



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE
ENTOMOPATOGENOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS
EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo L.*) GUAYAS
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA AGRÓNOMA

**AUTOR
VILLAFUERTE AVILES EILEEN MARISSA**

**TUTOR
ING. ESPINOZA MORAN WINSTON MSc.**

GUAYAS – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONOMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ESPINOZA MORAN WINSTON**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ENTOMOPATOGENOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo L.*) GUAYAS**, realizado por la estudiante **VILLAFUERTE AVILES EILEEN MARISSA**; con cédula de identidad **N°0955375910** de la carrera **INGENIERIA AGRONOMICA**, Unidad Académica **Guayaquil**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Firma del Tutor

Guayaquil, 23 de agosto del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “**EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ENTOMOPATOGENOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) GUAYAS**”, realizado por la estudiante **VILLAFUERTE AVILES EILEEN MARISSA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Martillo García Juan, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Baque Bustamante Wilmer, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Burgos Herrería Tany, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Espinoza Moran Winston, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 23 de agosto del 2021

Dedicatoria

Dedico mi tesis a mis padres; Henry Villafuerte y Betsi Avilés, por todo el apoyo brindado durante mi etapa universitaria, por ser el pilar fundamental en mi formación como profesional, por la confianza que depositaron en mí, por sus consejos y recursos para lograrlo.

A mi bella hija Isabella, que sin duda ha sido mi mayor motivo de superación.

A mis hermanos, y demás familiares, quienes con sus sabios consejos y palabras de aliento me permitieron seguir adelante, todo esto es posible gracias a ustedes.

Agradecimiento

Quiero expresar infinito agradecimiento a Dios quien ha sido el conductor de mi vida para poder culminar este sueño tan anhelado.

A mis padres por la dedicación y paciencia con la que cada día aportaban para avance y desarrollo de mi tesis.

A la universidad Agraria del Ecuador por haberme dado la oportunidad de ser parte de ella y a los docentes por mi formación académica.

A mi tutor, por compartir sus conocimientos y experiencias para poder concluir con mi proyecto.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **VILLAFUERTE AVILES EILEEN MARISSA**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “EVALUACIÓN DE DIFERENTES DOSIS DE ENTOMOPATOGENOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis melo L.*) GUAYAS”, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, agosto 23 del 2021

VILLAFUERTE AVILES EILEEN MARISSA
C.I. 0955375910

Índice general

APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	11
Índice de figuras.....	13
Resumen	17
Abstract.....	18
1. Introducción.....	19
1.1 Antecedentes del problema.....	19
1.2 Planteamiento y formulación del problema	20
1.2.1 Planteamiento del problema	20
1.2.2 Formulación del problema	20
1.3 Justificación de la investigación	20
1.4 Delimitación de la investigación	21
1.5 Objetivo general	21
1.6 Objetivos específicos.....	21
1.7 Hipótesis	22
2. Marco teórico.....	23
2.1 Estado del arte.....	23
2.2 Bases teóricas	25
2.2.1 Generalidades del cultivo.....	25

2.2.2 Origen.....	25
2.2.3 Taxonomía	26
2.2.4 Descripción botánica del melón	26
2.2.5 Requerimientos edafoclimáticos	27
2.2.6 Manejo agronómico del cultivo.....	28
2.2.6.1. <i>Preparación del suelo</i>	28
2.2.6.2. <i>Siembra</i>	29
2.2.6.2.1. <i>Marco de plantación</i>	29
2.2.6.3. <i>Control de malezas</i>	29
2.2.6.4. <i>Poda</i>	29
2.2.6.5. <i>Riego</i>	30
2.2.6.6. <i>Fertilización</i>	30
2.2.7 Principales plagas del cultivo de melón	31
2.2.8 Mecanismo de acción de los hongos entomopatógenos	33
2.2.8.1. <i>Efecto de beauveria bassiana en el control de insectos</i>	33
2.2.8.2. <i>Efecto de metarhizium anisopliae como agente entomopatógeno</i>	33
2.2.8.3. <i>Efecto de verticillium lecanii sobre el control de insectos</i>	34
2.2.9 Análisis beneficio/costo	34
2.3 Marco legal.....	35
3. Materiales y métodos	37
3.1 Enfoque de la investigación	37
3.1.1 Tipo de investigación.....	37
3.1.2 Diseño de investigación	37
3.2 Metodología	38

3.2.1 Variables	38
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	38
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	38
3.2.3 Diseño experimental	38
3.2.3.1. <i>Factores a evaluarse</i>	39
3.2.4 Recolección de datos	39
3.2.4.1. <i>Recursos</i>	39
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i>	39
3.2.5 Análisis estadístico	40
3.2.5.1. <i>Hipótesis estadística</i>	40
3.2.5.2. <i>Delimitación del diseño experimental</i>	41
3.2.5.3. <i>Manejo del ensayo</i>	41
3.2.5.4. <i>Presupuesto</i>	43
3.2.5.5. <i>Variables a evaluarse</i>	43
4. Resultados	45
4.1 Determinación de presencia e incidencia de las plagas más importantes en el cultivo de melón	45
4.1.1 Población de insectos	45
4.1.1.1. <i>Población de insectos (15 días)</i>	45
4.1.1.2. <i>Población de insectos (30 días)</i>	47
4.1.1.3. <i>Población de insectos 45 días</i>	49
4.1.2 Porcentaje de incidencia	51
4.2 Identificación del tratamiento más eficiente para el control de plagas en el cultivo de melón	52
4.2.1 Eficacia de los productos utilizados	52

4.2.2 Producción Kg/Ha	56
4.3 Realización de un análisis económico de los tratamientos en estudio mediante la relación beneficio-costo utilizando la metodología del CIMMYT (1988).....	57
5. Discusión	60
6. Conclusiones	63
7. Recomendaciones.....	64
8. Bibliografía.....	65
9. Anexos	74

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los tratamientos.	38
Tabla 2. Esquema de análisis de varianza.....	40
Tabla 3. Descripción de la parcela experimental.....	41
Tabla 4. Presupuesto	43
Tabla 5. Población de insectos a los 15 días.	45
Tabla 6. Factor (A) población de insectos a los 15 días.....	46
Tabla 7. Factor (B) población de insectos a los 15 días.....	47
Tabla 8. Población de insectos (30 días).	47
Tabla 9. Factor (A) población de insectos a los 30 días.....	48
Tabla 10. Factor (B) población de insectos a los 30 días.....	49
Tabla 11. Población de insectos contabilizados a los 45 días.	49
Tabla 12. Factor (A) población de insectos a los 45 días.....	50
Tabla 13. Factor (B) población de insectos a los 45 días.....	50
Tabla 14. Porcentaje de incidencia de los tratamientos (%).	51
Tabla 15. Factor (A) porcentaje de incidencia.....	51
Tabla 16. Factor (B) porcentaje de incidencia.....	52
Tabla 17. Eficacia de los productos en mosca blanca a los 45 días.	52
Tabla 18. Factor (A) eficacia de los entomopatógenos en mosca blanca.	53
Tabla 19. Factor (B) eficacia de los entomopatógenos en mosca blanca.	53
Tabla 20. Eficacia de los productos en pulgones a los 45 días.....	53
Tabla 21. Factor (A) eficacia de los entomopatógenos en pulgones.....	54
Tabla 22. Factor (B) eficacia de los entomopatógenos en pulgones.....	54
Tabla 23. Eficacia de productos en trips a los 45 días.	55
Tabla 24. Factor (A) eficacia de los entomopatógenos en trips.	55

Tabla 25. Factor (B) eficacia de los entomopatógenos en trips.	55
Tabla 26. Producción Kg/Ha	56
Tabla 27. Factor (A) de producción Kg/ha.	56
Tabla 28. Factor (B) de producción Kg/ha.	56
Tabla 29. Análisis beneficio costo de los tratamientos.....	58

Índice de figuras

Figura 1. Población de insectos a los 15 días.....	46
Figura 2. Población de insectos (30 días).....	48
Figura 3. Población de insectos (45 días).....	50
Figura 4. Análisis de variancia de población de mosca blanca - 15 días.	74
Figura 5. Población de mosca blanca a los15 días.....	74
Figura 6. Análisis de varianza de factores A*B de población de mosca blanca - 15 días	75
Figura 7. Comparación de factores A*B de población de mosca blanca - 15 días	75
Figura 8. Análisis de varianza de población de mosca blanca - 30 días	76
Figura 9. Población de mosca blanca - 30 días	76
Figura 10. Análisis de varianza de factores A*B de población de mosca blanca - 30 días.	77
Figura 11. Comparación factores A*B de población de mosca blanca – 30 días	77
Figura 12. Análisis de varianza de población de mosca blanca - 45 días.....	78
Figura 13. Población de mosca blanca - 45 días.	78
Figura 14. Análisis de varianza de factores A*B de población de mosca blanca - 45 días.	79
Figura 15. Comparación de factores A*B de población de mosca blanca - 45 días.	79
Figura 16. Análisis de varianza de población de pulgones - 15 días.....	80
Figura 17. Población de pulgones - 15 días.....	80

Figura 18. Análisis de varianza de factores A*B de población de pulgones 15 - días.	81
Figura 19. Comparación de factores A*B de población de pulgones - 15 días	81
Figura 20. Análisis de varianza de población de pulgones - 30 días.....	82
Figura 21. Población de pulgones - 30 días.....	82
Figura 22. Análisis de varianza de factores A*B de población de pulgones - 30 días.	83
Figura 23. Comparación de factores A*B de población de pulgones - 30 días.	83
Figura 24. Análisis de varianza de población de pulgones - 45 días.....	84
Figura 25. Población de pulgones - 45 días.....	84
Figura 26. Análisis de varianza de factores A*B de población de pulgones - 45 días.	85
Figura 27. Comparación de factores A*B de población de pulgones - 45 días.	85
Figura 28. Análisis de varianza de población de trips - 15 días	86
Figura 29. Población de trips - 15 días.....	86
Figura 30. Análisis de varianza de factores A*B de población de trips - 15 días	87
Figura 31. Comparación de factores A*B de población de trips - 15 días.....	87
Figura 32. Análisis de varianza de población de trips - 30 días.	88
Figura 33. Población de trips - 30 días.....	88
Figura 34. Análisis de varianza de factores A*B de población de trips - 30 días.	89
Figura 35. Comparación de factores A*B de población de trips a los 30 días..	89
Figura 36. Análisis de varianza de población de trips - 45 días.	90
Figura 37. Población de trips - 45 días.....	90

Figura 38. Análisis de varianza de factores A*B de población de trips - 45 días.	91
Figura 39. Comparación de factores A*B de población de trips - 45 días	91
Figura 40. Análisis de varianza del porcentaje de incidencia de los tratamientos	92
Figura 41. Porcentaje de incidencia de los tratamientos.....	92
Figura 42. Análisis de varianza de factores A*B sobre el porcentaje de incidencia.	93
Figura 43. Comparación de factores A*B sobre el porcentaje de incidencia....	93
Figura 44. Análisis de varianza de eficacia de entomopatógenos en mosca blanca - 45 días.....	94
Figura 45. Eficacia de los entomopatógenos en mosca blanca - 45 días.	94
Figura 46. Análisis de varianza de factores A*B de eficacia en mosca blanca - 45 días.	95
Figura 47. Comparación de factores A*B de eficacia en mosca blanca - 45 días.	95
Figura 48. Análisis de varianza de eficacia de entomopatógenos en pulgones - 45 días.	96
Figura 49. Eficacia de los entomopatógenos en pulgones - 45 días.....	96
Figura 50. Análisis de varianza de factores A*B de eficacia en pulgones - 45 días	97
Figura 51. Comparación de factores A*B de eficacia en pulgones - 45 días. ..	97
Figura 52. Análisis de varianza de eficacia de entomopatógenos en trips - 45 días.	98
Figura 53. Eficacia de los entomopatógenos en trips - 45 días.....	98

