b>2.1</b> Establecer parámetros de beneficio nutricional	Determinar Longitud, Diámetro, índice de velocidad de emergencia y germinación de la semilla de chocho	Medición de los parámetros de beneficio nutricional. Libro de campo

<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Técnica e instrumentación</b>
Determinar el costo de esta tecnología	1.1 Determinar el costo de los materiales para el recubrimiento 1.2 Determinar el costo de cada tratamiento	Saber el valor de cada material y de tratamiento	Costo beneficio

## 8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 8.1. EL CHOCHO

En el Ecuador el cultivo del chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) llamado también Tarwi en otros países Andinos productores de esta leguminosa, encuentra buena características geográficas, climáticas y de suelos, que le permiten una adecuada adaptación y desarrollo, sembrándose en zonas de clima frío y templado, en especial en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Carchi, Imbabura, Tungurahua y Bolívar, con un ciclo vegetativo entre los 6 a 8 meses dependiendo si se trata de variedades precoces o tardías (Peralta *et al.*, 2012).

#### 8.1.1. Taxonomía

**Tabla 1:** Taxonomía del chocho

<b>División</b>	Espermatofita
<b>Sub división</b>	Angiosperma
<b>Clase</b>	Dicotiledóneas
<b>Sub clase</b>	Arquiclamideas
<b>Orden</b>	Rosales
<b>Familia</b>	Leguminosas
<b>Sub familia</b>	Papilionoideas
<b>Tribu</b>	Genisteas
<b>Género</b>	Lupinus
<b>Especie</b>	Mutabilis
<b>Nombre científico</b>	Lupinus mutabilis Sweet
<b>Nombres comunes</b>	Chocho, tahuri, tarwi

(Barney, 2011)

#### 8.1.2. Generalidades del cultivo

- **Suelo:** Franco arenoso o arenoso, con buen drenaje.
- **pH:** 5.5 a 7.0
- **Altitud:** 2800 a 3500 m

- **Variedades:**
  - INIAP 450 Andino
  - INIAP 451 Guaranguito
- **Precipitación:** 300 mm
- **Temperatura:** 7 a 14° C.
- **Ciclo De Cultivo:** 180 a 240 días.
- **Valor Nutricional:** Leguminosa de alto valor nutritivo, alto contenido de proteína que oscilan entre el 42-51 %, grasas y rusticidad del grano, fija nitrógeno atmosférico al suelo; además contiene 0,48% de Ca, 0,43% P, hierro 78,45pp006D sobresale de los micronutrientes (Iniap, 2017).

### **8.1.3. Enfermedades**

Las principales enfermedades foliares de chocho en la Sierra ecuatoriana son: Antracnosis (*Colletotrichum acutatum*), Roya (*Uromyces lupini*), Cercospora (*Cercospora* spp.), Mancha Anular (*Ovularia lupinicola*) y Ascochyta (*Ascochyta* spp.). En general, estas enfermedades se presentan a la floración o después de esta etapa, es decir cuando los surcos se han cerrado por el crecimiento vegetativo de las plantas, lo que hace difícil las aspersiones para el control (Peralta *et al.*, 2012).

### **8.1.4. Plagas**

#### **8.1.4.1. 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 (Peralta *et al.*, 2012).

#### **8.1.4.2. 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 (Peralta *et al.*, 2012).

#### **8.1.4.3. 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 (Peralta *et al.*, 2012).

#### **8.1.4.4. 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, 11 pecíolos y flores, produciendo la defoliación y caída de flores (Rivera, Caicedo, y Peralta, 2001).

#### **8.1.4.5. Polilla Del Chocho (*Crociosema aporema*)**

Esta plaga ataca al grano de chocho en la etapa de almacenamiento acabando con todo el producto dejándolo en polvo y de sabor amargo.

### **8.2. Mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen)**

Desde 2009 se identificó como un problema a la mosca de la semilla (*D. platura* Díptera: Anthomyiidae), que en su estado larval puede causar pérdida total del cultivo (Peralta, Lomas, Mazón, y Rivera, 2013).

La mosca de la semilla (*D. platura*), es un insecto polífago y es considerada como una plaga de cultivos en estado de germinación. Podría considerarse que el segundo estadio larval es el más dañino ya que penetra en las semillas en germinación o en las plántulas, realizando galerías en los cotiledones, en tallos y en las raíces jóvenes, destruyéndolas (Lomas, Mazón, Rivera, y Peralta, 2012).

Se considera que la formación de galerías da lugar a la entrada de hongos patógenos. Es una plaga que tiene una amplia gama de hospederos entre los más conocidos: espinaca, alcachofa, remolacha y el repollo. Es una plaga importante en Europa, América del Norte y del Sur, y común en el norte de África, Japón, India, Australia y Nueva Zelanda: en Ecuador, actualmente se ha convertido en una plaga de importancia económica en el cultivo de chocho y brócoli (Peralta *et al.*, 2013).

El daño que ocasiona *D. platura* en el cultivo de chocho, se presenta en el periodo de germinación, ocasionando pérdidas que alcanzan el 56 % de plántulas en emergencia, reduciendo el rendimiento y ocasionando pérdidas económicas. (Iniap, 2014 )

#### **8.2.1. Taxonomía de la mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen)**

Según Meigen, (1826), citado por ITIS Clasifications, (2016), taxonómicamente se puede clasificar a la mosca de la semilla de chocho de la siguiente manera:

**Tabla 2:** Taxonomía de la mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen)

<b>Reino:</b>	Animal
<b>Subreino:</b>	Protostomia
<b>Superphylum:</b>	Ecdysozoa
<b>Superphylum:</b>	Ecdysozoa
<b>Phylum:</b>	Artrópodos
<b>Subphylum:</b>	Hexapoda
<b>Clase:</b>	Insecta
<b>Subclase:</b>	Pterygota
<b>Infraclase:</b>	Neoptera
<b>Superorden:</b>	Holometabola
<b>Orden:</b>	Díptera
<b>Suborden:</b>	Brachycera
<b>Familia:</b>	Anthomyiidae
<b>Subfamilia:</b>	Anthomyiinae
<b>Género:</b>	Delia
<b>Especie:</b>	D. platura (Meigen)

**Fuente:** (Lomas, Mazòn , Rivera, y Peralta, 2012)

### 8.2.2. Ciclo biológico de la mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen)

**Gráfico 1:** Ciclo biológico de la mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen)

**Fuente:** (Lomas, Mazòn , Rivera, y Peralta, 2012)

Según Mayorga y Corredor (2012) el ciclo de vida completo de *D. platura* 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. Los huevos son elongados y ovoides de color perla blanco, miden aproximadamente 0.99 mm, teniendo un rango entre los 0.90-0.95 mm de largo y 0.30 mm de ancho, por lo general los huevos son puestos por la hembra adulta 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, parecen ser estimulados para poner huevos por señales olfativas que son producidas por los microbios de las fuentes de alimento de las larvas, 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 (Mayorga y Corredor, 2012).

Las larvas son ápodas muscoides, típica de los Dípteros, de color blanco cremoso. Estas son troncocónicas, truncadas en la parte posterior y más angostas o aguzadas en la zona oral. Se observan dos poderosas mandíbulas quitinizadas de color negro que gracias a ellas laceran los tejidos vegetales, en el abdomen se encuentran dos espiráculos en el extremo posterior, de color marrón a negro, presenta tres instares, inicialmente la larva mide 0.7 mm y 7 mm 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. 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, a temperaturas entre 17±3 °C, el primer instar dura 1-3 días, el segundo 3-5 días y el tercer instar de 5-16 días (Mayorga y Corredor, 2012).

La pupa es ovalada y rojiza, antes de emerger el adulto la pupa se torna café oscuro, esta puede medir de 4-5 mm de largo y 1.5 mm de ancho, la larva en pre-pupa 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, se las encuentra en el suelo cerca de las raíces. El periodo de pupa dura aproximadamente de 7-14 días a una temperatura de 18-24 °C (Mayorga y Corredor, 2012).



Los adultos son de color pardo grisáceo, el macho tiende a tener rayas en el tórax y una en la mitad del dorso. Las hembras carecen de rayas, las patas son de color negro, las alas no tienen marcas, pero si una venación oscura, estos adultos pueden medir entre 4-5 mm de longitud (Mayorga y Corredor, 2012).

### **8.2.3. Control de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*)**

#### **8.2.3.1. Control químico**

El control químico de *D. platura* se realiza mediante el tratamiento de las semillas con insecticidas para así reducir el número de ataques durante la germinación. Por lo general, cuando el daño se hace evidente suele ser demasiado tarde para realizar un control adecuado de la plaga. La aplicación de insecticidas en el suelo también resulta exitosa, pero si las poblaciones del insecto son grandes suele necesitarse una combinación de ambos tratamientos. No obstante, a la contaminación y toxicidad derivadas de la aplicación de estos métodos de control se suma el hecho de que las poblaciones de *D. platura* a menudo desarrollan resistencia a estos insecticidas, lo que hace aún más complejo el manejo de esta plaga (Goldarazena , Pascualena y Ortiz, 2009).

Según Peralta *et al.*, (2012) dice que para disminuir el daño causado por las larvas de la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen.*, Díptera: Antomyiidae), se recomienda proteger la semilla con el insecticida Thiodicarb (Semevin) en dosis de 20 cc por kg de semilla e incrementar la densidad de siembra a 4 semillas por sitio en lugares de amplia incidencia (cercanas a áreas de brócoli).

Según los técnicos de los diferentes agroquímicos los agricultores utilizan el Vitavax (Carboxim) en dosis 1cc/l para desinfectar la semilla de chocho antes de realizar la siembra para de esta manera controlar *Delia platura Meigen*, además de aumentar la cantidad de semillas por sitio.

#### **BALA 55**

**Acción fitosanitaria:** BALA® 55 es un insecticida que puede ser aplicado en cultivos a campo abierto y bajo invernadero.

**Nombre común:** CHLORPYRIFOS + CYPERMETHRIN.

**Formulación y concentración:** Concentrado emulsionable (CE) que contiene 500 g/l de Chlorpirifos + 50 g/l de Cypermethrin por litro de producto comercial.

**Dosis:** 1cc/l

**Modo de acción:** BALA® 55 es un insecticida de acción neurotóxica que actúa por contacto, inhalación e ingestión con acción inmediata y aceptable persistencia.

**Mecanismo de acción:** Clorpirifos es un insecticida de amplio espectro efectivo por contacto, ingestión e inhalación que inhibe la colinesterasa. La acción tóxica de este insecticida reside básicamente por la fosforilación de la enzima acetil colinesterasa en las terminales nerviosas del insecto, también afecta la transmisión de impulsos nerviosos en el cerebro, ocasionando disturbios en las funciones sensoriales, motoras respiratorias y en el comportamiento. Cipermetrina es un insecticida de amplio espectro con acción de contacto y estomacal, se activa en la base del ganglio del sistema nervioso central causando acción nerviosa repetitiva; pertenece al grupo de piretroides; es neurotóxico con acción fulminante; paraliza el sistema nervioso del insecto ya que actúa sobre el axón, influenciando el paso de los átomos de sodio y produciendo la muerte del insecto (Edifarm, 2016).

**Compatibilidad:** BALA® 55 es compatible con la mayoría de agroquímicos de uso agrícola. No debe ser mezclado con productos de reacción alcalina. Se recomienda realizar pruebas preliminares de compatibilidad a pequeña escala.

**Toxicidad:** Categoría Toxicológica II. Moderadamente Peligroso.

**Clorpirifos:** DL50 oral ratas: 135 - 163 mg/kg DL50 dermal aguda: 2 000 mg/kg  
**cipermetrina:** DL50 oral ratas: 250 - 4 150 mg/kg DL50 dermal aguda: 4 920 mg/kg

**Época y frecuencia de aplicación:** Iniciar las aplicaciones a partir del momento en que aparezca la plaga (umbral económico). Repetir las aplicaciones cuando sea necesario, dependiendo del nivel de daño económico y cada 10 - 14 días (Edifarm, 2016).

### 8.2.3.2. Control biológico

La estrategia de control biológico se considera como cualquier acción antagonista entre individuos, que pueden incluir competencia, predación, parasitismo y patogenicidad con el fin de disminuir la población de una especie, para el control de larvas de D. platura, se puede considerar el uso de nemátodos entomopatógenos, del género *Steinernema* spp. También el uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* puede obtener una eficacia del 65% en

larvas de segundo estadio de *Delia* spp. (Jaramillo, Celeita, y Sàenz, 2013). Otra alternativa de control amigable con el ambiente, consiste en el uso de compuestos químicos activadores de defensa en plantas, los cuales activan los mecanismos de resistencia basales de una manera más rápida y más fuerte (Borges, 2014). Dichos compuestos no tienen actividad anti patogénica directa, sino que son capaces de inducir resistencia, ante el insecto plaga (Sotelo y Andrade, 2017).

### **Bacillus thuringiensis**

Carrera (2009) afirma que *Bacillus thuringiensis* es un bacilo gram positivo, de flagelación peritrica, que mide de 3 a 5  $\mu\text{m}$  de largo por 1 a 1,2  $\mu\text{m}$  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.

### **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).

El *Bacillus thuringiensis* es un insecticida biológico con actividad por ingestión. Activo sólo sobre estados larvarios de Lepidópteros, pero también puede actuar sobre larvas y adultos de algunos Coleópteros y Dípteros. Los cristales son de formas diversas los cuales contienen toxinas diferentes. Cuando los cristales se disuelven en el intestino del insecto con elevado pH las protoxinas y otras enzimas y proteínas se liberan.

### **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 interaccionan 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 y 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 interaccionan 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 interacciona 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 interaccione 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 y Bravo, 2014).

### **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 (Portela, Chaparro, y Lòpez, 2013).

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  $\beta$ -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 (Portela, Chaparro, y Lòpez, 2013).

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 (Portela, Chaparro, y Lòpez, 2013).

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. 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, y Lòpez, 2013).

### **Ciclo infectivo de B. Thuriensis en larvas**

El ciclo infectivo se puede dividir en las siguientes etapas: Primero, una larva ingiere las esporas y los cristales de B. thuriensis que se encuentran presentes en su alimento habitual.

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 pueden explicar el grado de toxicidad de cada una de las toxinas Cry en cada especie de insecto (Izquierdo, 2011).

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. 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, 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 infeccioso (Izquierdo, 2011).

**Presenta dos fases:**

### **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).

### **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.

- **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.
- **Estadio II:** Es de esporulación, el proceso es irreversible con la formación de un septo de división asimétrico.
- **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).
- **Estadio IV:** Se liberan las esporas y los cristales insecticidas (Melnick, 2012).

### 8.2.3.3. Control cultural y orgánico

Las medidas culturales aconsejadas son: en caso de abonar se debe esparcir e incorporar el estiércol en el suelo en forma previa a la implantación del cultivo, para permitir su total descomposición al momento de la siembra, debido a que los suelos con material orgánico no descompuesto, favorecen el desarrollo de este insecto. Evitar establecer monocultivos ya que esta práctica favorece la reinfestación del suelo, las pupas quedan en el campo, y de esta forma se evita la propagación. No dejar residuos de cosechas anteriores en el en el campo, por que actúan como hospedantes secundarios de las larvas del insecto (Iannacone, 2010).

#### Molle

*Schinus molle* L. (Anacardiaceae) “molle” o pimiento boliviano es una planta de importancia etnobotánica originaria de la zona altoandina principalmente del Perú, aunque se extiende a Ecuador, Chile y Bolivia, usada artesanalmente como agente insecticida para el control de plagas agrícolas (Iannacone, 2010).

Crece en suelos áridos y salinos y es muy resistente a altas temperaturas y sequía. Alcanza hasta 25 m de altura, de copa densa, con un tronco de hasta 1,5 m de diámetro y muy ramificado en la zona superior. Presenta hojas persistentes, compuestas, alternas, aromáticas, y el fruto es una drupa globosa, de 4-6 mm de diámetro, de color rosado a rojiza y brillante. De este árbol se han extraído aceites esenciales presentes en hojas, corteza y fruto, constituidos mayoritariamente por terpenoides, a los que se les atribuye actividad insecticida (Iannacone, 2010).

- Las hojas contienen aceite esencial, principio amargo, gomoresina oxidasa.  
Las frutas poseen hasta un 5% de aceites esenciales además de la presencia de:  $\alpha$ -pineno,  $\beta$ -pineno, piperina, (+)-limoneno, piperitona, carvacrol, mircenol,  $\beta$ -espatuleno pineno, fenol, timol, felandreno y  $\beta$ -felandreno, entre otros compuestos.
- La corteza o tronco tiene tanino, látex, compuesto de goma de resina, látex que contiene esquinoxidasa.

Los extractos crudos de drupas de *Schinus molle* evaluados en nuestro trabajo en larvas neonatas de *Cydia pomonella* causaron el 59,92% de mortalidad a la concentración de 5g/kg de dieta (Iannacone, 2010).

Se han realizado estudios con las hojas de molle para determinar el nivel de riesgo ambiental de los insecticidas como el molle sobre los controladores biológicos usando bioensayos



ecotoxicológicos sobre organismos en los diferentes estadios (huevos, larvas y adultos). Además, existen estudios realizados en 27 organismos biológicos eucariontes en los que se han realizado bioensayos para detectar toxicidad y repelencia de *S. molle*. De los organismos encontrados en la literatura disponible, 25 fueron insectos (92.5%), uno (3.7%), uno fue ácaro (3.7%), y uno fue crustáceo (3.7%). Once fueron plagas agrícolas (40.8%), nueve organismos benéficos (33.3%) y siete de importancia en Salud Pública (25.9%) (Iannacone, 2010).

### **8.3. Recubrimiento de semillas**

El proceso germinativo de la semilla tiene tres fases: hidratación, germinación y crecimiento, las cuales dependen del contenido de compuestos hidratables y la permeabilidad de la cubierta de la semilla al agua y oxígeno. La fase de crecimiento comprende la movilización de las reservas en la semilla y el desarrollo de la plántula. El crecimiento y desarrollo de la planta después del proceso germinativo está determinado por las reservas presentes en la semilla y en segunda instancia por las condiciones ambientales del entorno. El éxito de la siembra es determinado en gran parte por las características fisiológicas y bioquímicas de la semilla, su reacción al ambiente y la rapidez con que utilice sus reservas para iniciar y sostener el crecimiento de la plántula en las primeras etapas de desarrollo, antes de ser un organismo autotrófico (Soltani, 2006).

Las semillas recubiertas establecidas en diferentes condiciones ambientales logran porcentajes y tasa de emergencia cercana al 100 %, un adecuado desarrollo inicial de plántula y altos rendimientos finales. El recubrimiento de semillas se fundamenta en el proceso de encapsulación para elaborar pastillas y tiene como objetivo mejorar las características de crecimiento y desarrollo de la plántula y protegerla de agresiones bióticas exteriores nocivos (Lizzàrraga, Torres, Moreno, y Miranda, 2011).

- **Una protección contra las enfermedades**

Las semillas se enfrentan a presiones causadas por enfermedades de diferentes maneras. Organismos originados del suelo que se encuentran en enfermedades causadas por hongos, pueden causar podredumbre, colapso, roñas en la plántula y pudrición de la raíz. Otros patógenos como el tizón, pueden afectar la superficie de las semillas. Finalmente, otros patógenos incluyendo enfermedades bacterianas, pueden provenir de dentro de la semilla (Chavez Leon y Mendez Espinoza, 2013).

- **Control de plagas con un impacto mínimo al medioambiente**

El cargar las semillas químicamente mediante el peletizado, permite tratar la semilla directamente en vez de aplicar químicos a los surcos, plantas, ya sea mediante aspersión o riego de estos o por aplicación directa al suelo, logrando así que la cantidad química aplicada por acre, sea considerablemente menor, lo cual significa menos tóxicos en el suelo, en las plantas y medioambiente (Chavez Leon y Mendez Espinoza, 2013).

### **Una manera más inteligente de aplicar productos contra las plagas**

El tratamiento de semilla, es una manera inteligente de aplicar productos anti-plagas por un número de razones. Beneficios del tratamiento la semilla incluye:

- Aplicación del producto directamente al blanco. No a la tierra, aire, o a la planta madura
- Utilizando una cantidad mínima de tóxicos
- Minimizando la exposición de la vida silvestre y organismos beneficiosos a los químicos
- Reducción del impacto al medioambiente
- Reducción significativa en transportación y manejo de químicos dentro y fuera de los campos (Chavez Leon y Mendez Espinoza, 2013).

## **8.4. Órgano-minerales**

Los órgano-minerales son productos fertilizantes los que proceden de la combinación de los abonos orgánicos con abonos inorgánicos o minerales y, como tales, son objeto de regulación para: tipificarlos, poder inscribir los productos y permitir así su comercialización y, además, para que se utilicen adecuadamente y evitar que causen impactos medioambientales. A la vez estos cinco grupos se divide cada uno en dos, los de su forma de presentación que puede ser líquida o sólida (Chavez Leon y Mendez Espinoza, 2013).

