



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“Evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantalis* G.) en el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* L).”

AUTOR:

Miller Manaces Gómez Flores

DIRECTOR:

Ing. Agr. Franklin Cárdenas Sandoval

EL ÁNGEL - CARCHI – ECUADOR

-2015-



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO COMO REQUISITO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“Evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantalis* G.) en el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense* L.)”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Joffre León Paredes M.B.A.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros M.B.A

VOCAL

Ing. Agr. Félix Ronquillo Icaza M.B.A.

VOCAL

*Las investigaciones, resultados, conclusiones y
recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva
responsabilidad del autor:*

Miller Manaces Gómez Flores

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Dios por darme vida, salud, a mi familia y amigos.

A mi querida esposa Jazley Perez y mis hijos .

A mis padres Gerardo Gómez María Flores

A mis hermanos. Freddy G. y Ruby G .

Miller Manaces Gómez Flores

AGRADECIMIENTO

A la Comunidad de Barcelona , por darme la oportunidad de llevar a cabo este trabajo de investigación.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme instruido profesionalmente.

Al Ing. Agr. Franklin Cárdenas Sandoval , por su orientación, ayuda y gran colaboración prestada para el desarrollo de la tesis.

Al Sr. Bladimiro Santander presidente de la parroquia Selva Alegre, por haberme apoyado incondicionalmente en dicha investigación .

A mis pocos amigos y compañeros que empezamos con nuestro desarrollo profesional y hoy siguen presente.

Miller Manaces Gómez Flores

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Objetivos.....	2
1.1.1	Objetivo general.....	2
1.1.2	Objetivos específicos.....	3
2	REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1	El cultivo de la Naranjilla.....	4
2.1.1	Generalidades	4
2.2	Descripción botánica	5
2.2.2	Clasificación taxonómica	6
2.2.3	Principales plagas insectiles	7
2.3	Perforador del fruto (<i>Neoleucinodes elegantalis</i> Guenée)	7
2.3.1	Descripción del ciclo biológico del perforador del fruto.	8
2.4	El Control Biológico de Plagas	9
2.4.1	Generalidades	9
2.5	<i>Beauveria bassiana</i>	10
2.5.1	Generalidades.....	10
2.5.2	Clasificación taxonómica.	10
2.5.3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	10
2.5.4	<i>Bacillus thuringiensis</i>	11
3	MATERIALES Y MÉTODOS	13

3.1	Ubicación y Descripción del Área Experimental	13
3.2	Material Genético	13
3.3	Factores Estudiados	13
3.4	Métodos	13
3.5	Tratamientos	13
3.6	Diseño Experimental	14
3.7	Análisis funcional	14
3.7.1	Características del Experimento.....	14
3.8	Manejo del Ensayo	14
3.8.1	Preparación del terreno.....	14
3.8.2	Delimitación de parcelas	14
3.8.3	Fertilización.....	14
3.8.4	Aporque.....	15
3.8.5	Riegos.....	15
3.8.6	Podas	15
3.8.7	Control de malezas.....	15
3.8.8	Apuntalado	15
3.8.9	Controles fitosanitarios	15
3.8.10	Cosecha	16
3.9	Datos Evaluados.	16
3.9.1	Porcentaje de frutos infectados.	16

3.9.2	Número de larvas por kilogramo de fruta.	16
3.9.3	Eficacia de insecticidas.	16
3.9.4	Número de flores por planta.....	17
3.9.5	Número de frutos cuajados comerciales.....	17
3.9.6	Peso del fruto en gramos.	17
3.9.7	Rendimiento por parcela en kilogramos.....	17
3.9.8	Rendimiento en kilogramos por hectárea.....	17
3.9.9	Análisis económico	17
4	RESULTADOS	18
4.1	Número de flores por planta.	18
4.2	Número de frutos no maduros en planta.....	19
4.3	Porcentaje de frutos infectados.....	22
4.4	Número de larvas.....	24
4.5	Eficacia de Insecticidas.	26
4.6	Número de frutos por planta.	28
4.7	Peso de frutos.....	28
4.8	Rendimiento.....	28
4.9	Análisis Económico	28
5	DISCUSIÓN	31
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
7	RESUMEN	34
	SUMMARY	35

8	ANEXOS.....	39
	Anexo 1: Valores promedios y análisis de la variancia de las variables evaluadas..	40
	Anexo 2. Informe diagnóstico de laboratorio del perforador del fruto	72
	Anexo 3. Fotos	73

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Tratamientos estudiados. UTB. FACIAG. 2015.....	13
Cuadro 2. Valores promedios de número de flores en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015.....	20
Cuadro 3. Valores promedios de número frutos no maduros en planta en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015.....	21
Cuadro 4. Valores promedios de número de flores en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015.....	23
Cuadro 5. Valores promedios de número de flores en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015.....	25
Cuadro 6. Eficacia en la evaluación de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015.....	27
Cuadro 7. Valores promedios de números de frutos cosechados, peso de frutos, rendimiento planta, rendimiento por hectárea, en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015.....	29
Cuadro 8. Análisis económico, en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015.....	30
Cuadro 9. Costos variables, en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015.....	30
Cuadro 10. Valores promedios de número de flores 1 día antes de iniciar el ciclo de	

tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 40

Cuadro 11. ADEVA de número de flores 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 40

Cuadro 12. Valores promedios de número de flores 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 41

Cuadro 13. ADEVA de número de flores 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 41

Cuadro 14. Valores promedios de número de flores 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 42

Cuadro 15. ADEVA de número de flores 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 42

Cuadro 16. Valores promedios de número de flores 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 43

Cuadro 17. ADEVA de número de flores 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 43

Cuadro 18. Valores promedios de número de flores 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 44

Cuadro 19. ADEVA de número de flores 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el

control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 44

Cuadro 20. Valores promedios de número de flores 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 45

Cuadro 21. ADEVA de número de flores 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 45

Cuadro 22. Valores promedios de número de flores 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 46

Cuadro 23. ADEVA de número de flores 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 46

Cuadro 24. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 47

Cuadro 25. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 47

Cuadro 26. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 48

Cuadro 27. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB.

2015..... 48

Cuadro 28. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 49

Cuadro 29. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 49

Cuadro 30. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 50

Cuadro 31. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 50

Cuadro 32. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 51

Cuadro 33. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 51

Cuadro 34. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 52

Cuadro 35. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 52

Cuadro 36. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 53

Cuadro 37. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 53

Cuadro 38. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 54

Cuadro 39. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 54

Cuadro 40. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 55

Cuadro 41. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 55

Cuadro 42. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 28 días después de

iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 56

Cuadro 43. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 56

Cuadro 44. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 57

Cuadro 45. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 57

Cuadro 46. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 58

Cuadro 47. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 58

Cuadro 48. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 59

Cuadro 49. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos

comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 59

Cuadro 50. Valores promedios de número de porcentaje de frutos infectados 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 60

Cuadro 51. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 60

Cuadro 52. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 61

Cuadro 53. ADEVA de los valores promedio de número de larvas por kilo de frutos infectados 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 61

Cuadro 54. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 62

Cuadro 55. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 62

Cuadro 56. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de

naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 63

Cuadro 57. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 63

Cuadro 58. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 64

Cuadro 59. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 64

Cuadro 60. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 65

Cuadro 61. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 65

Cuadro 62. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 66

Cuadro 63. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 66

Cuadro 64. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 67

Cuadro 65. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 67

Cuadro 66. Valores promedios de número de frutos cosechados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 68

Cuadro 67. ADEVA de los valores promedios de número de frutos cosechados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 68

Cuadro 68. Valores promedios de peso de frutos cosechados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 69

Cuadro 69. ADEVA de los valores promedios de peso de frutos cosechados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 69

Cuadro 70. Valores promedios de rendimiento por planta en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 70

Cuadro 71. ADEVA de los valores promedios de rendimiento por planta en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 70

Cuadro 72. Valores promedios de rendimiento por hectárea en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en

el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015 71

Cuadro 73. ADEVA de los valores promedios de rendimiento por hectárea en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015..... 71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Preparación del campo experimental.....	73
Figura 2. Plantas en etapa de inicio de floración.	73
Figura 3. Delimitación de parcela 1.	73
Figura 4. Rotulación.....	73
Figura 5. Delimitación de parcelas 2.	73
Figura 6. Arete de plantas en selección de ramilletes.	73
Figura 7. Inicio de floración.....	79
Figura 8. Aplicación de insecticidas biológicos.	79
Figura 9. Planta inicio de cuajado.....	79
Figura 10. Frutos caídos por perforador de fruto 1.	79
Figura 11. Frutos caídos por perforador de fruto 2.	79
Figura 12. Frutos caídos por perforador de fruto 3.	79
Figura 13. Insecticidas biológicos 1.....	80
Figura 14. Insecticidas biológicos 2.....	80
Figura 15. Visita asesor 1.....	80
Figura 16. Visita asesor 2.....	80
Figura 17. Conteo de número de frutos en planta.	80
Figura 18. Larvas de perforador en fruto de naranjilla.	80
Figura 19. Frutos no maduros en planta.....	81
Figura 20. Larvas del perforador de fruto 1.	81

Figura 21. Larvas del perforador de fruto 2.....	81
Figura 22. Larvas del perforador de fruto 3.....	81
Figura 23. Cultivo inicio de cosecha.....	81
Figura 24. Cultivo en inicio de maduración de frutos.	81
Figura 25. Número de frutos por planta.....	82
Figura 26. Evaluación de frutos infectados 1.....	82
Figura 27. Evaluación de frutos infectados 2.....	82
Figura 28. Campo experimental 1.....	82
Figura 29. Campo experimental 2.....	82
Figura 30. Evaluación frutos con perforador 1.....	82
Figura 31. Evaluación frutos con perforador 2.....	83
Figura 32. Peso de frutos infectados 1.....	83
Figura 33. Peso de frutos infectados 2.....	83
Figura 34. Pesando fruta con ataque del perforador 1.....	83
Figura 35. Pesando fruta con ataque del perforador 2.....	83
Figura 36. Severo ataque de perforador de fruto.....	83

1 INTRODUCCIÓN.

La naranjilla (*Solanum quitoense* Lam), es originaria de la región interandina, específicamente del sur de Colombia, Ecuador y Perú. Es una fruta muy popular en los mercados para la elaboración de jugos y pulpa, la coloración y su exquisito sabor le brinda grandes posibilidades para la agroindustria.

La naranjilla, desde la época de la colonia, ha sido de vital importancia para la subsistencia de muchos agricultores que se dedican a este cultivo al instalarlo inmediatamente después del desmonte del bosque. Sus plantaciones no son permanentes y debido al ataque de patógenos no se acostumbra repetirlo en la misma parcela.

El cultivo de naranjilla es la base de la economía de un importante sector productivo de nuestro país. En la Región Amazónica se encuentra el 93 % de la producción nacional de la naranjilla, principalmente en las provincias de Napo, Pastaza, Morona Santiago y Sucumbíos, el 7 % restante se cultiva en las estribaciones oriental y occidental de la Sierra. Según datos consignados se observa que el rendimiento promedio de 3,56 tm/ha es bajo, debido a la incidencia de plagas y a un manejo inadecuado; en el país se tiene una superficie de cultivo de aproximadamente 9.450 hectáreas.¹

En estas zonas de altas precipitaciones, la producción de naranjilla (*Solanum quitoense*) se ve afectada por el ataque de enfermedades y plagas insectiles que ocasionan alrededor del 60 % de pérdida.²

Dentro de los insectos, el perforador de los frutos (*Neoleucinodes elegantalis*) es el que mayor daño causa a la fruta, posterior a la infestación provoca la caída del fruto, así mismo, la presencia de larvas en el fruto resulta en un impedimento para la exportación y comercialización de los frutos por las restricciones cuarentenarias existentes.³

¹ Boletín Divulgativo N°. 354, del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP

² Asaquibay C, Gallegos P, Arroyo M. INIAP. 2009. Comportamiento y Alternativas de Control del Gusano del Fruto de La Naranjilla. Boletín divulgativo Mo. 347 - 2009

³ Paredes. J. Peralta. E, Gómez. P. 2010. Gusano Perforador de los Frutos de Naranjilla (*Solanum quitoense* Lam): Identificación y Biología. Revista Tecnológica ESPOL – RTE, Vol. 23, N. 1, 27-32

En Ecuador la naranjilla fue cultivada comercialmente a partir de los años 50; las primeras semillas se obtuvieron de plantas nativas con producción de hasta 50 ton/ha/año, que duró poco debido a la aparición de plagas y enfermedades que produjeron la desaparición de plantaciones.⁴

En 1990, se iniciaron una serie de estudios, entre ellos, la recopilación de información y análisis de la tecnología disponible. Desde aquel entonces se ha venido realizando estudios para la generación de nuevas variedades, identificación y selección de porta-injertos, estudios de nutrición y fertilización, manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo de pos-cosecha y valor agregado, que han permitido generar información importante para el manejo sustentable del cultivo de naranjilla.⁵

Pese a estos estudios de investigación, el avance para el control del perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) ha sido limitado y el productor hasta la actualidad ha tenido que continuar utilizando insecticidas que provocan alta toxicidad en el fruto; tornándose una necesidad urgente la búsqueda de alternativas de control más limpias, he aquí la posibilidad de evaluar el efecto de insecticidas biológico que permita tener mayor seguridad en el consumo de esta fruta.

Por los antecedentes mencionados la presente investigación tuvo como finalidad establecer un ensayo para evaluar la eficacia de insecticidas biológicos en el control del perforador del fruto del cultivo de naranjilla, brindando de esta manera una alternativa biológica y no perjudicial al medio ambiente y por ende al consumidor final.