Figura 54. Análisis de varianza de factores A*B de eficacia en trips - 45 días.	99
Figura 55. Comparación de factores A*B de eficacia en trips - 45 días.	99
Figura 56. Análisis de varianza de producción Kg/ha.	100
Figura 57. Producción Kg/ha de los tratamientos.....	100
Figura 58. Análisis de varianza de factores A*B de productividad en Kg/ha. .	101
Figura 59. Comparación de factores A*B de productividad en Kg/ha	101
Figura 60. <i>Aphis gossypii</i> (momificado) infectado por <i>Metarizhium anisopliae</i>	102
Figura 61. Adulto de <i>Bemisia tabaci</i> (momificada) por acción de <i>Verticillium</i> <i>lecanii</i>	102
Figura 62. Crecimiento de micelio de <i>Beauveria bassiana</i> sobre ninfa de mosca blanca.....	102
Figura 63. Monitoreo de población de plagas.	102
Figura 64. <i>Aphis gossypii</i> (momificado) infectado por <i>Verticillium lecanii</i>	103
Figura 65. Síntomas de daños ocasionados por mosca blanca	103
Figura 66. Daños ocasionados por <i>Aphis gossypii</i> (testigo).....	103
Figura 67. Delimitación de las parcelas experimentales.	103

Resumen

El cultivo de melón (*Cucumis melón* L.) es de gran potencial en el Ecuador, sin embargo, su producción se ve limitada debido a la alta incidencia de plagas que se presentan durante toda la etapa del cultivo provocando un bajo rendimiento. Para esta investigación se implementaron prácticas para el control de Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), Pulgones (*Frankliniella occidentalis*), y Trips (*Aphis gossypii*); a partir de la aplicación de tres hongos (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Verticillium lecanii*) con tres dosis diferentes (7.5 ml – 8.75 ml – 10 ml) para observar los efectos que tienen en el rendimiento de la producción y los cambios que tienen al momento de estar expuestos a diferentes dosis. El diseño estadístico utilizado, fue un diseño por bloques completamente al azar con un arreglo factorial A x B + 1 con tres repeticiones. La aplicación de los hongos se realizó semanalmente por siete veces. En los resultados obtenidos, predominó el T9 (*Verticillium lecanii* 10ml) quien controló gran parte de las plagas presentes en el cultivo y obtuvo la mayor productividad con un promedio de 5985.67 Kg/ha.

Palabras claves: Dosis, fruto, hongos, plagas, productividad.

Abstract

The cultivation of melon (*Cucumis melón* L.) is of great potential in Ecuador, but with a great disadvantage that makes it have a low yield, which are the pests that attack the fruit. For this research, practices were implemented to control Whitefly (*Bemisia tabaci*), Aphids (*Frankliniella occidentalis*), Thrips (*Aphis gossypii*); from the application of three fungi (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Verticillium lecanii*) and three different doses (7.5 ml - 8.75 ml - 10 ml) to observe the changes they have in the production performance and when they are exposed to different doses. The used statistical method was a completely randomized block design with an A x B + 1 factorial arrangement with three repetitions each one.

The application of the fungi was weekly for seven times. In it results that the present study gave, T9 predominated (*Verticillium lecanii* 10ml) as it controlled a large part of the pests present in the crop and obtained the highest yield with an average of 5985.67 Kg/Ha

Keywords: Dose, fruit, fungi, pests, productivity.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El melón (*Cucumis melo L.*), es un cultivo monoico de la familia de las cucurbitáceas. Sus orígenes se remontan al continente asiático, India y África. Proporciona un alto contenido de agua, beta caroteno y vitaminas y minerales. Se destacan importantes vitaminas como ácido fólico, B6, B1 y C, aportando esta última, propiedades antioxidantes. Por su calidad nutricional es una fruta de consumo masivo y tiene una amplia difusión, cuya demanda se extiende alrededor del mundo (Abarca, 2017).

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en Ecuador en el año 2017 se registró un área sembrada de 1.787 hectáreas con una producción de 19.017 toneladas. Su producción se encuentra en la zona del litoral ecuatoriano, concentrándose en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y Guayas (FAO, 2017).

En el cantón Lomas de Sargentillo, provincia del Guayas, se cultiva melón en la época seca del año, siendo estas plantaciones de pequeñas áreas. En la actualidad estos cultivos se han visto afectados por una alta incidencia de plagas, las cuales constituyen uno de los elementos limitantes dentro de la producción, al reducir los rendimientos y afectar el producto final. Dentro de las principales plagas se reporta la mosca blanca (*Bemisia tabaci*); Trips (*Frankliniella occidentalis*); Pulgones (*Aphis gossypii*).

El uso indiscriminado de insecticidas altamente tóxicos ha provocado resistencia genética y aparición de nuevas plagas debido a la eliminación de enemigos naturales. Con la finalidad de minimizar el impacto desfavorable de los plaguicidas se busca desarrollar nuevas alternativas para el control, principalmente por medio

del empleo de biocontroladores, siendo este un método más racional y respetuoso con el medio ambiente.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La producción de melón en el cantón Lomas de Sargentillo se ve limitada por múltiples factores, dentro de ello se encuentra un déficit en el uso de tecnologías, debido a que las prácticas que se emplean a este cultivo, parten del conocimiento empírico de los agricultores.

El manejo tradicional de plagas se realiza mediante el uso de productos químicos tóxicos, los cuales han provocado el desequilibrio entre las poblaciones de plagas y enemigos naturales. Esto ha traído como consecuencia la resistencia a estos productos y su ataque es mucho más severo, provocando mayor dependencia de los insecticidas químicos y en dosis cada vez más altas. Debido a lo antes mencionado se produce un incremento en los costos de producción, disminuyendo la rentabilidad al productor. En este estudio se plantea el uso alternativo de controladores biológicos para disminuir la incidencia de plagas.

1.2.2 Formulación del problema

¿En qué medida la aplicación de diferentes dosis de entomopatógenos influyen en el control de plagas en cultivo de melón?

1.3 Justificación de la investigación

El aumento de la demanda del melón en el mercado local y externo muestra una actividad importante para el sector agrícola y es una alternativa viable para los habitantes del sector “Rio Perdido” cantón Lomas de Sargentillo.

El presente trabajo investigativo será muy útil para los agricultores del sector, debido a que es un cultivo de alta importancia socio-económica de la zona, y al

emplear nuevas alternativas para el control de plagas permitirá mejorar sus conocimientos empíricos y así obtener una producción sostenible, amigable con el medio ambiente.

La investigación se justifica porque la producción actual del melón en la zona de estudio es deficiente, por tal motivo es importante identificar nuevas estrategias para mejorar su productividad.

1.4 Delimitación de la investigación

La delimitación de la investigación indica con precisión el espacio, el tiempo o período y la población involucrada.

- **Espacio:** Esta investigación se realizó en el sector “Rio Perdido”, perteneciente al cantón Lomas de Sargentillo, provincia del Guayas, cuyas coordenadas UTM corresponden: X 605748 Y 9792104.
- **Tiempo:** La investigación se realizó dentro de un periodo estimado de 8 meses, octubre 2020 - mayo del 2021.
- **Población:** El trabajo de investigación aportó información básica a los productores de melón y técnicas relacionadas con la temática en la zona de estudio.

1.5 Objetivo general

Evaluar el efecto de diferentes dosis de entomopatógenos para el control de plagas en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) Guayas - Lomas de Sargentillo.

1.6 Objetivos específicos

- Determinar la presencia e incidencia de las plagas más importantes en el cultivo de melón.
- Identificar el tratamiento más eficiente para el control de plagas en el cultivo de melón.

- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio mediante la relación beneficio-costos utilizando la metodología del CIMMYT (1988).

1.7 Hipótesis

Al menos uno de los tratamientos de entomopatógenos controlará de manera eficiente las plagas en el cultivo de melón.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Sepúlveda (2018) define al “control microbiológico de insectos a la utilización de microorganismos como; bacterias, virus, protozoarios, nematodos y hongos para reducir las poblaciones de insectos plagas”.

Según Rivera (2016) entre los biocontroladores de mayor relevancia se encuentran los hongos y bacterias. Dentro de los agentes biocontroladores más estudiados destacan las bacterias de los géneros *Bacillus sp.*, *Pseudomonas sp.* y *Prectobacterium sp.* y los hongos como *Trichoderma sp.*, *Metarhizium sp.*, *Beauveria bassiana*, *Lecanicillium lecanii*, entre otros.

Crespo *et al* (2017) menciona que en la actualidad, se han identificado y estudiado diversas especies de hongos los cuales afectan plagas de cultivos de importancia económica. Estos microorganismos constituyen el grupo de mayor importancia en el control biológico de insectos plagas, siendo en su mayoría susceptible a las enfermedades causadas por hongos. Mediante el empleo de estos agentes biológicos se busca la eliminación total o parcial de plagas, ya que poseen medios de invasión únicos, por lo que no requieren ser ingeridos por el insecto para ser controlado, sino que lo infectan por contacto y adhesión de las esporas a partes de su cuerpo, ejerciendo múltiples mecanismos de acción, concediendo la capacidad de impedir que el hospedero desarrolle resistencia

En base a un estudio realizado por Burgos, Lara y Recinos (2016) demuestra la efectividad de *Beauveria spp* en el control de ninfas de mosca blanca. La evaluación se realizó en dos fases, una comprendida en laboratorio, donde se verificó la viabilidad, pureza y agresividad del hongo. Posteriormente la prueba fue

ejecutada en campo con plantas de chile pimentón, reportándose un promedio de 60 % de mortalidad en ninfas de mosca blanca.

Investigación realizada por Aguilera (2016) demostró la efectividad de *Metarhizium anisopliae* para el control de insectos plagas bajo condiciones de estrés térmico, mediante la utilización de aceites vegetales, siendo este como portador natural. El ensayo consistió en el aislamiento de hongos entomopatógenos de suelos áridos con la finalidad de observar su comportamiento biológico a elevadas temperaturas. Dentro de las variables a considerar se midió el crecimiento radial. Para la determinación de la compatibilidad con las formulaciones líquidas, se efectuaron ensayos de porcentajes de germinación del hongo en distintas concentraciones de aceites vegetales. Se demostró entonces que el aislamiento de *Metarhizium anisopliae* junto con aceite de oliva al 10 % v/v y; aceite de girasol al 10 % v/v, arrojaron los mayores porcentajes de mortalidad en ninfas de mosca blanca.

De acuerdo a lo indicado por Padilla (2017) el uso de *Verticillium lecanii* en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), resulta bastante eficaz ya que reduce significativamente la población del insecto. La investigación consistió en la aplicación de dos productos en el cual se observó la mortalidad y la reducción de población de *B. tabaci* en estado ninfal y adulto, para ninfas hubo efecto entre dosis y número de aplicación siendo la mejor 3cc/L con una sola aplicación produciendo una tasa de mortalidad de 74.10% en Vertik y 85.53% con Lecanicillium, en adultos se presentó una diferencia entre dosis mostrando que la óptima fue 2 cc/L con mortalidad de 85% en Vertik y 95.83% con Lecanicillium. Por lo tanto, se observó que, aunque la

concentración fue menor, *Lecanicillium* fue significativamente superior según los resultados obtenidos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades del cultivo

El melón (*Cucumis melo L.*) pertenece a la familia de las Cucurbitáceas, es una planta que posee una amplia diversidad morfológica además de ser una de las especies de amplia importancia económica en el mundo (Banchón, 2018).

Según Abarca (2017) su ciclo es anual debido a las condiciones climáticas que requiere el cultivo, siendo estas en época seca.