### **8.4.1. Trichoderma**

Las especies pertenecientes al género *Trichoderma* se caracterizan por ser hongos saprófitos, que sobreviven en suelos con diferentes cantidades de materia orgánica, los cuales son capaces de descomponerla y en determinadas condiciones pueden ser anaerobios facultativos, lo que les permite mostrar una mayor plasticidad ecológica. Las especies de *Trichoderma* se encuentran presentes en todas las latitudes, desde las zonas polares hasta la ecuatorial. Esta distribución tan

amplia y su plasticidad ecológica están estrechamente relacionadas con la alta capacidad enzimática que poseen para degradar sustratos, un metabolismo versátil y resistencia a inhibidores microbianos. No obstante, se han realizado pocos estudios acerca de la sobrevivencia, establecimiento y proliferación de este antagonista en la rizosfera de la planta (Sanmartín, López, Pemberthy, Granada, y Rueda, 2012).

Trichoderma se ubica taxonómicamente según Villegas en:

- **Reino:** Fungi.
- **División:** Mycota
- **Subdivisión:** Eumycota
- **Clase:** Hyphomycetes.
- **Orden:** Moniliales.
- **Familia:** Moniliaceae.
- **Género:** Trichoderma.

El modo de acción de Trichoderma este asociado a la descomposición de la materia orgánica que hay en el suelo y por el antagonismo con microorganismos patógenos a las plantas usando procesos de amensalismo, depredación, parasitismo y competición, y por su Hiperparasitismo. Trichoderma participa en la biotransformación de celulosa (polímeros de glucosa de alto peso molecular), en la transformación de hemicelulosa (polisacárido que por hidrólisis libera hexosa y pentosa), en la mineralización del Nitrógeno (reacciones hidrolíticas) y de algunas proteínas presentes, en la degradación y en la descomposición de la lignina y el humus que al tener estructuras basadas en núcleos aromáticos son degradados por oxidación de cadenas laterales. Estos procesos biológicos de digerimiento favorecen el crecimiento de la planta, les ofrecen un mayor vigor germinativo a las semillas, un mejor desarrollo de la raíz y una mejor expresión fenotípica (Villegas, 2005).

El principal beneficio del Trichoderma para la agricultura es el Antagonismo con microorganismos patógenos de las plantas por su capacidad para producir secreciones enzimáticas tóxicas extracelulares que causan desintegración y muerte en hongos fitopatógenos que habitan el suelo (micoparasitismo), en la degradación de paredes celulares de las hifas de hongos patogénicos (depredación), en la producción de químicos volátiles y antibióticos antifúngales (antibiosis) que inhiben hongos basidiomicetos (amensalismo), en la colonización

directa del hongo por penetración hifal (predación), en la competencia por oxígeno, nutrientes y espacio en el suelo y por su gran adaptabilidad y rápido crecimiento (Castro y Rivillas, 2014). Diversos trabajos al nivel de laboratorio y corroborados con pruebas de eficacia en cultivos agrícolas, definieron que la mejor dosis de *Trichoderma* como bio-regulador de fitopatógenos en el suelo. Resultados de campo demuestran un incremento en la actividad de las especies de *Trichoderma harzianum* como micoparásito, cuando se inoculan en la semilla disminuyendo la población de *Rhizoctonia solani*, *Sarocladium* sp y *Phytium* sp en el suelo. Es promotor del desarrollo vegetativo las raíces colonizadas por *Trichoderma* spp. frecuentemente aumentan el crecimiento, desarrollo, productividad del cultivo, resistencia a estrés abiótico e incremento en la toma y uso de nutrientes. También se comprobó que la aplicación sobre el suelo en pre siembra, siembra y post-emergencia temprana, logra disminuir la incidencia de las enfermedades en el cultivo en más del 60% y además demora la aparición de los síntomas de los patógenos en la planta (Castro y Rivillas, 2014).

#### **8.4.2. Estiércol vacuno deshidratado**

Contiene nutrientes como el Nitrógeno, fósforo y potasio se concentran en el estiércol de vaca deshidratada, y por lo menos deshidratada de estiércol de vaca compostado se necesita aplicar al jardín camas. Las cantidades de nutrientes totales en el estiércol no son tan importantes como los nutrientes disponibles para las plantas. Fósforo y potasio están presentes en el estiércol en una forma fácil de usar, pero el nitrógeno se presenta en dos formas principales: nitrógeno orgánico y el nitrógeno amoniacal. El nitrógeno orgánico en el estiércol no está disponible para las plantas al principio, pero con el tiempo se descompone en nitrógeno disponible, siempre que el estiércol está en contacto con el suelo. Nitrógeno amoníaco es la principal forma de nitrógeno que está disponible para las plantas. El alto calor durante el procesamiento del estiércol de vaca deshidratada hace más de su nitrógeno amoniacal a disiparse en el aire de estiércol compostado pierde (FAO, 2013).

#### **8.4.2. Zeolita**

Las zeolitas son una familia de minerales de origen volcánico y natural, que presentan propiedades y características tremendamente atractivas para el negocio agrícola. Entre ellas, destacan su capacidad para retener humedad y nutrientes, ayudar a la desalinización de los suelos, y su potencial uso como fertilizante de acción lenta. Todo esto repercute en la obtención de una mayor eficiencia nutricional y en la reducción de los costos de producción de la explotación. Su interior está formado por cavernas y canales que lo convierten en un cristal

hueco con un gran porcentaje de su capacidad volumétrica para almacenar agua, la cual, por procesos de intercambio catiónico, cederá racionadamente a las plantas; posee, además, polaridad negativa que le permite atraer todo tipo de cationes, existiendo especial selectividad por K<sub>2</sub>O, NH<sub>4</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ca, Mg, y otros esenciales en la nutrición de los cultivos (Vásquez y Zetina, 2014).

Se incorporan como material de relleno en fertilizantes completos, las zeolitas pueden disminuir casi a cero la lixiviación de fertilizantes sintéticos, es decir, eliminan casi por completo la contaminación de la capa freática; y hacen que los cultivos sean mucho más eficientes en la asimilación y conversión de nutrientes (Mercurio, 2018).

#### **8.4.3. Polímero Liquid G**

Es un coadyuvante derivado de la celulosa y la resina, polímero para semillas, combina en un mismo producto colorante, polímero adherente y polímero abrillantador de las semillas. Se utiliza para el tratamiento de todo tipo de semillas hortícolas y de cultivos extensivos, y fue diseñado para ofrecer eficiencia y facilidad de aplicación. Entre los beneficios que ofrece son:

- Ofrece eficiencia y facilidad de aplicación.
- Posibilita aplicarlo con todo tipo de curadores tanto de batch como de flujo continuo (Agricultura, 2018).

## **9. VALIDACIÓN DE LAS HIPÓTESIS**

### **9.1. Hipótesis alternativa**

**Ha:** La técnica de recubrimientos que contengan insecticidas si controlaron a la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) de Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) bajo condiciones de laboratorio.

### **9.2. Hipótesis nula**

**Ho:** La técnica de recubrimientos que contengan insecticidas no controlaron a la mosca de la semilla (*Delia platura Meigen*) de Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) bajo condiciones de laboratorio

### 9.3. Operacionalización de variables.

Hipótesis	Variables	Indicadores	Índice/unidad medida
<b>Ha:</b> La técnica de recubrimientos que contengan insecticidas si controlaron a la mosca de la semilla ( <i>Delia platura Meigen</i> ) de Chocho ( <i>Lupinus mutabilis Sweet</i> ) bajo condiciones de laboratorio.	<b>VD:</b> Tres insecticidas más el recubrimiento: Químico: Bala 55 Biológico: <i>Bacillus thuringiensis</i> Orgánico: Harina de Molle aplicados en tres dosis. <b>VI:</b> La mosca de la semilla ( <i>Delia platura Meigen</i> )	Porcentaje de germinación.	Número de plantas
		Índice de Velocidad de Emergencia	Días
		Longitud media de la Plúmula	Cm
		Longitud media de la Radícula	cm
		Porcentaje de control de la plaga.	%

### 9.4. Datos a evaluar

#### 9.4.1. Porcentaje de germinación (PG)

Se determinó a través del conteo diario de las semillas germinadas a partir de la siembra, tomando como semillas germinadas a las que se encuentren con la radícula. Se tomó datos durante 8 días para poder sacar un porcentaje. La unidad de medida es en %.

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

#### 9.4.2. Índice de velocidad de emergencia (IVE) (Días)

Se determinó a través del conteo diario de las plántulas emergidas a partir de la siembra, tomando como plántulas emergidas a las que sobresalgan del sustrato. El índice de velocidad de emergencia IVE se calcula mediante la expresión propuesta por Maguire (1962)

$$IVE = \sum_{i=1}^n \frac{X_i}{N_i}$$

IVE = índice de velocidad de emergencia; Xi= Número de plántulas emergidas por día; Ni= Número de días después de la siembra; n= Número de conteos 1, 2., n conteos.

#### **9.4.3. Longitud media de la radícula (LMR) (cm)**

Se midió con un calibrador la longitud de la radícula, se inició cuando la semilla haya germinado a los 2 días después de la siembra, hasta cuando la planta de chocho haya emergido a los 8 días, de cada tarrina se seleccionará una de las 3 semillas sembradas para tomar las medidas, desde el origen de la radícula hasta el final de la misma. Los valores se expresaron en cm. Finalmente se sumará los valores obtenidos de cada tratamiento y se sacará una media con la cual trabajaremos para el análisis.

#### **9.4.4. Longitud media de la plúmula (LMP) (cm)**

Se midió con un calibrador la longitud de la plúmula, se inició cuando la semilla haya germinado a los 4 días después de la siembra, hasta cuando la planta de chocho haya emergido a los 8 días, de cada tarrina se seleccionará una de las 3 semillas sembradas para tomar las medidas, desde el origen de la plúmula hasta el final de la misma. Los valores se expresaron en cm. Finalmente se sumará los valores obtenidos de cada tratamiento y se sacará una media con la cual trabajaremos para el análisis.

#### **9.4.5. Porcentaje de control de la plaga (PCP)**

Se determinó por medio del monitoreo de plagas al final del experimento después de haber pasado los 8 días se revisó el sustrato para contar el número de larvas muertas y vivas o en estado de pupa.

$$\%PCP = \frac{\text{No. Total, de larvas muertas}}{\text{No. Total, de larvas sembradas}} * 100$$

## **10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **10.1. Ubicación del experimento**

**Provincia:** Cotopaxi

**Cantón:** Latacunga

**Parroquia:** Eloy Alfaro

**Localidad:** Laboratorio de Agronomía

**Latitud:** 00°59'57''S

**Longitud:** 78°37'14''W

**Altitud:** 2725m.s.n.m

### **10.2. Modalidad básica de investigación**

#### **10.2.1. De Laboratorio**

La presente investigación se desarrolló en el laboratorio de Agronomía del CEASA

#### **10.2.2. De Campo**

La investigación en campo se usó para determinar las densidades poblacionales de larvas que se encuentran en el suelo y sean usadas en el laboratorio.

#### **10.2.3. Bibliográfica**

La investigación bibliográfica se realizó para recopilar información teórica, de distintas fuentes como libros, revistas, tesis de grado, artículos científicos entre otras.

### **10.3. Tipo de Investigación**

#### **10.3.1. 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.

#### **10.3.2. Experimental**

Consistió en la manipulación de una o más variables experimentales, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por que causa se produce una situación o acontecimiento particular. Se utilizó este tipo de investigación ya que en el proyecto se aplicó un diseño experimental el mismo que nos permitirá obtener resultados reales.



### 10.3.3. 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 global y discutir los mismos.

## 10.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

### 10.4.1. Observación

Mediante la observación se recogió la información de cada una de las variables definidas en la investigación. Se pudo determinar el insecticida adecuado para el control de *Delia Platura Meigen*.

### 10.4.2. La medición

Esta técnica es un proceso básico que nos permite medir los parámetros a evaluar para saber la longitud media de la radícula y plúmula.

### 10.4.3. Registro de datos

Esta técnica nos permitió recopilar datos del ensayo a través de una libreta de anotaciones en los tiempos propuestos para su posterior análisis.

## 10.5. Diseño experimental

Se realizó un arreglo factorial A x B, implementado con un diseño de bloques completos al azar (D.B.C.A.) en el que se analizaron 9 tratamientos con 3 repeticiones, más 2 testigos para cada repetición en un total de 33 unidades experimentales que fueron evaluadas.

### 10.5.2. FACTORES EN ESTUDIO:

**Factor A:** Insecticidas

- I1= Químico (Chlorpyrifos + Cypermethrin)
- I2= Biológico (Bt. var. issraelencis)
- I3= Orgánico (Harina de molle (HAM))

**Factor B:** Concentraciones

#### Chlorpyrifos + Cypermethrin

- C1. 2cc/l
- C2. 1cc/l
- C3. 0,5cc/l

**Bt. var. issraelencis**

- C1. 3 cc/l
- C2. 2 cc/l
- C3. 1 cc/l

**Harina de molle**

- C1. 0,5 g/1cc
- C2. 0,25 g/1cc
- C3. 0,125 g/1cc

**10.5.3. Codificación de tratamientos****Tabla 3:** Codificación de los tratamientos.

TRATAMIENTO	CODIFICACIÓN	FACTOR A	FACTOR B
T1	I1C1	QUÍMICO (Chlorpyrifos + Cypermethrin)	2 cc/l
T2	I1C2	QUÍMICO (Chlorpyrifos + Cypermethrin)	1 cc/l
T3	I1C3	QUÍMICO (Chlorpyrifos + Cypermethrin)	0,5 cc/l
T4	I2C1	BIOLÓGICO (Bt. var. issraelencis)	3 cc/l
T5	I2C2	BIOLÓGICO (Bt. var. issraelencis)	2 cc/l
T6	I2C3	BIOLÓGICO (Bt. var. issraelencis)	1 cc/l
T7	I3C1	ORGÁNICO (Harina de molle (HAM))	0,5 g/1cc
T8	I3C2	ORGÁNICO (Harina de molle (HAM))	0,25 g/1cc
T9	I3C3	ORGÁNICO (Harina de molle (HAM))	0,125 g/1cc
T10	T1C0	TESTIGO (Vitavax)	1 cc/l
T11	T2C0	TESTIGO (Sin insecticida)	SIN NADA

**10.6. Análisis estadístico**

Se empleó el modelo matemático del análisis de varianza (ADEVA), presentado en el siguiente esquema:

**Tabla 4:** Diseño del esquema del ADEVA

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Tratamientos (t-1)	10
Repeticiones (r-1)	2
Factor A (a-1)	2
Factor B (b-1)	2
AXB (a-1) (b-1)	4
Error Experimental (t-1) (r-1)	20
Total (n-1)	32

### 10.6.1. Análisis funcional

Se aplicó pruebas de significación TUKEY al 5% para las fuentes de variación que demostró significación o alta significación estadística.

### 10.7. Características de la unidad experimental

- Numero de pot que se usó en total: 33
- Numero de pot por tratamiento: 11
- Cantidad de sustrato por pot: 200 g de sustrato estéril
- Semilla que se usó: Var. Andino (*Lupinus mutabilis sweet*)
- Número de semillas recubiertas  
Tratamiento: 3 semillas recubiertas por cada pot  
Repetición: 33 semillas recubiertas en total por cada repetición
- Numero de hoyos: 99
- Número total de semillas recubiertas para todo el ensayo: 99
- Número total de semillas recubiertas para 3 ensayos: 297
- Densidad de larvas alta:  
Tratamiento: 10 larvas por cada pot  
Repetición: 110 larvas en total por cada repetición
- Número total de larvas para todo el ensayo: 330

### 10.8. Manejo específico del experimento.

La presente investigación del recubrimiento más los insecticidas para el control de *Delia platura Meigen* en chocho fue ejecutada en dos fases: campo para determinar la población de larvas que existe en cada m<sup>2</sup> y laboratorio para realizar diferentes actividades: pruebas de germinación de la semilla, concentración y eficiencia de los insecticidas.

#### 10.8.1. Fase en campo:

- Recolección de materiales (estiércol de vaca deshidratada y semillas de molle): se recolecto en fundas de plástico el estiércol vacuno seco de los terrenos en los cuales comían pastos las vacas para después ser llevadas al laboratorio y molidas en un molino manual para obtener una harina muy fina. La semilla de molle se recolecto en fundas plásticas de los árboles de los predios de Salache, las semillas debían tener la coloración rojiza para ser recolectadas después se secaron al sol. Debido al alto contenido de resina

fueron llevadas a la estufa por 8 días a 50 °C para obtener una semilla seca de forma rápida. Con la semilla totalmente seca se molió para obtener harina muy fina.

- La recolección de larvas se realizó en la brocolera de ECOFROZ en Saquisilí. Para determinar la densidad poblacional de larvas se realizó un muestreo de suelo después de 15 días de haberse implementado el cultivo de brócoli hasta los 20 días, se usó un cuadrante de 1m<sup>2</sup> y se muestreo 4 veces, para cavar 15cm de profundidad a 10 cm de distancia de la planta de brócoli para buscar larvas y pupas de la mosca de la semilla.
- También se recolectó restos de brócoli en fundas o envases de plástico ya que tienen mayor cantidad de larvas que en el suelo, para confirmar que son larvas de *Delia* fueron llevadas al laboratorio para su identificación.
- El proceso de recolección de larvas se realizó cada vez que se requerían en el laboratorio realizando alrededor de 10 colectas de restos de brócoli en el campo.

#### **10.8.2. Fase en laboratorio:**

**Materiales:** los materiales usados en esta investigación fueron.

- **Recubrimientos órgano-minerales:**

Estiércol vacuno deshidratada

Zeolita

- **Microorganismos antagonistas**

Trichoderma

- **Adherente**

Polímero liquid G

- **Semillas:** Chocho (*Lupinus mutabilis sweet*)

Var: Andino

- **Insecticidas**

Químico (Chlorpyrifos + Cypermethrin)

Biológico (Bt var. Israelensis)

Orgánico (Harina de molle HAM)

## Metodología

- Se molió el estiércol vacuno, la zeolita, las semillas de molle hasta obtener harinas para la base orgánica e insecticida. Este proceso se realizó por medio de un molino manual añadiendo poco a poco la materia prima hasta obtener harinas muy finas.
- Se realizó pruebas de germinación de la semilla de chocho para saber con qué porcentaje de germinación empezamos previo a la aplicación de tratamientos (insecticidas: Chlorpyrifos + Cypermethrin, Bt. var. Israelencis, Harina de molle (HAM)) (Anexo 4).
- Además, se realizó la práctica de muestreo destructivo para la obtención de larvas de *Delia platura Meigen* (Anexo 5).
- Se identificó larvas de *Delia* principalmente por los ganchos bucales, los cuales les permiten ingresar a la radícula de la plántula. Además, se propago *Delia* por medio del protocolo que se encuentra en el Anexo 6. Las moscas se identificaron en el estereoscopio de acuerdo a la forma y estructura que presentaron sus alas.
- También, se realizó pruebas de concentración de las unidades formadoras de colonias del Bt var. Israelencis y *Trichoderma* (Anexo 7).
- Seguidamente se realizó pruebas de la eficiencia de los insecticidas (Chlorpyrifos + Cypermethrin y Bt) en base a la concentración que recomienda la etiqueta, y se determinó una dosis alta, media y baja para ser aplicadas directamente a las larvas de la mosca de la semilla (Anexo 8).
- Además, se realizó pruebas de eficiencia con la harina de molle (HAM) para determinar las concentraciones adecuadas y se obtuvo como dosis alta 0,5 g, media 0,25g y baja 0,125 g., las mismas que fueron aplicadas directamente a las larvas (Anexo 8).
- También, se realizó las primeras pruebas de recubrimiento, pesando la semilla de chocho para relacionar la cantidad de harina adecuada para realizar el recubrimiento en 100g de chocho y de esta manera no influir en el peso de la semilla.
- De la misma manera se realizó pruebas con el polímero y *Trichoderma* para determinar la concentración adecuada para aplicar en el ensayo global y se determinó que para el polímero fue 4g/100ml de alcohol y para el *Trichoderma* 3cc/100ml de agua (Anexo 9).
- Para confirmar que se haya inoculado *Trichoderma* correctamente en la semilla con recubrimiento se procedió a sembrar sustrato en un medio de cultivo (PDA), y a su vez se realizó otro método de inoculación de *Trichoderma* humedeciendo la semilla de

chocho con *Trichoderma* y *Bt. var. Issraelencis* sembrándola en el medio de cultivo (Anexo 10).

- La siembra de semillas recubiertas se realizó en tarrinas (sustrato esterilizado) y en cajas Petri (cámaras húmedas) con suelo esterilizado para determinar la calidad de adherencia de las harinas, se pesó 200 g de sustrato para cada tarrina después se procedió a poner en fundas de aluminio para ser esterilizado en la autoclave a 121° C por 30 min. Se tomo datos un día después de la siembra de germinación, longitud media de la radícula, plúmula y el índice de velocidad de emergencia de las plántulas.
- Además, se realizó el recubrimiento de semillas de chocho definitivo con la base orgánica más las diferentes concentraciones de los insecticidas en estudio (Anexo 11).
- Se sembró las semillas con recubrimiento órgano-mineral más los insecticidas y sus diferentes concentraciones en macetas con un sustrato estéril añadiendo a esto 10 larvas de la mosca de la semilla, después de la siembra se empezó a tomar datos durante 8 días y se evaluó el % de germinación, medidas de longitud media de la radícula, plúmula y el índice de velocidad de emergencia de las plántulas.
- Todo este proceso se realizó mediante protocolos que se encuentran en los anexos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11.