1.1 Objetivos.

1.1.1 Objetivo general.

Determinar la eficacia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla.

⁴ Diario Los Andes, Riobamba; 21 de marzo de 2009.

⁵ Revelo, J.; Viteri, P.; Vásquez, W.; León, J.; Gallegos, P. 2010. Manual del cultivo ecológico de la naranjilla. INIAP, Ecuador. 119 p.

1.1.2 Objetivos específicos

- 1) Evaluar el grado de eficacia de tres insecticidas biológicos solos y combinados entre sí en el control del perforador del fruto del cultivo de naranjilla.
- 2) Identificar el mejor rendimiento agronómico de cultivo de la naranjilla frente a la aplicación de los diferentes insecticidas.
- 3) Análisis económico de los tratamientos.

2 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 El cultivo de la Naranja

2.1.1 Generalidades

En el pasado, las ciudades de Ecuador se abastecen de fruta de naranja provenientes de plantas que crecían espontáneamente en el bosque subtropical, pero el incremento de la demanda incentivó el cultivo en lotes (Valverde, 2014).

En el Ecuador las principales provincias donde se cultiva la naranja son: el 93 % esta en Napo, Pastaza, Morona Santiago y Sucumbíos y el 7 % en la región Andina (Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo) con una producción total promedio de 507 toneladas (Solagro, 2014).

La superficie total sembrada es de 7983 ha, adicionalmente existen 1476 ha sembradas en asociación con otros productos (III Censo Nacional Agropecuario) citado por (URBINA, 2008).

La producción de naranja en el Ecuador se realiza entre los 800 y 1.500 msnm con un clima cálido a sub cálido húmedo con una temperatura de 16 - 24°C. Las variedades tradicionales son las de pulpa verde de jugo pero que son altamente perecibles. El híbrido de mayor comercialización actualmente es el Palora L (Solagro, 2014).

La planta de naranja es un arbusto herbáceo expandido de 8 pies (2,5 m) de alto, con tallos gruesos que se convierten en algo leñosos con la edad; espinosos en la naturaleza, sin espinas en las plantas cultivadas. Las hojas son alternas, oblongo-aovadas de 2 pies (60 cm) de largo y 18 pulgadas (45 cm) de ancho (Sabelotodo, 2014).

Duarte y Sandoval en el año 2002 citado por Vásquez (2010) mencionan que para el cultivo de la naranja el terreno se prepara de la misma manera que se realiza para las hortalizas arando, rastrando y surcando a 75 cm, para plantar cada segundo surco a 1,5 m entre hileras de plantas.

De igual manera Vásquez (2010) en el estudio antes mencionado de los 6 diferentes distanciamientos resultó ser la más rentable el distanciamiento de 1,5 m entre surco y 0,50 m entre planta siendo igual a 13.333 plantas/hectárea esto se realizó en el Zamorano (Honduras)

a 800 msnm; lo recomendable para una futura siembra más productiva es experimentar distancias para encontrar la mejor densidad de siembra. En el Ecuador, las variedades más cultivadas son: naranjilla común (*Solanum quitoense* Lam) y los híbridos Puyo e INIAP Palora (*Solanum Sessiliflorum* x *Solanum Quitoense*).

2.2 Descripción botánica

De acuerdo a Revelo *et al* (2010) la descripción botánica se presenta de la siguiente manera:

- Raíz: la raíz principal de la naranjilla “común” es pivotante, se extiende hasta 50 cm con abundantes raíces secundarias leñosas, los híbridos no presentan raíz principal por ser propagadas vegetativamente pero si una gran cantidad de raíces laterales superficiales.
- Tallo: erecto y en ocasiones ramificado desde el suelo. Robusto, leñoso, cilíndrico, veloso y siempre verde. Presenta de cuatro a seis ramificaciones laterales dispuestas alternadamente, las que sirven de sostén de todo el material herbáceo aéreo. Plantas arbustivas de hasta 2,0 m de altura según la calidad del suelo en el caso de la naranjilla común y hasta 1,30m en el caso de los híbridos. La naranjilla común y los híbridos presentan espinas en el tallo, la variedad septentrionale si presenta y también la espinuda.
- Hojas: grandes (30 a 40 cm de largo), de forma oblonga-ovalada con bordes ondulados, alternas, de color verde oscuro en el haz y de color violáceo en el envés cuando son jóvenes, y verde claro blanquecino cuando maduras, con nervaduras principales y secundarias de color violáceo, limbo delgado y cubierto de vellosidades, se adhieren a las ramas con un peciolo pubescente y succulento de 15 cm de largo aproximadamente. En los híbridos las hojas son más pequeñas y no presentan tintes violáceos. La variedad septentrionale como característica importante presenta espinas a lo largo de la nervadura de las hojas.
- Flores: las flores se agrupan en corimbos de tres a doce unidades que están adheridos a las axilas de las ramas por pedúnculos cortos. Las flores son hermafroditas, el cáliz de la naranjilla común es de color blanco afelpado en la parte superior y blanco purpura en la parte inferior, mientras que en los híbridos es completamente blanco. La corola de cinco pétalos aterciopelados y de color cremoso envuelven a cinco estambres amarillentos, tenues y delicados, y el pistilo es verdoso.

- Frutos: son esféricos o ligeramente achatados, de piel de color amarillo intenso, amarillo rojizo o naranja en la madurez. Están cubiertos de una suave y tupida pilosidad. Los frutos están unidos al raquis de la inflorescencia por pedicelos cortos. La corteza de los frutos es de aspecto lizo y resistente la pulpa es verdosa de sabor agridulce, dividida en cuatro secciones casi simétricas y con numerosas semillas.
- Semillas: son dicotiledóneas, lisas y redondeadas de 2 a 3 mm de diámetro y de color blanquecino cremoso en cada fruto de la variedad común hay de 800 a 1200 semillas, con un peso aproximado de 3 g en estado seco. Cuando recién extraídas presentan una germinación de 50 a 60 %. La germinación óptima se logra con temperaturas entre 21 y 26 °C. Los híbridos presentan semillas rudimentarias no viables, estos se reproducen por métodos vegetativos tradicionales mediante estacas maduras o chupones; también se reproducen empleando técnicas in vitro, mediante cultivo de tejidos y embriones.

2.2.1.1 Cromosomas: El número somático (2n) de cromosomas de la naranjilla es de 24, con un número básico haploide (n) de 12 cromosomas. Conocer el número de cromosoma es importante ya que este determina la compatibilidad de la naranjilla con otras especies relacionadas para realizar programas de mejoramiento genético.

2.2.2 Clasificación taxonómica

Según Monsave (2010) la clasificación taxonómica se presenta de la siguiente manera:

Reino	Vegetal
Sub reino	Espermatophyta
División	Angiosperma
Sub División	Dicotiledónea
Clase	Simpétala
Subclase	Pentacíclica
Orden	Tubiflorales
Familia	Solaneceae
Genero	<i>Solanum</i>
Especie	<i>S. quitoense</i>
Variedad	<i>S. quitoense</i> (sin espinas) , <i>S. Septentrionale</i> (con espinas)

2.2.3 Principales plagas insectiles

Las principales plagas insectiles del cultivo de la naranjilla son:

- Barrenador del tallo y ramas: escarabajo de antenas largas (*Coleóptera*, *Cerambycidae*.)
- Perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantialis* Guenée), *Lepidoptera pyralidae*.

2.3 Perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantialis* Guenée)

Revelo *et al* (2010) afirma: “Esta plaga presenta una incidencia elevada, es considerada de control obligatoria particular. A más de la naranjilla, parasita al tomate de árbol, tomate de mesa, berenjena y pimiento. Corresponde a un lepidóptero de la familia Pyralidae”.

Ramírez (2009) indica; “El daño es ocasionado por la larva pues una vez que sale del huevo, penetra en el fruto, para continuar su ciclo biológico. La fruta atacada cae al suelo y se pierde comercialmente”.

Según el grupo OMA (2013) la clasificación taxonómica del perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantialis* Guenée) se presenta de la siguiente manera:

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Lepidoptera

Familia: Crambidae

De la misma manera informan que el manejo fitosanitario de *Neoleucinodes elegantialis* Guenée, se lo realiza mediante manejo integrado que se basa en un control cultural a través de podas fitosanitarias, eliminación de plantas enfermas, uso de variedades resistentes, evitar densidades altas de siembra, rotación de cultivos, planeación de cultivos asociados. Control físico con el empleo de barreras físicas como trampas adherentes o con feromonas, trampas de color y mallas para evitar el ingreso de insectos o la recolección manual de estos y a través del control biológico y químico.

2.3.1 Descripción del ciclo biológico del perforador del fruto.

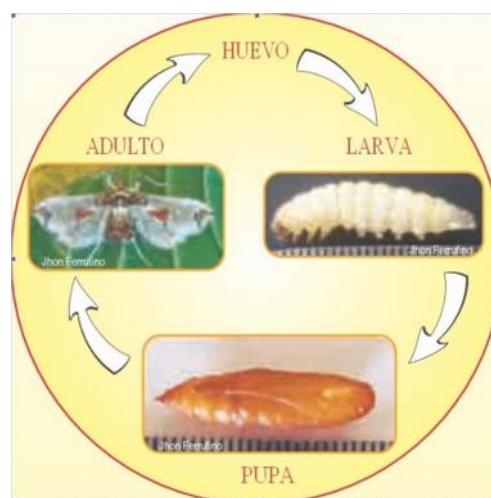
Según el Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz (2008), a través de la Dirección de Sanidad Agroalimentaria y el grupo de ingenieros agrónomos dependiente de este departamento, en estudios realizados en laboratorio con en el perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantialis* Guenée) ordenan su ciclo biológico de la siguiente manera:

Huevo: es de color blanquecino y cada mariposa hembra puede colocar entre 60 a 70 huevos sobre los frutos tiernos, facilitando un rápido ingreso de las larvas una vez eclosionados los huevos.

Larva: las larvas son inicialmente de color blanco, la cabeza es de color café y muy pequeña en relación al tórax. Posteriormente la larva se torna de color rosado, midiendo hasta 15 mm de longitud, y viven en el interior de los frutos, los cuales taladran desde el momento que salen del huevo, dejando un pequeño orificio que luego cicatriza. Una vez que la larva completa su desarrollo, abre un orificio por el cual sale a pupar.

Pupa: tiene un tamaño de 12 mm, es de color café, y tiene una duración de unos 14 días a temperatura promedio de 25 °C, hasta la eclosión del adulto.

Adulto: son mariposas de unos 25 mm de envergadura alar, presentan alas blancas hialinas, la anterior con mancha castaña negruzca en forma de media luna en el ápice y mancha castaña en la parte media inferior. La posición de los adultos en reposo es característica con el abdomen levantado y arqueado hacia la parte anterior del cuerpo y las alas pegadas a la superficie donde descansa el insecto.



Ciclo biológico del perforador del fruto del tomate.

2.4 El Control Biológico de Plagas

2.4.1 Generalidades

Tejada (2014), aduce que “Los controladores biológicos existen de forma natural en el medio ambiente, asociados a las plagas que afectan diversos cultivos, pero sus poblaciones son mucho menos numerosas que las de las plagas lo que les resta eficiencia pues son los más afectados cuando se aplican insecticidas. Para suplir esta descompensación, en los últimos años se han desarrollado técnicas de crianza masiva de insectos y hongos en laboratorios”.

Es decir que con este método podemos controlar plagas y enfermedades utilizando organismos vivos para controlar a diferentes organismos que estuviesen afectando en el cultivo.

InfoAgro (2014), informa que se pretende controlar las plagas a través de enemigos naturales, es decir, otros insectos u organismos que son depredadores de la plaga y son inofensivos para el cultivo. El método de control biológico puede ser muy eficaz. Para ello hay que tomar en cuenta lo siguiente:

- Se debe identificar bien el parásito que afecta al cultivo.
- Identificación del enemigo natural.
- Estimación de la población del parásito.
- Estimación de la población del enemigo natural.
- Comprar correctamente a los enemigos naturales.
- Supervisar correctamente la eficacia de estos enemigos.

Según informe realizado por Simbaña & Andrade (2011), en trabajos realizados con controladores biológicos a través de entomopatógenos y teniendo como objetivo comprobar la acción depredadora sobre las plagas que se presenten en este cultivo se utilizó los controladores biológicos *Beauveria bassiana*, *lecanicillium lecanii*, *Metarrhizium anisoplae*, *Nomuraea rileyi*, proporcionados por el Laboratorio de Biotecnología de la Asociación Agro artesanal de Caicultores “Rio Intag”, “AACRI”. Se pudo obtener resultados que los agentes utilizados logran controlar el ataque de insectos plaga que se encuentran normalmente en este cultivo, los cuales están agrupados en cinco órdenes taxonómicos: coleóptera, thysanoptera, homóptera, díptera, lepidóptera.

2.5 *Beauveria bassiana*.

2.5.1 Generalidades.

EcuRed (2014) indica que es un hongo que se utiliza para el control de plagas de insectos, se considera un hongo entomopatógeno que trabaja como un insecticida de contacto con el insecto al entrar en competencia con la microflora cuticular, produciendo un tubo germinativo que atraviesa el tegumento del insecto y se ramifica dentro de su cuerpo, secretando toxinas que provocan la muerte del mismo

Así mismo AGRI Nova (2014) indica que las conidias del hongo son aplicadas de diferentes formas dependiendo de la ubicación del insecto, el desarrollo del cultivo y de las características topográficas del lugar. Para el control de insectos de follaje como los perforadoras defoliadores, se recomienda preparar una suspensión acuosa de conidias, de manera tal que las mismas sean depositadas idealmente sobre el insecto meta.