En base a los datos proporcionados por la FAO la producción de melón en Ecuador en los últimos años demuestra un incremento de producción, correspondiendo un total de 1 803 Ha sembradas para el año 2016, con una producción de 19 158 Tm, mientras que para el año 2017 el área sembrada fue de 1 787 Ha, dando como resultado una producción de 19 017 Tm (Tercero, 2018).

2.2.2 Origen

Se considera a la zona tropical y subtropical de África como principal centro de origen y un posible centro secundario se atribuye a la región que comprende Irán, sur de Rusia, India y el este de China (Fornaris, 2016).

Existe documentación más antigua de la presencia de esta fruta y se remonta a los egipcios, aproximadamente 2 400 años A.C. El melón era mencionado en escritos por los griegos cerca del siglo III A.C., y para el siglo I D.C. Los romanos describen su cultivo y los tipos de melón que consumían

Fue entonces en el siglo XIV que se dispersó al nuevo mundo por medio de Cristóbal Colon en su segundo viaje, logrando esparcirse por todo América (Fornaris, 2001).

2.2.3 Taxonomía

Abarca (2017) describe la clasificación taxonómica del melón de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Violales

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Cucumis*

Especie: *melo L.*

2.2.4 Descripción botánica del melón

Según Fornaris (2001) la planta de melón tiene las siguientes características morfológicas:

Es rastrera, trepadora y tiene una longitud de 1 a 4 m aproximadamente, posee tallos lisos o estriados, constituidos por una pubescencia suave y de zarcillos simples (Moreno, *et al* 2014).

El tallo principal se ramifica en su base, para dar lugar a los tallos secundarios, del cual emerge de tres a cuatro ramas que luego se desarrollan para formar nuevas ramas o tallos más pequeños (Reche, 2018).

Las hojas están constituidas por una base cordada, son de forma suborbicular u ovadas, usualmente angulosas con cinco ángulos, posee de tres a siete lóbulos poco profundos y ápices redondeados con bordes dentados. El envés de la hoja está previsto de vellosidades (Navarro, 2014).

Dubon (2006) menciona que “el sistema radicular es abundante, ramificado y de rápido desarrollo, la cual puede llegar a alcanzar 1.8 metros de profundidad, siendo la mayor concentración de las mismas en los primeros 0.6 metros”.

Leon (2000) señala que existen cultivares monoicos y andromonoicos. Las flores son estaminadas, en pedúnculos cortos y finos, emergen en grupo de tres a cinco en los extremos de las ramas fructíferas. A diferencia de las flores pistiladas o hermafroditas que nacen solitarias en los dos nudos basales de las mismas ramas. Se presenta en ciertos casos flores estaminadas y hermafroditas en una misma axila. Se distinguen debido a que las flores estaminadas están constituidas por cinco estambres unidas en las anteras, y en las pistiladas el ovario es elipsoidal, finalmente pubescente, fragmentándose el estigma en cinco partes.

Abarca (2017) indica que el fruto del melón es indehiscente de forma esférica, elíptica u ovalada. La corteza presenta color verde, amarillo, anaranjado o blanco, esta puede presentar diferentes texturas, que pueden ser lisa, estriada o reticulada. La característica del mesocarpio depende de la variedad, teniendo coloraciones que van desde blanquecinos, amarillentos y anaranjada o asalmonada.

Las semillas contenidas en la placenta, son fusiformes, planas y de color amarillento, pueden estar acompañada de una masa gelatinosa o acuosa (Padilla, Esqueda, Sánchez, Troncoso y Sánchez, 2006).

2.2.5 Requerimientos edafoclimáticos

Temperatura: Es una especie sensible a las heladas, por lo que se adapta muy bien a climas cálidos con buena luminosidad. La temperatura óptima para su crecimiento comprende un rango de 28-30o C. Mientras que para la etapa de floración requiere una temperatura ambiental de 21 a 24 o C, con menos de 15 o C

se presentan problemas de polinización. Dentro de temperaturas que van desde los 13 a 15 o C, se detiene su crecimiento (Ribas, Cabello, Moreno y Lopez, 2014).

Humedad: La humedad relativa comprende valores de 60 a 70% de humedad, siendo éste rango crucial para un buen desarrollo debido que cuando sobrepasa los límites ocasiona problemas fitosanitarios, como presencia de enfermedades fungosas, afectando además a la fecundación (Rincon, Saez, Perez, Pellicer y Gómez, 2008).

Luminosidad: Las altas radiaciones provocan la producción de flores femeninas, mientras que un bajo nivel de radiación afecta o retrasa la aparición de las mismas (Vargas , *et al* 2016).

Japón (s/f) considera que por ser una planta tipo C3, es muy exigente en luminosidad, considerándose un mínimo de 15 horas luz por día.

Suelo: El suelo después del clima es un factor importante a considerar en la definición de las condiciones ambientales para el desarrollo del cultivo de melón. Requiere suelos francos arcillosos, de buen drenaje y abundante materia orgánica. No se desarrolla bien en suelos ácidos, por lo que requiere un pH de 6 a 6.8, llegando a tolerar bien suelos con pH hasta de 7.6 (Martínez, 2001).

2.2.6 Manejo agronómico del cultivo

2.2.6.1. Preparación del suelo

Para el establecimiento del cultivo de melón Martínez (2001) considera que la preparación del terreno es un factor determinante para el buen crecimiento del mismo. El cual se empieza por eliminar los residuos de cosecha o malezas mediante un arado profundo y posteriormente efectuar un segundo corte de arado y dos rastrilladas.

El cultivo de melón se desarrolla mejor en suelos nivelados por lo que es recomendable realizarse después del primer corte de arado. En caso de suelos compactados se debe emplear el subsolado como primera práctica para la preparación del terreno (Pilar y Urrestarazu, 2005).

2.2.6.2. Siembra

La siembra puede realizarse de forma directa e indirecta. Mediante la siembra directa se debe tener en consideración que la semilla a utilizar sea de buena calidad y que tenga una viabilidad comprobada. Previo a la siembra directa al campo es importante realizar una prueba de germinación, el cual debe tener un 80% o más de germinación (Espinoza, Lopez, y Ruiz, 2006).

La profundidad de siembra debe ser de 2 a 3 centímetros de la superficie del suelo. Otro factor importante a considerar es la temperatura del suelo, siendo esta óptima a 32OC (Martínez, 2001).

2.2.6.2.1. Marco de plantación

El distanciamiento de siembra para el cultivo puede variar en función de la variedad cultivada. Para la producción de melón Cantaloup se recomienda una densidad de plantación de 10000 plantas por hectárea con un marco de plantación de 2m entre hilera y 0.60 m entre plantas (AZUD, 2015).

2.2.6.3. Control de malezas

“Para un control efectivo se realiza la combinación de forma manual cada ocho días y de forma química cada 15 días, utilizando un herbicida selectivo. Cabe recalcar que su uso se realiza hasta antes de la floración” (Abarca, 2017).

2.2.6.4. Poda

La poda es una práctica que se realiza con la finalidad de inducir la floración y adelanto de la cosecha, el cual se basa en el principio botánico, que las flores

femeninas o hermafroditas aparecen en las ramas secundarias o terciarias (Monge, 2013).

Este principio se sustenta ya que al eliminar el tallo principal se produce la formación de tallos secundarios y terciarios, siendo estos donde se genera mayor cantidad de frutos. Mediante esta técnica se logra disminuir el vigor vegetativo y así adelantar o inducir la aparición de flores femeninas o hermafroditas (Reche, 2007 citado por Díaz y Monge, 2017).

2.2.6.5. Riego

De acuerdo con Vallejo (2004) el requerimiento hídrico depende del cultivar y la zona de producción, el cual está en un promedio de 160-200 mm/ciclo. Esta lamina debe ser proporcionada cuidadosamente en relación a su dinámica de crecimiento y demanda a lo largo del ciclo. Abarca (2017) considera que “el mejor sistema de riego empleado para el cultivo de melón es por goteo, debido a la poca resistencia a los encharcamientos”.

2.2.6.6. Fertilización

Según el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, para determinar el plan de fertilización a llevar a cabo se debe considerar el tipo y la cantidad de nutrientes que éste necesite, el momento del ciclo que lo necesite y el estado del suelo al momento de la siembra. El nitrógeno y el potasio son los macronutrientes más absorbidos por el cultivo de melón, seguidos de magnesio, calcio y fosforo (INTA, 2005).

En base a lo propuesto por Potiseck, Gonzales y Velásquez (2013) realizar aplicaciones de ácidos fúlvicos y abonos orgánicos, es una alternativa viable ya que permite al agricultor incrementar los rendimientos sin alterar el medio ambiente. Los ácidos fúlvicos ayudan al mejoramiento de la estructura del suelo y a la

reproducción de microorganismos benéficos. Se pueden realizar aplicaciones de 4 ml/ L de ácidos fúlvicos y ácidos húmicos en la etapa de siembra y floración (Espinoza, Ramirez, Guerrero y Lopez, 2017).

Según Zaniewicz, Franczuk, y Kosterna (2009) realizar aplicaciones foliares de fertilizantes multicomponentes en el cultivo de melón tiene una respuesta significativa en cuanto a rendimiento y calidad de fruta se refiere, por lo que aumenta el promedio, peso de los frutos. Por lo tanto, Calderón (2017) considera que se debe realizar aplicaciones foliares con un total de nueve aplicaciones por ciclo productivo como complemento a la fertilización edáfica cuya composición se basa en N, P, K, elementos menores y aminoácidos.

2.2.7 Principales plagas del cultivo de melón

Dubon (2006) dentro de las plagas de mayor importancia económica en el cultivo de melón se encuentran las siguientes:

- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)**

Especie del orden Hemíptera, familia Aleyrodidae. Considerada como el género de mayor importancia en el cultivo de melón, debido a los serios daños que ocasiona no solo a estos cultivos, sino también a un gran grupo de hortalizas (Morales y Cermeli, 2001).

Ataca principalmente a los brotes tiernos de las plantas, las cuales son colonizadas por los adultos, realizando las puestas de los huevecillos en el envés de la hoja, cumpliendo su ciclo reproductivo. Los daños son causados por larvas y adultos. Con poblaciones moderadas a altas de este insecto se produce una desecación en la planta, provocando que se vuelvan menos productivas y pérdida del valor comercial del fruto. Para su reproducción requieren temperaturas de 20 a

30°C, siendo este, óptima para su desarrollo (Corrales, Rodriguez, Villalobos, Hernández y Alvarado, 2018).

Se encuentran poblaciones de adultos y huevos en las hojas jóvenes, y en las partes intermedias las ninfas en todos sus estadios. Dentro de los principales daños se registra:

- a. Succión de los nutrientes al insertar su estilete
- b. Transmisión de virus (geminivirus)
- c. Exudados azucarados provocando proliferación de fumagina.

- **Afidos (*Aphis gossypii*)**

Esta especie pertenece al orden Hemiptera, familia Aphididae. Sus poblaciones se sitúan en el envés de las hojas, brotes florales y tallos. Provocan el distorsionamiento y enrollamiento del tejido foliar, y a su vez producen secreciones azucaradas creando un ambiente favorable para el desarrollo de fumagina (Rosado, 2008).

Adicionalmente son agentes transmisores de los virus *cucumber mosaic virus*, *zucchini yellow virus* y *watermelon mosaic virus*, entre otros (Dubon, 2006).

- **Trips (*Frankliniella occidentalis*)**

Especie que pertenece al orden Thysanoptera; familia Thripidae. Su hábito alimenticio la convierte en una plaga de importancia, debido que succiona la sabia de flores y brotes tiernos (Papadaki, Harizanova, y Bournazakis, 2008).