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Como resultado de la fase de campo para determinar la población de larvas se obtuvo que en 4 m<sup>2</sup> existe un total de 130 larvas de *Delia platura* Meigen, lo cual indica que en cada m<sup>2</sup> la densidad poblacional de acuerdo al número de golpes es de 10 larvas con las cuales se trabajó en todo el experimento.

### 11.1. Determinación de la eficiencia del insecticida adecuado más el recubrimiento órgano-mineral para controlar la mosca de la semilla (*Delia platura* Meigen).

#### Porcentaje de control de plaga

**Tabla 5:** Análisis de varianza para el % de control de plaga.

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.	F-crítico
Tratamientos	27272,73	10	2727,27	20,13	0,0001	*	2,3479
Repeticiones	624,24	2	312,12	2,30	0,1257	ns	3,4928
Insecticidas	185,19	2	92,59	0,68	0,59	ns	3,4928
Concentraciones	12229,63	2	6114,81	45,14	0,0001	*	3,4928
Insecticidas vs Concentraciones	303,7	4	75,93	0,56	0,7741	ns	2,8661
Testigo vs Resto	101400	1	101400	748,62	0,0001	*	4,3512
Error	2709,09	20	135,45				
Total	30606,06	32					
<b>CV</b>	<b>17,22</b>						
<b>PROMEDIO</b>	<b>67,58 %</b>						

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza de la tabla 5, se observa que el F calculado de los Tratamientos, las concentraciones y el testigo frente a los otros tratamientos es mayor para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, lo que manifiesta que son significativos, por lo tanto, se acepta la Hipótesis alternativa (Ha) y se rechaza la Hipótesis nula (Ho) con respecto al control de la plaga. El uso de la técnica de recubrimientos que contienen insecticidas controla la mosca de la semilla de chocho por el método de recubrimiento. El control de la plaga se indica de acuerdo a la significancia entre los tratamientos, por medio de una prueba Tukey al 5%. El coeficiente de variación es confiable lo que significa que, del 100%, el 17,22% fueron diferentes y el 82,78% de observaciones fueron confiables.

**Tabla 6:** Análisis de medias de los tratamientos en el % de control de la plaga.

<b>Control de plagas Día 8</b>	
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>
T1C0 Método convencional	100 A
I1C1 Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 2cc/l	100 A
I2C1 Biológico Bacillus thuringiensis - 3 cc/l	93,33 A
I3C1 Orgánico Harina de molle - 0,5 g/1cc	86,67 A
I1C2 Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 1cc/l	80 A B
I2C2 Biológico Bacillus thuringiensis - 2 cc/l	76,67 A B C
I3C2 Orgánico Harina de molle - 0,25 g/1cc	73,33 A B C
I3C3 Orgánico Harina de molle - 0,125 g/1cc	46,67 B C D
I1C3 Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 0,5cc/l	43,33 C D
I2C3 Biológico Bacillus thuringiensis - 1 cc/l	36,67 D E
T2C0 Sin nada	6,67 E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

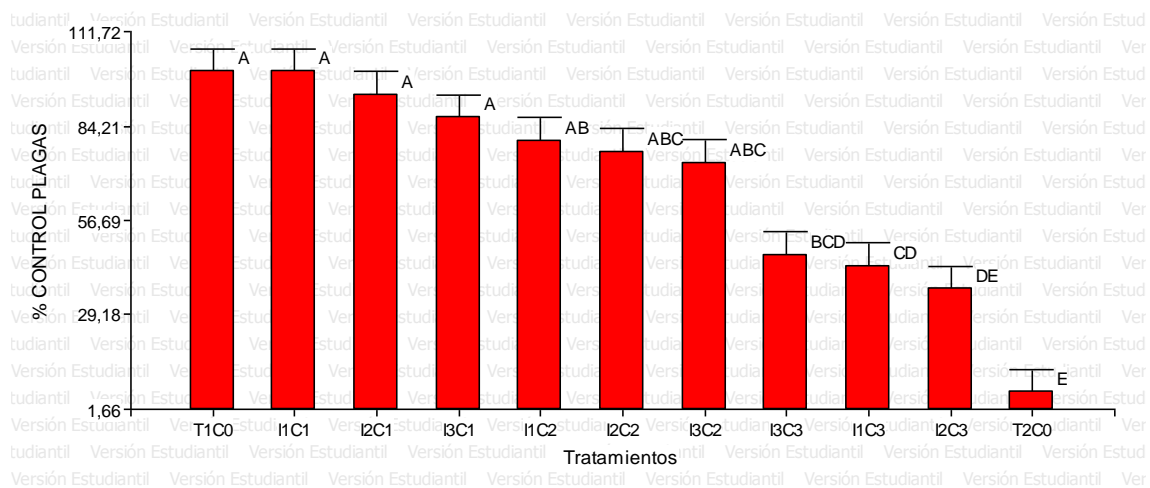
En la tabla 6 se observan 7 rangos de significación estadística: los tratamientos T1C0 (vitavax), I1C1 (Chlorpyrifos + Cypermethrin - 2cc/l), I2C1 (Bt var. israelencis - 3cc/l) e I3C1 (Harina de molle - 0,5 g/1cc) presentan un valor de significancia alto A de 100 %, 100%, 93,33% y 86,67% respectivamente; el tratamiento I1C2 (Chlorpyrifos + Cypermethrin - 1cc/l) presenta un valor de significancia medio AB de 80%; los tratamientos I2C2 (Bt var. israelencis - 2cc/l) e I3C2 (Harina de molle - 0,25 g/1cc) presentan un valor de significancia bajo medio ABC de 76,67 % y 73,33% respectivamente. El tratamiento I3C3 (Orgánico Harina de molle - 0,125 g/1cc) presenta un valor de significancia medio bajo BCD de 46,67%; el tratamiento I1C3 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 0,5cc/l) presenta un valor de significancia medio bajo CD de 43,33%; el tratamiento I2C3 (Biológico Bacillus thuringiensis - 1 cc/l) presenta un valor de significancia medio bajo DE 36,67%; el tratamiento T2C0 (sin nada) presenta un valor de significancia bajo E de 6,67%.

El tratamiento convencional (vitavax) es un producto químico que funciona para el control de plagas y enfermedades, pues es conocido el daño que puede causar a la persona que manipula la semilla (siembra) y la muerte de los microorganismos benéficos del suelo. Por otra parte, muy seguido y en rango A esta el Bt var. Israelencis que es un producto biológico, el cual



contiene cristales denominados Cry específicos para control de larvas, el mismo que actúa sobre ellas ingresando a su estómago para detener su estado larval, este producto no es un contaminante debido a que son microorganismos eficientes que ayudan a inhibir el proceso de la proliferación de plagas en los cultivos de forma orgánica sin causar daños y sobre todo si se aplica de forma localizada. La harina de molle (HAM) también tiene un rango A siendo este un producto orgánico proveniente específicamente de las semillas de molle, las mismas que tienen pineno y piperina que ayudan a que el olor sea más desagradable actuando como insecticida y repelente evitando que la larva tenga contacto con las semillas.

**Gráfico 2:** Análisis de medias de los tratamientos en el control de la plaga.



**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 2 se observa la prueba de comparación de las medias de la interacción entre los tratamientos para el rendimiento obtenido sobre el control de la mosca de la semilla de chocho, y a su vez, se observan diferencias significativas entre los tratamientos. Indicando así que, el uso de los insecticidas Chlorpyrifos + Cypermethrin, Bt var, issrraelencis y HAM por medio del recubrimiento en el control de las plagas en semillas tiene variación dependiendo del producto usado y el modo de acción sobre el individuo. Indicando así que, el mejor tratamiento fue el T1C0 (Vitavax) seguido del tratamiento I1C1 (Chlorpyrifos + Cypermethrin-2cc/l) presenta mayor control sobre la plaga y el que menor control de la plaga fue el T2C0 (sin insecticida).

**Tabla 7:** Análisis de medias de las concentraciones en el % de control de la plaga.

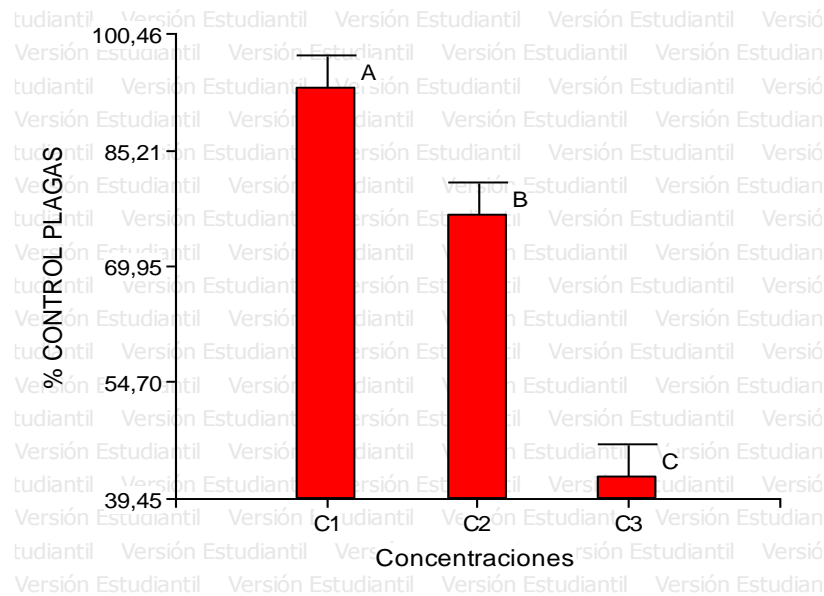
<b>Control de plagas Día 8</b>		
<b>Concentraciones</b>	<b>Medias</b>	
C1	93,33	A
C2	76,67	B
C3	42,22	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 7 se observan 3 rangos de significación estadística entre las concentraciones así la C1(2cc/l de Chlorpyrifos + Cypermethrin, 3cc/l Bt var, issraelencis, 0,5 g/1cc HAM) presenta un valor de significancia alto (A) de 93,33%, seguido por la C2(1cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 2cc/l Bt var, issraelencis, 0,25 g/1cc HAM) que presenta un valor de significancia medio (B) de 76,67% y seguido por la C3(0,5cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 1cc/l Bt var, issraelencis, 0,125g/1cc HAM) que presentan un valor de significancia bajo (C) de 42,22%.

Las Concentraciones 1 C1(2cc/l de Chlorpyrifos + Cypermethrin, 3cc/l Bt var, issraelencis, 0,5 g/1cc HAM) son altas para cada insecticida y actuaron de forma eficaz en cuanto al control de plagas con el 93,33%, es decir, controló 9 de las 10 larvas de Delia que se añadió en las tarrinas con tres semillas, debido a que los ingredientes activos actuaron directamente a la plaga. Las Concentraciones 2 (1cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 2cc/l Bt var, issraelencis, 0,25 g/1cc HAM) son medias para cada insecticida y actuaron de forma eficaz en cuanto al control de plagas con el 76,67%, es decir, controló 7 de las 10 larvas de Delia que se añadió en las tarrinas con tres semillas, debido a que los ingredientes activos actuaron directamente a la plaga, además se observó que las larvas pasaron al estado de pupa. Las Concentraciones 3 C3(0,5cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 1cc/l Bt var, issraelencis, 0,125g/1cc HAM) son bajas para cada insecticida y no actuaron de forma eficaz en cuanto al control de plagas con el 42,22 %, es decir, controló 4 de las 10 larvas de Delia que se añadió en las tarrinas con tres semillas y se observó que las larvas pasaron al estado de pupa y las demás sobrevivieron.

**Gráfico 3:** Análisis de medias de las concentraciones en el % de control de la plaga.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 3 se observa la prueba de comparación de las medias de la interacción entre las concentraciones para el rendimiento obtenido sobre el control de la mosca de la semilla de chocho, y se observan diferencias significativas entre las concentraciones usadas. Indicando así que, el uso de la concentración 1 presentada entre los insecticidas tiene mayor control sobre las plagas de semillas debido a que los ingredientes activos actuaron directamente a las larvas.

**Tabla 8:** Análisis de medias de las concentraciones de cada insecticida.

<b>Control de plagas Día 8</b>		
<b>Insecticidas</b>	<b>Concentraciones</b>	<b>Medias</b>
I1 Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin	C12cc/l	100 A
I2 Biológico Bacillus thuringiensis	C13 cc/l	93,33 A
I3 Orgánico Harina de molle	C10,5 g/1cc	86,67 A
I1 Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin	C2 1cc/l	80 A B
I2 Biológico Bacillus thuringiensis	C2 2 cc/l	76,67 A B
I3 Orgánico Harina de molle	C2 0,25 g/1cc	73,33 A B C
I3 Orgánico Harina de molle	C3 0,125 g/1cc	46,67 B C
I1 Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin	C3 0,5cc/l	43,33 B C
I2 Biológico Bacillus thuringiensis	C3 1 cc/l	36,67 C

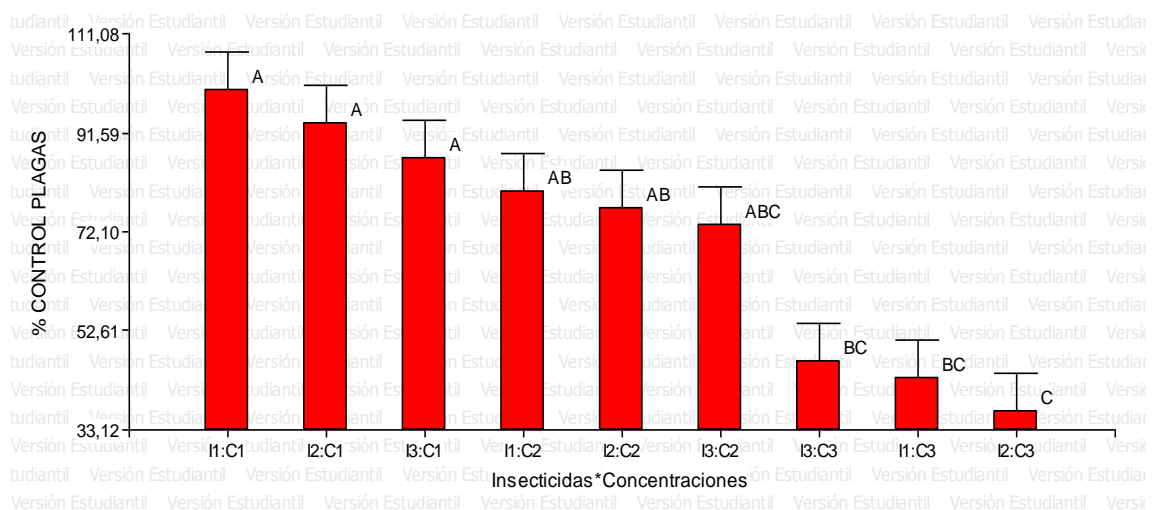
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 8 se presenta 5 rangos de significancia estadística en los tratamientos I1C1 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin2cc/l), I2C1 (Biológico Bt var. israelencis - 3cc/l) e I3C1 (HAM

0,5g/1cc) presentan un valor de significancia alto (A) de 100%,93,33% y 86,67% respectivamente, seguido por los tratamientos I1C2 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin1cc/l) e I2C2 (Biológico Bt var. israelencis - 2cc/l) que presenta un valor de significancia medio (AB) de 80% y 76,67% seguido por el tratamiento I3C2 (HAM 0,25g/1cc) que presentan un valor de significancia bajo medio (ABC) de 73,33%; el tratamiento I3C3 (HAM 0,125 g/1cc) e I1C3 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin 0,5cc/l) presenta un valor de significancia medio bajo (BC) de 46,67% y 43,33%; el tratamiento I2C3 (Biológico Bt var. israelencis - 1cc/l) presenta un valor de significancia bajo (C) 36, 67%.

**Gráfico 4** Análisis de medias de las concentraciones de cada insecticida.



**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 4 se observa la prueba de comparación de medias de la interacción entre los insecticidas y las concentraciones para el rendimiento obtenido sobre el control de la mosca de la semilla de chocho, donde se encuentran diferencias significativas entre los insecticidas y cada concentración. Indicando así que insecticida los insecticidas que controlaron *Delia platura Meigen* fueron el I1C1(Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin2cc/l), I2C1 (Biológico Bt var. israelencis - 3cc/l) y I3C1 (HAM 0,5g/1cc) debido a que son concentraciones altas y el que se mostró en menor eficacia fue el I2C3 debido a que se encuentra en concentración baja.

## 1.2. Determinación si el recubrimiento órgano-mineral favorece a los procesos de germinación y crecimiento del chocho.

### Porcentaje de germinación (PG)

**Tabla 9:** Análisis de varianza para el PG.

F.V.	gl	Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		F-crítico
		F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.			
Tratamientos	10	2,09	Ns	3,84	*	1,00	ns	1,41	ns	1,00	ns	1,56	Ns	4,75	*	2,3479
Repeticiones	2	0,00	Ns	1,89	ns	3,75	*	0,78	ns	0,58	ns	0,31	Ns	2,03	ns	3,4928
Insecticidas	2	1,67	Ns	4,29	*	0,51	ns	3,12	ns	2,12	ns	1,53	Ns	5,16	*	3,4928
Concentraciones	2	5,00	*	2,31	ns	0,51	ns	1,68	ns	0,00	ns	2,67	Ns	5,15	*	3,4928
Insecticidas vs Concentraciones	4	1,67	Ns	1,32	ns	1,27	ns	0,60	ns	1,06	ns	1,53	Ns	2,58	ns	2,8661
Testigo vs Resto	1	0,91	Ns	18,39	*	0,58	ns	2,14	ns	1,54	ns	1,11	Ns	2,81	ns	4,3512
Error	20															
Total	32															
<b>CV</b>		284,02		110,5		296,65		185,33		218,33		35,44		16,9		
<b>Promedio</b>		3,03		10,10		3,03		7,07		6,06		29,29		86,87		

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza se observa que el F calculado de los Tratamientos del día 3 y del día 8, las repeticiones del día 3 y del día 8, los insecticidas del día 3 y del día 8, las concentraciones del día 3 y del día 8 y del testigo frente a los otros tratamientos del día 3 son mayores para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, lo que manifiesta que son significativos, en cuanto a los días a la germinación. El uso de técnicas de recubrimientos que contienen insecticidas, además de controlar la mosca de la semilla de chocho permite que estas semillas germinen. En la tabla se presencia significancia en la germinación de las semillas en los tratamientos por medio de una prueba Tukey al 5%. Entre los diferentes tratamientos se ha notado la estabilidad con la que se ha llevado la investigación, dando un coeficiente de variación final de 16,9% y un promedio de germinación del 86,87% lo que significa que, del 100%, el 16,9% fueron diferentes y el 83,1% de observaciones fueron confiables.

Por último, se menciona que los recubrimientos órgano-minerales influyen significativamente en la germinación de las semillas de chocho. Giménez, (2009), afirma que en el recubrimiento se aporta sustancias especialmente útiles o beneficiosas para la germinación de las semillas y el desarrollo inicial de las plántulas además de añadir insecticidas para controlar plagas localizadas permitiendo la germinación de las semillas.