2.5.2 Clasificación taxonómica.

Bioworksinc (2014), menciona que la clasificación taxonómica de *Beauveria bassiana* se presenta de la siguiente manera:

Reino: Fungi

División: Deuteromycotina

Clase: Deuteromycetes

Orden: Moniliales

Familia: Moniliaceae

Género y especie: *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin

2.5.3 *Metarhizium anisopliae*.

2.5.3.1 Generalidades.

“Es un entomopatógeno que tiene extrema importancia en el control de ectoparásitos, virtualmente todos los ectoparásitos son susceptibles a las enfermedades fungosas” (Suarez, 2010).

De la misma manera Suarez (2010), aduce que anteriormente conocido como *Entomophthora anisopliae* (basiónimo), es un hongo que crece de forma natural en los suelos en todo el mundo y causa la enfermedad en diversos insectos, actuando como un parasitoide.

Ilya I. Mechnikov lo nombró después de las especies de insectos que se aisló originalmente del escarabajo austriaca *Anisoplia*. Es un hongo mitosporicos que se reproduce asexualmente.

Raymond (2014), indica que generalmente entra en los insectos a través de espiráculos y poros en los órganos de los sentidos. Una vez en el interior del insecto, el hongo produce una extensión lateral de las hifas, que eventualmente proliferan para consumir los contenidos internos del insecto. Crecimiento de las hifas continúa hasta que el insecto está lleno de micelios. Cuando se han consumido el contenido interno, el hongo rompe a través de la cutícula y esporula, lo que hace que parezca que el insecto "fuzzy". *M. anisopliae* puede liberar esporas (conidios) en condiciones de humedad baja (< 50%). Además, *M. anisopliae* puede obtener la nutrición de los lípidos en la cutícula. El hongo también puede producir metabolitos secundarios, como destruxin, que tienen propiedades insecticidas en la polilla y larvas de mosca.

2.5.3.2 Clasificación taxonómica.

Según Ignoffo *et al.* (1996) citado por Bazán (2002), la mayoría de los hongos entomopatógenos se clasifican dentro de la división Eumycota que se caracteriza por no formar plasmodio o pseudoplasmodio y por presentar una fase asimilativa típicamente filamentosa. La subdivisión Deuteromycotina, se caracteriza por no presentar un estado sexual por lo que se conoce como hongos imperfectos y están integrado en tres clases Hyphomycetes, Blastomycetes y Coelomycetes la más importante es Hyphomycetes por que abarca la mayoría de las especies conocidas como patógenas de insectos.

El mismo autor indica que el género *Metarhizium* está clasificado dentro del grupo Phyalosporaceae, muy próximo al género *Penicilium*.

2.5.4 *Bacillus thuringiensis*.

2.5.4.1 Generalidades.

Cranshaw (2014), indica que es un insecticida con propiedades inusuales que la hacen útil para el control de plagas en ciertas situaciones. Bt es una bacteria de origen natural común en los suelos de todo el mundo. Varias cepas pueden infectar y matar a los insectos. Debido a esta propiedad, el Bt ha sido desarrollado para el control de insectos. En la actualidad, el Bt es el único "insecticida microbiano" de uso generalizado.

De la misma manera Jenkins (2001), afirma que estas bacterias es fatal para las larvas de

un amplio espectro de insectos que incluye mariposas, polillas, gorgojos y escarabajos. Es de particular interés para los agricultores, horticultores y forestadores porque es muy efectivo contra varias de las plagas que atacan comúnmente a cultivos de gran importancia comercial, tales como maíz, arroz, algodón y la papa. Los agricultores orgánicos la han utilizado desde hace un par de generaciones.

Bravo (2014) en cambio afirma que esta bacteria está constituida por proteínas denominadas -endotoxinas también conocidas como proteínas Cry y Cyt. Se han encontrado -endotoxinas activas contra insectos lepidópteros (mariposas), coleópteros (escarabajos), dípteros (mosquitos), himenópteros (hormigas), ácaros y también contra otros invertebrados como nemátodos, perforador planos y protozoarios".

2.5.4.2 Clasificación taxonómica

Berliner (1915) citado por Carrera (2009), afirma que la clasificación taxonómica de *Bacillus thuringiensis* se presenta de la siguiente manera:

Reino: Eubacteria

Filo: Firmicutes

Clase: Bacilli

Orden: Bacillales

Familia: Bacillaceae

Género: *Bacillus*

Especie: *B. thuringiensis*

Nombre binominal: *Bacillus thuringiensis*

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y Descripción del Área Experimental

La presente investigación se realizó en la comunidad de Barcelona, parroquia de Selva Alegre, cantón Otavalo, provincia de Imbabura, localizada a 00° 33' 53,15" de latitud norte y 78° 00' 59,51" de longitud oeste, a una altura de 1.650 msnm.

Las condiciones climatológicas de la zona muestran un promedio anual de precipitación 1.500 mm, temperatura 18 °C y una humedad relativa de 75 %. La zona de vida se encuentra perteneciente a bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB).

3.2 Material Genético

Cultivo de naranjilla variedad híbrido Puyo de cinco meses de desarrollo vegetativo con principios de floración.

3.3 Factores Estudiados

Factor A: el cultivo de naranjilla variedad Puyo

Factor B: Insecticidas biológicos (*Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* y *Metarhizium anisopliae*)

3.4 Métodos

Se empleó los métodos: teóricos inductivo – deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental.

3.5 Tratamientos

Cuadro 1. Tratamientos estudiados. UTB. FACIAG. 2015

Trat.	Insecticidas biológicos (ingredientes activos)	Dosis L/ha
T1	<i>Beauveria bassiana</i>	0,25
T2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	1,50
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	0,40
T4	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>	0,25 + 1,5
T5	<i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	1,5 + 0,4
T6	<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>	0,4 + 0,25
T7	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	0,25 + 1,50 + 0,40
T8	Sin aplicación	-

3.6 Diseño Experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), con ocho tratamientos y tres bloques.

3.7 Análisis funcional

Los promedios obtenidos en las variables se sometieron al análisis de la varianza y se empleó la prueba de Tukey al 5 % para las diferencias estadísticas entre las medias de los factores.

3.7.1 Características del Experimento

Área total del ensayo: 3.608 m²

Área de cada unidad experimental: (8 x 12) = 96 m²

Área neta: (4 x 8) = 32 m²

Número total de plantas: 576

Número de plantas por unidad experimental: 24

Distancia entre unidades experimentales y caminos: 2 m

3.8 Manejo del Ensayo

3.8.1 Preparación del terreno

Consistió en la eliminación de todo material extraño en donde se realizó el ensayo, el cual se ejecutó mediante una roza manual.

3.8.2 Delimitación de parcelas

Se procedió a ubicar los debidos letreros en las parcelas que se designaron de acuerdo al número plantas establecidas para el ensayo.

3.8.3 Fertilización.

Para el caso del ensayo se trabajó con plantas en etapas de floración se procedió a continuar con la fertilización establecida del cultivo, en este caso el mantenimiento se realizó con la aplicación cada 3 meses de 100 g/planta de 13–26–6, más elementos menores en dosis 25 g/planta y materia orgánica en dosis de 2 kg/planta.

3.8.4 Aporque.

Se realizó amontonando la tierra y materia orgánica junto a la planta formando montículos con el fin de darle mayor anclaje y mejor drenaje a la planta, esto se lo efectuó con las deshierbas y fertilización.

3.8.5 Riegos.

Debido a las condiciones naturales de la zona montañosa húmeda se presentó una buena humedad y solo se realizaron dos riegos en corona en periodos de sequía cuando el cultivo presentó cuajado de frutos.

3.8.6 Podas

Se realizó podas de formación y de mantenimiento que consistió en la eliminación de brotes del tallo por debajo de los 50 cm. de altura esto es con el fin de mejorar la aireación y disminuir la humedad relativa en el cultivo y evitar el desarrollo de patógenos.

3.8.7 Control de malezas.

Se realizaron 2 controles manuales con azadón en forma superficial para no dañar al sistema radicular, esta labor se ejecutó cuando hubo presencia de malezas y el cultivo se encontraba a inicio de cuaje de frutos.

3.8.8 Apuntalado

Se lo realizó como una labor para evitar que la planta rompa sus ramas con el peso de los frutos.

3.8.9 Controles fitosanitarios

El manejo de enfermedades se realizó con la ayuda de una pulverizadora de espalda, dirigiendo las aplicaciones a la parte aérea de la planta de acuerdo al protocolo establecido en los tratamientos con Bloques seguidas a partir de los quince días después de la floración. Las aplicaciones de control de enfermedades se efectuaron independientemente en forma preventiva mediante pulverizaciones de fungicidas a base de Cymoxanil a dosis de 2,5 g/L en rotación con Clorotalonil a dosis de 2,5 cc/L cada 12 días.

3.8.10 Cosecha

Se realizó varias cosechas en forma manual cuando la fruta presentó su madurez comercial. La cosecha se efectuó en forma manual cortando los pedúnculos de los frutos con una tijera, cuando los frutos estuvieron maduros y de una coloración amarilla.

3.9 Datos Evaluados.

3.9.1 Porcentaje de frutos infectados.

Los datos se tomaron al momento de la cosecha en cinco plantas tomadas al azar, se consideró porcentualmente el número de frutos que presentó daños por el perforador del fruto.

3.9.2 Número de larvas por kilogramo de fruta.

Se registró el número de individuos vivos presentes en la fruta de cinco plantas previamente tomadas al azar dentro del área útil de cada parcela experimental. Se contabilizaron las larvas de tipo eruciforme de un total de 1 kilo de peso de fruta atacada por el perforador del fruto. Las larvas del insecto presentaron una coloración blanco–cremosa hasta el tercer instar larval; observándose un cambio a color rosado en los los últimos instares larvales. Las medidas de las larvas encontradas variaron desde 0,5 hasta 2,5 cm. en dependencia del instar larval.

3.9.3 Eficacia de insecticidas.

El porcentaje de eficacia se determinó mediante la fórmula de Henderson y Tylton, la cual permite comparar el ataque uniforme en las parcelas tratadas con relación al testigo. Con los datos tomados se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Eficacia (\%)} = 1 - \left[\frac{(B_n \times U_v)}{(B_v \times U_n)} \right] \times 100$$

Significado:

U_v = Número de larvas en frutos en el testigo antes del tratamiento.

B_v = Número de larvas en frutos en el tratado antes del tratamiento.

U_n = Número de larvas en frutos en el testigo después del tratamiento.

B_n = Número de larvas en frutos en el tratado después del tratamiento.

3.9.4 Número de flores por planta

Se realizó por conteo visual en las cinco plantas tomadas al azar de cada unidad experimental considerándose cinco racimos florales a partir de las primeras inflorescencias.

3.9.5 Número de frutos cuajados comerciales

Se contó el número total de frutos de 5 plantas de cada parcela neta dentro de cada unidad experimental a los 150 y 210 días después de la plantación, (cuatro cosechas cada 15 días), se calculó la sumatoria total de frutos/planta a los 210 días.

3.9.6 Peso del fruto en gramos.

El peso del fruto en gramos se determinó en una balanza de precisión en una muestra de 30 frutos de cada unidad experimental en el momento de la cosecha. La muestra fue de 10 frutos de tamaño grande, 10 medianos y 10 pequeños, y luego se calculó el promedio de peso de cada fruto.

3.9.7 Rendimiento por parcela en kilogramos.

Esta variable se evaluó en la cosecha, multiplicando el número total de frutos por planta por el peso promedio de cada uno y se expresó en kg/planta.

3.9.8 Rendimiento en kilogramos por hectárea.

El rendimiento en Kg. /ha, se calculó mediante la siguiente fórmula matemática:

$$R = \text{PCP} \times \left[\frac{10.000 \text{ m}^2 / \text{Ha.}}{\text{ANP m}^2} \right]$$

Significado:

R = rendimiento en kg./ha.

PCP = peso de campo por planta en kg.

ANP= área neta por planta ($2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$)

3.9.9 Análisis económico

El análisis económico de los tratamientos se efectuó en función del rendimiento (kg/ha), se calculó el ingreso total, costo variable, beneficio neto y tasa de retorno marginal (TRM), siguiendo la metodología propuesta por Perrin y colaboradores (1979).

4 RESULTADOS

4.1 Número de flores por planta.

El Cuadro 2, presenta los valores promedios de número de flores por planta, evaluados 14 días antes de iniciar los ciclos de tratamientos (daa), se establece un promedio de 10,33 flores por planta.

De la misma manera el Cuadro 2, muestra los promedios de número de flores por planta evaluados a los 14 y 28 días después de iniciar los ciclos de tratamientos, donde el análisis de la varianza presentó significancia estadística (5 %) y alta significancia (1 %) a los 42, 56, 70 y 84 (dda); el coeficiencia de variación fue de 10,16; 8,63; 9,52; 9,39; 11,06 y 6,52 % en su orden respectivamente.

Realizada la prueba de Tukey al 5 %, a los 14 (dda), establecen que el tratamiento del insecticida a base de *Metarhizium anisopliae* obtiene el promedio más alto con valor de 14,27 flores/planta siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos, mientras el promedio más bajo fue para el tratamientos de mezcla de insecticidas *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* que alcanzó 8,27 flores/planta.

En la evaluaciones efectuada a los 28 dda, se observa que el tratamiento insecticida a base de *Beauveria bassiana* obtiene estadísticamente el mayor promedio con 12,73 flores/planta siendo superior a los demás tratamientos; el menor promedio lo obtiene la mezcla de insecticidas a base de *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* que alcanzó alcanzó 9,40 flores/planta.