Su síntoma principal es la presencia de manchas plateadas en las hojas, las cuales se agrandan a medida que el tejido foliar desarrolla. Además, es un vector importante de virus en cultivos de cucurbitáceas (Dubon, 2006)

2.2.8 Mecanismo de acción de los hongos entomopatógenos

Los hongos entomopatógenos actúan con mayor eficacia en el control de insectos picadores-chupadores, tales como pulgones y mosca blanca. Esto se debe al mecanismo de infección que se da por contacto de la espora o conidio del hongo sobre la superficie del insecto, posteriormente bajo condiciones favorable germina la espora produciendo un tubo germinal, que permite que el hongo penetre la cutícula, mediante la degradación enzimática secretadas y por la presión mecánica ejercida por el tubo germinativo, una vez en la hemolinfa coloniza al insecto (Mejia, Espinel, Santos, Guevara y Grijalba, 2020).

Algunos hongos tienen la capacidad de producir toxinas peptídicas durante la colonización, provocando la muerte del insecto antes de la colonización (Rubio y Fereres, 2005).

2.2.8.1. Efecto de *Beauveria bassiana* en el control de insectos

La fructificación de este hongo se constituye por células conidiógenas, las cuales dan lugar a la formación de conidios sucesivos en un raquis que se desarrolla en forma de zigzag (Ramírez , 2020).

Esta fructificación ocurre como symmema, que es el conjunto de células conidiógenas unidas. La característica principal que presentan los insectos infectados por este entomopatógeno es la presencia de una cubierta blanca algodonosa sobre el cuerpo, la cual está formada por el micelio y esporas del hongo (Gómez, Zapata, Torres y Tenorio, 2014).

2.2.8.2. Efecto de *Metarhizium anisopliae* como agente entomopatógeno

El ciclo biológico de este entomopatógeno comprende una fase infectiva celular en el interior del insecto y otra saprofita cuando el hongo completa su ciclo y se alimenta al aprovechar los nutrientes del cadáver del insecto. Los insectos que han

sido afectados por este hongo son inicialmente cubiertos por un micelio de color blanco, el cual se torna verde cuando el hongo esporula (Acuña, García, Rosas, López, y Sainz, 2015).

2.2.8.3. Efecto de *Verticillium lecanii* sobre el control de insectos

Ayala, Mier, Sánchez y Torriello (2005) mencionan que *Verticillium lecanii* tiene un gran potencial como agente entomopatógeno debido a su amplia adaptación a los factores abióticos como la temperatura, la germinación de las esporas del hongo se da en condiciones tropicales y subtropicales. Este factor ambiental es relevante para la eficiencia como agente microbiano fúngico por coincidir en su crecimiento y persistencia en campo.

2.2.9 Análisis beneficio/costo

Ávalos y Villalobos (2018) manifiestan que la utilización de un análisis económico por medio de presupuestos parciales se fundamenta en la diferencia que existe entre ingresos y costos variables, el cual permitirá diferenciar un tratamiento de otro en un mismo ensayo, de manera que represente una ventaja importante en virtud de la menor cantidad de información económica necesaria para llegar a resultados relevantes. Este método nos permite comparar alternativas que basadas en los ingresos y costos nos permitan aumentar al máximo los beneficios netos. Considerando aspectos ambientales y sociales. Por tal motivo se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Beneficio costo} = \frac{\text{beneficio neto}}{\text{costo neto}} \times 100$$

2.3 Marco legal

LEY ORGÁNICA DE SANIDAD AGROPECUARIA

Registro Oficial: Suplemento 27 de 03-jul.-2017

Estado: Vigente

La Asamblea Nacional, de conformidad con las atribuciones que le confiere la Constitución de la República del Ecuador y la Ley Orgánica de la Función Legislativa, discutió y aprobó el PROYECTO DE LEY ORGANICA DE SANIDAD AGROPECUARIA.

Art. 1.- Objeto. - La presente Ley regula la sanidad agropecuaria, mediante la aplicación de medidas para prevenir el ingreso, diseminación y establecimiento de plagas y enfermedades; promover el bienestar animal, el control y erradicación de plagas y enfermedades que afectan a los vegetales y animales y que podrían representar riesgo fito y zoonosanitario. Regula también el desarrollo de actividades, servicios y la aplicación de medidas fito y zoonosanitarias, con base a los principios técnico-científicos para la protección y mejoramiento de la sanidad animal y vegetal, así como para el incremento de la producción, la productividad y garantía de los derechos a la salud y a la vida; y el aseguramiento de la calidad de los productos agropecuarios, dentro de los objetivos previstos en la planificación, los instrumentos internacionales en materia de sanidad agropecuaria, que forman parte del ordenamiento jurídico nacional. La sanidad en materia de acuicultura y pesca, así como el aseguramiento de la calidad de sus productos se regularán en la Ley correspondiente (Pág. 3).

Art. 5.- Derechos garantizados. - Esta Ley garantiza y procura a las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos el ejercicio de los derechos a la salud, a la alimentación, a un ambiente sano, equilibrado ecológicamente y los derechos de la naturaleza de conformidad con la Constitución y la Ley (Pág. 4).

Art. 6.- De la Autoridad Rectora. - La Autoridad Agraria Nacional ejerce las competencias en materia de sanidad agropecuaria y es la responsable de prevenir, preservar, mejorar y fortalecer el estatus fito y zoonosanitario de los vegetales, animales y productos agropecuarios en el territorio nacional. Tendrá a su cargo la formulación, implementación y ejecución de las políticas nacionales de sanidad agropecuaria y ejercerá las competencias establecidas en esta Ley (Pág. 4).

Art. 7.- De las competencias. - En materia de sanidad agropecuaria corresponde a la Autoridad Agraria Nacional las siguientes competencias:

- a) Ejercer la rectoría en materia de sanidad fito y zoonosanitaria y de la inocuidad de productos agropecuarios en su fase primaria;
- b) Formular y administrar las políticas nacionales de sanidad agropecuaria;
- c) Establecer principios y estándares para la aplicación de buenas prácticas de sanidad animal y vegetal que garanticen el uso adecuado de los recursos agropecuarios;
- d) Establecer lineamientos de carácter fito y zoonosanitario en función de las características propias del territorio;

- e) Promover y orientar la investigación científica en el área de sanidad vegetal y animal; en coordinación con el ente rector de investigación;
- f) Promover la participación en la formulación y aplicación de las políticas públicas de sanidad agropecuaria;
- g) Promover la capacitación y la formación de los productores agropecuarios y, en especial, de los pequeños y medianos productores de alimentos, en materia de sanidad agropecuaria;
- h) Garantizar la calidad fito y zoonosanitaria del material biológico o genético de propagación vegetal y reproducción animal utilizado en la producción agropecuaria; y,
- i) Las demás que establezca la Ley (Pág. 4)

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

El presente trabajo de investigación fue de carácter inductivo con características aplicadas lo que permitió con el trabajo experimental, cuantificar, reportar y medir, las variables proporcionando información específica. Es así como se pudo comprobar la hipótesis alternativa mediante el análisis estadístico permitiéndonos obtener de forma segura la relación causa – efecto.

3.1.1 Tipo de investigación

- **Investigación experimental:** Fue de carácter experimental porque permitió manipular la variable de estudio (dosis de entomopatógenos) y conocer su efecto mediante las conductas observadas sobre la variable dependiente (control de plagas).
- **Investigación descriptiva:** Permitió identificar la relación que existe entre las variables en estudio mediante la recolección de datos sobre la base de una hipótesis planteada, dicha información se expone de manera cuidadosa para luego analizar minuciosamente los resultados, con la finalidad de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.
- **Investigación exploratoria:** Permitió sustentar la investigación mediante los resultados obtenidos anteriormente y contextualizarlo.

3.1.2 Diseño de investigación

El principio fundamental del trabajo investigativo se basó en la manipulación de las variables como es la aplicación de diferentes dosis de *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* y *Verticillium lecanii* para el control de plagas. Para el análisis de los resultados se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (D.B.C.A) con nueve tratamientos y tres repeticiones.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

- Aplicación de diferentes tipos y dosis de entomopatógenos.

3.2.1.2. Variable dependiente

- Respuesta del cultivo de melón.

3.2.2 Tratamientos

Tabla 1. Descripción de los tratamientos.

Tratamiento	Descripción	Dosis/ parcela	Dosis/ha	Frecuencia de aplicación
T1	<i>Beauveria bassiana</i>	7.5 ml	1500 ml	Cada 7 días
T2	<i>Beauveria bassiana</i>	8.75 ml	1750 ml	Cada 7 días
T3	<i>Beauveria bassiana</i>	10 ml	2000 ml	Cada 7 días
T4	<i>Metarhizium anisopliae</i>	7.5 ml	1500 ml	Cada 7 días
T5	<i>Metarhizium anisopliae</i>	8,75 ml	1750 ml	Cada 7 días
T6	<i>Metarhizium anisopliae</i>	10 ml	2000 ml	Cada 7 días
T7	<i>Verticillium lecanii</i>	7.5 ml	1500 ml	Cada 7 días
T8	<i>Verticillium lecanii</i>	8.75 ml	1750 ml	Cada 7 días
T9	<i>Verticillium lecanii</i>	10 ml	2000 ml	Cada 7 días
Testigo	Testigo absoluto			

Villafuerte, 2021

3.2.3 Diseño experimental

En la investigación se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (D.B.C.A), el cual constó de nueve tratamientos y tres repeticiones con arreglo factorial A x B + 1.

3.2.3.1. Factores a evaluarse

Los factores a evaluarse fueron los siguientes:

Factor A

A1= *Beauveria bassiana*

A2= *Metarhizium anisopliae*

A3= *Verticillium lecanii*

Factor B

B1= 7.5 ml

B2= 8.75 ml

B3= 10 ml

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

- **Materiales y herramientas:** Bombas de mochila, tanques de 200 Lt, machete, baldes, flexómetro, cinta métrica, tablero de campo, insumos agrícolas.
- **Material experimental:** Cepas comerciales de: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Verticillium lecanii*.
- **Recursos económicos:** La investigación fue financiada por recursos propios de la tesista.

3.2.4.2. Métodos y técnicas

- **Método inductivo:** Mediante este método se logró fundamentar la hipótesis y objetivos planteados a través de los resultados obtenidos.
- **Método analítico:** Permitted estudiar de forma intensiva el objeto de estudio para poder entender mejor su comportamiento a través de principios, teorías y leyes.

- **Método sintético:** Es de tipo sintético porque permitió establecer y relacionar los resultados para construir la discusión, conclusiones relacionadas bajo la perspectiva de totalidad de la investigación.

3.2.5 Análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante un diseño de bloques completamente al azar (D.B.C.A), con arreglo factorial $A \times B + 1$, nueve tratamientos un testigo y tres repeticiones.

Para la comparación de medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5 % de probabilidad.

El esquema del análisis de varianza es el siguiente:

Tabla 2. Esquema de análisis de varianza.

Fuentes de variación		Grados de Libertad
A	$(a - 1)$	2
B	$(b - 1)$	2
A x B	$(a - 1)(b - 1)$	4
Repeticiones	$(r - 1)$	2
Testigo		1
Error experimental	$a * b (r - 1)$	18
Total	$a * b * r - 1$	29

Villafuerte, 2021

3.2.5.1. Hipótesis estadística

Factor A

Ho: Ningunos de los entomopatógenos controlará las plagas en el cultivo de melón.

Hi: Al menos uno de los entomopatógenos controlará las plagas en cultivo de melón.

Factor B

Ho: Ningunas de las dosis controlará las plagas en el cultivo de melón.

Hi: Al menos una de las dosis controlará las plagas en cultivo de melón.

Factor A*B

Ho: Ningunos de los tratamientos de entomopatógenos en sus diferentes dosis controlará las plagas en el cultivo de melón.

Hi: Al menos uno de los tratamientos de entomopatógenos controlará de manera eficiente las plagas en cultivo de melón.

3.2.5.2. Delimitación del diseño experimental

Tabla 3. Descripción de la parcela experimental.