**Tabla 10:** Análisis de medias de los tratamientos de los 3 y 8 días en el PG.

Tratamientos	Día 3		Día 8	
	Medias		Tratamientos	Medias
T2C0	33,33	A	I2C2	100 A
I3C2	22,22	A B	I2C3	100 A
I3C1	22,22	A B	I3C1	100 A
T1C0	22,22	A B	T1C0	100 A
I1C2	11,11	A B	I1C2	100 A
I3C3	0	B	I1C1	100 A
I1C1	0	B	I2C1	100 A
I1C3	0	B	I1C3	66,67 A B
I2C1	0	B	I3C3	66,67 A B
I2C2	0	B	I3C2	66,67 A B
I2C3	0	B	T2C0	55,56 B

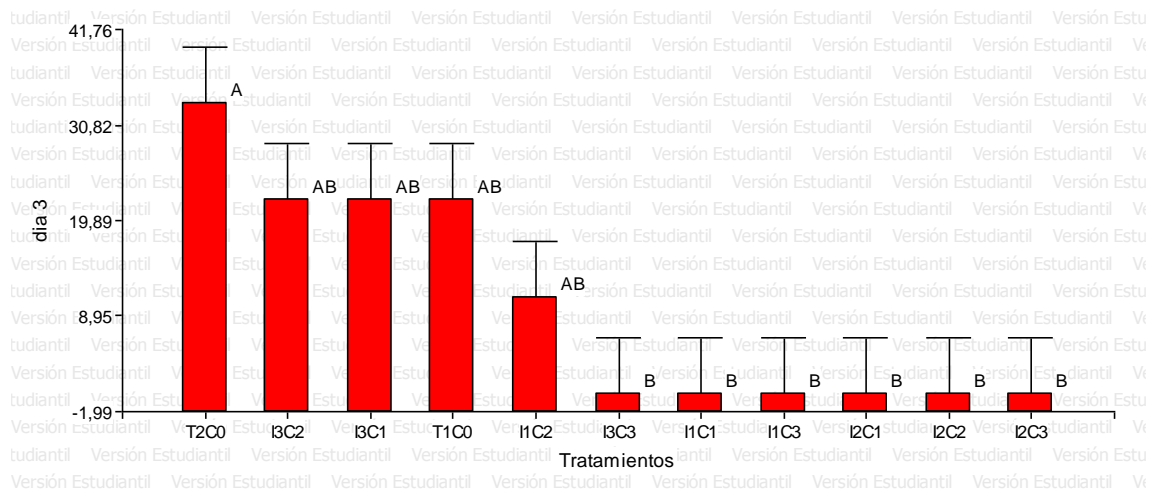
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

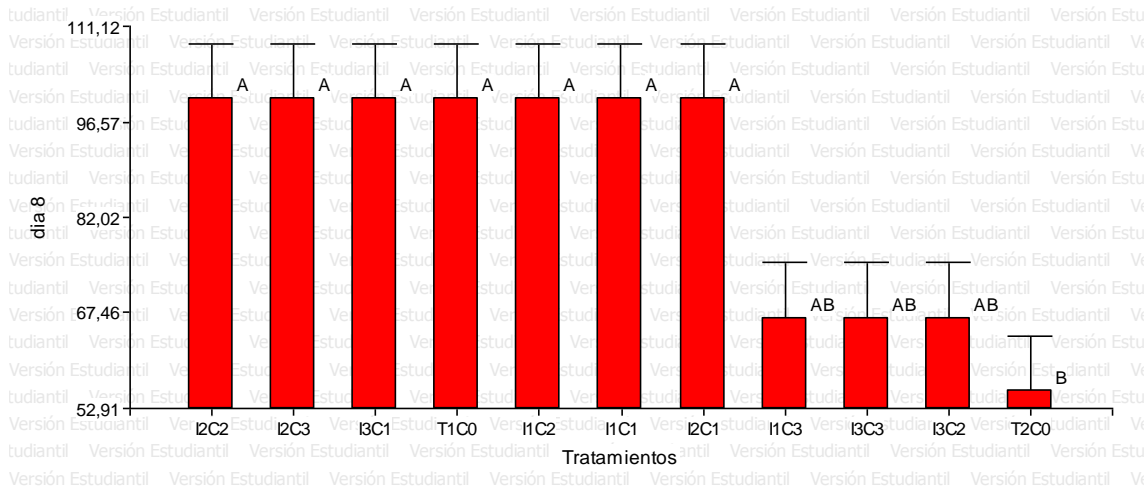
En la tabla 10 se presenta 3 rangos de significancia estadística en los tratamientos. En el día 3 después de la siembra se evidencia que el tratamiento T2C0 (Sin insecticida) presenta un valor de significancia alto A de 33,33%, seguido de los I3C2 (Orgánico Harina de molle - 0,25 g/1cc),

I3C1(Orgánico Harina de molle - 0,5 g/1cc), T1C0 (Método convencional vitavax) e I1C2 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 1cc/l) con recubrimiento más insecticidas presentan un valor de significancia medio de AB de 22,22%; 22,22%; 22,22% y 11,11% respectivamente; los demás tratamientos presentan un valor de significancia bajo B de 0%. A los 8 días se presentó un porcentaje de germinación en los tratamientos, I2C2 (Biológico Bt var. israelencis - 2 cc/l), I2C3 (Biológico Bt var. israelencis - 1 cc/l), I3C1 (Orgánico Harina de molle - 0,5 g/1cc), T1C0 (Método convencional vitavax), I1C2 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 1cc/l), I1C1 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 2cc/l) e I2C1 (Biológico Bt var. israelencis - 3 cc/l), con un valor de significancia alto A de 100% respectivamente, seguido por los tratamientos I1C3 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 0,5cc/l), I3C3(Orgánico Harina de molle - 0,125 g/1cc) e I3C2 (Orgánico Harina de molle - 0,25 g/1cc) que muestran un valor de significancia medio AB de 66,67% respectivamente; el tratamiento T2C0 (Sin insecticida) se encuentra con un valor de significancia bajo B de 55,56% de plantas germinadas debido a que este tratamiento no tiene recubrimiento ni insecticida la misma que esta propensa al ataque de la plaga.

**Gráfico 5:** Análisis de medias de los tratamientos de 3 y 8 días en el PG.



**Fuente:** Chicaiza J. 2019.



**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 5 se observan las pruebas de comparación de medias de la interacción entre los tratamientos del día 3 y 8 para el rendimiento obtenido sobre el porcentaje de germinación de las semillas de chocho recubiertas más los insecticidas para el control de la mosca de la semilla de chocho, donde se encuentra diferencias significativas entre los tratamientos. Indicando así que en el día 3 el T2C0 (Vitavax) fue el mejor tratamiento en cuanto al porcentaje de germinación y el más bajo fue el I2C3 (I2C3 (Biológico Bt var. israelencis - 1 cc/l). En el día 8 se puede observar que el mejor fue el I2C2 (Biológico Bt var. israelencis - 2 cc/l) y el más bajo fue el T2C0 (Vitavax) mostrando una variación en la germinación a través del tiempo.

**Tabla 11:** Análisis de medias de los insecticidas de los 3 y 8 días en el PG.

Día 3		Día 8	
Insecticidas	Medias	Insecticidas	Medias
I3 Orgánico	14,81 A	I2 Biológico	100 A
I1 Químico	3,7 A B	I1 Químico	88,89 A B
I2 Biológico	0 B	I3 Orgánico	77,78 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

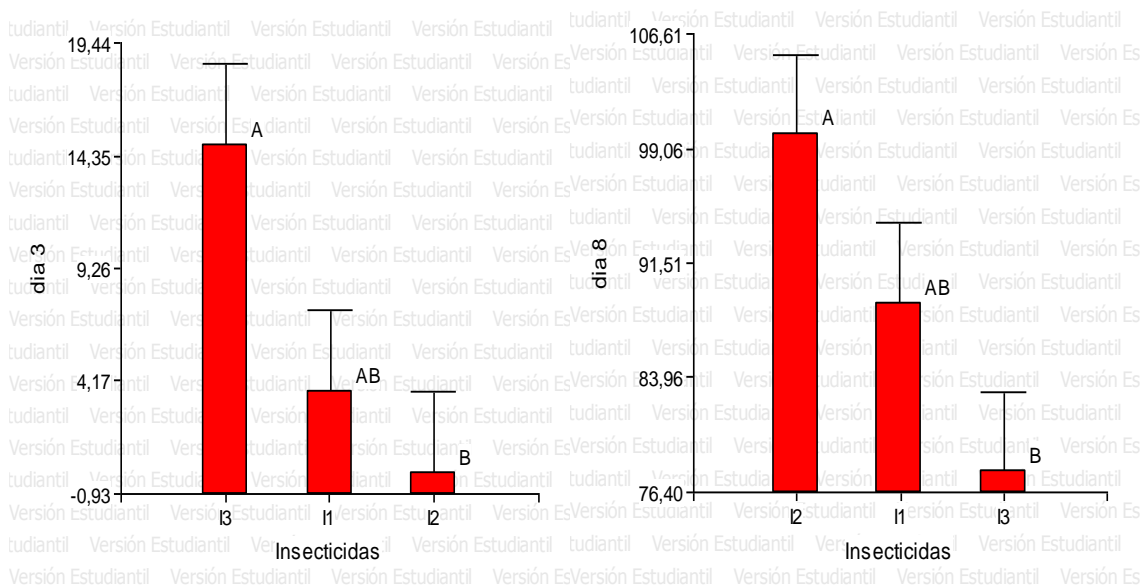
En la tabla 11 se presentan 3 rangos de significancia estadística entre las concentraciones de insecticidas utilizados. Se evidencia que en el día 3, el insecticida 3 (Orgánico Harina de Molle) presenta un valor de significancia alto A de 14,81%, el insecticida 1 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin) presenta un valor de significancia medio AB de 3,7%, y el insecticida 2 (biológico Bt var. Israelencis) presenta un valor de significancia bajo B de 0%. Por lo tanto,



en el día 3 la mejor concentración de los insecticidas utilizados fue el I3 (Orgánico Harina de Molle) en la germinación de las semillas de chocho.

En el día 8 el insecticida 2 (Biológico Bt var. israelencis) presenta un valor de significancia alto A de 100%, seguido del insecticida 1 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin) que presenta un valor de significancia medio AB de 88,89% y el insecticida 3 (Orgánico Harina de molle) presenta un valor de significancia de 77,78%. Por lo tanto, en el día 3 la mejor concentración de los insecticidas utilizados fue el I2 (Biológico Bt var. israelencis) en germinación de las semillas de chocho. El mejor en el día 3 fue el orgánico (harina de molle) y en el día 8 fue el Biológico (Bt var. Israelencis) lo que significa que, aunque los dos son insecticidas orgánicos el que tuvo mejor porcentaje de germinación fue el Biológico.

**Gráfico 6:** Análisis de medias de los insecticidas de los 3 y 8 días en el PG.



**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 6 se puede observar la prueba de comparación de medias de la interacción entre los insecticidas utilizados para el rendimiento obtenido sobre el control de la mosca de la semilla de chocho, donde se encuentra diferencias significativas entre el porcentaje de germinación presente. Indicando así que, en el día 8 el mejor insecticida fue el I2 Biológico (Bt var. Israelencis).

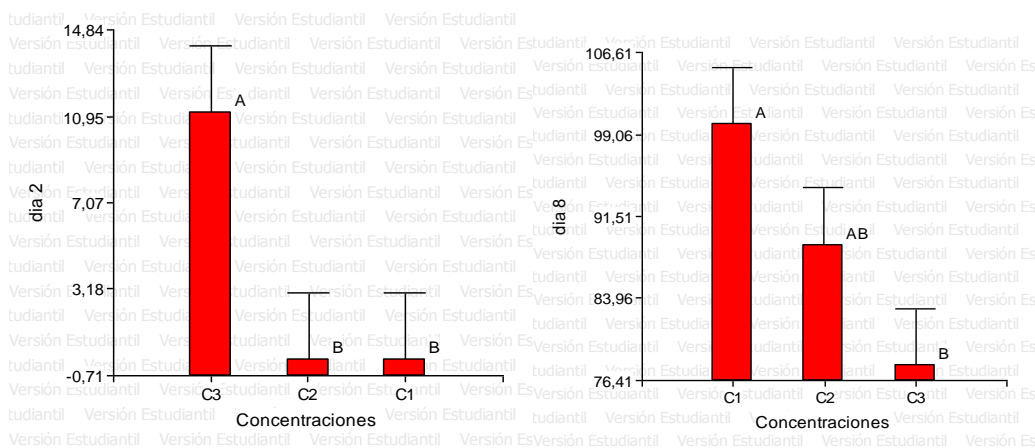
**Tabla 12:** Análisis de medias de las concentraciones de los días 2 y 8 en el PG.

Día 2		Día 8	
Concentraciones	Medias	Concentraciones	Medias
C3	11,11 A	C1	100 A
C2	0 B	C2	88,89 A B
C1	0 B	C3	77,78 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 12 se presenta 3 rangos de significancia estadística entre las concentraciones. En el día 2 se evidencia que en la C3 (0,5cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 1cc/l Bt var, issrraelencis, 0,125g/1cc HAM) presenta un valor de significancia alto A de 11,11%, seguido por la C2 (1cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 2cc/l Bt var, issrraelencis, 0,25 g/1cc HAM) y 1 (2cc/l de Chlorpyrifos + Cypermethrin, 3cc/l Bt var, issrraelencis, 0,5 g/1cc HAM) que presentan un valor de significancia bajo B de 0%. En el día 8 se evidencia que en la C1 (2cc/l de Chlorpyrifos + Cypermethrin, 3cc/l Bt var, issrraelencis, 0,5 g/1cc HAM) presenta un valor de significancia alto A de 100%, seguido por la C2 (1cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 2cc/l Bt var, issrraelencis, 0,25 g/1cc HAM) que presentan un valor de significancia medio AB de 88,89% y seguido por la C3 (0,5cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 1cc/l Bt var, issrraelencis, 0,125g/1cc HAM) que presentan un valor de significancia bajo B de 77,78%. El mejor en el día 2 fue la C3 (0,5cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 1cc/l Bt var, issrraelencis, 0,125g/1cc HAM) y en el día 8 fue la C1 (2cc/l de Chlorpyrifos + Cypermethrin, 3cc/l Bt var, issrraelencis, 0,5 g/1cc HAM) lo que significa que la concentración 1 de los insecticidas que representa a la más alta dosis fue la que mejor que controló a la plaga y por lo tanto los porcentajes de germinación fueron los idóneos en esta investigación.

**Gráfico 7:** Análisis de medias de las concentraciones de los días 2 y 8 en el PG.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 7 se observa la prueba de comparación de medias de la interacción entre las concentraciones de los insecticidas usados para la investigación. Indicando así que los tratamientos a través del tiempo se han desarrollado de una manera paulatina con resultados en el día 2 con el 11,11% de plantas germinadas hasta llegar al día 8 en el cual la mejor concentración de aplicación es la C1 (2cc/l de Chlorpyrifos + Cypermethrin, 3cc/l Bt var, *issraelencis*, 0,5 g/1cc HAM) con un 100% de plantas germinadas.

### Índice de velocidad de emergencia (IVE)

**Tabla 13:** Análisis de varianza para el IVE.

F.V.	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		F-crítico
	Gl	F Sig.	F Sig.	F Sig.	F Sig.	F Sig.			
Tratamientos	10	1,00 ns	0,56 ns	1,18 ns	4,65 *			2,3479	
Repeticiones	2	1,00 ns	0,00 ns	0,42 ns	2,02 Ns			3,4928	
Insecticidas	2	1,22 ns	0,11 ns	0,56 ns	5,08 *			3,4928	
Concentraciones	2	1,22 ns	0,45 ns	0,81 ns	5,03 *			3,4928	
Insecticidas vs Concentraciones	4	1,22 ns	0,94 ns	0,43 ns	2,51 Ns			2,8661	
Testigo vs Resto	1	1,38 ns	4,49 *	6,95 *	813,29 *			4,3512	
Error	20								
Total	32								
			574,46	212,27	204,47		17,02		
			1,01	9,09	15,15		86,87		

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza se observa que el F calculado de los Tratamientos, los insecticidas y concentraciones del día 4 y el testigo frente al resto de los días 1, 2 y 3 son mayores para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, y son significativos, con respecto a los días a la emergencia, la investigación presenta significancia en la emergencia por lo cual se tuvo que realizar una prueba Tukey al 5%. Los coeficientes de variación son confiables de acuerdo al tiempo que ha pasado en estudio, entre los diferentes tratamientos se ha notado la estabilidad con la que se ha llevado la investigación, dando un coeficiente de variación en el día 4 de 17,02 y un promedio de emergencia del 86,87% lo que significa que, del 100% de observaciones, el 17,02% fueron diferentes y el 82,98% de observaciones fueron confiables.

Además, se menciona que las concentraciones de insecticidas entre los tratamientos influyen significativamente en la emergencia de las plántulas de chocho. Según Sinavimo, (2012) afirma que la plaga se encuentra en el suelo y atacan cuando la semilla se encuentra en estado de latencia destruyendo completamente a el embrión o lo deterioran dificultando su emergencia, al igual se ven afectadas las raicillas y cotiledones. El porcentaje del índice de velocidad de emergencia se debe a que los insecticidas usados con el recubrimiento controlaron en las diferentes concentraciones, debido a que tuvieron efecto sobre la larva.

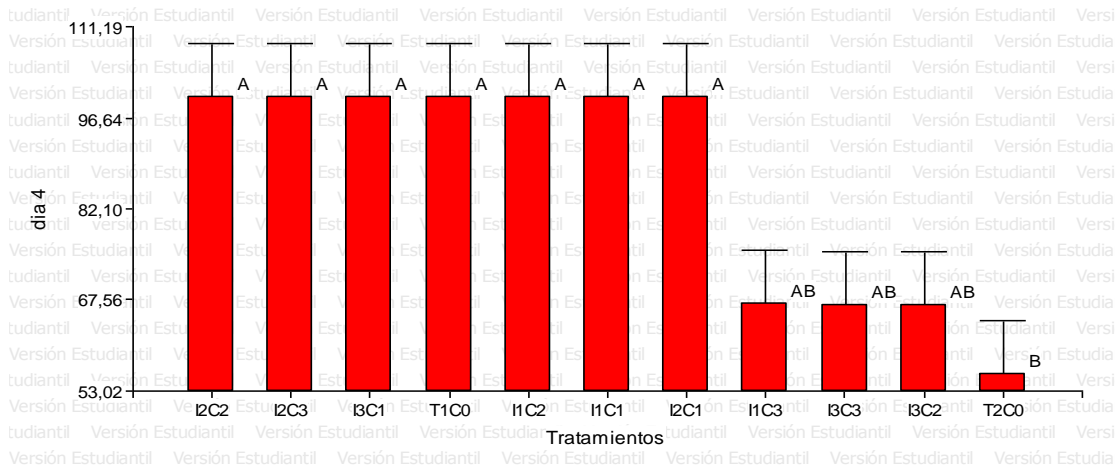
**Tabla 14:** Análisis de medias de los tratamientos del día 4 en el IVE.

<b>Día 4</b>		
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	
I2C2	100	A
I2C3	100	A
I3C1	100	A
T1C0	100	A
I1C2	100	A
I1C1	100	A
I2C1	100	A
I1C3	67	A B
I3C3	66,67	A B
I3C2	66,67	A B
T2C0	55,67	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 14 se presenta 3 rangos de significancia estadística del día 4. Se evidencia que los tratamientos I2C2 (Biológico Bt var. israelencis - 2 cc/l), I2C3 (Biológico Bt var. israelencis - 1 cc/l), I3C1 (Orgánico Harina de molle - 0,5 g/1cc), T1C0 (Método convencional- viatavax), I1C2 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 1cc/l), I1C1 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 2cc/l) e I2C1 (Biológico Bt var. israelencis - 3 cc/l) presentan un valor de significancia alto A de 100% respectivamente, seguido por los tratamientos I1C3, I3C3 (Orgánico Harina de molle - 0,125 g/1cc) e I3C2 (Orgánico Harina de molle - 0,25 g/1cc) que presentan un valor de significancia medio AB de 67%, 66,67% y 66,67% respectivamente; el tratamiento T2C0 (Sin insecticida) el cual se encuentra con un valor de significancia bajo B de 55,56% de plántulas emergidas.

**Gráfico 8:** Análisis de medias de los tratamientos del día 4 en el IVE.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 8 se puede observar la prueba de comparación de medias de la interacción entre los tratamientos del día 4 para el rendimiento obtenido sobre el porcentaje de plántulas emergidas de chocho recubiertas por diferentes métodos de control de la mosca de la semilla de chocho, donde se encuentra diferencias significativas entre los tratamientos. Indicando así que el mayor fue el I2C2 (Biológico Bt var. isrraelencis - 2 cc/l) y el menor fue el T2C0 (Vitavax) debido a que existe una variación en el índice de velocidad de emergencia a través del tiempo.

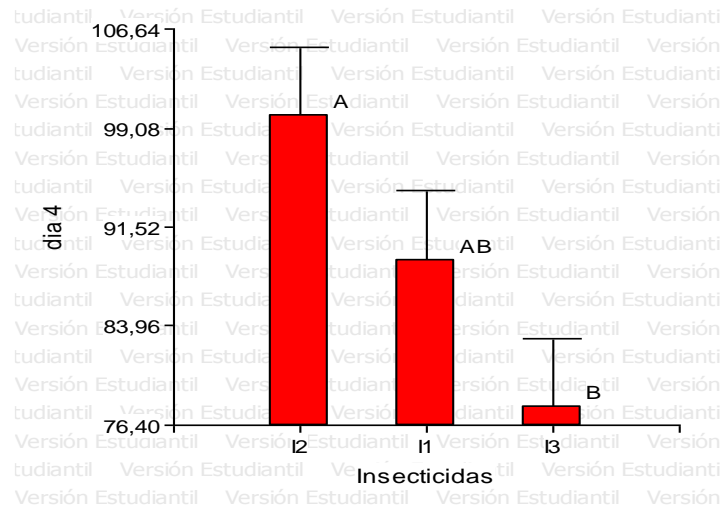
**Tabla 15:** Análisis de medias de los insecticidas del día 4 en el IVE.

Día 4	
Insecticidas	Medias
I2 Biológico	100 A
I1 Químico	89 A B
I3 Orgánico	77,78 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 15 se presenta 3 rangos de significancia estadística entre las concentraciones de insecticidas aplicados. Se evidencia que en el día 4 el insecticida 2 Biológico (Bt var. Isrraelencis) presenta un valor de significancia alto A de 100%, seguido del insecticida 1 Químico (Chlorpyrifos + Cypermethrin) que presenta un valor de significancia medio AB de 89% y el insecticida 3 Orgánico (Harina de molle) que presenta un valor de significancia bajo B de 77,78%. Indicando que a los 4 días el mejor fue el I2 Biológico (Bt var. Isrraelencis) y el más bajo fue el I3 Orgánico (Harina de molle) en el índice de velocidad de emergencia de plántulas de chocho.

**Gráfico 9:** Análisis de medias de los insecticidas del día 4 en el IVE.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 9 se observa la prueba de comparación de medias de la interacción entre los insecticidas usados para el control de la mosca de la semilla de chocho, donde se encuentra diferencias significativas entre los días a la emergencia en las plántulas emergidas presentes. Indicando así que, en el día 4 el mejor tratamiento de aplicación es el I2 Biológico (*Bacillus thuringiensis* var. *Isrraelenciss*) con un 100% de plantas emergidas y a la vez un control de la plaga eficaz.