Asimismo, en la evaluación realizada a los 42 días, el mayor número de flores lo obtiene el insecticida *Metarhizium anisopliae* con un número de 14,27 flores/planta siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos, mientras el promedio más bajo fue para el tratamientos testigo absoluto (sin insecticida) con 7,33 flores/planta.

A los 56 y 70 dda los valores promedios establecen que estadísticamente los tratamientos con aplicación de insecticidas obtienen similar valor entre 11,73 a 12,87 y 12,33 a 14,07 flores/planta en su orden respectivamente; mientras que el menor promedio y diferente a los demás tratamientos lo obtiene el testigo absoluto (sin insecticida) con 8,6 y 8,0

flores/planta en su orden respectivamente

En la última evaluación a los 84 dda, los valores promedios ubican estadísticamente en primer orden al tratamiento del insecticida a base de *Metarhizium anisopliae* con 14,27 flores/planta, siendo superior a los demás tratamientos, mientras el menor promedio lo obtiene el testigo absoluto (sin insecticida) con 8,53 flores/planta.

4.2 Número de frutos no maduros en planta.

Los valores promedios de número frutos no maduros por planta se presentan en el Cuadro 3. A los 14 días antes de iniciar los ciclos de tratamientos (daa), se establece un promedio de 25,74 frutos no maduros/planta en los tratamientos efectuados.

En cuanto al análisis de varianza, efectuado con los promedios obtenidos días después de iniciar los ciclos de tratamientos (dda), se presentó significancia estadística (5 %) a los 14, 28, 42 y 56 dda y alta significancia (1 %) a los 70 y 84 dda; el coeficiencia de variación fue de 10,57; 6,63; 5,55; 3,25; 4,92 y 10,25 % en su orden.

A los 14 y 28 dda, se pudo observar que el tratamiento sin aplicación obtiene el promedio más alto con 31,73 y 32,47 frutos no maduros/planta en su orden; mientras el menor promedio lo obtiene la mezcla de insecticidas a base de *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 24,47 y 26,87 frutos no maduros/planta en su orden de fechas evaluadas.

Asimismo en la evaluación realizada a los 42, 56 y 70 dda, el mayor número de frutos no maduros/planta lo obtienen los tratamientos con los insecticidas a base de *Bacillus thuringiensis* y *Beauveria bassiana* los cuales presentaron estadísticamente promedios más altos de 34,67 - 34,00; 36,60 - 36,53 y 41,07 - 41,87 en su orden de estas fechas evaluadas. El promedio más bajo a los 42 dda fue para el tratamientos con el insecticida a base de *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 30,20 frutos no maduros/planta; y a los 56 y 70 dda el tratamiento sin aplicación alcanzó 33,20 y 29,07 frutos no maduros/planta.

En la última evaluación a los 84 dda, los valores promedios de los insecticidas evaluados, estadísticamente presentan valores similares que oscilan entre 43,00 a 46,60 frutos no maduros/planta; los cuales resultan diferentes al tratamiento sin aplicación que alcanzó el menor promedio de 27, 13 frutos no maduros/planta.

Cuadro 2. Valores promedios de número de flores en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos		Número de flores (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos)						
#	Ingredientes activos	1 daa (referencial) 12/09/2015	14 dda 26/09/2015	28 dda 10/10/2015	42 dda 24/10/2015	56 dda 07/11/2015	70 dda 21/11/2015	84 dda 05/12/2015
T1	<i>Beauveria bassiana</i>	10,67	10,00 abcd	12,73 a	11,33 ab	12,13 a	13,20 a	13,87 ab
T2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	13,20	11,07 ab	10,73 b	10,20 ab	12,87 a	13,00 a	13,67 ab
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	10,87	11,60 a	10,60 b	11,47 a	12,13 a	13,93 a	14,27 a
T4	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>	9,07	8,87 cd	10,00 b	9,73 b	11,73 a	13,20 a	13,60 ab
T5	<i>Bacillus thuringiensis</i>	9,07	9,60 bcd	10,80 b	10,80 ab	12,67 a	14,07 a	14,00 ab
T6	<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>	10,73	10,33 abc	10,60 b	11,00 ab	12,00 a	12,33 a	13,80 ab
T7	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	8,07	8,27 d	9,40 b	10,73 ab	11,93 a	12,80 a	12,60 b
T8	Sin aplicación	10,93	9,73 bcd	9,87 b	7,33 c	8,60 b	8,00 b	8,53 c
Promedio		10,33	9,93	10,56	10,32	11,76	12,56	13,04
Coeficiente de variación (%)			10,16	8,63	9,52	9,39	11,06	6,52
Significancia Estadística			*	*	**	**	**	**

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$) según test de Tukey.

** Altamente significativo 1 %

daa: días antes de la aplicación

dda: días después de iniciar ciclos de tratamientos

Cuadro 3. Valores promedios de número frutos no maduros en planta en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos		Número frutos no maduros en planta (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos)						
#	Ingredientes activos	1 daa (referencial) 12/09/2015	14 dda 26/09/2015	28 dda 10/10/2015	42 dda 24/10/2015	56 dda 07/11/2015	70 dda 21/11/2015	84 dda 05/12/2015
T1	<i>Beauveria bassiana</i>	29,07	29,33 ab	31,80 ab	34,67 a	36,60 a	41,07 a	44,73 a
T2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	28,20	29,07 ab	31,53 abc	34,00 a	36,53 a	41,87 a	46,60 a
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	22,47	25,00 b	28,27 cd	30,80 b	34,27 b	40,87 ab	45,67 a
T4	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>	23,93	25,53 b	28,13 cd	30,40 b	34,67 ab	38,87 ab	44,20 a
T5	<i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	22,60	24,47 b	26,87 d	30,20 b	33,80 b	37,73 b	43,00 a
T6	<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>	24,07	24,93 b	27,20 d	30,60 b	34,73 ab	40,20 ab	44,93 a
T7	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	24,47	25,13 b	29,00 bcd	31,80 ab	36,40 a	39,40 ab	44,33 a
T8	Sin aplicación	31,13	31,73 a	32,47 a	32,60 ab	33,20 b	29,07 c	27,13 b
Promedio		25,74	26,9	29,41	31,88	35,03	38,64	42,57
Coeficiente de variación (%)			10,57	6,63	5,55	3,25	4,92	10,25
Significancia Estadística			*	*	*	*	**	**

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$) según test de Tukey.

** Altamente significativo 1 %

daa: días antes de la aplicación

dda: días después de iniciar ciclos de tratamientos

4.3 Porcentaje de frutos infectados.

En el Cuadro 4 se presentan los valores correspondientes a esta variable. Los promedios iniciales obtenidos 1 día antes de la aplicación (daa) alcanzan 7,94 frutos infectados/planta.

El análisis de varianza determinó que hubo alta significación estadística a los 14, 28, 42, 56, 70 y 84 días después de la aplicación (dda) de los insecticidas. El coeficiente de variación fue de 6,69; 14,45; 13,68; 16,55; 17,75 y 24,17 respectivamente.

A los 14 dda el menor promedio de frutos infectados lo alcanzó el tratamiento insecticida a base de *Metarhizium anisopliae* con 2,41 % de frutos infectados estadísticamente diferente a los demás tratamientos; mientras el mayor promedio lo obtuvo el tratamiento sin aplicación con 14,57 % de frutos infectados.

En cuanto a los 28 dda el tratamiento insecticida a base de *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 0,92 % de frutos infectados alcanza significativamente el mayor promedio, mientras el tratamiento sin aplicación con 12,29 % de frutos infectados resulta menos significativo frente a los insecticidas.

Asimismo 42 dda, estadísticamente el menor promedio presentó el tratamiento con la mezcla de insecticidas a base de *Metarhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana* con 0,23 % de frutos infectados; mientras el tratamiento sin aplicación empleado como testigo obtuvo el mayor porcentaje de frutos infectados con 12,91 %, siendo estadísticamente diferente a los promedios alcanzados por los insecticidas.

Referente a los 56 dda, estadísticamente el menor promedio de frutos infectados lo presentó el tratamiento con la mezcla de insecticidas a base de *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 0,36 %; mientras el tratamiento sin aplicación con 13,46 % de frutos infectados, presentó el mayor promedio sobre los insecticidas.

Con respecto a los 70 dda, el tratamiento insecticida a base *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* con 0,17 % de frutos infectados se ubica como menor promedio frente a los demás tratamientos; el mayor porcentaje alcanzado fue para el tratamiento sin aplicación que presentó 16,98 % de frutos infectados.

En la última evaluación a los 84 (dda), el menor promedio lo presentó el insecticida a base de *Metarhizium anisopliae* con 0,00 % de frutos infectados, estadísticamente diferente a los demás tratamientos; mientras que el mayor promedio lo presentó el tratamiento sin aplicación con 17,47 % de frutos infectados.

Cuadro 4. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015.

Tratamientos		Porcentaje de frutos infectados (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos)						
#	Ingredientes activos	1 daa (referencial) 12/09/2015	14 dda 26/09/2015	28 dda 10/10/2015	42 dda 24/10/2015	56 dda 07/11/2015	70 dda 21/11/2015	84 dda 05/12/2015
T1	<i>Beauveria bassiana</i>	6,59	2,02 d	1,89 d	0,58 de	1,09 c	0,66 c	0,45 c
T2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	9,86	1,36 e	2,33 cd	2,97 b	3,46 b	3,50 b	2,28 b
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	8,63	2,41 d	2,56 cd	1,08 d	0,58 c	0,41 c	0,00 c
T4	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>	5,29	3,47 c	3,83 b	0,88 de	0,58 c	0,17 c	0,32 c
T5	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Metarhizium anisopliae</i>	6,49	2,46 d	2,99 bc	3,08 b	3,75 b	4,26 b	2,35 b
T6	<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>	11,26	3,78 c	1,98 d	0,23 e	0,77 c	0,67 c	0,30 c
T7	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	8,36	5,71 b	0,92 e	1,89 c	0,36 c	3,73 b	0,60 c
T8	Sin aplicación	7,04	14,57 a	12,29 a	12,91 a	13,46 a	16,98 a	17,47 a
Promedio		7,94	4,47	3,6	2,95	3,01	3,80	2,97
Coeficiente de variación (%)			6,69	14,45	13,68	16,55	17,75	24,17
Significancia Estadística			**	**	**	**	**	**

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$) según test de Tukey.

** Altamente significativo 1 %

daa: días antes de la aplicación

dda: días después de iniciar ciclos de tratamientos

4.4 Número de larvas.

En el Cuadro 5, se presentan los valores correspondientes a número de larvas/kilo de frutos infectados obtenidos días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos. Los promedios iniciales obtenidos 1 día antes de la aplicación (daa) alcanzan 14,63 larvas/kilo de frutos infectados.

En esta variable de los datos tomados a los 14, 28, 42, 56, 70 y 84 días después de la aplicación (dda) de los insecticidas, se registró alta significación estadística (1%) para los componentes evaluados. El coeficiente de variación fue de 31,33; 22,08; 36,98; 31,18; 15,45 y 16,16 % respectivamente.

A los 14 dda el tratamiento con *Bacillus thuringiensis* alcanzó 2,90 larvas/kilo de frutos infectados, promedio estadísticamente menor a los demás tratamientos, mientras el tratamiento sin aplicación con 32,83 larvas/kilo de frutos infectados resulta menos significativo frente a los insecticidas.

A los 28 dda el menor promedio de larvas/kilo en frutos infectados lo alcanzó el tratamiento con la mezcla de insecticidas a base de *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 1,93, estadísticamente diferente a los demás tratamientos; mientras el mayor promedio lo obtuvo el tratamiento sin aplicación con 28,48 larvas/kilo en frutos infectados.

Asimismo 42 dda, estadísticamente el menor promedio lo presentó el tratamiento con la mezcla de insecticidas a base de *Metarhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana* con 0,48 larvas/kilo de frutos infectados; mientras el tratamiento sin aplicación empleado como testigo obtuvo el mayor porcentaje con 30,42 de larvas/kilo en frutos infectados, siendo estadísticamente diferente a los promedios alcanzados por los insecticidas.

Concerniente a los 56 dda, estadísticamente el menor promedio lo alcanzó el tratamiento con la mezcla de insecticidas a base de *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 1,07 de larvas/kilo en frutos infectados; mientras el tratamiento sin aplicación con 32,35 larvas/kilo en frutos infectados, alcanzó el mayor promedio sobre los insecticidas.

En las dos últimas evaluaciones realizadas a 70 y 84 dda, el menor promedio lo presentó el insecticida a base de *Metarhizium anisopliae* con 0,47 y 0,00 larvas/kilo de frutos infectados en su orden, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; mientras que el mayor promedio lo obtuvo el tratamiento sin aplicación con 35,73 y 33,82 larvas/kilo en frutos infectados respectivamente.

Cuadro 5. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos		Número de larvas (días antes y después de iniciar ciclos de tratamientos) (Nro de larvas/kilo de frutos infectados)						
#	Ingredientes activos	1 daa (referencial) 12/09/2015	14 dda 26/09/2015	28 dda 10/10/2015	42 dda 24/10/2015	56 dda 07/11/2015	70 dda 21/11/2015	84 dda 05/12/2015
T1	<i>Beauveria bassiana</i>	13,68	4,34 c	4,35 cd	1,47 d	3,07 c	1,93 c	1,45 cd
T2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	20,11	2,90 c	5,31 bc	7,24 b	9,17 b	10,62 b	7,38 b
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	13,68	4,34 c	5,31 bc	2,42 cd	1,45 c	0,47 c	0,00 d
T4	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>	8,85	6,27 bc	7,56 b	1,93 d	1,45 c	0,48 c	0,97 cd
T5	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Metarhizium anisopliae</i>	10,86	4,34 c	5,79 bc	6,76 bc	9,17 b	11,59 b	7,23 b
T6	<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>	19,31	6,76 bc	3,86 cd	0,48 d	1,92 c	1,93 c	0,97 cd
T7	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	14,89	10,62 b	1,93 d	4,34 bcd	1,07 c	10,62 b	1,93 c
T8	Sin aplicación	15,69	32,83 a	28,48 a	30,42 a	32,35 a	35,73 a	33,82 a
Promedio		14,63	9,05	7,82	6,88	7,46	9,17	6,72
Coeficiente de variación (%)			31,33	22,08	36,98	31,18	15,45	16,16
Significancia Estadística			**	**	**	**	**	**

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$) según test de Tukey.