Área de cada parcela	5 x 10= 50 m ²
Área útil	1500 m ²
Distancia de siembra	1.50 m entre hilera 0.90 m entre plantas
Distancia entre bloques	2m
Distancia entre parcelas	2 m
Número total de parcelas	30
Plantas por parcela	37
Total de plantas por ensayo	1110
Plantas a evaluar por cada parcela	10 plantas

Villafuerte, 2020

3.2.5.3. Manejo del ensayo

- **Preparación del terreno**

Se realizó un pase de arado y dos de rastra con la finalidad de dejar bien mullido el suelo. Posteriormente se procedió a la delimitación de los bloques y parcelas experimentales.

- **Siembra**

La siembra se realizó en semillero, utilizando turba como sustrato, el trasplante se efectuó una vez las plántulas emergieron cuatro hojas. El distanciamiento siembra fue de 1.50 entre line y 0.90 entre plantas.

- **Riego**

Se implementó el sistema de riego por goteo proporcionando una lámina de agua de 160-200 mm/ciclo en relación a su dinámica de crecimiento y las condiciones climáticas de la zona.

- **Fertilización**

Se estableció un plan de fertilización, de acuerdo al estado fenológico del cultivo. Se aplicó hidra complex a los 8 días de edad del cultivo, posteriormente ácidos húmicos y fúlvicos a los 25 días finalmente nitrato de calcio y potasio en la formación del fruto.

- **Aplicación de tratamientos**

La aplicación se realizó en las mañanas, con una frecuencia de 7 días después de la primera evaluación (15 días después de la siembra). La dosificación se realizó en base a los tratamientos planteados, de acuerdo al umbral establecido para cada plaga (Ríos y Baca, 2006).

Umbral para mosca blanca = 3 adultos/plantas

Umbral para trips = 10 trips/ muestreo

Umbral para pulgones = 15 ó 40 adultos/muestreo

- **Control de malezas**

Se efectuó de forma manual durante la primera etapa del cultivo.

- **Cosecha**

La cosecha fue realizada de forma manual tomando en cuenta el grado de madurez, edad del cultivo y características organolépticas del fruto.

3.2.5.4. Presupuesto

Tabla 4. Presupuesto

Descripción	Precio unitario	Valor (\$)
Análisis de suelo		14
Arado		20
Romploneada		20
Cintas de riego		180
Mangueras		100
30 T de unión	0,25	7,50
Semillas		140
Abonos orgánicos		40
Abono foliar		35
Fertilizantes		30
Regulador de Ph		25
Cepas de <i>Beauveria</i>	24	48
Cepas de <i>Metarhizium</i>	26	52
<i>Verticillium lecanii</i>	18	60
Terreno		300
Total		\$1071.5

Villafuente, 2021

3.2.5.5. Variables a evaluarse

- **Población de insectos:** Se realizaron monitoreos a los 15, 30, 45 días después de la primera aplicación de los tratamientos, para el muestreo se tomaron en cuenta 10 plantas por cada tratamiento de las cuales se escogió 3 hojas para el efectuar el conteo del número total de adultos de mosca blanca (*Bemisia tabaci*); trips (*Frankliniella occidentalis*), y pulgones (*Aphis gossypii*).
- **Eficacia de los productos a utilizar:** Se evaluó el tratamiento más eficaz para el control de insectos con respecto al testigo absoluto. Los datos

fueron expresados en porcentajes utilizando la fórmula de eficacia de Abbott.

$$E = \frac{\# \text{ individuos testigo absoluto} - \# \text{ individuos tratamiento}}{\# \text{ individuos testigo absoluto}} \times 100$$

- **Porcentaje de incidencia:** Se llevó a cabo mediante un muestreo semanal de 10 plantas por parcela.

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{numero de plantas afectadas}}{\text{Numero de plantas evaluadas}} \times 100$$

- **Producción Kg/ha:** Consistió en determinar el peso total de los frutos de la parcela experimental al ser cosechado.
- **Análisis económico:** Se llevó a cabo mediante la relación beneficio – costo utilizando la metodología del CIMMYT (Análisis de presupuesto parcial). Se tomaron en cuenta los rendimientos obtenidos y los costos variables por cada tratamiento

4. Resultados

4.1 Determinación de presencia e incidencia de las plagas más importantes en el cultivo de melón.

4.1.1 Población de insectos

4.1.1.1. Población de insectos (15 días)

Tabla 5. Población de insectos a los 15 días.

Tratamientos	15 Días					
	Mosca Blanca		Pulgones		Trips	
T1	16	a b c	5	c d e	5	b
T2	14	b c d	6	b c	4	d e
T3	11	d	5	d e	5	b c
T4	15	b c d	6	c d	5	b
T5	15	b c	5	d e	6	a
T6	17	a b	7	b	5	b c
T7	17	a b	5	c d e	4	c d
T8	14	b c d	6	c d	5	b c d
T9	13	c d	4	e	3	e
TESTIGO	19	a	8	a	7	a
CV %	8.43		4.98		5.41	
E.E.	0.76		0.17		0.15	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Como se observa en la tabla 5, en el primer rango de tiempo de estudio (15 días) en las parcelas establecidas, se encontraron diferencias significativas en el análisis estadístico del conteo de plagas, donde la población más alta en mosca blanca correspondió al testigo absoluto con un promedio de 19 y el más bajo con respecto a la plaga en mención fue el tratamiento T3 (*Beauveria bassiana* 10 ml) con 11 insectos promedio indicando que existió control sobre *Bemisia tabaci*.

De la misma manera, con respecto a la población en pulgones se presentó la mayor cantidad de insectos en el testigo absoluto con 8 insectos promedio, seguido por T6 (*Metarhizium anisopliae* 10 ml) con una cantidad de 7 insectos a diferencia

del T9 (*Verticillium lecanii* 10 ml) con 4 que fue el tratamiento con menor población de pulgones.

Por su parte, en el conteo de trips el tratamiento con mayor cantidad de insectos correspondió al testigo con 7 mientras el T9 (*Verticillium lecanii* 10 ml) con un promedio de 3 trips fue el que obtuvo el mejor control.

Al realizar una comparación entre los tratamientos evaluados, se comprobó que el mejor control para mosca blanca (*B. tabaci*) fue el tratamiento T3 (*Beauveria bassiana* 10 ml), en pulgones (*A. gossypii*), y trips (*F. occidentalis*) se vieron mejores resultados con el tratamiento T9 (*Verticillium lecanii* 10 ml), lo que indica que se acepta la hipótesis alternativa, ya que al menos uno de los tratamientos influyó de manera positiva ayudando así al control de plagas en el cultivo de melón.

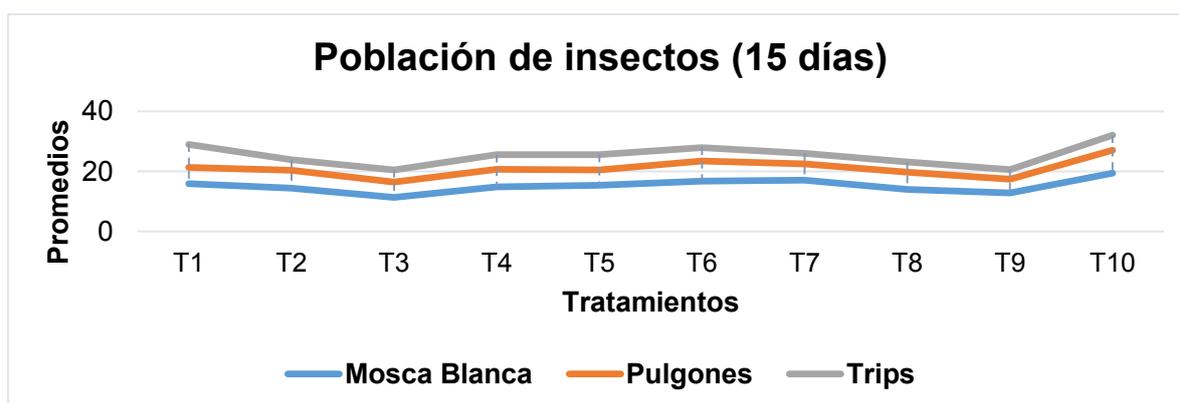


Figura 1. Población de insectos a los 15 días.
Villafuerte, 2021

En la figura 1, se observa la población de insectos representada mediante curvas.

Tabla 6. Factor (A) población de insectos a los 15 días.

A	Mosca Blanca	Pulgones	Trips
<i>Metarhizium anisopliae</i>	16 a	6 a	5 a
<i>Verticillium lecanii</i>	15 a b	5 b	4 b
<i>Beauveria bassiana</i>	14 b	6 c	5 c
CV %	8.44	3.83	5.10
E.E.	0.41	0.07	0.08

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

Villafuerte, 2021

Tabla 7. Factor (B) población de insectos a los 15 días.

B	Mosca Blanca		Pulgones		Trips	
B1 (7,5ml)	16	a	6	a	5	a
B2 (8,75ml)	15	a b	6	a	5	a
B3 (10ml)	14	b	6	a	4	B
CV %	8		4		5	
E.E.	0.41		0.07		0.08	

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

Villafuente, 2021

En la comparación del factor A x B en la presente variable, se observa que si existe diferencias significativas entre los entomopatógenos y las diferentes dosis utilizadas por lo cual se continúa aceptando la hipótesis alternativa.

4.1.1.2. Población de insectos (30 días)

Tabla 8. Población de insectos (30 días).

Tratamientos	30 Días					
	Mosca Blanca		Pulgones		Trips	
T1	54	a b	34	d	5	a b
T2	41	b c d e	36	d	5	a b
T3	34	c d e	34	d	4	b
T4	63	a	59	a	5	a b
T5	50	a b c	52	b	4	a b
T6	45	b c d e	53	b	5	a b
T7	50	a b	47	c	6	a b
T8	32	b c d	32	d e	4	a b
T9	30	c d	28	e	4	b
TESTIGO	48	a	63	a	6	a
CV %	12.53		3.39		13.75	
E.E.	3.23		0.86		0.39	

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

Villafuente, 2021

Teniendo en cuenta los resultados obtenido de población de insectos a los 30 días, el análisis de varianza indica que si existió diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, mostrando un efecto positivo sobre el control de plagas,

donde el tratamiento T9 (*Verticillium lecanii* con 10 ml) predominó con los valores más bajos en mosca blanca (30), pulgones (28), y trips (4), generando una disminución significativa en la población de los insectos a diferencia del testigo absoluto que fue el que obtuvo mayor población con 48 insectos promedios en mosca blanca, 63 en pulgones y 6 en trips.

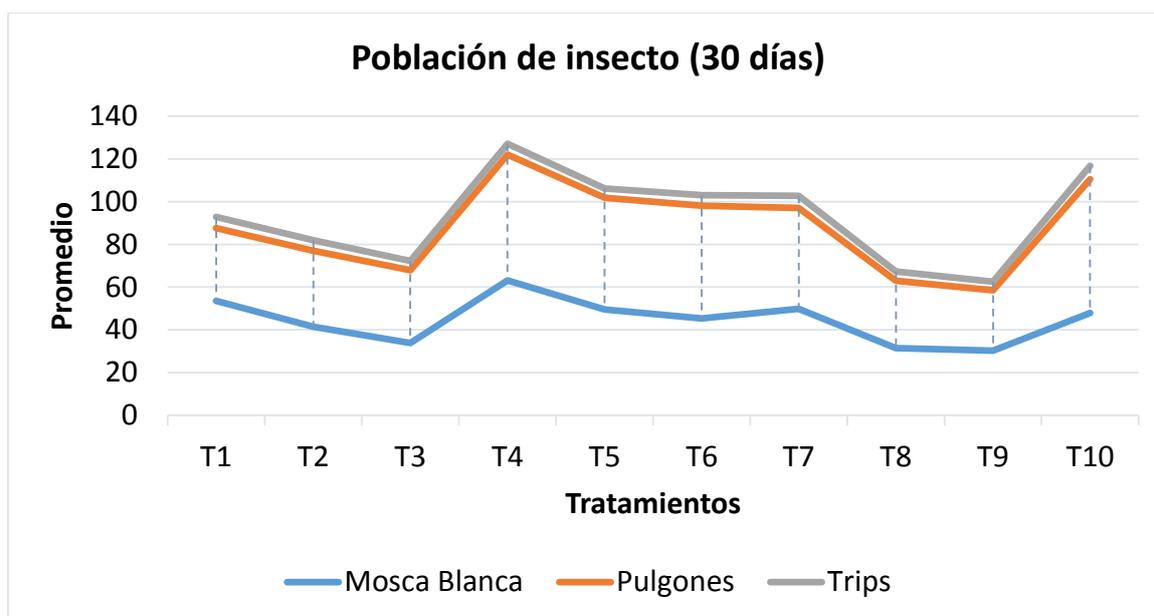


Figura 2. Población de insectos (30 días)
Villafuerte, 2021

En la figura 2, se aprecia las curvas de población de cada tratamiento.