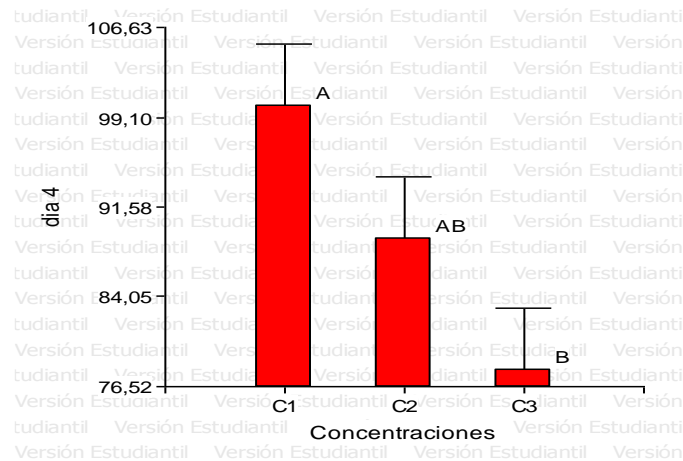
**Tabla 16:** Análisis de medias de las concentraciones del día 4 en el IVE

Día 4	
Concentraciones	Medias
C1	100 A
C2	88,89 A B
C3	77,89 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 16 se presenta 3 rangos de significancia estadística entre las concentraciones del día 4 se evidencia que en la concentración 1 (2cc/l, 3cc/l, 0,5 g/1cc) presenta un valor de significancia alto A de 100%, seguido por la concentración 2 (1cc/l, 2cc/l, 0,25 g/1cc) que presentan un valor de significancia medio AB de 88,89% y seguido por la concentración 3 (0,5cc/l, 1cc/l, 0,125g/1cc) que presentan un valor de significancia bajo B de 77,89%.

**Gráfico 10:** Análisis de medias de las concentraciones del día 4 en el IVE.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 10 se observa la prueba de comparación de medias de la interacción entre las concentraciones de los insecticidas Chlorpyrifos + Cypermethrin, Bt var. Issraelencis y HAM usados para la eficiencia obtenida sobre el control de la mosca de la semilla de chocho, en el cual se encuentra diferencias significativas entre el índice de velocidad de emergencia de plántulas presente. Indicando así que, en el día 4 la mejor concentración de aplicación es el C1 (2cc/l, 3cc/l, 0,5 g/1cc) con un 100% de plántulas emergidas y a la vez un control de la plaga eficaz.

### Longitud media de la plúmula (LMP)

**Tabla 17:** Análisis de varianza para la LMP.

F.V.	gl	Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		F-crítico
		F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	
Tratamientos	10	1,82	Ns	1,34	ns	1,15	ns	0,87	Ns	2,3479
Repeticiones	2	0,52	Ns	0,28	ns	0,42	ns	0,46	Ns	3,4928
Insecticidas	2	4,43	*	2,20	ns	1,44	ns	0,29	Ns	3,4928
Concentraciones	2	0,62	Ns	0,20	ns	0,30	ns	2,31	Ns	3,4928
Insecticidas vs Concentraciones	4	1,63	Ns	1,41	ns	1,00	ns	0,31	Ns	2,8661
Testigo vs Resto	1	11,17	*	16,66	*	48,60	*	55,90	*	4,3512
Error	20									
Total	32									
<b>CV</b>				170,08		125,8		75,19		63,95
<b>Promedio</b>				0,48		0,93		1,72		2,76

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza se observa que el F calculado de los insecticidas del día 5 y el testigo frente a los otros días 6, 7 y 8 son mayores para el F crítico a un nivel de confianza del 95%, y son significativos, con respecto a la longitud de la plúmula presente. El uso de recubrimientos que contienen insecticidas permite un correcto desarrollo de la plúmula. En la investigación se presencia significancia ya que influyen las concentraciones de los insecticidas en el desarrollo de la longitud de la plúmula de las plántulas entre los tratamientos por medio de la prueba Tukey al 5%. Los coeficientes de variación son confiables dependiendo del tiempo que ha pasado en estudio, entre los diferentes tratamientos se ha notado la estabilidad con la que se ha llevado la investigación, dando un coeficiente de variación en el día 8 de 63,95 % y un promedio de longitud de plúmula de 2,75cm lo que significa que, del 100% de observaciones, el 63,95% fueron diferentes y el 56,05% de observaciones fueron confiables.

**Tabla 18:** Análisis de medias de los insecticidas del día 5 en la LMP.

<b>Día 5</b>		
<b>Insecticidas</b>	<b>Medias</b>	
I3 Orgánico	1,09	A
I1 Químico	0,28	A B
I2 Biológico	0	B

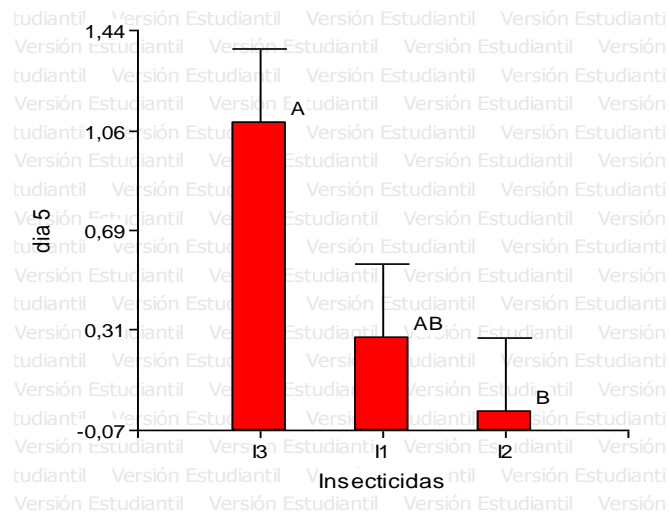
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 18 se presentan 3 rangos de significancia estadística en los insecticidas se evidencia que en el día 5 el insecticida 3 Orgánico (Harina de molle) más el recubrimiento presenta un valor de significancia alto A de 1,09cm, seguido del insecticida 1 Químico (Chlorpyrifos + Cypermethrin), que presenta un valor de significancia medio AB de 0,28cm y el insecticida 2 Biológico (Bacillus thuringiensis var. Isrraelenciss) presenta un valor de significancia bajo B de 0cm.



**Gráfico 11:** Análisis de medias de los insecticidas del día 5 en la LMP.



**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 11 se observa la prueba de comparación de medias de la interacción entre los insecticidas usados para el rendimiento obtenido sobre el control de la mosca de la semilla de chocho, en el cual se encuentran diferencias significativas en la longitud de la plúmula de las plántulas presentes. Indicando así que, en el día 5 el mejor método de aplicación es el I3 Orgánico (Harina de Molle) con un 1,09cm de longitud de plúmula que a su vez presenta un control de la plaga eficaz.

### Longitud media de la radícula (LMR)

**Tabla 19:** Análisis de varianza para LMR.

F.V.	gl	Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		F-crítico
		F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.	F	Sig.			
Tratamientos	10	3,00	*	2,47	*	1,64	ns	1,47	ns	1,02	ns	1,27	Ns	1,04	ns	2,3479
Repeticiones	2	0,48	Ns	3,41	ns	1,19	ns	1,42	ns	0,93	Ns	1,17	Ns	1,67	ns	3,4928
Insecticidas	2	3,00	Ns	4,35	*	3,29	ns	1,91	ns	0,68	Ns	0,26	Ns	0,32	ns	3,4928
Concentraciones	2	4,00	*	2,12	ns	0,03	ns	0,07	ns	0,06	Ns	0,52	Ns	0,66	ns	3,4928
Insecticidas vs Concentraciones	4	3,00	*	1,24	ns	0,58	ns	0,69	ns	0,47	Ns	0,63	Ns	0,85	ns	2,8661
Testigo vs Resto	1	4,00	*	21,18	*	21,05	*	31,55	*	43,53	*	67,80	*	87,43	*	4,3512
Error	20															
Total	32															
		271,36		123,82		116,45		96,58		81,26		64,67		55,13		
		0,03		0,34		0,87		1,71		3,03		4,81		7,29		

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de varianza se observa que el F calculado de los tratamientos de los días 2 y 3, los insecticidas del día 3, las concentraciones del día 2, los insecticidas versus las concentraciones del día 2 y el testigo frente a los otros días 4,5, 6, 7 y 8 son mayores para el F crítico a un nivel de confianza del 95%. La investigación presenta significancia en la longitud de la plúmula de las plántulas en los tratamientos, con lo cual se realizó una prueba Tukey al 5%. Los coeficientes de variación son confiables dependiendo del desarrollo en el tiempo que ha pasado en estudio la investigación, entre los diferentes tratamientos se ha notado la estabilidad con la que se ha llevado la investigación, dando un coeficiente de variación en el día 8 de 55,13% y un promedio de longitud de radícula de 7,29cm lo que significa que, del 100% de observaciones, el 55,13% fueron diferentes y el 43,87% de observaciones fueron confiables.

Por último, se menciona que las concentraciones altas medias y bajas de los insecticidas (Chlorpyrifos + Cypermethrin, Bt var. Issraelencis y HAM) entre los tratamientos influyen significativamente en el crecimiento de la radícula de las plántulas de chocho debido a que por medio del recubrimiento la semilla está protegida de la larva, pero su desarrollo radicular se retarda y cuando ya la radícula sale absorbe nutrientes de la base órgano-mineral para emerger del sustrato a comparación de las semillas que no tienen recubrimiento su desarrollo radicular es rápido, pero hace que la larva ataque con facilidad deteniendo por completo su desarrollo radicular.

**Tabla 20:** Análisis de medias de los tratamientos del día 2 en la LMR.

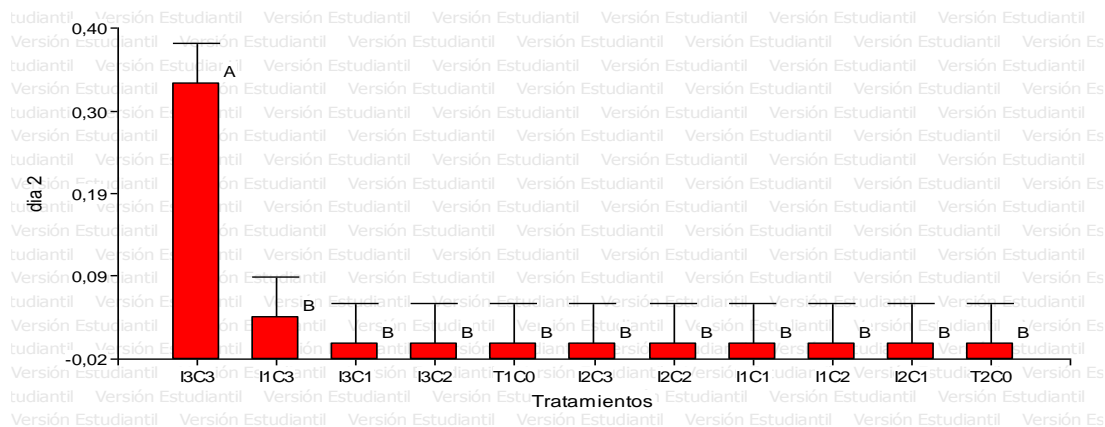
<b>Día 2</b>		
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	
I3C3	0,33	A
I1C3	0,03	B
I3C1	0	B
I3C2	0	B
T1C0	0	B
I2C3	0	B
I2C2	0	B
I1C1	0	B
I1C2	0	B
I2C1	0	B
T2C0	0	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 20 se presenta 2 rangos de significancia estadística. Entre los tratamientos que evidencian un buen desarrollo radicular se encuentran los tratamientos I3C3 (Orgánico Harina de molle - 0,125 g/1cc) con un valor de significancia alto A de 0,33cm y seguido por el tratamiento I1C3 (Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 0,5cc/l) con un valor de significancia bajo B de 0,03cm entre las longitudes presenciadas como inicio de la elongación. Los demás tratamientos presentan un valor de significancia bajo B de 0cm puesto que su desarrollo aún no se había presenciado, después del tiempo de cultivo se ha notado la estabilidad entre los tratamientos, indicando así que, el uso de la técnica de recubrimiento más el insecticida para el control de las plagas en las semillas tiene variación en el crecimiento de la radícula a través del tiempo siendo el mejor el I3C3 (Orgánico Harina de molle - 0,125 g/1cc).

**Gráfico 12:** Análisis de medias de los tratamientos del día 2 en la LMR.



**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 12 se observa la prueba de comparación de medias de la interacción entre los tratamientos del día 2 para la longitud de radícula presente entre las plántulas de chocho con recubrimientos más los diferentes insecticidas para el control de la mosca de la semilla, donde se encuentra diferencias significativas entre los tratamientos. Indicando que en el día 2 el mayor en cuanto al desarrollo de la radícula fue el I3C3(Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin - 0,5cc/l) y el menor fue el T2C0 (Vitavax).

**Tabla 21:** Análisis de medias de los insecticidas del día 3 en la LMR.

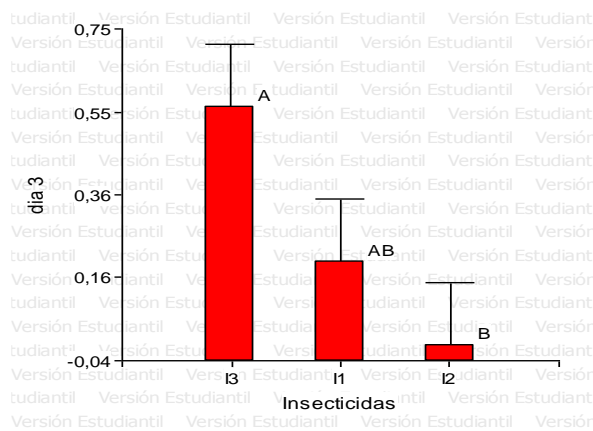
<b>Día 3</b>	
<b>Insecticidas</b>	<b>Medias</b>
I3 Orgánico	0,57 A
I1 Químico	0,2 A B
I2 Biológico	0 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 21 se presenta 3 rangos de significancia estadística entre las concentraciones de insecticidas aplicados más el recubrimiento, se evidencia que en el día 3 el insecticida 3 Orgánico (Harina de molle) presenta un valor de significancia alto A de 0,57cm, seguido por el insecticida 1 Químico (Chlorpyrifos + Cypermethrin) que presenta un valor de significancia medio AB de 0,2 c, el insecticida 2 Biológico (Bt var. Isrraelenciss) presenta un valor de significancia bajo C de 0cm presentes. Por otro lado, en el día 3 el mejor tratamiento en el desarrollo de longitud de las plántulas de chocho fue el insecticida 3 que corresponde a la Harina de molle.

**Gráfico 13:** Análisis de medias de los insecticidas del día 3 en la LMR.



**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 13 se observa la prueba de comparación de medias de la interacción entre los insecticidas usados para el rendimiento obtenido sobre el control de la mosca de la semilla de chocho, donde se encuentran diferencias significativas entre la longitud presente entre la radícula de las plántulas presentes. Indicando así que, en el día 3 el mejor tratamiento de aplicación es el I3 Orgánico Harina de molle con un promedio de radícula de 0,57cm y a la vez con un control de la plaga eficaz.

**Tabla 22:** Análisis de medias de las concentraciones del día 2 en la LMR.

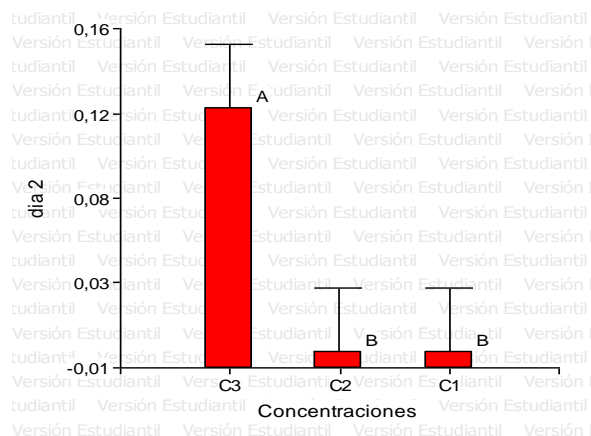
<b>Día 2</b>	
<b>Concentraciones Medias</b>	
C3	0,12 A
C2	0 B
C1	0 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En la tabla 22 se presenta 2 rangos de significancia estadística. Entre las concentraciones del día 2 se evidencia que la C3 (0,5cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 1cc/l Bt var, issraelencis, 0,125g/1cc HAM) presentan un valor de significancia alto A de 0,12cm, seguido por la C2 (1cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 2cc/l Bt var, issraelencis, 0,25 g/1cc HAM) y C1 (2cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 3cc/l Bt var, issraelencis, 0,5 g/1cc HAM) que presentan un valor de significancia bajo B de 0cm. Estos valores se presentan por la significancia existente entre el crecimiento en longitud de la radícula durante el tiempo de aplicación de los tratamientos el crecimiento tuvo estabilidad sin presentar significancia en los siguientes días. Indicando así que, en el día 2 la mejor concentración de aplicación fueron la C3 (0,5cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 1cc/l Bt var, issraelencis, 0,125g/1cc HAM) con un 0,12cm de longitud de radícula presente de las plántulas y a la vez presentando un control de la plaga eficaz.

**Gráfico 14:** Análisis de medias de las concentraciones del día 2 en la LMR.



**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

En el gráfico 14 se observa la prueba de comparación de medias de la interacción entre las concentraciones de los insecticidas usados para el rendimiento obtenido sobre el control de la mosca de la semilla de chocho, en el cual se encuentra diferencias significativas entre el crecimiento de la radícula de las plántulas. Indicando así que la mejor concentración fue la C3 (0,5cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 1cc/l Bt var, issraelencis, 0,125g/1cc HAM)).

### 11.3. Determinación del costo de la tecnología aplicada.

#### COSTO BENEFICIO

<b>INVERSION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>VALOR UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Laboratorio (Arriendo)</b>	1	300	<b>300</b>
<b>Materia Prima</b>	kg		
Estiércol vacuno	4500	18,00	18,0
Zeolita	4500	18,00	18,0
Polímero	1000	20,00	20,0
Trichoderma	7	100,01	100,0
Bala 55	3,89	9,72	9,7
Bt	6,67	100,01	100,0
Molle	8,75	8,75	8,8
Chocho	5000	10,00	10,0
<b>TOTAL</b>	<b>IVA</b>		<b>318,64</b>
<b>Mano de obra</b>			
Jornal	1	15	15,00
Técnico	2	15	30,00
<b>TOTAL</b>			<b>180,00</b>
<b>Materiales de Laboratorio</b>			
Rociadores	10	1,25	1,25
Recipientes	10	1	1,00
Molino Manual	2	30	6,00
Cernidor	3	1	0,30
Bandejas	10	1,5	1,50
Guantes	5	0,6	0,30
Mascarillas	5	0,5	0,25
<b>TOTAL</b>	<b>IVA</b>		<b>10,60</b>
<b>Equipamiento</b>			
Mezcladora	1	1500	150,00
<b>TOTAL</b>	<b>IVA</b>		<b>809,24</b>
<b>Administración</b>	1	400	<b>400</b>
<b>Mantenimiento</b>	1	40	<b>40</b>
<b>TOTAL</b>			<b>1758,48</b>

Fuente: Chicaiza J. 2019.

## **12. IMPACTOS**

### **✓ Técnicos**

El proyecto genera impactos técnicos muy importantes en el ámbito agrícola ya que presenta resultados idóneos en cuanto al control de plagas que afectan en un carácter económico al sector productivo del chocho. Esta investigación presenta el estudio de la evaluación de la eficiencia de insecticidas para el control de la plaga de la mosca de la semilla del chocho, siendo así una alternativa con impactos beneficiosos en la población y en la ampliación de la información.

### **✓ Económicos**

Esta investigación genera impactos económicos benéficos en control de plagas ya que hoy en día las alternativas de control de plagas son muy agresivas y generan en la plaga resistencia, estas alternativas presentadas necesitan tener continuación de investigaciones para corroborar resultados y generar mayor información.

### **✓ Sociales**

Los impactos sociales generados en la investigación son muy grandes ya que en la sociedad actual el uso de productos químicos nocivos para el control de insectos es muy grande y al generar alternativas económicas y de buen impacto ambiental se convierten en resultados importantes en la sociedad.

### **✓ Ambientales**

Las alternativas de control de insectos y el uso de correctas dosis de aplicación son muy importantes para no generar residualidad en los suelos y el ambiente y resistencia en los individuos.