** Altamente significativo 1 %

daa: días antes de la aplicación

dda: días después de iniciar ciclos de tratamientos

4.5 Eficacia de Insecticidas.

El Cuadro 6, presenta la eficacia de los insecticidas biológicos sobre la población de larvas/kilo de frutos infectados, comparando los promedios del testigo versus los tratamientos de insecticidas biológicos se obtuvo que, en la primera evaluación a los catorce días de la primera aplicación; el tratamiento a base de *Bacillus thuringiensis* con 93,11 % de eficacia fue el mejor porcentaje, mientras que *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 65,91 % fue menos eficiente que los demás insecticidas evaluados.

Los porcentajes de eficacia obtenidos a los 28 días de la segunda aplicación presentó al tratamiento de la mezcla de insecticidas a base de *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 92,86 % como más eficiente, mientras que *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* con 52,94 % obtuvo el menor porcentaje frente a los demás tratamientos de insecticidas.

A los 42 días después de la tercera aplicación, el tratamiento de insecticida a base de *Metarhizium anisopliae* + *Beauveria bassiana* con 98,72 % presentó el mayor porcentaje de eficacia, mientras que *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 67,89 % se ubicó con el porcentaje más bajo de eficacia frente a los otros tratamientos de insecticidas.

Así mismo a los 56 días después de la cuarta aplicación; el tratamiento de la mezcla de los insecticidas biológicos a base de *Beauveria bassiana* + *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 96,51 % de eficacia fue el mejor porcentaje, mientras que *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 59,05 % fue menos eficiente que los demás insecticidas evaluados.

Las dos últimas evaluaciones realizadas 70 y 84 entre la quinta y sexta aplicación presentaron al tratamiento con el insecticida biológico a base de *Metarhizium anisopliae* con 98,49 y 100,00 % como más eficiente, mientras que la mezcla de los insecticidas biológicos *Bacillus thuringiensis* + *Metarhizium anisopliae* con 53,14 y 69,11% obtuvo el menor porcentaje frente a los demás tratamientos de insecticidas durante estas fechas evaluadas.

Cuadro 6. Eficacia en la evaluación de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos		Eficacia días después de la aplicación de insecticidas.					
		(%)					
#	Ingredientes activos	14 dda	28 dda	42 dda	56 dda	70 dda	84 dda
		26/09/2015	10/10/2015	24/10/2015	07/11/2015	21/11/2015	05/12/2015
T1	<i>Beauveria bassiana</i>	84,84	82,48	94,46	89,12	93,80	95,08
T2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	93,11	85,45	81,43	77,88	76,81	82,97
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	84,84	78,62	90,88	94,86	98,49	100,00
T4	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>	66,14	52,94	88,75	92,05	97,62	94,92
T5	<i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	80,90	70,63	67,89	59,05	53,14	69,11
T6	<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>	83,27	88,99	98,72	95,18	95,61	97,67
T7	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	65,91	92,86	84,97	96,51	68,68	93,99

daa: días antes de la aplicación

dda: días después de iniciar ciclos de tratamientos

4.6 Número de frutos por planta.

En el Cuadro 7 se presentan los valores correspondientes a esta variable obtenidos al momento de la cosecha dentro de cada unidad experimental, donde el análisis de varianza determinó alta significancia estadística (1 %), el coeficiente de variación fue de 5,73 %.

El valor promedio más alto alcanzado fue para los tratamientos con insecticidas biológicos los cuales estadísticamente comparten valores similares que oscilaron entre 77,60 a 84,10 frutos/planta, mientras que el menor promedio fue para el tratamiento sin aplicación de insecticidas que obtuvo 48,97 frutos/planta.

4.7 Peso de frutos.

Los valores correspondientes a esta variable obtenidos al momento de la cosecha dentro de cada unidad experimental y valorados en g/fruto se presentan en el Cuadro 7, donde el análisis de varianza no determinó significancia estadística (ns), el coeficiente de variación fue de 10,39 %.

Los promedios obtenidos en esta variable oscilaron desde el menor valor del tratamiento sin aplicación de insecticidas biológicos que obtuvo 76,20 g/fruto, sin diferencia estadística a los promedios alcanzados por los tratamientos biológicos que establecieron valores de 78,33 a 82,58 g/fruto.

4.8 Rendimiento.

El Cuadro 7, presenta los valores correspondientes a rendimiento kg/planta así como también estos datos elevados a kg/ha, donde el análisis de varianza determinó alta significancia estadística al 1 % , con un coeficiente de variación de 13,26 %.

El promedio alcanzado fue estadísticamente similar en los tratamientos de insecticidas biológicos con valores de 6,03 a 6,93 kg/planta equivalente 20965,17 y 23104,42 kg/ha respectivamente, mientras que el menor promedio fue para el tratamiento sin insecticidas que obtuvo 3,78 kg/fruto equivalente a 12596,41 kg/ha.

4.9 Análisis Económico

En el Cuadro 8, se presenta el análisis económico del cultivo de naranjilla en función al rendimiento, costo y valor estimado de venta de cada tratamiento. Se observa que en el tratamiento con el insecticidas biológico *Metarhizium anisopliae* presentó la mayor utilidad económica de \$ 5.443 USD, mientras que el tratamiento testigo sin insecticida obtuvo la menor utilidad económica con \$ 2.710 USD.

Cuadro 7. Valores promedios de números de frutos cosechados, peso de frutos, rendimiento planta, rendimiento por hectárea, en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos		Números de frutos cosechados (Frutos/planta)	Peso de frutos (g./fruto)	Rendimiento planta (kg/planta)	Rendimiento por hectárea (kg/ha)
#	Ingredientes activos				
T1	<i>Beauveria bassiana</i>	80,73 a	79,27	6,43 a	21446,45 a
T2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	84,10 a	82,58	6,93 a	23104,42 a
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	82,42 a	80,93	6,67 a	22243,86 a
T4	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>	79,77 a	78,33	6,30 a	21015,92 a
T5	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Metarhizium anisopliae</i>	77,60 a	78,08	6,03 a	20100,82 a
T6	<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>	81,09 a	79,63	6,46 a	21542,39 a
T7	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	80,01 a	78,56	6,29 a	20965,17 a
T8	Sin aplicación	48,97 b	76,20	3,78 b	12596,41 b
Promedio		76,84	79,20	6,11	20376,93
Coeficiente de variación (%)		5,73	10,39	13,26	13,26
Significancia Estadística		**	ns	**	**

Letras distintas indican diferencias significativas ($p = 0.05$) según test de Tukey.

** Altamente significativo 1 %

daa: Días antes de la aplicación

dda: Días después de iniciar ciclos de tratamientos

Cuadro 8. Análisis económico, en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

4	Ingredientes activos	Rendimiento	Ingreso bruto *	Costos fijos	Costos variables	Utilidad	Beneficio
		(kg/ha)	(USD/ha)	(USD/ha)	(USD/ha)	(USD/ha)	(%)
T1	<i>Beauveria bassiana</i>	21.446	6.434	1.069	125	5.240	339
T2	<i>Bacillus thuringiensis</i>	23.104	6.931	1.069	426	5.436	364
T3	<i>Metarhizium anisopliae</i>	22.244	6.673	1.069	161	5.443	443
T4	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>	21.016	6.305	1.069	467	4.769	311
T5	<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Metarhizium anisopliae</i>	20.101	6.030	1.069	503	4.458	284
T6	<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>	21.542	6.463	1.069	201	5.192	409
T7	<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>	20.965	6.290	1.069	543	4.677	290
T8	Sin aplicación	12.596	3.779	1.069	0	2.710	254

C

Cuadro 9. Costos variables, en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Ingredientes activos	Dosis cc/L	USD/L	USD/Ha	Nro de aplicaciones	USD/Ha	USD/Jornales	Total
<i>Beauveria bassiana</i>	0,25	27.00	6.75	6	40.50	84	124.50
<i>Bacillus thuringiensis</i>	1,50	38.00	57.00	6	342.00	84	426.00
<i>Metarhizium anisopliae</i>	0,40	32.00	12.80	6	76.80	84	160.80
<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i>			63.75	6	382.50	84	466.50
<i>Bacillus thuringiensis</i> <i>Metarhizium anisopliae</i>			69.80	6	418.80	84	502.80
<i>Metarhizium anisopliae</i> + <i>Beauveria bassiana</i>			19.55	6	117.30	84	201.30
<i>Beauveria bassiana</i> + <i>Bacillus thuringiensis</i> + <i>Metarhizium anisopliae</i>			76.55	6	459.30	84	543.30

5 DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como finalidad el estudio de la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla, comparado con un tratamiento testigo sin insecticida, en donde se observa que el menor promedio en el porcentaje de frutos infectados, número de larvas y en correspondencia el resultados de eficacia de insecticidas así como el mayor número de flores por planta en la última evaluación fue para *Metarhizium anisopliae*. Estos resultados pueden atribuirse a que este ingrediente por su modo de acción que ejerce sobre el insecto al ingresar sus extensiones laterales de las hifas a través de los espiráculos y poros en los órganos de los sentidos, permite su desarrollo una vez en el interior del insecto, de ahí que su mecanismo de acción al proliferarse pudo ejercer un consumo de los contenidos internos del insecto. Además que según (Raymond, 2014) *M. anisopliae* puede obtener la nutrición de los lípidos en la cutícula como también menciona que puede producir metabolitos secundarios, como destruxin, que tienen propiedades insecticidas.

En los promedios de número frutos no maduros en planta, número de frutos por planta y peso de frutos, el valor promedio más alto alcanzado fue para todos los insecticidas biológicos comparado con el testigo, estos resultados pueden atribuirse a que el efecto de estos controladores biológicos al disminuir la población de insectos plaga y mucho más en selectividad del perforador del fruto por su eficacia en este insecto permite de una manera indirecta alcanzar una calidad de fruta en su rendimiento.

Con respecto a la variable peso de frutos no presentó significancia estadística, lo cual se puede considerar que no tuvo efecto alguno la aplicación de los insecticidas biológicos en este componente evaluado.

En el análisis económico del rendimiento de frutos de naranjilla por hectárea en función del costo de producción, se observó que todos los tratamientos presentaron utilidades económicas; sin embargo se puede mencionar que tratamiento con el insecticida *Metarhizium anisopliae* obtuvo la mayor utilidad económica diferentemente al tratamiento testigo que fue menor a todos los tratamientos. Estos resultados demuestran que resulta una alternativa para obtener una rentabilidad, el empleo de insecticidas biológicos y mucho más *Metarhizium anisopliae*, los cuales permiten de alguna manera asegurar el rendimiento del

cultivo de la naranjilla brindando un control en el perforador del fruto causante de mermas en la calidad de fruta.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en este experimento se llegó a las siguientes conclusiones:

- 4) El cultivo de naranjilla variedad híbrido Puyo, respondió positivamente a la aplicación de insecticidas biológicos en cuanto a número de frutos no maduros en planta, número de frutos por planta y peso de frutos.
- 5) La aplicación del insecticida biológico *Metarhizium anisopliae* (0,40 L/ha), respondió significativamente en las variables, porcentaje de frutos infectados, número de larvas y en correspondencia el resultados de eficacia de insecticidas así como el mayor número de flores por planta.
- 6) El mayor beneficio neto de \$ 5.443 USD /ha en la producción de frutos de naranjilla se lo obtuvo con la aplicación con el insecticidas biológico *Metarhizium anisopliae* (0,40 L/ha).

Analizadas las conclusiones, se recomienda:

- 1) Utilizar el insecticida biológico *Metarhizium anisopliae* (0,40 L/ha) como método de control biológico dentro de un manejo integrado del perforador del fruto de la naranjilla, debido a su eficacia.
- 2) Realizar programas de manejo integrado del perforador del fruto utilizando diferentes ingredientes activos de insecticidas biológicos para evitar problemas de resistencia.
- 3) Promover el uso de insecticidas biológicos a los agricultores en las zonas productoras de naranjilla.
- 4) Concientizar a los agricultores de las zonas productoras de naranjilla la incorporación del control de plagas con alternativas de procedencia biológica, con el fin bajar el impacto ambiental debido al uso de insecticidas de origen químico.

7 RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se evaluó la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales a base de (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Bacillus thuringiensis*) en el control del perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantalis*) en el cultivo de naranjilla (*Solanum quitoense*), en la zona de Selva Alegre, provincia de Imbabura, con la finalidad de evaluar el grado de eficacia de tres insecticidas biológicos solos y combinados entre sí en el control del perforador del fruto del cultivo de naranjilla; identificar el mejor rendimiento agronómico de cultivo a la aplicación de los diferentes insecticidas y realizar el análisis económico de los tratamientos.

Se utilizó el Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA), con ocho tratamientos y tres bloques de repeticiones. El área total del experimento fue de 3608 m², la parcela experimenta de 96 m², área útil 32 m², la distancia entre caminos y bloques 2 m.