Tabla 9. Factor (A) población de insectos a los 30 días.

A	Mosca Blanca		Pulgones		Trips	
<i>Metarhizium anisopliae</i>	53	a	55	a	5	a
<i>Beauveria bassiana</i>	43	b	36	b	5	a
<i>Verticillium lecanii</i>	37	b	35	b	5	a
CV %	13.89		2.82		13.81	
E.E.	2.05		0.39		0.22	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Tabla 10. Factor (B) población de insectos a los 30 días.

B	Mosca blanca		Pulgones		Trips	
B1 (7.5ml)	56	a	47	a	5	a
B2 (8.75ml)	41	b	40	B	5	b
B3 (10ml)	36	b	38	c	4	b
CV %	13.89		2.82		13.81	
E.E.	2.05		0.39		0.22	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

En la comparación de los factores A x B, de la misma manera se acepta la hipótesis alternativa ya que hubo diferencias significativas con respecto a los promedios obtenidos.

4.1.1.3. Población de insectos 45 días

Tabla 11. Población de insectos contabilizados a los 45 días.

Tratamientos	45 Días					
	Mosca Blanca		Pulgones		Trips	
T1	40	b	31	c d	4	b
T2	34	b c	33	c d	3	b c
T3	22	d	31	c d	2	c d
T4	43	b	43	b	2	c d
T5	36	b c	37	b c	2	c d
T6	30	c d	30	d e	1	c d
T7	36	b c	36	b c d	2	c d
T8	23	d	23	e f	1	c d
T9	20	d	20	f	1	d
TESTIGO	57	a	57	a	7	a
CV %	10.83		7.56		20.88	
E.E.	2.14		1.53		0.32	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Se evaluó la población de insectos a los 45 días, donde siguió predominando el tratamiento 9 (*Verticillium lecanii* con 10 ml) teniendo el promedio más bajo de moscas blancas con un valor de 20, mientras que el tratamiento con mayor población correspondió al testigo con 57 insectos. De la misma manera en pulgones y trips el T9 (*Verticillium lecanii* con 10 ml) prevaleció sobre el control de las plagas en mención con un promedio de 20 pulgones y 1 en trips mostrando los valores

más bajos de población con respecto al testigo quien obtuvo el mayor promedio de insectos, siendo estos valores 57 en pulgones y 7 en trips por ende se acepta la hipótesis alternativa, señalando que al menos en uno de los tratamientos ejerció control sobre las plagas en el cultivo de melón.

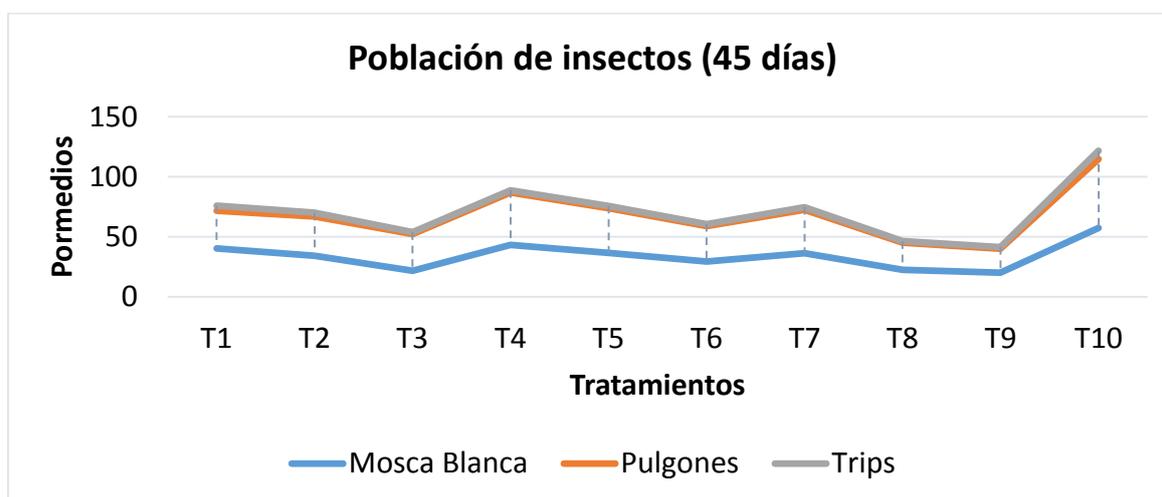


Figura 3. Población de insectos (45 días)
Villafuerte, 2021

En la figura 3 se observa la dinámica poblacional de mosca blanca, trips y pulgones representada mediante curvas.

Tabla 12. Factor (A) población de insectos a los 45 días.

A	Mosca Blanca	Pulgones	Trips
<i>Metarhizium anisopliae</i>	37	a	37
<i>Beauveria bassiana</i>	32	a	32
<i>Verticillium lecanii</i>	26	b	26
CV%	12.31	7.89	13.81
E.E.	1.30	0.84	0.19

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Tabla 13. Factor (B) población de insectos a los 45 días.

B	Mosca Blanca	Pulgones	Trips
B1 (7.5ml)	40	a	37
B2 (8.75ml)	31	b	31
B3 (10ml)	24	c	27
CV %	12.31	7.98	13.81
E.E.	1.30	0.84	0.19

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Con respecto a los factores A x B, se acepta la hipótesis alternativa ya que si influyo de manera positiva los entomopatógenos.

4.1.2 Porcentaje de incidencia

Tabla 14. Porcentaje de incidencia de los tratamientos (%).

Tratamientos	Medias	N	E.E.			
T1	63	3	4.17	a	b	c
T2	73	3	4.17	a	b	
T3	73	3	4.17		b	c
T4	83	3	4.17	a		
T5	73	3	4.17	a	b	
T6	60	3	4.17		b	c
T7	76	3	4.17	a	b	
T8	63	3	4.17	a	b	c
T9	46	3	4.17	c		
TESTIGO	83	3	4.17	a		
CV %	10.63					

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Se evaluó el porcentaje de incidencia de las plagas tomando como referencia el número de plantas afectadas con síntomas de daños ocasionados por los insectos en estudio donde se obtuvo un coeficiente de variación de 10.63 y un p-valor de $<0.001 <0.05$ considerándose la aceptación de la hipótesis alternativa, al ser el testigo absoluto quien obtuvo el porcentaje más alto entre los tratamientos con un 83% de incidencia; mientras que, el tratamiento T9 (*Verticillium lecanii* 10 ml) con 46% presentó el índice más bajo de afectación por las plagas en estudio.

Tabla 15. Factor (A) porcentaje de incidencia.

A	Medias	n	E.E.		
Metarhizium anisopliae	72	9	2.13	a	
Beauveria bassiana	64	9	2.13		b
Verticillium lecanii	62	9	2.13		b
CV %	9.63				

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Tabla 16. Factor (B) porcentaje de incidencia.

B	Medias	n	E.E.	
B1 (7.5ml)	74	9	2.13	a
B2 (8.75ml)	70	9	2.13	a
B3 (10ml)	54	9	2.13	b
CV%	9.63			

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

Villafuerte, 2021

Mediante la comparación de los factores AxB respecto a la incidencia de las plagas se encontraron diferencias significativas entre los entomopatógenos y las diferentes dosis.

4.2 Identificación del tratamiento más eficiente para el control de plagas en el cultivo de melón

4.2.1 Eficacia de los productos utilizados

Tabla 17. Eficacia de los productos en mosca blanca a los 45 días.

Tratamientos	Medias	E.E.	
T1	21	2.11	b
T2	21	2.11	b
T3	23	2.11	b
T4	19	2.11	b
T5	20	2.11	b
T6	25	2.11	b
T7	20	2.11	b
T8	25	2.11	b
T9	24	2.11	b
TESTIGO	3	2.11	a
CV %	17.84		

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

Villafuerte, 2021

Tabla 18. Factor (A) eficacia de los entomopatógenos en mosca blanca.

A	Medias	E.E.	
Metarhizium anisopliae	21	1.22	a
Verticillium lecanii	23	1.22	a
Beauveria bassiana	22	1.22	a
CV %	16.36 %		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Tabla 19. Factor (B) eficacia de los entomopatógenos en mosca blanca.

B	Medias	E.E.	
B1 (7.5ml)	20	1.22	a
B2 (8.75ml)	22	1.22	a
B3 (10ml)	24	1.22	a
CV %	16.36 %		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

La eficacia de los productos se tomó a los 45 días para verificar el efecto que hubo en el cultivo con respecto a mosca blanca, tomando como referencia al testigo absoluto, el cual mostró ser significativamente diferente entre los tratamientos en estudio mostrando el menor valor de eficacia en *B. tabaci* con un promedio de 3.

En cuanto a los demás tratamientos existió eficacia, pero no hubo diferencia significativa entre ellos. En los factores A y B, tampoco hubo diferencias estadísticas.

Tabla 20. Eficacia de los productos en pulgones a los 45 días.

Tratamientos	Medias	N	E.E.			
T1	11	3	0.28	a		
T2	10	3	0.28	a	b	
T3	10	3	0.28	a	b	
T4	5	3	0.28			d
T5	5	3	0.28			d
T6	7	3	0.28		c	
T7	11	3	0.28	a		
T8	10	3	0.28	a	b	
T9	9	3	0.28		b	
TESTIGO	2	3	0.28			e
CV %	6.01					

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Tabla 21. Factor (A) eficacia de los entomopatógenos en pulgones.

A	Medias	n	E.E.	
Metarhizium anisopliae	5	9	0.33	a
Verticillium lecanii	10	9	0.33	a
Beauveria bassiana	10	9	0.33	b
CV %	11.54			

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021*

Tabla 22. Factor (B) eficacia de los entomopatógenos en pulgones.

B	Medias	n	E.E.	
B1 (7.5ml)	9	9	0.33	a
B2 (8.75ml)	8	9	0.33	a
B3 (10ml)	8	9	0.33	a
CV %	11.54			

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021*

Se evaluó la eficacia de los tratamientos en pulgones a los 45 días donde se obtuvo un coeficiente de variación de 6.01% y un p-valor $<0.001 <0.05$ considerándose la aceptación de la hipótesis alternativa, al ser el tratamiento T1 (*Beauveria bassiana* 7.5ml) y T7 (*Verticillium lecanii* 7,5 ml) quienes obtuvieron el mayor porcentaje de eficacia con un valor de 11, indicando que hubo control de pulgones a diferencia del testigo absoluto quien presentó el menor promedio con un valor de 2, siendo éste el más bajo ya que no tuvo ningún tipo de control. En cuanto a los factores, no hubo significancia estadística en el factor B, a diferencia con el A que predominó *Beauveria bassiana*.

Tabla 23. Eficacia de productos en trips a los 45 días.