### 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- ✓ El T1 con recubrimiento más el insecticida Químico Chlorpyrifos + Cypermethrin en concentración de 2cc/litro resulto optimo debido a que la eficiencia del insecticida controlo el 100% de Delia. El T1 (método convencional vitavax) controlo la plaga en un 100% pero conocemos que es un contaminante para el agricultor, el medio ambiente y el suelo causando daños, seguido del T4 con recubrimiento más el insecticida Biológico Bacillus thuringiensis var, issraelencis en una concentración de 3cc/litro que controlo en un 93,33%. El tratamiento en el que no ha sido administrado ningún tipo de insecticida la plaga prolifero, presentándose así un 6,67% en el control de plaga.
- ✓ En las concentraciones 1 (2cc/l de Chlorpyrifos + Cypermethrin, 3cc/l Bt var, issraelencis, 0,5 g/1cc HAM) de todos los tratamientos, con dosis altas para cada insecticida y actuaron de forma eficaz en cuanto al control de plagas con el 93,33%, seguida de las concentraciones 2 (1cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 2cc/l Bt var, issraelencis, 0,25 g/1cc HAM) de todos los tratamientos, son dosis medias para cada insecticida, actuaron cuanto al control de plagas con el 76,67%, seguida de las concentraciones 3 (0,5cc/l Chlorpyrifos + Cypermethrin, 1cc/l Bt var, issraelencis, 0,125g/1cc HAM) de todos los tratamientos, con dosis bajas para cada insecticida, no actuaron de forma eficaz en cuanto al control de plagas con el 42,22 %. Además, las larvas que sobrevivieron pasaron al estado de pupa.
- ✓ En los tratamientos que mejor se desarrolló en la germinación fueron los recubrimientos con el control biológicos y convencional con un 100% al día 8, además del 100% de plántulas emergidas de terminada la investigación. Se presencia un desarrollo de plúmula y radícula promedio en el cual el crecimiento es proporcional entre todos los tratamientos sin presentar variación en significancia, presentándose así un mínimo en la plúmula a los 8dias de 2,10cm y un máximo de 4,17, y en radícula de 4cm como mínimo y máximo de 12,17cm.
- ✓ El costo de esta tecnología para la implementación cuesta 2737,36 \$ para producir 5000 paquetes de semillas recubiertas de 1kg mensuales. La inversión cuesta 318\$ los insumos, 440\$ la administración y 180\$ los jornaleros y se vendería a 0.50 ctvs. cada paquete. Se pretende recuperar la inversión al segundo mes y las ganancias anuales esta alrededor de 15000 \$.

**Recomendaciones:**

- ✓ Se recomienda difundir esta información para que los productores de chocho conozcan nuevas alternativas de control de plagas.
- ✓ Realizar más réplicas de esta investigación con el recubrimiento más los insecticidas para determinar el control de la larva de la mosca de la semilla en el campo.
- ✓ Efectuar investigaciones bajo condiciones de laboratorio y en el campo para saber cómo interviene el recubrimiento órgano-mineral como nutriente en los procesos fisiológicos de la semilla, midiendo variables como el porcentaje de germinación el índice de velocidad de emergencia, longitud media de la radícula, plúmula y el porcentaje de control de plagas interactuando todo junto para conocer cuál es el mejor en todas las variables.
- ✓ Esta tecnología está dirigida para personas que decidan crear una microempresa o asociación de agricultores debido a que no es una tecnología directa para el agricultor porque para realizar el recubrimiento de semillas de chocho se debe usar un molino eléctrico para obtener las harinas con facilidad y una mezcladora adecuada que tenga un movimiento centrifugo para que de esta manera se distribuyan de forma homogénea las harinas, generando semillas con un recubrimiento de calidad, además se puede extender esta técnica de recubrimiento con otras semillas de interés económico.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Agricultura. (2018). *Polímero para semillas*. Recuperado de <https://agriculture.basf.com/ar/es/Proteccio%CC%81n-de-los-cultivos/Sepiret.html>
- Barney, B. (2011). *Biodiversidad Y Ecogeografía Del Género Lupinus l. (Leguminosae)*. Colombia.
- Borges, A. J. (2014). *Priming crops against biotic and abiotic stresses: MSB as a tool for studying mechanisms*. .
- Carlos, C. (2001). *EL CULTIVO DE CHOCHO (lupinus mutabilis sweet) FITONUTRICIÓN, ENFERMEDADES Y PLAGAS, EN EL ECUADOR*. recuperado de INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS :Recuperado de [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Plagas\\_enfermedades\\_chocho.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Plagas_enfermedades_chocho.pdf)
- Carrera, M. (2009). *Epoch*. Recuperado el 07 de 24 de 2018, de <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/214/1/56T00188.pdf>
- Casquero, J. y Valenciano, P., (2001). *Influencia de la técnica de siembra en los daños producidos por la mosca de los sembrados (Delia platura (Meigen)) en la alubia (Phaseolus vulgaris L.)*. Recuperado de [http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_plagas%2FBSVP-27-02-291-297.pdf](http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSVP-27-02-291-297.pdf)
- Castro, T. y Rivillas, O., (2014). *Trichodermaspp.Modos de acción, eficacia y usos en el cultivo de café*. Recuperado de [https://www.cenicafe.org/es/publications/Boletin\\_38\\_FINAL2014.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/Boletin_38_FINAL2014.pdf)
- Chàvez Leòn y Mèndez Espinoza, (07 de 04 de 2013). *EFFECTO DEL RECUBRIMIENTO QUÍMICO DE SEMILLAS DE TRES ESPECIES EN EL CONSUMO POR ARDILLA GRIS*. Recuperado de Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales (CENID-COMEF), INIFAP: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remcf/v4n16/v4n16a7.pdf>
- Chiluisa, D. (2017). *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*. Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4263/1/UTC-PC-000204.pdf>
- Edifarm. (2016). Recuperado de <file:///F:/BALA55-20160816-093227.pdf>
- Edifarm. (2017). *Insecticida Semevin 350 SC*. Recuperado de [https://quickagro.edifarm.com.ec/quickagro/page3.php?id\\_producto=1448](https://quickagro.edifarm.com.ec/quickagro/page3.php?id_producto=1448)
- Falconí, C. (2012). *Lupinus mutabilis in Ecuador with special emphasis on anthracnose resistance*. . US: Wageningen University. Obtenido de Falconí, C. (2012). *Lupinus mutabilis in Ecuador with special emphasis on anthracnose resistance*.
- FAO. (2013). Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/010/ai185s/ai185s07.pdf>
- Giménez S., T. (2009). Recubrimeinto de semillas. *Ebro Agrícolas* , 139.
- Goldarazena , A., Pascualena, J., & Ortiz B., A. (2009). *La mosca de los sembrados, Delia platura (Meigen), una plaga de los primeros estadios de siembra de la patata*. Obtenido de Departamento de Producción y Protección Vegetal, NEIKER, Arkaute.: Recuperado de <http://www.euskadi.eus/eusko->

jaurlaritz/contenidos/informacion/alertas\_verano/eu\_dapa/adjuntos/La%20mosca%20de%20sembrados.pdf

- González M. y Bucheli, V. (2014). *ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA ECONÓMICA DEL CULTIVO DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis*) EN ECUADOR CONTINENTAL*. Recuperado de <http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/zae/chocho.pdf>
- González, E., y Guamán, M. (2013). *EL USO DE PLAGUICIDAS SINTÉTICOS EN LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS AGRICULTORES DEL SECTOR ZALAPA, DE LA CIUDAD DE LOJA*. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/15805/1/TESIS%20GONZ%C3%81LEZ%20GUAM%C3%81N.pdf>
- Guamán, S. (2016). *Monitoreo de plagas que afectan al cultivo de chocho en los Sistemas de Producción de la Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga*. . Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3268/1/T-UTC-00534.pdf>
- Iannacone, L. (2010). Toxicidad de *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) a cuatro controladores biológicos de plagas agrícolas en el Perú. *Acta Zoológica Mexicana (n. s. )*, 26(3): 603-615. Recuperado de *Acta Zool. Mex. (n. s.)*,26(3): 603-615. RESUMEN.*Schinus molle* L. (Anacardiaceae) “molle” es una planta de impor
- INEC. (2001). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. . Recuperado de [http://200.110.88.41/documentos/webinec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac%202013/InformeejecutivoESPAC2013.pdf](http://200.110.88.41/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac%202013/InformeejecutivoESPAC2013.pdf)
- INIAP. (2004). *Informes Técnicos Anuales del Proyecto IFADIPGRI*. Recuperado de Elevar la contribución que hacen las especies olvidadas y subutilizadas a los ingresos de los agricultores más pobres. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Santa Catalina, INIAP. Quito, Ecuador. : <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/510/1/iniapsci159.pdf>
- Iniap. (2014). *Repositorios Digitales*. Recuperado el 21 de 1 de 2019 . Recuperado de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/886>
- Iniap. (2017). Obtenido de Artículos De La Estación Experimental Santa Catalina. Recuperado de [http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com\\_content&view=article&id=36&Itemid=15](http://www.iniap.gob.ec/nsite/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=15)
- Izquierdo, L. (2011). *Riunet*. Recuperado de [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/15610/TesinaMaster\\_Lucialzquierdo.pdf](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/15610/TesinaMaster_Lucialzquierdo.pdf)
- Jaramillo, M., Celeita, J., y Sàenz, A. (2013). *Suceptibility of *Delia platura* to seven entomopathogenic nematode isolates from the Central Andes region of Colombia*. *Universitas Scientiarum*. 18(2):165172. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/scielo>
- Lizàrraga, E. G., Torres, E., Moreno y Miranda, S. p. (2011). Protección contra estrés biótico inducida por quitosán en plántulas de maíz (*Zea mays* L). *Rev. Mex. Ciencias Agríc.*, 2: 813-827.
- Lomas, L., Mazòn , N., Rivera, M., y Peralta, E. (2012). *Estudio Del Ciclo De Vida, Cuantificación del daño y alternativas para el control de la mosca de la semilla (*Delia platura* M.) en el cultivo de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet)*,. Ecuador. Quito, Ecuador: MAGAP.

- Mayorga, D., y Corredor, C. (2012). *CONTROL EN CAMPO DE Delia platura (Meigen, 1826) con Steinernema sp3. JCL027 y Heterorabditis bacteriophora HNI0100*. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/11877/CorredorMayorgaDavidCamilo2012.pdf?sequence=1>
- Melnick, R. (2012). *Insecticida biológico BT*. Recuperado de <http://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/biorracional-organico/que-son-los-bt/>
- Mercurio. (2018). *El atractivo agrícola de las zeolitas*. Recuperado de <http://www.elmercurio.com/Campo/Noticias/Noticias/2014/08/19/El-potencial-agricola-de-las-zeolitas.aspx>
- Peralta, E., Lomas, L., Mazón, N., y Rivera, M. (11 de 7 de 2013). *Cuantificación del daño y alternativas para el control de la mosca de la semilla (Delia platura Meigen) en el cultivo de chocho (Lupinus mutabilis Sweet) en Ecuador*. Recuperado de PRONALEG-INIAP: <http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/2013/IV%20Congreso%20Mundial%20de%20Ola%20Quinoa/A.%20Salas%20tem%20E1ticas/Sala%201%20Agronom%20EDa/Jueves%2011%20de%20julio%202013/29.%20Presentaci%20n%20de%20Luis%20Lomas%20-%20Ecuador.pdf>
- Peralta, E. N. (2008). *Manual agrícola de granos andinos: Chocho, quinua, amaranto y ataco. Cultivos, variedades y costos de producción*. Recuperado de Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos: <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/833/4/iniapscm69.pdf>
- Peralta, E., Mazón, N., Murillo, Á., Rivera, M., Rodríguez, D., Lomas, L., y Monar, C. (2012). *Manual Agrícola de Granos Andinos: Quinoa, Chocho, Amaranto y Ataco. Cultivos, variedades y costos de producción*. Quito, Ecuador. 68 p: Tercera edición. Publicación Miscelánea No. 69. Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos. Estación Experimental Santa Catalina. INIAP. Obtenido de <http://quinua.pe/wp-content/uploads/2015/02/MANUAL-AGRICOLA-GRANOS-ANDINOS-2012.pdf>
- Portela, D., Chaparro, A., y López, S. (23 de 05 de 2013). *Articulos Scielo*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v11n20/v11n20a09.pdf>
- Portugal, M. (30 de 06 de 2011). *Medicina intercultural*. Recuperado de <http://medicinaintercultural.org/contenido/2011-06-30-bacterias-entomopatogenas>
- Pruna, W., y Barragán, Á. (2017). *Protocolo de cria de Delia platura meigen (Diptera anthomyiidae) plaga de Lupinus mutabilis de las provincias de Chimborazo y Cotopaxi-Ecuador*. Chimborazo, Cotopaxi.
- Ruiz, A., y Taco, k. (2015). *UTC. "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA*. Recuperado de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2628/1/T-UTC-00164.pdf>
- Sanmartín, P., López, P., Pemberthy, M. P., Granada S., y Rueda, E. A. (2012). *Análisis del modo de acción y de la capacidad antagonista de Trichoderma asperellum sobre Colletotrichum gloeosporioides y Fusarium sp.* Recuperado de <http://revistas.ut.edu.co/index.php/tumbaga/article/viewFile/36/353>
- Sinavimo. (2012). *Sinavimo*. Recuperado el 20 de 02 de 2019, de <https://www.sinavimo.gov.ar/plaga/delia-platura>

- Soberon, M., y Bravo, A. (11 de 07 de 2014). *Unam*. Recuperado de [http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/libro\\_25\\_aniv/capitulo\\_27.pdf](http://www.ibt.unam.mx/computo/pdfs/libro_25_aniv/capitulo_27.pdf)
- Soltani, A. M. (2006). Modelling seedling emergence in chickpea as influenced by temperature and sowing depth. *Agric. For.Meteorol*, 138: 156-167.
- Sotelo, A. R., y Andrade, H. J. (2017). *Uso de activadores de defensa para el manejo de Delia platura (Meigen) (Díptera: Anthomyiidae) en semillas de chocho, Lupinus mutabilis (Sweet)*. Recuperado de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA: file:///F:/T-UCE-0004-47-2017.pdf
- Vásquez, A., y Zetina, R. (2014). *Uso de zeolita para reducir costos de fertilización química en la agricultura*. Recuperado de [http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4165/010209211500063356\\_USO\\_DE\\_ZEOLITA.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4165/010209211500063356_USO_DE_ZEOLITA.pdf?sequence=1)
- Villegas, M. (2005). *Trichoderma Pers. Características generales y su potencial biológico en la agricultura sostenible. Orius Biotecnología. Colombia*. Recuperado de [http://www.oriusbiotecnologia.com/site/index.php?id=20,66,0,0,1,](http://www.oriusbiotecnologia.com/site/index.php?id=20,66,0,0,1)

## 16. ANEXOS

### ANEXO 1: Aval de inglés

CENTRO DE IDIOMAS



## 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**, **CHICAIZA CHICAIZA BRENDA JOHANNA**, cuyo título versa, **“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE TRES INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DE LA SEMILLA (*Delia platura Meigen*) DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) POR EL MÉTODO DE RECUBRIMIENTO EN EL LABORATORIO DE AGRONOMIA DE LA FACULTAD CAREN SALACHE, LATACUNGA, COTOPAXI.2018-2019.”**, 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 estimare conveniente.

Latacunga, Febrero del 2019

Atentamente,

Lic.-MS.c. Edison Marcelo Pacheco Pruna  
C.C. 0502617350  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**



## ANEXO 2: Hojas de vida.




Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH								
HOJA DE VIDA								 FOTO
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0904005125			BRENDA KHIANNA	CHICAIZA CHICAIZA	11/06/1993		CASADA
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIARIO	TELÉFONO O CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
	0983503920	ISLA ESPAÑOLA	ISLA SAN CRISTOBAL	S/N	UNA CUADRA DE LA VIRGEN DEL CALVARIO	COTOPAXI	LATACUNGA	JUAN MONTALVO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		<a href="mailto:brenda.chicaiza@uic.edu.ec">brenda.chicaiza@uic.edu.ec</a>		MISTIZA				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIARIO	TELÉFONO O CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	N.º DE NOTARÍA	LUGAR DE NOTARÍA	FECHA		
	0983149462	CRISTOBAL GERMANICO	CHICAIZA					

\_\_\_\_\_  
FIRMA





Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH  
Sistema Informático  
Integrado de Talento  
Humano

FICHA SIITH

Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APellidos	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADOCIVIL
Ecuatoriana	1708261102		Ninguna en el extranjero	Klever Radis Quimbui	Quimbui Sánchez	17/08/1968		Casado
DISCAPACIDAD	Nº CARNÉ CONDUE	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
				01/04/2017	12/04/2017	12/04/2017	masculino	O RH+
MODALIDAD DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
Ejemplo: CONTRATO SERVICIOS PROFESIONALES			12/04/2017				Universidad Técnica de Cotopaxi - AGRONOMIA	

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
22787077	987294064	Sucre	Atehuaspa	5204	San Vicente	Pichincha	Quito	Atehuaspa

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	BITENCION	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFICACIÓN NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFICACIÓN SILECCIONÓTIPO
			kleveradis@gmail.com	MESTIZO		SI

CONTACTO DE EMERGENCIA

DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APellidos	Nº. DE NOTARÍA	LUGAR DE NOTARÍA	FECHA
22787077	999294946	Adis	Rodríguez			13/04/2017

INFORMACIÓN BANCARIA

DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE

NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APellidos	NOMBRES	Nº. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO
8064048100	AHORRO	Banco Pumañabí	Rodríguez	Adis	1714933576		

INFORMACIÓN DE HIJOS

FAMILIARES CON DISCAPACIDAD

Nº. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APellidos	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARIENTESCO	Nº CARNÉ CONDUE	TIPO DE DISCAPACIDAD
1713087999	12/08/1998	David Andres	Quimbui Rodríguez	TECNOLOGÍA			
1723926817	20/11/2008	Ricardo Daniel	Quimbui Rodríguez	TECNOLOGÍA			


FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	Nº. DE REGISTRO (SIBSECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	ESPECIALIDAD	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
4TO NIVEL-MAESTRÍA	1079-13860664	ESPE	Magister en Agricultura Sostenible		Agricultura			Ecuador

Firma

 <b>Universidad Técnica de Cotacachi</b>		<b>Unidad de Administración de Talento Humano</b>				 <b>SIITH</b> Sistema Informático Integrado de Talento Humano		
FOYIA SIITH								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑO DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	140102047			CRISTALINA DE LAS MERCEDES	LOPEZ CASTILLO	05/01/1964		UNION LIBRE
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIAR	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARRISHO
078441	099470111	PASEO DE ABRIL	AGROPECUARIO	50	INGRESO A BETHUNEAS	COTACACHI	CATACINTA	SUNACO FLORES
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTODEFINICIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	ACTIVIDADES ÉTNICAS	SUPERPONE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFICAR SI SELECCIONÓ OTRA		
078444		apalmeria@unitec.edu.ec	apalmeria@unitec.edu.ec	MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	N.º DE REGISTRO (GENÉRICO)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	GRADUADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODO APROBADO	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	INGENIERO AGRÓNOMO		AGRICULTURA		ORDINARIO	ECUADOR
2º NIVEL - MAESTRÍA		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI	MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN				ORDINARIO	ECUADOR

Firma

HOJA DE VIDA								
								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0502663180			DAVID SANTIAGO	CARRERA MOLINA	15/07/1982		CASADO
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
2102142	999013269	LUIS DE ANDA	PURUHAES	80-335	ESTADIO LA COCHA	COTOPAXI	LATACUNGA	JUAN MONTALVO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32266164		<a href="mailto:david.carrera@utc.edu.ec">david.carrera@utc.edu.ec</a>		MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL	1020-08-868113	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRÓNOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA		SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL - DIPLOMA DO	1020-2016-703604	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MASTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	<input type="checkbox"/>			OTROS	ECUADOR
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			MOTIVO DE SALIDA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERIA AGRÓNOMICA	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	04/05/2009				
ACTIVIDADES ESCENCIALES								
DOCENTE EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA								

\_\_\_\_\_  
FIRMA



Universidad  
Técnica de  
Cotacachi

Unidad de Administración de Talento Humano



**SIITH**

Sistema Informático  
de Talento  
Humano



DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANA	0601882630		Rese si extranjero	FRANCISCO HERNAN	CHANCUSIG	10/06/1971	SARGENTO DE RESERVA	CASADO
DISCAPACIDAD	N° CARNE CONADES	TIPO DE INCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO O AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
NO			CONCURSO DE MEREcimientos Y OPOSICION	01/06/2002	04/10/2004	04/10/2004	MASCULINO	O++
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIARIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
2260562	96274266	SUORC	24 DE MAYO	S/N	A UNA CUADRA DEL CENTRO DE SALUD	COTACACHI	LATAQUINGA	GUAYTACAMA
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
22396164	233	<a href="mailto:francisco.chancusig@utc.edu.ec">francisco.chancusig@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:f.chan2010@hotmail.com">f.chan2010@hotmail.com</a>	MESTIZO		SI		
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIARIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	Nº. DE NOTARÍA	LUGAR DE NOTARÍA	FECHA		
2260562	99831087	SILVA DEL PILAR	CASA GUAYTA	TERCERA	LATAQUINGA	23/06/2011		
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	Nº. DE REGISTRO (SENACYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONCOMENTARIO	PERÍODO DE APROBACIÓN	TIPO DE PERÍODO	PAÍS
TERCER NIVEL	1020-02-129688	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTACACHI UTC	INGENIERO AGRÓNOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA	10	SÉMESTRES	ECUADOR

Firma

### ANEXO 3: Protocolo de muestreo y recolección de *Delia platura meigen*.

#### Materiales

- Cinta métrica
- Cuadrante
- Cajas Petri
- Fundas plásticas
- Marcador permanente
- Libreta

#### Procedimiento

##### Suelo

1. En la libreta anotar todos los detalles del lote y el número de larvas que se encuentre.
2. Escoge un lote que tenga de 15 a 20 días de haber sido implementado el cultivo de brócoli.
3. Con la cinta métrica medí un cuadrante de 1m<sup>2</sup>.
4. Usando el cuadrante elaborado en el punto anterior se procede a medir 4 muestras de suelo.
5. Remover 15cm del suelo a una distancia de 10 cm de la planta con el fin de obtener larvas y pupas para cada muestra.
6. Poner en las cajas Petri las pupas y larvas encontradas y taparlas.
7. Identificar cada caja Petri.
8. Sumar todo lo obtenido para sacar una media para todo el lote y determinar la densidad poblacional de larvas y pupas existentes en el lote de terreno.