Se evaluaron las variables: porcentaje de frutos infectados, número de larvas por kilogramo de fruta, eficacia de insecticidas, número de flores por planta, número de frutos cuajados comerciales, peso del fruto en gramos, rendimiento por parcela en kilogramos. Se efectuó el análisis económico en función del rendimiento (kg/ha) y el costo de cada tratamiento. Todas las variables fueron sometidas al análisis de variancia y se empleó la prueba de Tukey al 5 % para determinar la diferencia estadística entre las medias de los factores e interpretación.

Los resultados experimentales determinaron que: el cultivo de naranjilla variedad híbrido Puyo, respondió positivamente a la aplicación de insecticidas biológicos en cuanto a número de frutos no maduros en planta, número de frutos por planta y peso de frutos; la aplicación del insecticida biológico a base de *Metarhizium anisopliae* (0,40 L/ha), respondió significativamente en las variables, porcentaje de frutos infectados, número de larvas y en correspondencia el resultados de eficacia de insecticidas así como el mayor número de flores por planta y el mayor beneficio neto de \$ 5.443 USD /ha en la producción de frutos de naranjilla se lo obtuvo con la aplicación con el insecticidas biológico a base de *Metarhizium anisopliae* (0,40 L/ha).

SUMMARY

In the present research the efficiency of three commercial biological insecticide (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Bacillus thuringiensis*) in the control of bollworm (*Neoleucinodes elegantalis*) in the cultivation of naranjilla (*Solanum quitoense*) was evaluated Area Selva Alegre province of Imbabura, in order to assess the degree of effectiveness of three biological insecticides alone and combined together in controlling fruitworm naranjilla cultivation; identify the best agronomic crop yield the application of different insecticides and perform economic analysis of treatments.

Design Randomized Complete Blocks (RCBD) with eight treatments and three replications blocks. The total area of the experiment was 3.608 m², the plot experience of 96 m², useful area 32 m², the distance between roads and blocks 2 m.

Percentage of infected fruits, number of larvae per kilogram of fruit, effectiveness of insecticides, number of flowers per plant, number of commercial fruit set, fruit weight in grams, yield per plot in pounds: The variables were evaluated. Economic analysis was performed based on the yield (kg / ha) and the cost of each treatment. All variables were subjected to analysis of variance and the Tukey test at 5% was used to determine statistical difference between the means of the factors and interpretation.

The experimental results showed that: the cultivation of naranjilla hybrid variety Puyo, responded positively to the application of biological insecticides in the number of immature fruit plant, number of fruits per plant and fruit weight; the application of biological insecticide *Metarhizium anisopliae* (0.40 L / ha), responded significantly in variables, percentage of infected fruits, number of larvae and correspondingly the results of effectiveness of insecticides as well as the largest number of flowers per plant and higher net profit of \$ 5443 USD / ha in fruit production naranjilla it obtained with the application to biological insecticides *Metarhizium anisopliae* (0.40 L / ha).

8 LITERATURA CITADA

AGRI Nova. (2014). *AGRI Nova*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de AGRI Nova:
http://www.agri-nova.com/productos/beauveria_bassiana.htm

AGRI Nova. (18 de 03 de 2014). *AGRI Nova*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de AGRI Nova: http://www.agri-nova.com/productos/beauveria_bassiana.htm

Bazán, M. (10 de 2002). *digeset*. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de digeset:
http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Marcelino%20Bazan%20Tene.pdf

Bioworksinc. (2014). *bioworksinc*. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de bioworksinc:
<http://www.bioworksinc.com/products/shared/botanigard-es-introduccion.pdf>

Bravo, M. S. (2014). *Bacillus thuringiensis y sus toxinas insecticidas*. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de Bacillus thuringiensis y sus toxinas insecticidas:
<http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/microbios/Cap12/>

Carrera, M. D. (2009). *ESPOCH*. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de ESPOCH:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/214/1/56T00188.pdf>

Cranshaw. (2014). *Colorado Sstate Univercity* . Recuperado el 21 de 03 de 2014, de Colorado Sstate Univercity : <http://www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05556.html>

EcuRed. (2014). *Ecu Red*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de EcuRed:
http://www.ecured.cu/index.php/Beauveria_Bassiana

EcuRed. (18 de 03 de 2014). *Ecu Red*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de EcuRed:
http://www.ecured.cu/index.php/Beauveria_Bassiana

Gobierno Autónomo Departamental de Santa Cruz. (2008). Recuperado el 02 de 04 de 2015, de Gusano Perforador del fruto del Tomate - Neoleucinodes elegantalis (Guenée):
<http://www.santacruz.gob.bo/productiva/apoyo/agricola/sanidadvegetal/contenido.php?IdNoticia=430&IdMenu=400120#ancla>

- InfoAgro. (2014). *InfoAgro*. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de InfoAgro: http://www.infoagro.com/abonos/control_biologico.htm
- Jenkins, R. (06 de 2001). *Grain*. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de Grain: <http://www.grain.org/es/article/entries/868-el-polemico-bacillus-thuringiensis>
- Monsave, J. (26 de 03 de 2010). *PRODUCCION AGRICOLA SOSTENIBLE*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de PRODUCCION AGRICOLA SOSTENIBLE: <http://jhonyseña.blogspot.com/2010/03/taxonomia-de-cultivo-de-lulo-nombre.html>
- OMA. (08 de 12 de 2013). Cultivo del tomate. OMA.
- Ramírez, F. D. (2009). *Produccion de lulo y otros frutos tropicales*. Bogota: Grupo Latino Editores.
- Raymond, A. (2014). *Entomology*. Recuperado el 19 de 03 de 2014, de Entomology: <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf607.html>
- Revelo, J., Viteri, P., Vásquez, W., Valverde, F., León, J., & Gallegos. (2010). Manual del Cultivo Ecológico de la Naranja. En J. Revelo, P. Viteri, W. Vásquez, F. Valverde, J. León, & P. Gallegos, *Manual del Cultivo Ecológico de la Naranja* (pág. 120). Quito: INIAP.
- Sabelotodo. (2014). *Sabelotodo*. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de Sabelotodo: <http://www.sabelotodo.org/agricultura/frutales/naranja.html>
- Simbaña, E., & Andrade, J. (2011). *Control de insectos plaga con microorganismos entomopatógenos en el cultivo de quinua (Chenopodium quinoa)*. Quito: Axioma.
- Solagro. (2014). *Solagro*. Recuperado el 15 de 03 de 2014, de Solagro: <http://www.solagro.com.ec/web/cultdet.php?vcultivo=Naranja>
- Suarez, D. (07 de 04 de 2010). *Diego Suarez*. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de Diego Suarez: <http://hongometarrhizium.blogspot.com/2010/03/el-hongo-metarrhizium-es-un.html>
- TEJADA, S. R. (18 de 03 de 2014). *Leisa Revista de Agroecología*. Recuperado el 18 de 03 de 2014, de Leisa Revista de Agroecología: <http://www.leisa->

al.org/web/revistas/volumen-28-numero-1/206-control-biologico-de-plagas-una-alternativa-a-los-insecticidas.html

URBINA, G. (2008). *Biblioteca U.E.B.* Recuperado el 19 de 03 de 2014, de Biblioteca U.E.B.: <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/189/1/0046.Agro.pdf>

Valverde, E. y. (2014). *INFORMACIONES AGRONOMICAS*. Recuperado el 21 de 03 de 2014, de [http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/A52A34C8563C4AD2852579A0006A0E3F/\\$FILE/Manejo%20de%20la%20nutrici%C3%B3n%20del%20cultivo%20de%20naranja.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/A52A34C8563C4AD2852579A0006A0E3F/$FILE/Manejo%20de%20la%20nutrici%C3%B3n%20del%20cultivo%20de%20naranja.pdf):
[http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/A52A34C8563C4AD2852579A0006A0E3F/\\$FILE/Manejo%20de%20la%20nutrici%C3%B3n%20del%20cultivo%20de%20naranja.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/A52A34C8563C4AD2852579A0006A0E3F/$FILE/Manejo%20de%20la%20nutrici%C3%B3n%20del%20cultivo%20de%20naranja.pdf)

Vásquez, E. (2010). *Respuesta del cultivo (solanum quitoense) a la aplicación de fertilizantes foliares orgánicos fertilizantes foliares sintéticos y 2,4-D Esterbutílico*. LA MANA-ECUADOR. Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.

9 ANEXOS

Anexo 1: Valores promedios y análisis de la variancia de las variables evaluadas

Cuadro 10. Valores promedios de número de flores 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	11,60	10,00	10,40	32,00	10,67
T2	13,40	13,60	12,60	39,60	13,20
T3	11,20	11,80	9,60	32,60	10,87
T4	6,80	8,60	11,80	27,20	9,07
T5	8,00	8,60	10,60	27,20	9,07
T6	10,80	10,00	11,40	32,20	10,73
T7	8,40	8,80	7,00	24,20	8,07
T8	10,60	10,00	12,20	32,80	10,93
Σ	80,80	81,40	85,60	247,80	27,53
\bar{x}	10,10	10,18	10,70	30,98	10,33

Cuadro 11. ADEVA de número de flores 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	78,87					
Bloques	2,00	1,71	0,86	0,48	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	52,44	7,49	4,24	*	2,76	4,28
Error	14,00	24,72	1,77				
C.V.	12,87 %						
\bar{x}	10,33						

Cuadro 12. Valores promedios de número de flores 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	9,60	10,00	10,40	30,00	10,00
T2	10,60	11,60	11,00	33,20	11,07
T3	12,80	12,60	9,40	34,80	11,60
T4	8,20	9,60	8,80	26,60	8,87
T5	9,80	9,80	9,20	28,80	9,60
T6	10,00	11,00	10,00	31,00	10,33
T7	7,80	8,80	8,20	24,80	8,27
T8	10,40	8,00	10,80	29,20	9,73
Σ	79,20	81,40	77,80	238,40	79,47
\bar{x}	9,90	10,18	9,73	29,80	9,93

Cuadro 13. ADEVA de número de flores 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	39,97					
Bloques	2,00	0,82	0,41	0,40	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	24,88	3,55	3,49	*	2,76	4,28
Error	14,00	14,27	1,02				
C.V.	10,16%						
\bar{x}	9,93						

Cuadro 14. Valores promedios de número de flores 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	11,60	13,20	13,40	38,20	12,73
T2	11,20	10,00	11,00	32,20	10,73
T3	11,20	11,00	9,60	31,80	10,60
T4	9,20	10,60	10,20	30,00	10,00
T5	10,80	11,40	10,20	32,40	10,80
T6	11,80	9,70	10,30	31,80	10,60
T7	9,80	9,80	8,60	28,20	9,40
T8	8,60	10,20	10,80	29,60	9,87
Σ	84,20	85,90	84,10	254,20	84,73
\bar{x}	10,53	10,74	10,51	31,78	10,59

Cuadro 15. ADEVA de número de flores 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	32,78					
Bloques	2,00	0,26	0,13	0,15	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	20,84	2,98	3,57	*	2,76	4,28
Error	14,00	11,68	0,83				
C.V.	8,63%						
\bar{x}	10,59						

Cuadro 16. Valores promedios de número de flores 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	10,60	11,20	12,20	34,00	11,33
T2	10,00	10,20	10,40	30,60	10,20
T3	12,20	11,80	10,40	34,40	11,47
T4	9,00	9,60	10,60	29,20	9,73
T5	10,00	11,40	11,00	32,40	10,80
T6	11,60	11,60	9,80	33,00	11,00
T7	10,80	12,60	8,80	32,20	10,73
T8	6,40	8,20	7,40	22,00	7,33
Σ	80,60	86,60	80,60	247,80	82,60
\bar{x}	10,08	10,83	10,08	30,98	10,33

Cuadro 17. ADEVA de número de flores 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	53,98					
Bloques	2,00	3,00	1,50	1,55	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	37,45	5,35	5,53	**	2,76	4,28
Error	14,00	13,53	0,97				
C.V.	9,52%						
\bar{x}	10,33						

Cuadro 18. Valores promedios de número de flores 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	11,60	12,40	12,40	36,40	12,13
T2	12,80	13,00	12,80	38,60	12,87
T3	10,00	13,20	13,20	36,40	12,13
T4	11,40	13,20	10,60	35,20	11,73
T5	11,40	14,80	11,80	38,00	12,67
T6	12,20	10,80	13,00	36,00	12,00
T7	11,00	13,40	11,40	35,80	11,93
T8	8,80	9,20	7,80	25,80	8,60
Σ	89,20	100,00	93,00	282,20	94,07
\bar{x}	11,15	12,50	11,63	35,28	11,76

Cuadro 19. ADEVA de número de flores 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	61,76					
Bloques	2,00	7,50	3,75	3,08	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	37,20	5,31	4,36	**	2,76	4,28
Error	14,00	17,06	1,22				
C.V.	9,39 %						
\bar{x}	11,76						

Cuadro 20. Valores promedios de número de flores 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	14,20	12,40	13,00	39,60	13,20
T2	14,60	11,60	12,80	39,00	13,00
T3	11,40	14,60	15,80	41,80	13,93
T4	12,80	14,80	12,00	39,60	13,20
T5	14,40	15,60	12,20	42,20	14,07
T6	12,40	12,00	12,60	37,00	12,33
T7	12,40	12,80	13,20	38,40	12,80
T8	8,20	7,80	8,00	24,00	8,00
Σ	100,40	101,60	99,60	301,60	100,53
\bar{x}	12,55	12,70	12,45	37,70	12,57

Cuadro 21. ADEVA de número de flores 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	105,49					
Bloques	2,00	0,25	0,13	0,07	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	78,21	11,17	5,79	**	2,76	4,28
Error	14,00	27,03	1,93				
C.V.	11,06 %						
\bar{x}	12,57						