Tratamientos	Medias	N	E.E.	
T1	21	3	1.35	a
T2	22	3	1.35	a
T3	23	3	1.35	a
T4	19	3	1.35	a
T5	21	3	1.35	a
T6	25	3	1.35	a
T7	22	3	1.35	a
T8	25	3	1.35	a
T9	24	3	1.35	a
TESTIGO	3	3	1.35	b
CV %	11.19			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Tabla 24. Factor (A) eficacia de los entomopatógenos en trips.

A	Medias	N	E.E.	
Metarhizium anisopliae	22	9	0.75	a
Verticillium lecanii	23	9	0.75	a
Beauveria bassiana	22	9	0.75	a
CV %	10.35			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

Tabla 25. Factor (B) eficacia de los entomopatógenos en trips.

B	Medias	N	E.E.	
B1 (7.5ml)	21	9	0.79	a
B2 (8.75ml)	22	9	0.79	a b
B3 (10ml)	24	9	0.79	a
CV %	10.35			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuerte, 2021

En la tabla 23, podemos observar que el testigo fue el que menos muerte de trips tiene en las plantas contabilizadas, en cuanto a los demás tratamientos hubo eficacia, pero entre ellos, no existe diferencias significativas. De la misma manera con los factores estudiados.

4.2.2 Producción Kg/Ha

Tabla 26. Producción Kg/Ha

Tratamientos	Medias	E.E.		
T1	3822.33	52.18		f
T2	4294.00	52.18		e
T3	5155.33	52.18	c	
T4	4333.33	52.18		e
T5	4188.67	52.18		e
T6	4849.00	52.18	d	
T7	4149.33	52.18		e
T8	5638.00	52.18	b	
T9	5985.67	52.18	a	
TESTIGO	3644.33	52.18		f
CV %	1.96 %			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuente, 2021

Tabla 27. Factor (A) de producción Kg/ha.

A	Medias	N	E.E.	
Metarhizium anisopliae	4457.00	9	28.84	b
Verticillium lecanii	5257.67	9	28.84	a
Beauveria bassiana	4423.89	9	28.84	b
CV %	1.84			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuente, 2021

Tabla 28. Factor (B) de producción Kg/ha.

B	Medias	N	E.E.	
B1 (7.5ml)	4101.67	9	28.89	c
B2 (8.75ml)	4706.89	9	28.89	b
B3 (10ml)	5330.00	9	28.89	a
CV %	1.84			

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)
Villafuente, 2021

De acuerdo al análisis de varianza con prueba de Tuckey al 5% de significancia se evaluó la producción de las parcelas experimentales expresadas en Kg/Ha teniendo como resultado un coeficiente de variación de 1.96% y un p-valor de $<0.001 <0.05$ indicando que existe significancia estadística entre los tratamientos.

El tratamiento con mayor producción corresponde al T9 (*Verticillium lecanii* 10 ml) con un promedio de 5985.67 kg/ha seguido por el T8 (*Verticillium lecanii* 8.75 ml) con un promedio 5638.00 Kg /ha. Por su parte el tratamiento 1 (*Beauveria bassiana* 7.5 ml) y el testigo absoluto presentaron los valores más bajos en producción con un valor 3822.33Kg/ha y 3644.33 Kg/ha respectivamente.

En cuanto a los factores si existió diferencias significativas destacando en el factor A *Verticillium lecanii* y en el factor B, dosis alta 10ml.

4.3 Realización de un análisis económico de los tratamientos en estudio mediante la relación beneficio-costo utilizando la metodología del CIMMYT (1988)

En relación al beneficio costo de los tratamientos, el T9 (*Verticillium lecanii* 10 ml) alcanzó a tener el índice más alto de ganancias con un valor de 1.55 lo que indica que, por cada dólar invertido, ese dólar fue recuperado y a su vez tuvo un margen de ganancia de 0.55 ctvs., seguido del T8 (*Verticillium lecanii* 8.75 ml) con 1.46 y por último el tratamiento 3 (*Beauveria bassiana* 10ml) con un valor de 1.21. Por lo contrario, los tratamientos que tuvieron los índices por debajo de 1 corresponden al tratamiento T1 (*Beauveria bassiana* 7.5ml) con 0.72 y testigo absoluto 0.76.

Tabla 29. Análisis beneficio costo de los tratamientos.

DESCRIPCIÓN				TRATAMIENTOS									TESTI GO
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
Alquiler del terreno	Unidad	Cantidad		180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Análisis de Suelo	m2	10000		30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Preparación de terreno													
Arada, nivelada	Hora/maq	4		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Instalación de sistema de riego	Jornal	15	15	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00	225.00
Siembra													
Semillas de melón	lb	1		130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00
Bandeja germinadora	Unidad	63	0.95	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Turba	Sacos	2	10	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Llenado de bandeja	Jornal	2	10	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Trasplante	Jornal	10	15	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
Fertilización													
Fertilizante	Sacos	4		120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Fumigación	Jornal	5	15	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00
Hongos													
<i>Beauveria bassiana</i>	Canecas	3	50	150.00	200.00	250.00							
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Canecas	3	52				156.00	208.00	260.00				

<i>Verticillium lecanii</i>	Canecas	3	53							159.00	212.00	265.00	
Control de malezas	Jornal	10	10	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Riego													
Agua	m3	3.600	0.0 2	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00	72.00
Gasolina	Gl	20	1.4	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
Cosecha													
Recolección manual	Jornal	15	12	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00
Sacos	Unidad	1000	0.1	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Egresos				\$2.113,00	\$2.163,00	\$2.213,00	\$2.119,00	\$2.171,00	\$2.223,00	\$2.122,00	\$2.175,00	\$2.228,00	\$1.963,00
Producción (kg)				3822,00	4294,00	5155,00	4333,00	4189,00	4849,00	4281,00	5638,00	5986,00	3645,00
Precio de venta por (kg)				0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Beneficio				\$3.630,90	\$4.079,30	\$4.897,25	\$4.116,35	\$3.979,55	\$4.606,55	\$4.066,95	\$5.356,10	\$5.686,70	\$3.462,75
Relación				\$1.517,90	\$1.916,30	\$2.684,25	\$1.997,35	\$1.808,55	\$2.383,55	\$1.944,95	\$3.181,10	\$3.458,70	\$1.499,75
beneficio /costo.				0.72	0.89	1.21	0.94	0.83	1.07	0.92	1.46	1.55	0.76

Villafuente, 2021

5. Discusión

Con respecto a los resultados obtenidos de la evaluación de diferentes dosis de entomopatógenos para el control de plagas en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) Guayas.

Se comparó la dinámica poblacional de mosca blanca (*Bemisia tabaci*), pulgones (*Aphis gossypii*), y trips (*Frankliniella occidentalis*), en parcelas de melón tratadas con tres entomopatógenos; *Beauveria bassiana*, *Metarizhium anisopliae* y *Verticillium lecanii*, donde se realizó un conteo a los 15, 30 y 45 días en las parcelas experimentales.

Como resultado del conteo de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) a los 15 días se determinó que el tratamiento con mayor población fue el testigo absoluto con un valor de 19 insectos; a diferencia del tratamiento T3 (*Beauveria bassiana* 10 ml) que tuvo un menor promedio con 11 insectos indicando que si existe disminución en el número de mosca blanca similar al estudio realizado por Espinel et al (2017) sobre estrategias de MIP para el control de (*Bemisia tabaci*) en melón y tomate, mediante la aplicación de *Beauveria bassiana* obtuvo control de dicha plaga con un porcentaje de 86%.

De la misma manera se contabilizó la población de pulgones (*A. gossypii*) a los 15 días, donde el tratamiento T9 (*Verticillium lecanii* 10 ml) con un promedio de 4 insectos obtuvo la menor población, a diferencia del Testigo absoluto que tuvo la mayor cantidad con 8 insectos promedio. Para el control de los trips a los 15 días sigue predominando el T9 con un valor de 3 insectos mientras que el tratamiento con mayor población fue el testigo con un valor de 7 insectos promedio ya que no tuvo ningún tipo de control.

Al realizar la comparación entre los tratamientos a los 30 días, se comprobó que los mejores tratamientos que realizaron control sobre los insectos correspondió al T9 (*Verticillium lecanii* 10 ml-dosis alta) quienes mostraron valores más bajos en el promedio de las plagas en estudio, siendo estos; (30) en mosca blanca, (28) en pulgones y (4) en trips, mientras que el tratamiento con mayor número fue el testigo absoluto con un valor de (48) en *Bemisia tabaci*, (63) en *Aphis gossypii* y (6) en *Frankliniella occidentalis*. Mediante la interpretación de los resultados se coincide con Padilla (2017) quien realizó un estudio sobre *Verticillium lecanii* como controlador de mosca blanca en la que se obtuvo una reducción en la población de *B. tabaci* con un porcentaje de mortalidad mayor a 72%, indicando la misma relación directa a mayor dosis mayor porcentaje de mortalidad o reducción de población, lo mismo sucede al comparar estudios realizados por García et al (2013) sobre la patogenicidad del entomopatógeno en mención donde se observa que *V. lecanii* puede aumentar hasta un 60 % su capacidad para producir mortalidad en insectos.

A los 45 días, la población de trips fue contabilizada, dando como resultado que el T9 (*Verticillium lecanii* a 10 ml) presentó una disminución considerable con (1) trips promedio, estos resultados difieren con los estudios realizados por Borbor y Domínguez (2010) quienes mencionan que el mejor entomopatógeno para el control de trips fue *Metarhizium anisopliae* con un porcentaje 67.5 %, y con *Verticillium lecanii* no hubo diferencia significativa.

En el porcentaje de incidencia se determinó que, en la proporción afectada con síntomas de ataque por insectos en las unidades de muestreo, el tratamiento 9 (*Verticillium lecanii* 10ml) fue significativamente menor con 46 % de incidencia a diferencia de los demás tratamientos y al testigo absoluto, quien obtuvo el índice

más alto de afectación, puesto que no tuvo ningún tipo de control, alcanzando un 83 % de incidencia.

El tratamiento con mayor rendimiento correspondió al T9 (*Verticillium lecanii* a 10 ml) con un promedio de 5985.67 kg/ha, estudios realizados por Tzul (2020) mediante la utilización de *Verticillium lecanii* muestran similitud con los resultados obtenidos indicando que fue el tratamiento con mayor producción, sin embargo el rendimiento fue representativamente menor con un promedio de 57.11 kg. En la relación beneficio/costo el tratamiento que alcanzó el índice más alto correspondió al T9 (*Verticillium lecanii* 10 ml) con \$ 1.55, esto señala que los beneficios son mayores a los costos y que por cada dólar invertido se obtiene un margen de ganancia de \$0.55.

6. Conclusiones

Según los resultados obtenidos en el presente estudio sobre el uso de entomopatógenos sobre mosca blanca, pulgones y trips en el cultivo de melón en la provincia de Guayas.

Se observó que el tratamiento T9 *Verticillium lecanii* a una dosis de 10 ml, provocó una disminución de la población de todos los insectos, superior al resto de los tratamientos.

En cuanto a la incidencia de plagas el T9 (*Verticillium lecanii* a 10 ml) obtuvo el menor índice de afectación con un porcentaje de 46 %, a comparación de Testigo absoluto que dio un resultado de 83 % de incidencia.

El mejor rendimiento entre los tratamientos estudiados lo obtuvo el T9 (*Verticillium lecanii* a 10 ml) con un valor de 5985.67 Kg/ha; mientras que el testigo absoluto obtuvo la menor productividad con 3644.33 Kg/ha.

Se concluye que los entomopatógenos estudiados tiene más afectación a plagas específicas, es decir, el hongo *Verticillium lecanii* actuó de manera positiva sobre el control de *Bemisia tabaci*, *Aphis gossypii* y *Frankliniella occidentalis*. En cambio, *Metarhizium anisopliae* ejerció control únicamente sobre pulgones, pero sus resultados no fueron representativos. Por su parte el hongo *Beauveria bassiana* actuó sobre las tres plagas en cuestión, pero sus resultados no fueron estadísticamente significativos.