##### Restos vegetales

1. En las fundas plásticas recoger los restos (raíces, tallos, hojas) de brócoli que se observe varias larvas de *Delia platura Meigen* para no llevar restos sin larvas.
2. Estos restos deben ser llevados al laboratorio para realizar una destrucción minuciosa sin causar daños a las larvas.
3. Las larvas y pupas deberán ser llevadas al laboratorio que realizar el proceso de propagación e identificación para asegurar de que verdaderamente se está trabajando con la mosca de la semilla.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

## **ANEXO 4:** Protocolo de cámaras húmedas.

### **Materiales**

- Papel absorbente de cocina
- Tijera
- Cajas Petri
- Guantes
- Mandil
- Semilla de chocho
- Agua destilada
- Alcohol

### **Procedimiento**

1. Ocupar adecuadamente el mandil y los guantes para realizar este proceso.
2. Clasificar la semilla de chocho de acuerdo a la calidad (buena y desecho) para obtener mejores resultados.
3. Previamente desinfectar con alcohol las cajas Petri y rotularlas.
4. Con la tijera cortar el papel absorbente de cocina igual a la base de la caja Petri.
5. Poner el papel absorbente en la caja Petri, humedecer con 5 ml de agua destilada y colocar 10 semillas de chocho con distancias homogéneas y taparles.
6. Después de la siembra se observa y anota los días de germinación del chocho.
7. Los datos obtenidos se suman y se dividen para el número de semillas germinadas por cajas y se determina el porcentaje de germinación.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

## **ANEXO 5:** Protocolo para obtener larvas.

### **Materiales**

- Pinzas
- Tijeras
- Envases de plástico
- Guantes
- Mascarilla
- Mandil
- Fundas
- Restos de brócoli

### **Procedimiento**

1. Usar correctamente el mandil, guantes y mascarillas para realizar este proceso.
2. Con las tijeras cortar la corteza del tallo del brócoli abriéndola por la mitad.
3. Con la pinza remover y revisar todo el tallo extrayendo todas las larvas existentes en el tallo y con el mayor cuidado depositarlas en el envase de plástico con una cantidad moderada de resto acuoso del brócoli.
4. Llevarlas inmediatamente para realizar el estudio que se requiera de no ser así las larvas pueden morir.
5. Realizar este proceso con todos los restos de brócoli hasta obtener la cantidad de larvas requerida para el experimento.
6. Finalmente depositar en una funda los restos de brócoli que ya no sirva y llevarlas a la basura.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

## **ANEXO 6:** Protocolo de cría e identificación de *Delia platura* Meigen.

### **Adultos**

- Mantenerlos en cajas amplias (plexiglass 40 cm<sup>3</sup>).
- Alimento: mezcla de azúcar y leche en polvo y agua (1 cuchara de azúcar + 1 cuchara de leche en polvo + 2 ml. de agua; que la mezcla quede solida). Cita
- Tener una caja Petri pequeña con algodón remojado con agua.
- Remojar el algodón dos veces por semana.

### **Obtención huevos**

- Colocar tierra muy húmeda en una caja Petri, y cubrirla con una cartulina negra cortada al ras, que tape por completo la tierra.
- Con una tachuela hacer huecos en la cartulina, que entre hasta la tierra.
- Colocar chochos germinados y en proceso de descomposición sobre la cartulina.
- Colocar dentro de la caja de los adultos.
- Dejarla durante dos días a temperatura ambiente (17°C), y un día en temperaturas como 25°C.
- Sacar la caja Petri, y separar los huevos.

### **Separación de huevos**

- Humedecer un pincel fino, y separar con cuidado los huevos que se encontraran tanto en la cartulina, en los chochos, y bajo la cartulina en los huecos hechos con la tachuela.
- Los huevos ir colocándolos en el sustrato que se elegirá para su alimento (papas, chochos).

### **Alimento para larvas**

- Los huevos colectados, colocarlos en las papas partiéndolas por la mitad o en chochos.
- Sacar la cascara que cubre los granos de chocho.
- En una caja Petri con tierra como sustrato, colocar los chochos pelados, y sobre estos las papas con los huevos colectados.
- Una vez que eclosionen las larvas podrán alimentarse tanto de los chochos como de las papas.
- Al tener la tierra como sustrato, las larvas puparan dentro de ella.
- Humedecer diariamente la tierra.

### **Colecta pupas y liberación**

- Las cajas Petri se revisarán diariamente, para observar el avance del desarrollo de las larvas.



- Una vez que lleguen a su estadio de pupa, con una pinza suave separarlas en un envase, y cubrirlas con organza.
- Llevar un control, con etiquetas (fechas).
- Revisar diariamente, y una vez que empiezan a emerger los adultos, liberarlos dentro de las cajas de los adultos.

### **Identificación**

- Para realizar la identificación de esta plaga nos basamos en la taxonomía y las características entomológicas principalmente en la forma y estructura de las alas, para ello se usó moscas que previamente estaban en alcohol para evitar su daño y con una pinza se procedió a sacarla para ponerla en una caja Petri y observar por medio del estereoscopio.

**Fuente:**(Pruna y Barragán, 2017)

## **ANEXO 7: Protocolo de conteo de las UFC de Bt var. Isrraelencis y Trichoderma.**

### **Equipos**

- Centrifuga
- Microscopio
- Porta objetos
- Cubre objetos
- Cámaras de Neubauer

### **Materiales**

- Mandil
- Guantes
- Mascarilla
- Aguja de disección
- Cámara de Neubauer
- Cajas Petri con la propagación de Bt var. Isrraelencis y Trichoderma
- 10 ml de Agua destilada esterilizada
- Tubos para centrifuga de 5ml
- Pipeta

### **Procedimiento**

1. Coloca 10 ml de agua destilada esterilizada a la caja Petri.
2. Realizar un raspado ligero en la caja donde se encuentra propagado el Bt y Trichoderma a contar.
3. Pipetear el líquido que se encuentra en la caja Petri y colocarlo en el tubo para centrifuga.
4. Centrifugar durante 5 minutos a 6000 revoluciones por minuto (rpm).
5. Descartar el líquido de parte superior dejando lo solido en la parte inferior.
6. Con la micro pipeta absorber la muestra requerida para hacer el conteo en la cámara, colocar en el cubre objetos y visualizar en el microscopio.
7. Realizar el conteo de UFC de los cuadrantes que se observan en el microscopio y finalmente calcular mediante una formula la concentración de los microorganismos.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

## ANEXO 8: Protocolo para realizar pruebas de eficiencia de los insecticidas.

### Materiales

- Mandil
- Guantes
- Mascarilla
- Vasos de precipitación
- Rociadores
- Pipetas
- Cajas Petri
- Suelo
- Vara de agitación
- Marcador permanente
- Agua destilada
- Insecticida químico (Chlorpyrifos + Cypermethrin)
- Insecticida Biológico (Bt var. *Isrraelencis*)
- Insecticida orgánico (Harina de molle)
- Larvas de *Delia platura meigen*

### Procedimiento

1. Usar el mandil, guantes y mascarillas correctamente.
2. Realizar previamente los cálculos necesarios para determinar los gramos necesarios de harina de molle (HAM) para 100ml de solución y también los cc necesarios de Chlorpyrifos + Cypermethrin y Bt para 100ml de solución para cada uno.
3. Obteniendo las siguientes dosis a medir y pesar la alta 2cc/l; media 1cc/l; baja 0,5cc/l; Bt alta 3cc/l; media 2cc/l; baja 1cc/l; HAM alta 50g; media 25g; baja 125g.
4. Dispensar cada dosis con la ayuda de las pipetas a los vasos de precipitación con 100 ml de agua destilada y con la vara de agitación mezclar hasta que todo este homogéneo.
5. Realizar cámaras húmedas en las cajas Petri colocando 10 larvas de *Delia* para cada una y finalmente verter o rociar cada una de las dosis a evaluar.
6. Repetimos el proceso anterior, en suelo.
7. Revisar cada día la mortalidad de las larvas observando en el estereoscopio si hay movimiento de las larvas para determinar esto puede usar un palillo o cambiar el factor luz.
8. Finalmente, con el número de larvas muertas obtendremos el % de control de plagas.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

## **ANEXO 9: Protocolo para determinar la concentración de Polímero y Trichoderma.**

### **Equipos**

- Agitador magnético
- Estufa
- Cámara de flujo laminar

### **Materiales**

- Polímero
- Trichoderma
- Agua destilada
- Alcohol
- Vasos de precipitación
- Pipetas
- Cajas Petri
- Marcador permanente
- Medio de cultivo
- Papel Parafilm
- Rociadores
- Semilla de chocho
- Mezcla de harinas para el recubrimiento (estiércol vacuno, zeolita)

### **Procedimiento**

1. Realizar previamente los cálculos necesarios para determinar una dosis baja, media y alta de gramos necesarios de polímero para preparar 100ml de solución para cada dosis.
2. Pesar en una balanza la dosis baja (2g), media (3g) y alta (4g) de polímero que se obtuvo en el paso anterior.
3. Verter cada dosis de polímero en un vaso de precipitación y verter los 100ml de alcohol para completar la solución en cada uno. Mezclar perfectamente de manera que la solución quede homogénea con la ayuda del agitador magnético.
4. Colocar la solución obtenida en el paso anterior en un rociador perfectamente etiquetado y sellado.
5. Realizar previamente los cálculos necesarios para determinar una dosis baja, media y alta de ml necesarios de Trichoderma para preparar 100 ml de solución con cada dosis.
6. Absorber en una pipeta la dosis baja (0,5cc), media (1cc) y alta (2cc) de Trichoderma que se obtuvo en el paso anterior.
7. Vierte las diferentes dosis de Trichoderma en un vaso de precipitados y vierte los 100ml de agua destilada para completar la solución de cada una. Mezclar perfectamente de manera que la solución quede homogénea.

8. Colocar la solución obtenida en el punto anterior en un rociador perfectamente etiquetado y sellado.
9. Colocar 100g de semilla de chocho en un recipiente y rociar con la diferentes dosis de Trichoderma.
10. Rociar la semilla de chocho con polímero después espolvorear la mezcla de harina (estiércol vacuno, zeolita y molle) girando constantemente el recipiente.
11. Realizar este proceso con todas las dosis de Trichoderma, polímero y harina órgano – mineral.
12. Finalmente pesar las semillas recubiertas y sacar un porcentaje de cada dosis para conocer la eficiencia del polímero.
13. Sembrar las semillas recubiertas en sustrato esterilizado.
14. Recoger muestras con el sustrato esterilizado y sembrarlos en medios de cultivo en la cámara de flujo laminar, rotular con papel Parafilm e incubarla por tres días en la estufa a 25°C para observar la propagación del Trichoderma.
15. Pasados los tres días retirar de la estufa y observar si se propago o no.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

## **ANEXO 10:** Protocolo de pruebas de viabilidad del inoculo.

### **Equipos**

- Cámara de flujo laminar
- Estereoscopio

### **Materiales**

- Cajas Petri
- Semillas de chocho
- Trichoderma
- Papel Parafilm
- Marcador permanente
- Mandil
- Guantes
- Mascarilla
- Vasos de precipitación
- Frascos de vidrio

### **Procedimiento**

1. En un vaso de precipitación colocar una dosis de Trichoderma para humedecer las semillas de chocho.
2. Preparar medio de cultivo PDA para sembrar en nuevas cajas Petri.
3. Sembrar cuatro semillas en el medio de cultivo usando la cámara de flujo laminar para evitar la contaminación, rotular, sellar con el papel Parafilm e incubarlo en la estufa por 3 días a 25 °C.
4. Sacar de la estufa y observar en el estereoscopio.

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

## ANEXO 11: Protocolo de recubrimiento de semillas de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*).

### Materiales

- Semilla de chocho
- Harina de estiércol de vaca
- Zeolita
- Polímero
- Harina de molle
- Chlorpyrifos + Cypermethrin
- Bt var. israelensis
- Trichoderma

### Procedimiento

1. Pesar 100 gr de semilla clasificada de chocho.
2. Pesar 50 gr de harina de estiércol de vaca deshidratada
3. Pesar 50 gr de harina de zeolita
4. Medir 2cc/l; 1cc/l; 0,5cc/l de Chlorpyrifos + Cypermethrin
5. Medir 3cc/l; 2cc/l; 1cc/l de Bt
6. Pesar 50g; 25g; 125g de harina de molle
7. En un vaso de precipitación añadimos 100ml de agua destilada con 3cc de Trichoderma y remover durante 10seg. Después es color en un rociador manual.
8. Colocar 100 gr de semilla en una bandeja de aluminio para ser rociada con la mezcla de Trichoderma.
9. Una vez rociada la semilla se procede a dejarla en reposo por 15 min., con la finalidad de quitarle su figura hemisférica obteniendo un corrugado que permita la adherencia y concentración de la base orgánica.
10. En un vaso de precipitación añadir 4 gr de polímero granulado en 100 ml de alcohol.
11. Con la ayuda del agitador magnético se disuelve a 250 grados durante 15 min agitando constantemente.
12. Enfriar la mezcla sin dejar de remover hasta obtener su temperatura de aplicación estimada de 10 °C para luego ser depositada en un rociador.
13. Preparar la dosis 1 aplicando una regla de tres en donde nos da la siguiente aplicación 0,2cc de Chlorpyrifos + Cypermethrin para 100ml de agua destilada.
14. Realizar el proceso anterior para obtener la cantidad de aplicación de las dosis e insecticidas cada uno para 100 ml de agua.
15. Las dosis preparadas anteriormente serán depositadas en diferentes rociadores rotulados para la aplicación.
16. Mezclar la harina de estiércol de vaca con la zeolita
17. En un recipiente colocar la semilla antes preparada para girar con constancia de forma manual después será rociada con polímero, seguidamente le añadimos la base orgánica (mezcla anterior) de forma espolvoreada seguida de una capa de insecticida (dosis 1), este

proceso lo realizamos dos veces hasta observar que las semillas ya se hayan recubierto en su totalidad.

18. Para darle un acabado que impacte se le dará una capa de zeolita quedando las semillas blanquecinas.
19. Este proceso se debe repetir para recubrir las semillas con los diferentes tratamientos para Bt (3cc/l; 2c/l; 1cc/l) y para Harina de molle (50g; 25g; 125g).

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.



**ANEXO 12:** Tabla poblacional de *Delia platura Meigen* en el cultivo de brócoli.

Muestras	Densidad de 4 m2	Densidad por m2	Densidad alta por golpes del m2	Densidad media por golpes del m2	Densidad baja por golpes del m2
1	50	32,5	10	5	2
2	20	32,5	10	5	2
3	32	32,5	10	5	2
4	28	32,5	10	5	2
<b>TOTAL</b>	<b>130 larvas</b>				

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

**ANEXO 13:** Tabla de determinación de concentraciones de polímero

<b>DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE POLÍMERO</b>						
Codificación	Adherente	Dosis	% semillas recubiertas	% semillas partidas	% semillas no recubiertas	Total
T1D1	polímero	0,4 g/1cc	71,64	138,02	36,53	246,19
T1D2	polímero	0,3 g/1cc	54,99	97,76	71,22	223,97
T1D3	polímero	0,2 g/1cc	32,81	79,45	98,49	210,75

**Fuente:** Chicaiza J. 2019.

**ANEXO 14:** Tablas de conteo de unidades formadoras de colonias (UFC).

Cuadro de conteo de Trichoderma																										
N°conteo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	SUMA
1	115	96	70	75	85	95	70	64	115	95	83	67	116	95	60	62	68	115	58	100	93	87	75	89	93	2141
2	78	75	100	64	58	60	75	80	88	90	59	80	72	85	80	100	40	60	75	60	75	55	60	83	45	1797
3	69	87	88	68	67	97	69	78	70	95	69	75	88	78	75	69	85	70	125	80	50	70	95	99	100	2016
4	100	75	110	75	110	95	85	80	110	75	85	86	60	120	110	60	85	126	110	95	120	110	105	95	85	2367
5	55	89	25	45	75	85	95	110	92	80	75	87	100	95	110	20	78	48	60	85	100	28	45	60	78	1820
6	60	95	87	60	29	75	110	72	88	75	88	97	88	60	49	55	58	93	78	79	75	35	64	85	45	1800
N°de unidades formadoras de colonias																									11.941,00	
																									1990,17	
																									119410000	

Cuadro de conteo de Bt. var. Issraelencis																										
N°conteo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20	E21	E22	E23	E24	E25	SUMA
1	100	88	110	75	85	60	115	65	110	95	83	67	59	120	60	62	68	53	58	100	93	78	75	75	85	2039
2	78	75	70	64	58	60	75	80	88	90	59	80	72	85	80	60	114	60	100	60	75	55	60	83	45	1826
3	69	80	88	87	88	79	69	114	70	95	69	75	88	78	75	115	85	115	95	80	100	70	95	99	100	2178
4	100	75	68	75	110	95	85	80	90	75	85	86	100	120	110	60	85	126	110	95	120	110	105	95	85	2345
5	55	89	25	45	75	85	95	110	92	80	75	87	88	95	110	20	78	48	60	85	100	28	45	60	78	1808
6	60	95	87	60	29	75	110	72	88	75	88	97	88	60	72	55	58	93	78	75	75	35	60	85	45	1815
N°de unidades formadoras de colonias																									12.011,00	
																									2001,83	
																									120110000	

## ANEXO 15: Pruebas bromatológicas del estiércol vacuno y del molle.

INIAPI

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD  
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS  
Paseo de la Libertad S/N. Col. Guadalupe, 28001-280104, Mex. 280104  
Cada Jueves 17:00 hrs.

INFORME DE ENSAYO No. 18-183

NOMBRE PETICIONARIO: Sra. Brenda Chivela Chivela  
DIRECCIÓN: Uxatanga  
FECHA DE EMISIÓN: 13 de diciembre de 2018  
FECHA DE ANÁLISIS: Del 27 de noviembre al 12 de diciembre de 2018

INSTITUCIÓN:  
ATENCIÓN:  
FECHA DE RECEPCIÓN:  
HORA DE RECEPCIÓN:  
ANÁLISIS SOLICITADO:

Folleto:  
Sra. Brenda Chivela  
27/11/2018  
13:08  
Prueba

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS <sup>1</sup>	E.E. <sup>2</sup>	PROTEÍNA <sup>3</sup>	FIBRA <sup>4</sup>	E.L.R. <sup>5</sup>	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01-01	MO-LSAIA-01-02	MO-LSAIA-01-03	MO-LSAIA-01-04	MO-LSAIA-01-05	MO-LSAIA-01-06	
METODO ISO	SI FLORESA ISO	SI FLORESA ISO	SI FLORESA ISO	SI FLORESA ISO	SI FLORESA ISO	SI FLORESA ISO	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
18-1210	5.55	58.81	1.81	8.45	17.58	21.33	241 Estiércol de vaca
18-1211	14.28	7.24	0.38	8.32	25.84	47.81	392 Molle

Los análisis realizados con el fin de reportar en base a las  
CONSEJERÍAS: muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

Dr. *[Firma]*  
RESPONSABLE TÉCNICO

INIAPI  
LSAIA  
D.N.C.  
SANTA CATALINA

*[Firma]*  
RESPONSABLE DE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni distribuido sin el consentimiento escrito de la institución que lo emite.  
Los resultados están indicados en el informe de análisis y en el informe de resultados.  
NOTA DEL LABORATORIO: La información contenida en este informe de análisis es de carácter confidencial y está dirigida únicamente al destinatario de la misma y todo podrá ser usado por usted, así como por sus representantes o terceros, en la medida que cualquier copia o distribución de este informe pueda ser perjudicial para el propietario de los datos. Si usted ha recibido este informe de análisis por error, por favor notificar inmediatamente al emisor por correo electrónico o por teléfono para que se proceda a su destrucción.