Cuadro 22. Valores promedios de número de flores 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	15,00	13,00	13,60	41,60	13,87
T2	14,80	14,40	11,80	41,00	13,67
T3	13,40	14,60	14,80	42,80	14,27
T4	14,40	14,00	12,40	40,80	13,60
T5	14,20	13,80	14,00	42,00	14,00
T6	14,40	13,80	13,20	41,40	13,80
T7	13,20	11,60	13,00	37,80	12,60
T8	9,00	8,80	7,80	25,60	8,53
Σ	108,40	104,00	100,60	313,00	104,33
\bar{x}	13,55	13,00	12,58	39,13	13,04

Cuadro 23. ADEVA de número de flores 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	88,64					
Bloques	2,00	3,82	1,91	2,64	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	74,69	10,67	14,76	**	2,76	4,28
Error	14,00	10,12	0,72				
C.V.	6,52%						
\bar{x}	13,04						

Cuadro 24. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	26,60	30,20	30,40	87,20	29,07
T2	27,00	30,80	26,80	84,60	28,20
T3	16,60	27,40	23,40	67,40	22,47
T4	23,20	20,00	28,60	71,80	23,93
T5	21,20	20,40	26,20	67,80	22,60
T6	21,20	25,60	25,40	72,20	24,07
T7	27,40	22,80	23,20	73,40	24,47
T8	30,40	28,80	34,20	93,40	31,13
Σ	193,60	206,00	218,20	617,80	205,93
\bar{x}	24,20	25,75	27,28	77,23	25,74

Cuadro 25. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	400,60					
Bloques	2,00	37,82	18,91	1,90	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	223,40	31,91	3,21	*	2,76	4,28
Error	14,00	139,38	9,96				
C.V.	12,26%						
\bar{x}	25,74						

Cuadro 26. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	25,40	30,40	32,20	88,00	29,33
T2	28,80	31,00	27,40	87,20	29,07
T3	23,80	25,20	26,00	75,00	25,00
T4	25,60	21,20	29,80	76,60	25,53
T5	24,80	21,00	27,60	73,40	24,47
T6	24,00	27,20	23,60	74,80	24,93
T7	27,40	24,80	23,20	75,40	25,13
T8	32,00	28,40	34,80	95,20	31,73
Σ	211,80	209,20	224,60	645,60	215,20
\bar{x}	26,48	26,15	28,08	80,70	26,90

Cuadro 27. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	287,28					
Bloques	2,00	16,99	8,50	1,05	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	157,09	22,44	2,78	*	2,76	4,28
Error	14,00	113,20	8,09				
C.V.	10,57%						
\bar{x}	26,90						

Cuadro 28. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	31,40	31,00	33,00	95,40	31,80
T2	30,00	34,00	30,60	94,60	31,53
T3	27,80	28,20	28,80	84,80	28,27
T4	27,40	26,40	30,60	84,40	28,13
T5	25,40	29,20	26,00	80,60	26,87
T6	25,40	29,40	26,80	81,60	27,20
T7	29,00	30,60	27,40	87,00	29,00
T8	30,40	30,60	36,40	97,40	32,47
Σ	226,80	239,40	239,60	705,80	235,27
\bar{x}	28,35	29,93	29,95	88,23	29,41

Cuadro 29. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	168,68					
Bloques	2,00	13,44	6,72	1,77	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	102,06	14,58	3,84	*	2,76	4,28
Error	14,00	53,17	3,80				
C.V.	6,63%						
\bar{x}	29,41						

Cuadro 30. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	33,40	35,80	34,80	104,00	34,67
T2	33,60	36,00	32,40	102,00	34,00
T3	29,90	30,50	32,00	92,40	30,80
T4	29,40	30,60	31,20	91,20	30,40
T5	28,60	30,00	32,00	90,60	30,20
T6	27,80	32,60	31,40	91,80	30,60
T7	33,00	33,20	29,20	95,40	31,80
T8	31,40	30,80	35,60	97,80	32,60
Σ	247,10	259,50	258,60	765,20	255,07
\bar{x}	30,89	32,44	32,33	95,65	31,88

Cuadro 31. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	117,61					
Bloques	2,00	11,95	5,98	1,91	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	61,81	8,83	2,82	*	2,76	4,28
Error	14,00	43,86	3,13				
C.V.	5,55 %						
\bar{x}	31,88						

Cuadro 32. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	35,60	37,60	36,60	109,80	36,60
T2	35,80	37,60	36,20	109,60	36,53
T3	33,00	35,40	34,40	102,80	34,27
T4	35,40	32,80	35,80	104,00	34,67
T5	32,60	33,60	35,20	101,40	33,80
T6	33,40	35,00	35,80	104,20	34,73
T7	37,60	36,20	35,40	109,20	36,40
T8	33,00	33,20	33,40	99,60	33,20
Σ	276,40	281,40	282,80	840,60	280,20
\bar{x}	34,55	35,18	35,35	105,08	35,03

Cuadro 33. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	57,78					
Bloques	2,00	2,83	1,41	1,09	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	36,80	5,26	4,05	*	2,76	4,28
Error	14,00	18,16	1,30				
C.V.	3,25 %						
\bar{x}	35,03						

Cuadro 34. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	39,60	41,80	41,80	123,20	41,07
T2	40,00	43,80	41,80	125,60	41,87
T3	41,00	40,40	41,20	122,60	40,87
T4	38,40	36,60	41,60	116,60	38,87
T5	37,00	34,20	42,00	113,20	37,73
T6	38,60	39,60	42,40	120,60	40,20
T7	40,60	38,60	39,00	118,20	39,40
T8	27,80	26,80	32,60	87,20	29,07
Σ	303,00	301,80	322,40	927,20	309,07
\bar{x}	37,88	37,73	40,30	115,90	38,63

Cuadro 35. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	434,45					
Bloques	2,00	33,42	16,71	4,62	*	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	350,37	50,05	13,83	**	2,76	4,28
Error	14,00	50,66	3,62				
C.V.	4,92 %						
\bar{x}	38,63						

Cuadro 36. Valores promedios de número de frutos inmaduros por planta 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	40,60	48,60	45,00	134,20	44,73
T2	45,60	50,60	43,60	139,80	46,60
T3	47,00	44,40	45,60	137,00	45,67
T4	36,40	42,80	53,40	132,60	44,20
T5	38,00	39,00	52,00	129,00	43,00
T6	43,80	44,20	46,80	134,80	44,93
T7	45,80	44,00	43,20	133,00	44,33
T8	25,00	26,00	30,40	81,40	27,13
Σ	322,20	339,60	360,00	1021,80	340,60
\bar{x}	40,28	42,45	45,00	127,73	42,58

Cuadro 37. ADEVA de número de frutos inmaduros por planta 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	1197,31					
Bloques	2,00	89,49	44,74	2,35	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	841,01	120,14	6,30	**	2,76	4,28
Error	14,00	266,80	19,06				
C.V.	10,25 %						
\bar{x}	42,58						

Cuadro 38. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	7,89	4,97	6,91	19,77	6,59
T2	8,64	9,74	11,19	29,58	9,86
T3	10,04	7,30	8,55	25,89	8,63
T4	5,17	6,50	4,20	15,87	5,29
T5	6,13	6,86	6,49	19,48	6,49
T6	14,15	7,81	11,81	33,77	11,26
T7	9,12	8,77	7,18	25,08	8,36
T8	6,58	8,68	5,85	21,11	7,04
Σ	67,74	60,63	62,18	190,55	63,52
\bar{x}	8,47	7,58	7,77	23,82	7,94

Cuadro 39. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	122,73					
Bloques	2,00	3,49	1,74	0,64	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	81,30	11,61	4,28	**	2,76	4,28
Error	14,00	37,94	2,71				
C.V.	20,74 %						
\bar{x}	7,94						

Cuadro 40. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	2,06	1,84	2,17	6,08	2,03
T2	1,39	1,61	1,09	4,10	1,37
T3	2,94	1,98	2,31	7,23	2,41
T4	3,30	3,77	3,35	10,42	3,47
T5	2,82	2,38	2,17	7,38	2,46
T6	3,75	3,94	3,66	11,35	3,78
T7	5,47	5,84	5,83	17,14	5,71
T8	14,88	14,20	14,64	43,72	14,57
Σ	36,61	35,57	35,23	107,42	35,81
\bar{x}	4,58	4,45	4,40	13,43	4,48

Cuadro 41. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	388,23					
Bloques	2,00	0,13	0,06	0,72	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	386,85	55,26	615,74	**	2,76	4,28
Error	14,00	1,26	0,09				
C.V.	6,69 %						
\bar{x}	4,48						

Cuadro 42. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

TRATAMIENTOS	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	2,03	1,81	1,82	5,66	1,89
T2	2,33	2,06	2,61	7,01	2,34
T3	2,66	2,48	2,53	7,67	2,56
T4	4,38	4,17	2,94	11,49	3,83
T5	3,15	2,74	3,08	8,97	2,99
T6	1,97	1,36	2,61	5,94	1,98
T7	1,03	0,65	1,09	2,78	0,93
T8	13,47	12,07	11,34	36,89	12,30
Σ	31,03	27,35	28,02	86,40	28,80
\bar{x}	3,88	3,42	3,50	10,80	3,60

Cuadro 43. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	279,03					
Bloques	2,00	0,96	0,48	1,77	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	274,28	39,18	144,73	**	2,76	4,28
Error	14,00	3,79	0,27				
C.V.	14,45 %						
\bar{x}	3,60						

Cuadro 44. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	0,60	0,84	0,29	1,72	0,57
T2	2,98	2,22	3,70	8,90	2,97
T3	1,34	0,66	1,25	3,24	1,08
T4	1,36	0,65	0,64	2,66	0,89
T5	2,80	3,00	3,44	9,23	3,08
T6	0,36	0,00	0,32	0,68	0,23
T7	2,12	1,51	2,05	5,68	1,89
T8	13,38	12,99	12,36	38,72	12,91
Σ	24,93	21,86	24,05	70,84	23,61
\bar{x}	3,12	2,73	3,01	8,86	2,95

Cuadro 45. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	366,21					
Bloques	2,00	0,62	0,31	1,91	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	363,30	51,90	317,70	**	2,76	4,28
Error	14,00	2,29	0,16				
C.V.	13,69 %						
\bar{x}	2,95						

Cuadro 46. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	1,04	1,06	1,17	3,27	1,09
T2	3,35	3,72	3,31	10,39	3,46
T3	0,61	0,56	0,58	1,75	0,58
T4	0,56	0,61	0,56	1,73	0,58
T5	3,68	4,17	3,41	11,26	3,75
T6	0,60	0,94	0,76	2,30	0,77
T7	0,53	0,28	0,28	1,09	0,36
T8	14,36	12,05	13,98	40,39	13,46
Σ	24,74	23,40	24,05	72,18	24,06
\bar{x}	3,09	2,92	3,01	9,02	3,01

Cuadro 47. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	416,18					
Bloques	2,00	0,11	0,06	0,23	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	412,60	58,94	237,64	**	2,76	4,28
Error	14,00	3,47	0,25				
C.V.	16,56 %						
\bar{x}	3,01						

Cuadro 48. Valores promedios de porcentaje de frutos infectados 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	1,01	0,48	0,48	1,97	0,66
T2	3,50	3,65	3,35	10,50	3,50
T3	0,49	0,25	0,49	1,22	0,41
T4	0,00	0,27	0,24	0,51	0,17
T5	4,05	4,68	4,05	12,78	4,26
T6	1,04	0,51	0,47	2,01	0,67
T7	3,45	4,15	3,59	11,18	3,73
T8	15,11	18,66	17,18	50,94	16,98
Σ	28,64	32,64	29,84	91,12	30,37
\bar{x}	3,58	4,08	3,73	11,39	3,80

Cuadro 49. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	662,61					
Bloques	2,00	1,05	0,52	1,16	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	655,20	93,60	206,13	**	2,76	4,28
Error	14,00	6,36	0,45				
C.V.	17,75 %						
\bar{x}	3,80						

Cuadro 50. Valores promedios de número de porcentaje de frutos infectados 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	0,49	0,41	0,44	1,35	0,45
T2	2,19	2,37	2,29	6,86	2,29
T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T4	0,45	0,23	0,29	0,97	0,32
T5	2,84	2,08	2,12	7,03	2,34
T6	0,23	0,23	0,43	0,88	0,29
T7	0,64	0,71	0,46	1,81	0,60
T8	18,80	18,46	15,16	52,42	17,47
Σ	25,64	24,49	21,19	71,32	23,77
\bar{x}	3,21	3,06	2,65	8,92	2,97

Cuadro 51. ADEVA de número de porcentaje de frutos infectados 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	747,00					
Bloques	2,00	1,34	0,67	1,29	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	738,43	105,49	204,07	**	2,76	4,28
Error	14,00	7,24	0,52				
C.V.	24,19 %						
\bar{x}	2,97						

Cuadro 52. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	15,10	13,86	12,07	41,03	13,68
T2	16,90	22,59	20,86	60,34	20,11
T3	12,07	14,48	14,48	41,03	13,68
T4	7,24	12,07	7,24	26,55	8,85
T5	9,24	9,24	14,10	32,59	10,86
T6	21,72	14,48	21,72	57,93	19,31
T7	18,10	14,48	12,07	44,66	14,89
T8	14,48	18,10	14,48	47,07	15,69
Σ	114,86	119,31	117,03	351,21	117,07
\bar{x}	14,36	14,91	14,63	43,90	14,63