**ANEXO 16: Presupuesto**

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
<b>Materiales y equipos</b>			
Laboratorio de la universidad	-----	-----	-----
Estiércol de vaca	5 kilos	8 \$	40\$
Zeolita	5 kilos	10\$	50\$
Semilla de chocho	3kilos	1\$	3\$
Semilla de molle	5 kilos	1\$	5\$
Insecticida químico (BALA 55)	1 litro	10\$	10\$
Insecticida biológico (Bt)	1 litro	20\$	20\$
Insecticida orgánico (harina de molle)	3 libras	10\$	30\$
Polímero	1litro	15\$	15 \$
Molino	1	25\$	25\$
Cajas Petri	20	0,50	10\$
Cámara	1	120\$	120\$
Cinta métrica	1	2\$	2\$
<b>Suministros de oficina</b>			
Agenda	1	1\$	1\$
Calculadora	1	10\$	10\$
Computadora	1	400\$	400\$
Impresora	1	250\$	250\$
Esferos	2	0,60	1,20\$
Resmas de papel boon	2 paquetes	6 \$	12\$
Transporte			
Camioneta	8	3\$	24\$
Total			1028,20

## ANEXO 17: Tabulación de datos

PORCENTAJE DE GERMINACIÓN														
Codificación	Tratamientos	Tratamientos	Insecticidas	Concentraciones	Repeticiones	Siembra	dia 1	dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	dia 6	dia 7	dia 8
I1C1R1	Tratamientos	I1C1	I1	C1	R1	0	0	0	0	0	0	0	0	100
I1C2R1	Tratamientos	I1C2	I1	C2	R1	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	100
I1C3R1	Tratamientos	I1C3	I1	C3	R1	0	0	0	0	0	33,33	0	33,33	66,67
I2C1R1	Tratamientos	I2C1	I2	C1	R1	0	0	0	0	0	33,33	0	33,33	100
I2C2R1	Tratamientos	I2C2	I2	C2	R1	0	0	0	0	0	0	33,33	33,33	100
I2C3R1	Tratamientos	I2C3	I2	C3	R1	0	0	0	0	0	0	33,33	0	33,33
I3C1R1	Tratamientos	I3C1	I3	C1	R1	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	100
I3C2R1	Tratamientos	I3C2	I3	C2	R1	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	100
I3C3R1	Tratamientos	I3C3	I3	C3	R1	0	0	33,33	0	0	0	0	33,33	100
T1C0R1	Testigo	T1C0	T1	C0	R1	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	100
T2C0R1	Testigo	T2C0	T2	C0	R1	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	66,67
I1C1R2	Tratamientos	I1C1	I1	C1	R2	0	0	0	0	33,33	0	0	33,33	100
I1C2R2	Tratamientos	I1C2	I1	C2	R2	0	0	0	0	0	0	33,33	33,33	100
I1C3R2	Tratamientos	I1C3	I1	C3	R2	0	0	0	0	0	33,33	0	33,33	66,67
I2C1R2	Tratamientos	I2C1	I2	C1	R2	0	0	0	0	0	0	33,33	33,33	100
I2C2R2	Tratamientos	I2C2	I2	C2	R2	0	0	0	0	33,33	0	0	33,33	100
I2C3R2	Tratamientos	I2C3	I2	C3	R2	0	0	0	0	0	0	33,33	33,33	100
I3C1R2	Tratamientos	I3C1	I3	C1	R2	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	100
I3C2R2	Tratamientos	I3C2	I3	C2	R2	0	0	0	0	0	0	0	0	33,33
I3C3R2	Tratamientos	I3C3	I3	C3	R2	0	0	33,33	0	0	0	0	33,33	66,67
T1C0R2	Testigo	T1C0	T1	C0	R2	0	0	0	0	33,33	0	0	33,33	100
T2C0R2	Testigo	T2C0	T2	C0	R2	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	66,67
I1C1R3	Tratamientos	I1C1	I1	C1	R3	0	0	0	0	0	0	0	0	100
I1C2R3	Tratamientos	I1C2	I1	C2	R3	0	0	0	0	0	33,33	0	33,33	100
I1C3R3	Tratamientos	I1C3	I1	C3	R3	0	0	33,33	0	0	0	0	33,33	66,67
I2C1R3	Tratamientos	I2C1	I2	C1	R3	0	0	0	0	0	0	33,33	33,33	100
I2C2R3	Tratamientos	I2C2	I2	C2	R3	0	0	0	0	0	33,33	0	33,33	100
I2C3R3	Tratamientos	I2C3	I2	C3	R3	0	0	0	0	0	33,33	0	33,33	100
I3C1R3	Tratamientos	I3C1	I3	C1	R3	0	0	0	0	0	0	0	0	100
I3C2R3	Tratamientos	I3C2	I3	C2	R3	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	66,67
I3C3R3	Tratamientos	I3C3	I3	C3	R3	0	0	0	0	0	0	33,33	33,33	33,33
T1C0R3	Testigo	T1C0	T1	C0	R3	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	100
T2C0R3	Testigo	T2C0	T2	C0	R3	0	0	0	33,33	0	0	0	33,33	33,33





INDICE DE VELOCIDAD DE EMERGENCIA												
Codificación	Insecticidas	Concentraciones	Repeticiones	Siembra	dia 1	dia 2	dia 3	dia 4	dia 5	dia 6	dia 7	dia 8
I1C1R1	I1	C1	R1		0	0	0	3	3	3	3	3
I1C2R1	I1	C2	R1		0	1	3	3	3	3	3	3
I1C3R1	I1	C3	R1		0	0	0	2	2	2	2	2
I2C1R1	I2	C1	R1		0	1	0	3	3	3	3	3
I2C2R1	I2	C2	R1		0	0	0	3	3	3	3	3
I2C3R1	I2	C3	R1		0	0	0	3	3	3	3	3
I3C1R1	I3	C1	R1		0	0	0	3	3	3	3	3
I3C2R1	I3	C2	R1		0	0	0	3	3	3	3	3
I3C3R1	I3	C3	R1		1	0	0	3	3	3	3	3
T1C0R1	T1	C0	R1		0	1	0	3	3	3	3	3
T2C0R1	T2	C0	R1		0	0	0	2	2	2	2	2
I1C1R2	I1	C1	R2		0	1	0	3	3	3	3	3
I1C2R2	I1	C2	R2		0	0	0	3	3	3	3	3
I1C3R2	I1	C3	R2		0	0	0	2	2	2	2	2
I2C1R2	I2	C1	R2		0	0	0	3	3	3	3	3
I2C2R2	I2	C2	R2		0	0	0	3	3	3	3	3
I2C3R2	I2	C3	R2		0	1	0	3	3	3	3	3
I3C1R2	I3	C1	R2		0	0	0	3	3	3	3	3
I3C2R2	I3	C2	R2		0	0	0	1	1	1	1	1
I3C3R2	I3	C3	R2		0	1	2	2	2	2	2	2
T1C0R2	T1	C0	R2		0	0	3	3	3	3	3	3
T2C0R2	T2	C0	R2		0	0	2	2	2	2	2	2
I1C1R3	I1	C1	R3		0	0	0	3	3	3	3	3
I1C2R3	I1	C2	R3		0	1	0	3	3	3	3	3
I1C3R3	I1	C3	R3		0	0	0	2	2	2	2	2
I2C1R3	I2	C1	R3		0	0	0	3	3	3	3	3
I2C2R3	I2	C2	R3		0	0	0	3	3	3	3	3
I2C3R3	I2	C3	R3		0	0	0	3	3	3	3	3
I3C1R3	I3	C1	R3		0	0	0	3	3	3	3	3
I3C2R3	I3	C2	R3		0	2	2	2	2	2	2	2
I3C3R3	I3	C3	R3		0	0	0	1	1	1	1	1
T1C0R3	T1	C0	R3		0	0	2	3	3	3	3	3
T2C0R3	T2	C0	R3		0	0	1	1	1	1	1	1



Codificación	Tratamientos	Tratamientos	Insecticidas	Concentraciones	Repeticiones	dia 8	% CONTROL PLAGAS
I1C1R1	Tratamientos	I1C1	I1	C1	R1	10	100
I2C2R1	Tratamientos	I2C2	I2	C2	R1	8	80
I3C3R1	Tratamientos	I3C3	I3	C3	R1	8	80
I2C3R1	Tratamientos	I2C3	I2	C3	R1	4	40
I3C1R1	Tratamientos	I3C1	I3	C1	R1	9	90
T1C0R1	Testigo	T1C0	T1	C0	R1	10	100
I1C2R1	Tratamientos	I1C2	I1	C2	R1	8	80
I2C1R1	Tratamientos	I2C1	I2	C1	R1	9	90
I3C2R1	Tratamientos	I3C2	I3	C2	R1	9	90
I1C3R1	Tratamientos	I1C3	I1	C3	R1	4	40
T2C0R1	Testigo	T2C0	T2	C0	R1	2	20
I1C3R2	Tratamientos	I1C3	I1	C3	R2	5	50
I3C1R2	Tratamientos	I3C1	I3	C1	R2	8	80
T2C0R2	Testigo	T2C0	T2	C0	R2	0	0
I2C3R2	Tratamientos	I2C3	I2	C3	R2	3	30
I1C1R2	Tratamientos	I1C1	I1	C1	R2	10	100
I2C1R2	Tratamientos	I2C1	I2	C1	R2	10	100
I3C2R2	Tratamientos	I3C2	I3	C2	R2	5	50
T1C0R2	Testigo	T1C0	T1	C0	R2	10	100
I2C2R2	Tratamientos	I2C2	I2	C2	R2	7	70
I1C2R2	Tratamientos	I1C2	I1	C2	R2	8	80
I3C3R2	Tratamientos	I3C3	I3	C3	R2	4	40
T1C0R3	Testigo	T1C0	T1	C0	R3	10	100
I3C1R3	Tratamientos	I3C1	I3	C1	R3	9	90
I2C2R3	Tratamientos	I2C2	I2	C2	R3	8	80
T2C0R3	Testigo	T2C0	T2	C0	R3	0	0
I1C3R3	Tratamientos	I1C3	I1	C3	R3	4	40
I3C3R3	Tratamientos	I3C3	I3	C3	R3	2	20
I2C3R3	Tratamientos	I2C3	I2	C3	R3	4	40
I1C2R3	Tratamientos	I1C2	I1	C2	R3	8	80
I3C2R3	Tratamientos	I3C2	I3	C2	R3	8	80
I2C1R3	Tratamientos	I2C1	I2	C1	R3	9	90
I1C1R3	Tratamientos	I1C1	I1	C1	R3	10	100

## ANEXO 18: Fotografías



**Fotografía 1.-** Selección de semillas de chocho (*Lupinus mutabilis sweet*).



**Fotografía 2.-** Preparación de cámaras húmedas para sembrar semilla de chocho.



**Fotografías 3.-** Pruebas de germinación de las semillas de chocho en cajas Petri.



**Fotografías 4.-** Pruebas de germinación de las semillas de chocho en tarrinas con suelo del lugar.



**Fotografía 5.-**Muestreo y recolección de larvas y pupas.

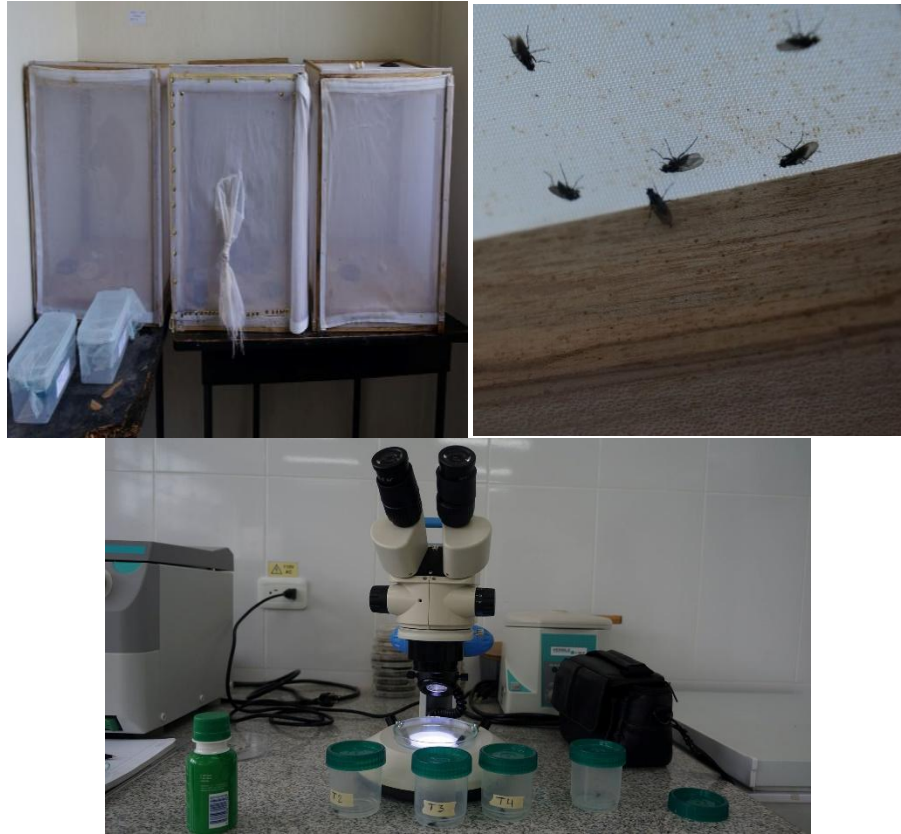


**Fotografía 6.-** Destrucción de restos para obtener larvas.



**Fotografía 7.-** Identificación de la larva de *Delia platura* Meigen en el estereoscopio.

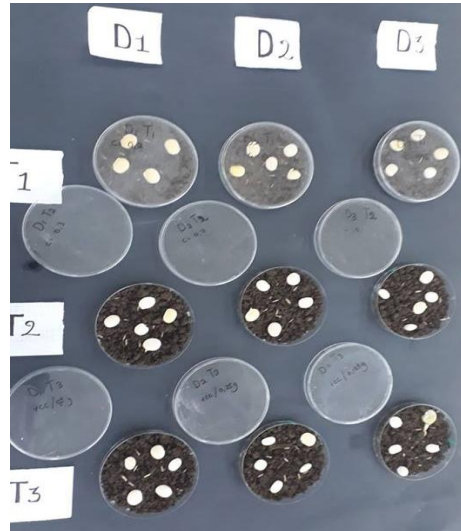




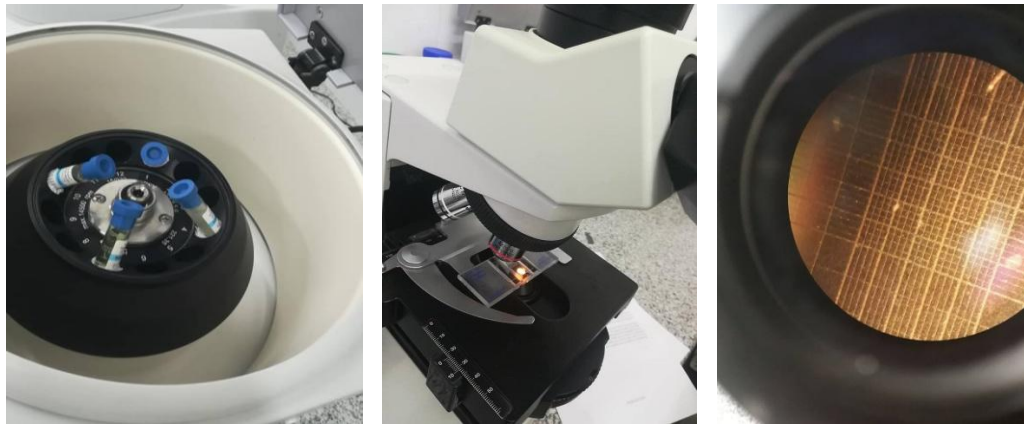
**Fotografía 6.-** Propagación e identificación de la larva de *Delia platura Meigen* en el estereoscopio.



**Fotografía 7.-** Pruebas de eficiencia de los insecticidas BALA 55, Bt y HAM en cámaras húmedas.



**Fotografía 8.-** Pruebas de eficiencia de los insecticidas BALA 55, Bt y HAM con suelo del lugar para determinar la dosis ideal para el experimento general.



**Fotografías 9.-** Proceso para determinar la concentración de UFC de Trichoderma y Bt var. Israelensis.



**Fotografías 10.-** Eficiencia del polímero en las semillas recubiertas.



**Fotografías 11.-** Siembra de chocho con Trichoderma en cajas Petri.

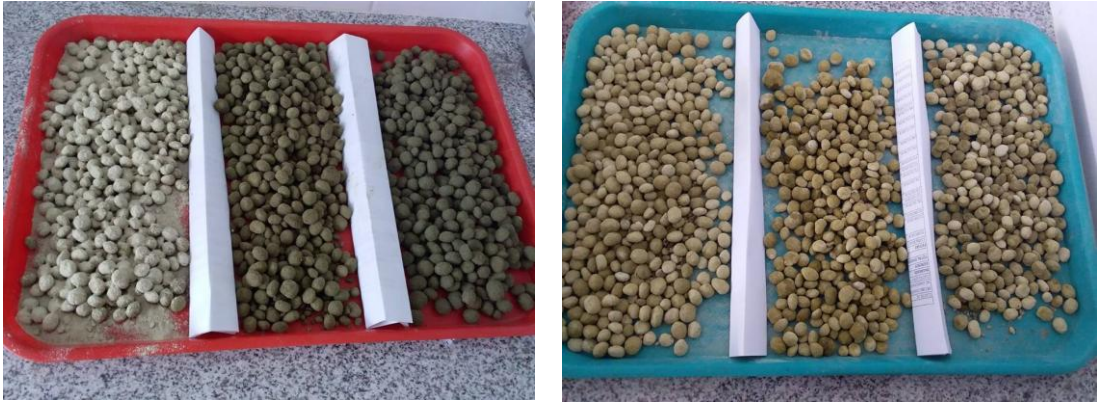


**Fotografías 12.-** Primer ensayo de siembra de semillas de chocho recubiertas.

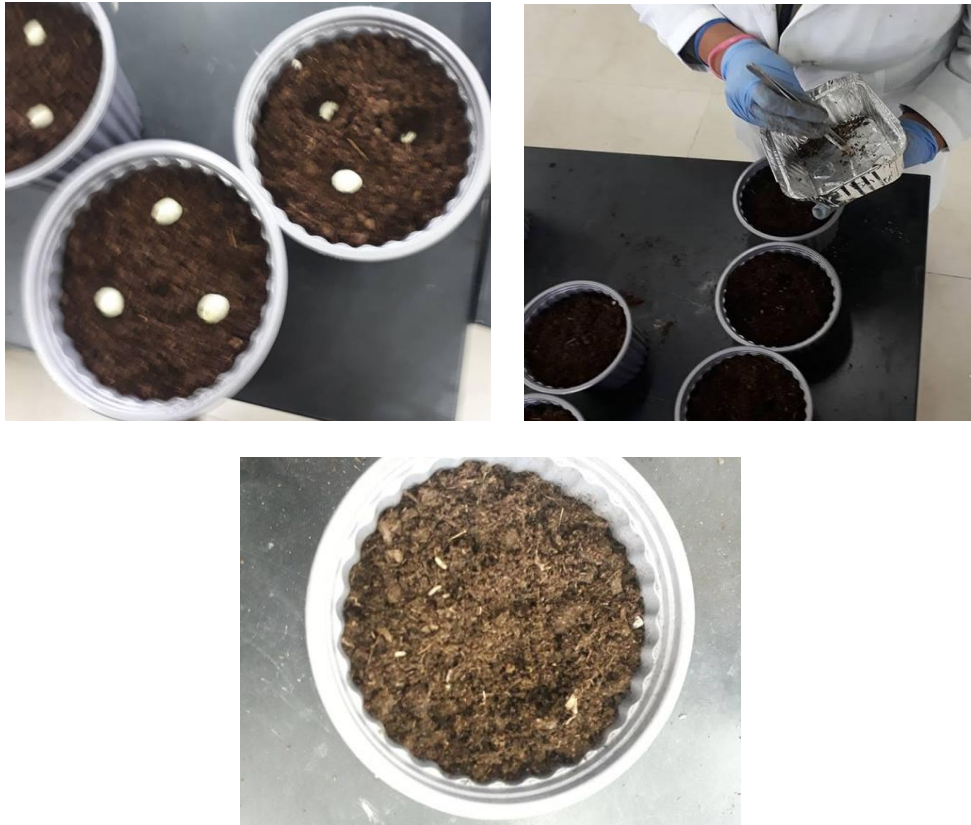


**Fotografías 13.-** Recubrimiento de semillas.





**Fotografías 14.-** Semillas recubiertas



**Fotografías 15.-** Siembra de semillas recubiertas más las concentraciones de los diferentes insecticidas.



**Fotografías 16.-** Ataque de la larva de *Delia platura meigen* en la semilla recubierta.

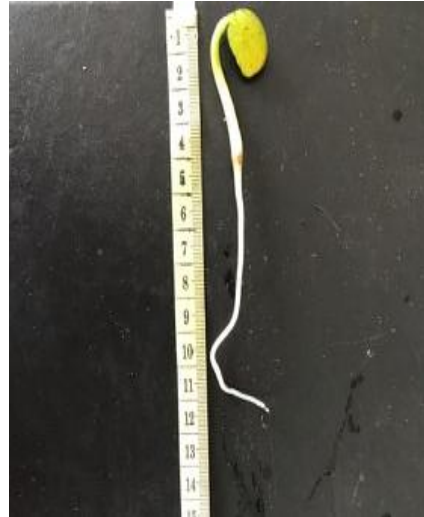


**Fotografías 17.-** Germinación de la semilla de chocho recubierta.



**Fotografías 18.-** Toma de datos de la radícula de la semilla de chocho.





**Fotografías 19.-** Toma de datos de la plúmula de la semilla de chocho.



**Fotografías 20.-** Semilla de chocho atacada por *Delia platura meigen*.



**Fotografías 21.-** Emergencia de las semillas de chocho.





**Fotografías 22.-** Diseño experimental de la siembra de las semillas de chocho recubiertas.



**Fotografías 23.-** Revisión de la cantidad de larvas y pupas de cada tratamiento.