Cuadro 53. ADEVA de los valores promedio de número de larvas por kilo de frutos infectados 1 día antes de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	426,77					
Bloques	2,00	1,24	0,62	0,07	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	307,77	43,97	5,23	**	2,76	4,28
Error	14,00	117,77	8,41				
C.V.	19,82 %						
\bar{x}	14,63						

Cuadro 54. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	4,34	2,90	5,79	13,03	4,34
T2	2,90	3,79	2,00	8,69	2,90
T3	4,69	4,00	4,34	13,03	4,34
T4	8,03	6,45	4,34	18,83	6,28
T5	4,69	4,00	4,34	13,03	4,34
T6	5,79	6,45	8,03	20,28	6,76
T7	10,93	10,00	10,93	31,86	10,62
T8	35,03	38,83	24,62	98,48	32,83
Σ	76,41	76,41	64,41	217,24	72,41
\bar{x}	9,55	9,55	8,05	27,16	9,05

Cuadro 55. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 14 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	2179,79					
Bloques	2,00	12,00	6,00	0,75	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	2055,20	293,60	36,51	**	2,76	4,28
Error	14,00	112,59	8,04				
C.V.	31,33%						
\bar{x}	9,05						

Cuadro 56. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	6,14	2,90	4,00	13,03	4,34
T2	3,45	7,24	5,24	15,93	5,31
T3	4,34	4,34	7,24	15,93	5,31
T4	7,03	10,14	5,50	22,67	7,56
T5	7,24	4,90	5,24	17,38	5,79
T6	2,50	3,50	5,59	11,59	3,86
T7	1,90	2,00	1,90	5,79	1,93
T8	29,10	26,72	29,62	85,45	28,48
Σ	61,71	61,74	64,33	187,78	62,59
\bar{x}	7,71	7,72	8,04	23,47	7,82

Cuadro 57. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 28 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	1560,77					
Bloques	2,00	0,56	0,28	0,09	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	1518,44	216,92	72,70	**	2,76	4,28
Error	14,00	41,77	2,98				
C.V.	22,08%						
\bar{x}	7,82						

Cuadro 58. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	1,45	1,90	1,05	4,39	1,46
T2	7,24	5,79	8,69	21,72	7,24
T3	2,90	1,45	2,90	7,24	2,41
T4	2,90	1,45	1,45	5,79	1,93
T5	5,79	5,79	8,69	20,28	6,76
T6	0,00	0,50	0,95	1,45	0,48
T7	5,79	2,90	4,34	13,03	4,34
T8	37,66	28,97	24,62	91,24	30,41
Σ	63,72	48,74	52,69	165,15	55,05
\bar{x}	7,97	6,09	6,59	20,64	6,88

Cuadro 59. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 42 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	2130,98					
Bloques	2,00	15,08	7,54	1,16	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	2025,30	289,33	44,71	**	2,76	4,28
Error	14,00	90,61	6,47				
C.V.	36,97 %						
\bar{x}	6,88						

Cuadro 60. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	3,50	2,90	2,80	9,20	3,07
T2	8,69	10,14	8,69	27,52	9,17
T3	1,45	1,10	1,80	4,35	1,45
T4	1,45	1,45	1,45	4,34	1,45
T5	7,24	11,59	8,69	27,52	9,17
T6	1,45	2,20	2,10	5,75	1,92
T7	1,30	1,30	0,60	3,20	1,07
T8	39,10	28,97	28,97	97,03	32,34
Σ	64,18	59,63	55,09	178,91	59,64
\bar{x}	8,02	7,45	6,89	22,36	7,45

Cuadro 61. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 56 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	2445,82					
Bloques	2,00	5,16	2,58	0,48	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	2364,92	337,85	62,45	**	2,76	4,28
Error	14,00	75,74	5,41				
C.V.	31,20 %						
\bar{x}	7,45						

Cuadro 62. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	2,90	1,45	1,45	5,79	1,93
T2	10,14	11,59	10,14	31,86	10,62
T3	0,20	0,90	0,30	1,40	0,47
T4	0,00	1,45	0,00	1,45	0,48
T5	10,14	11,59	13,03	34,76	11,59
T6	2,90	1,45	1,45	5,79	1,93
T7	10,14	11,59	10,14	31,86	10,62
T8	32,40	36,00	38,80	107,20	35,73
Σ	68,81	76,00	75,31	220,12	73,37
\bar{x}	8,60	9,50	9,41	27,51	9,17

Cuadro 63. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 70 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	2947,10					
Bloques	2,00	3,94	1,97	0,98	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	2915,04	416,43	207,32	**	2,76	4,28
Error	14,00	28,12	2,01				
C.V.	15,45 %						
\bar{x}	9,17						

Cuadro 64. Valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	1,45	1,45	1,45	4,34	1,45
T2	6,80	8,10	7,24	22,14	7,38
T3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
T4	1,45	0,00	1,45	2,90	0,97
T5	6,90	7,70	7,10	21,70	7,23
T6	1,45	0,00	1,45	2,90	0,97
T7	1,45	2,90	1,45	5,79	1,93
T8	35,70	34,76	31,00	101,46	33,82
Σ	55,19	54,90	51,13	161,23	53,74
\bar{x}	6,90	6,86	6,39	20,15	6,72

Cuadro 65. ADEVA de los valores promedios de número de larvas por kilo de frutos infectados 84 días después de iniciar el ciclo de tratamientos en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	2709,37					
Bloques	2,00	1,28	0,64	0,54	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	2691,59	384,51	326,22	**	2,76	4,28
Error	14,00	16,50	1,18				
C.V.	16,16%						
\bar{x}	6,72						

Cuadro 66. Valores promedios de número de frutos cosechados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	73,27	87,71	81,21	242,19	80,73
T2	82,30	81,32	88,69	252,30	84,10
T3	84,82	80,13	82,30	247,25	82,42
T4	75,69	77,24	86,37	239,31	79,77
T5	78,58	70,38	83,85	232,81	77,60
T6	79,05	79,77	84,46	243,28	81,09
T7	82,66	79,41	77,96	240,03	80,01
T8	45,12	46,92	54,86	146,90	48,97
Σ	601,48	602,88	639,70	1844,06	614,69
\bar{x}	75,19	75,36	79,96	230,51	76,84

Cuadro 67. ADEVA de los valores promedios de número de frutos cosechados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	3128,06					
Bloques	2,00	117,42	58,71	3,03	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	2739,19	391,31	20,18	**	2,76	4,28
Error	14,00	271,45	19,39				
C.V.	5,73 %						
\bar{x}	76,84						

Cuadro 68. Valores promedios de peso de frutos cosechados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	71,95	86,12	79,74	237,82	79,27
T2	80,81	89,67	77,26	247,74	82,58
T3	83,29	78,68	80,81	242,78	80,93
T4	64,50	75,85	94,63	234,98	78,33
T5	74,30	86,07	73,87	234,25	78,08
T6	77,62	78,33	82,93	238,88	79,63
T7	81,16	77,97	76,55	235,69	78,56
T8	67,34	69,11	92,15	228,60	76,20
Σ	600,97	641,80	657,96	1900,73	633,58
\bar{x}	75,12	80,23	82,24	237,59	79,20

Cuadro 69. ADEVA de los valores promedios de peso de frutos cosechados en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	1240,94					
Bloques	2,00	215,65	107,83	1,59	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	78,01	11,14	0,16	ns	2,76	4,28
Error	14,00	947,28	67,66				
C.V.	10,39 %						
\bar{x}	79,20						

Cuadro 70. Valores promedios de rendimiento por planta en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	5,27	7,55	6,48	19,30	6,43
T2	6,65	7,29	6,85	20,79	6,93
T3	7,06	6,30	6,65	20,02	6,67
T4	4,88	5,86	8,17	18,91	6,30
T5	5,84	6,06	6,19	18,09	6,03
T6	6,14	6,25	7,00	19,39	6,46
T7	6,71	6,19	5,97	18,87	6,29
T8	3,04	3,24	5,06	11,34	3,78
Σ	45,59	48,75	52,37	146,71	48,90
\bar{x}	5,70	6,09	6,55	18,34	6,11

Cuadro 71. ADEVA de los valores promedios de rendimiento por planta en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	32,29					
Bloques	2,00	2,88	1,44	2,19	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	20,19	2,88	4,39	**	2,76	4,28
Error	14,00	9,21	0,66				
C.V.	13,27%						
\bar{x}	6,11						


Cuadro 72. Valores promedios de rendimiento por hectárea en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

Tratamientos	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Σ	\bar{x}
T1	17572,29	25179,61	21587,45	64339,36	21446,45
T2	22166,96	24305,71	22840,58	69313,24	23104,41
T3	23548,98	21015,63	22166,96	66731,57	22243,86
T4	16274,84	19528,28	27244,64	63047,76	21015,92
T5	19462,14	20194,27	20646,05	60302,45	20100,82
T6	20451,47	20826,72	23348,99	64627,19	21542,40
T7	22361,83	20638,67	19895,00	62895,50	20965,17
T8	10127,45	10809,72	16852,07	37789,24	12596,41
Σ	151965,96	162498,60	174581,74	489046,30	163015,43
\bar{x}	18995,75	20312,32	21822,72	61130,79	20376,93

Cuadro 73. ADEVA de los valores promedios de rendimiento por hectárea en la evaluación de la eficiencia de tres insecticidas biológicos comerciales en el control del perforador del fruto en el cultivo de naranjilla. FACIAG. UTB. 2015

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	23,00	358725214,28					
Bloques	2,00	32017161,64	16008580,82	2,19	ns	3,74	6,51
Tratamientos	7,00	224381348,15	32054478,31	4,39	**	2,76	4,28
Error	14,00	102326704,49	7309050,32				
C.V.	13,27%						
\bar{x}	20376,93						

Anexo 2. Informe diagnóstico de laboratorio del perforador del fruto

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf.: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/E/09-FO01
		Rev. 2
	INFORME GENERAL DE DIAGNÓSTICO	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-E-E15-004

Fecha emisión Informe: 05/01/2015

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Gomez Flores Miller Manaces

Dirección: Selva alegre

Teléfono: 063 051 407

Correo Electrónico: millermanaces@gmail.com

Provincia: Imbabura

Cantón: Otavalo

N° Orden de Trabajo: E14-DSL-1951

N° Factura/Documento: 20501

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Material vegetal	Conservación de la muestra: No aplica
pedero: Naranjilla	Variedad: Espinuda del puyo
	Órgano afectado: Frutos
	Estado Fenológico: Inicio de madurez
Edad: 8 meses	
Actividad de origen: Particular	
País: Ecuador	
Provincia: Imbabura	
Cantón: Otavalo	Coordenadas: X: No informa
Parroquia: Selva Alegre	Y: No informa
Muestreado por: Miller Gómez	Altitud: No informa
Fecha de muestreo: 10-12-2014	Fecha de inicio de diagnóstico: 15/12/2014
Fecha de recepción de la muestra: 11-12-2014	Fecha de finalización de diagnóstico: 05/01/2015

PRODUCTO PARA EXPORTACIÓN/ IMPORTACIÓN:

País de Destino: No aplica	País de Origen: No aplica
Peso: No informa	Lote/buque: No aplica
Marca: No aplica	Permiso Fitosanitario: No informa

RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Método: PPE/E/02.Observación en placa al microscopio y uso de claves taxonómicas.

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
E-144674	Muestra cultivo 1	Insecta	Lepidoptera	Crambidae	<i>Neoleucinodes</i>	<i>elegantalis</i>	Gusano del fruto

Analizado por: Ing Henry Troya

Observaciones: Se recomienda enviar especímenes adultos para su identificación hasta especie.

Anexo Gráficos: No aplica

Anexo Documentos: No aplica



AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO

LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA,
 LABORATORIO MOLECULAR
 TUMBACO, ECUADOR

Ing. Adriana Mariño
 Responsable de Laboratorio
 Entomología

07 DE 2015

SB

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción parcial de este informe.

Anexo 3. Fotos



Figura 1. Preparación del campo experimental.



Figura 4. Rotulación.



Figura 2. Plantas en etapa de inicio de floración.



Figura 5. Delimitación de parcelas 2.



Figura 3. Delimitación de parcela 1.



Figura 6. Arete de plantas en selección de ramilletes.



Figura 7. Inicio de floración.



Figura 10. Frutos caídos por perforador de fruto 1.



Figura 8. Aplicación de insecticidas biológicos.



Figura 11. Frutos caídos por perforador de fruto 2.



Figura 9. Planta inicio de cuajado.



Figura 12. Frutos caídos por perforador de fruto 3.



Figura 13. Insecticidas biológicos 1.



Figura 16. Visita asesor 2.



Figura 14. Insecticidas biológicos 2.



Figura 17. Conteo de número de frutos en planta.



Figura 15. Visita asesor 1.



Figura 18. Larvas de perforador en fruto de naranjilla.



Figura 19. Frutos no maduros en planta.



Figura 22. Larvas del perforador de fruto 3.



Figura 20. Larvas del perforador de fruto 1.



Figura 23. Cultivo inicio de cosecha.



Figura 21. Larvas del perforador de fruto 2.



Figura 24. Cultivo en inicio de maduración de frutos.



Figura 25. Número de frutos por planta.



Figura 28. Campo experimental 1.



Figura 26. Evaluación de frutos infectados 1.



Figura 29. Campo experimental 2.



Figura 27. Evaluación de frutos infectados 2.



Figura 30. Evaluación frutos con perforador 1.



Figura 31. Evaluación frutos con perforador 2.



Figura 34. Pesando fruta con ataque del perforador 1.



Figura 32. Peso de frutos infectados 1.



Figura 35. Pesando fruta con ataque del perforador 2.



Figura 33. Peso de frutos infectados 2.



Figura 36. Severo ataque de perforador de fruto.