7. Recomendaciones

Los resultados obtenidos permiten realizar las siguientes recomendaciones:

Realizar investigación con otros tipos de hongos para el control de las plagas estudiadas.

Combinar los hongos que obtuvieron los mejores resultados para determinar el control de las plagas.

Analizar el efecto residual de los microorganismos entomopatógenos en el cultivo.

Cambiar la dosificación y tiempo de aplicación de hongos en el cultivo para obtener variables más efectivas.

8. Bibliografía

Abarca, P. (2017). *Manual Agronómico para cultivo de melón (Cucumis melon L.)*.

Obtenido de INIA.

Acuña, M., García, C., Rosas, M., López, M., y Sainz, J. (2015). *Formulación de Metharhizium anisopliae (Metschnikoff) Soroking con Polimeros Biodegradables y su virulencia contra Heliothis virescens (Fabricius)*. Sinaloa, México. Artículo científico. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v31n3/v31n3a1.pdf>

Aguilera, J. (2016). *Control microbiano de Bemisia tabaci (mosca blanca) mediante el uso de hongos entomopatógenos. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires*. Obtenido de <file:///C:/Users/Eileen/Desktop/condiciones%20de%20mosca%20blanca%20pag%209.pdf>

Ávalos, J., Villalobos, A. (2018). *Análisis económico: un estudio caso Jatropha curcas L. mediante la metodología de presupuesto parciales*. Agronomía Mesoamericana, vol. 29, núm. 1, Costa Rica. Recuperado: <http://www.redalyc.org/jatsRepo/437/43754020009/html/index.html>

Ayala, M., Mier, T., Sánchez, J., Toriello, C (2005). *Variabilidad intraespecífica del crecimiento de Lecanicillium lecanii por efecto de la temperatura*. Artículo científico. Xalapa, México. Obtenido de: https://www.academia.edu/9037229/Variabilidad_intraespec%C3%ADfica_del_crecimiento_de_Lecanicillium_lecanii_Verticillium_lecanii_por_efecto_de_la_temperatura

AZUD, (2015). *Máximo rendimiento del cultivo de melón*. Manual Técnico. Recuperado

de:http://www.azud.com/imagenes/boletines/201563010547AZUD_CULTIVO_MELON_ESP.pdf

Banchón, J. (2018). *Evaluación y selección de cultivares híbridos de melón (Cucumis melo L.) en condiciones de invernadero en la zona de Puerto La Boca, Manabí*. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1379/1/UNESUM-ECUATING.AGROPE-2018-21.pdf>

Borbor, E., y Dominguez, G. (2010). *Empleo de tecnologías limpias para el manejo de problemas fitosanitarios en el cultivo de melon (Cucumis melo L.) comuna Río Verde, Santa Elena*. Obtenido de Universidad Estatal Península de Santa Elena: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/910/1/BORBOR%20QUIRUMBAY%20EDUARDO%20Y%20DOM%20C3%8DNGUEZ%20RODR%20C3%8DGUEZ%20GIANI.pdf>

Burgos, C., Lara , V., y Recinos, W. (2016). *Hongos entomopatógenos para el control de mosca blanca Bemisia tabaci (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) en el cultivo de chile dulce (Capsicum annum L.) bajo condiciones protegidas*. Obtenido de Universidad El Salvador - Tesis de grado.

Calderón, E. (2017). *Establecimiento de un Cultivo de Melón Variedad Cantaloupe (Cucumis melo L.) como estrategia innovadora para fomentar el desarrollo agrícola y social del municipio de Sardinata Norte*. Obtenido de: http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21315/46132007_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Crespo, E., Gallego, L., Arcas, S., Mozo , M., Nevado, M., y Perez, I. (2017). *Hongos entomopatógenos; de la agricultura a la conservación del patrimonio histórico*. Obtenido de Universidad de Sevilla, España: www.iaph.es/revistaph/index.php/revistaph/article/view/4204
- Corrales, J., Rodriguez, A., Villalobos , K., Hernandez, S., y Alvarado, O. (2018). Evaluación de tres extractos naturales contra *Bemisia tabaci* en el cultivo del melón, Puntarenas, Costa Rica. Obtenido de Agron. Costarricense vol.42 n.2 San Pedro de Montes de Oca: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242018000200093
- Díaz, J., y Monge, J. (2017). *Producción de Melón (Cucumis melo L) en invernadero: efecto poda y densidad de siembra*. Revista científica. Universidad Estatal a Distancia Costa Rica. Volumen 15, Número 1, 2017, 1-12. Costa Rica.
- Dubon, R. (2006). *Principales Plagas del Cultivo de Melon y sus Enemigos Naturales. Valle de la Fragua, Zacapa, Guatemala. Manual técnico*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/redubon/principales-plagas-del-cultivo-de-melon-y-sus-enemigos-naturales>
- Espinel , C., Lozano, M., Villamar, L., Grijalba, E., y Marina, A. (2017). *Estrategia MIP para el control de Bemisia tabaci (Hemiptera: Aleyrodidae) en melón y tomate*. Obtenido de Revista Colombiana de Entomología 34 (2): <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v34n2/v34n2a05.pdf>
- Espinoza , J., Lopez, M., y Ruiz , J. (2006). *factibilidad técnica y económica del establecimiento del cultivo del melón con riego por goteo en el municipio de mapimí, durango, méxico*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545063001.pdf>

- Espinoza, J., Ramirez , A., Guerrero, L., y Lopez, S. (2017). *Estrategias, alianzas y portafolio de negocios para desarrollar la competitividad del cultivo del melón en la Comarca Lagunera, México*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-07052017000200441&script=sci_arttext
- FAO. (2017). *Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura* . Obtenido de <http://www.fao.org/7faostet/es7#data/QC>
- Fornaris, G. (2016). *Conjunto Tecnológico para la Producción de Melón “Cantaloupe” y “Honeydew”*. Obtenido de Universidad de Puerto Rico: <https://www.upr.edu/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/MELON-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA.pdf>
- García , E., Pérez, R., León , B., y Pliego , L. (2013). *Patogenicidad de Metarhizium anisopliae y Beauveria bassiana sobre mosca blanca (Bemisia tabaci)*. Obtenido de Revista mexicana de ciencias agrícolas: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342013001000005
- Gómez, H., Zapata, A., Torres, E., y Tenorio, M. (2014). *Manual de Producción y usos de Hongos entomopatógenos*. Manual técnico SENASA, Perú.
- INTA, (2005). *Cultivo de melón: Requerimientos Nutricionales*. Manual técnico. San Juan, Argentina. Obtenido de: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-hi13melnreqnutric.pdf>
- Japón, J. (s.f). *Cultivo de Melón y Sandía*. Manual técnico: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1981_23-24.pdf
- León , J. (2000). *Botánica de los Cultivos Tropicales*. Editorial: IICA. San José, Costa Rica.

Martínez, S. (2001). Conjunto Tecnológico para la Producción de Melón “Cantaloupe” y “Honeydew”. Manual técnico.

Mejía, C., Espinel, C., Santos, A., Guevara, J., y Grijalba, E. (Diciembre de 2020). *Selección y caracterización de hongos entomopatógenos para el control de Cerotoma tingomariana*. Obtenido de Ctro. Agr. vol.47 no.4 Santa Clara: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852020000400032

Monge, J. (Febrero de 2013). *Producción y exportación de melón*. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v27n1/a10v27n1.pdf>

Morales, P., y Cermeli, M. (2001). *Evaluación de la preferencia de la mosca blanca Bemisia tabaci (Gennadius)*. Obtenido de Boletín de Entomología Venezolana: https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Morales-Valles/publication/266479774_Evaluacion_de_la_preferencia_de_la_mosca_blanca_Bemisia_tabaci_Gennadius_Hemiptera_Aleyrodidae_en_cinco_cultivos_agricolas/links/561e5ce508aec7945a2605d1/Evaluacion-de-la-pref

Moreno, A., García, L., Cano, P., Martínez, V., Márquez, C., y Rodríguez, N. (2014). *Desarrollo del cultivo de melón (Cucumis melo) con vermicompost bajo condiciones de invernadero*. Obtenido de Ecosistemas y recursos agropecuarios: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282014000200007

Navarro, A. (2014). *Desarrollo del cultivo de melón (cucumis melo) con vermicompost bajo condiciones de invernadero*. Obtenido de Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro: <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v1n2/v1n2a7.pdf>

- Padilla, E., Esqueda, M., Sánchez, A., Troncoso, R., y Sánchez, A. (2006). *Efecto de biofertilizante en cultivo de melón*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/610/61029407.pdf>
- Padilla, V. (2017). *Evaluación de dos productos y tres dosis de Verticillium lecanii (Verticillium lecanii) para el control de mosca blanca (Bemisia tabaci) en tomate hortícola (Lycopersicon esculentum)*. Obtenido de Tesis de grado. Universidad técnica de Ambato.
- Papadaki, M., Harizanova, J., y Bournazakis, A. (2008). *Influence of host plant on the population density of frankliniella occidentalis pergande (thysanoptera: thripidae) on different vegetable cultures in greenhouses*. Obtenido de Bulgarian Journal of Agricultural Science, 14 (No 5) 2008, 454-459: <http://www.agrojournal.org/14/05-02-08.pdf>
- Pilar, M., y Urrestarazu, M. (2005). Evaluación agronomica de un cultivo de melon utilizando compost como sustrato en cultivo sin suelo. Obtenido de Biblioteca Central del INIA: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BIBACL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=033718>
- Potiseck, M., Gonzales, G., y Velásquez, M. (2013). *Producción de Melón (Cucumis melo L.) Bajo Condiciones de Bioespacio o Casa-Sombra*. CENID-RASPA. Manual técnico. Gómez Palacios-Durango, México.
- Ramírez, J. (2020). *Importancia del hongo entomopatogeno Beauveria bassiana en el control de insectos plaga en cultivos de hortalizas en la provincia de Los Ríos*. Obtenido de Universidad Técnica de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8422>

- Rivera, W. (2016). *Control microbiológico como experiencia de sostenibilidad local en la agricultura centroamericana*. Vol. especial Biocontrol 2016. Cartago, Costa Rica.
- Ríos, F. Baca, P. 2006. *Niveles y Umbrales de Daños Económicos de las Plagas*. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC), Instituto de Nacional Tecnológico (INATEC) y Proyecto de Fortalecimiento e Integración de la Educación Media a los Procesos de Desarrollo Rural Sostenible y Combate a la Pobreza en América Central (SICA-ZAMORANO-TAIWÁN). Honduras, Centroamérica. Obtenido de: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4123/1/208580.pdf>
- Rubio, V., y Fereres, A. (2005). *Control biológico de plagas y enfermedades de los cultivos*. Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA-CSIC): Departamento de Protección Vegetal. Serrano 115 Dpdo. 28006 Madrid, España.
- Reche, J. (2018). *Cultivo de Melón en invernadero*. Obtenido de https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337161080melon_baja.pdf
- Ribas , F., Cabello , M., Moreno, M., y Lopez, L. (2014). *Respuesta fisiológica de un cultivo de melón (cucumis melo l.) a distintas dosis de riego*. Obtenido de http://www.inia.es/gcontrec/Pub/ribas_1161155972406.pdf
- Rincon , L., Saez, J., Perez, J., Pellicer, C., y Gomez, M. (2008). *Crecimiento y absorcion de nutrientes del melon bajo invernadero*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Md-Gomez-Lopez/publication/28052156_Crecimiento_y_absorcion_de_nutrientes_del_

melon_bajo_invernadero/links/0deec525da16a71919000000/Crecimiento-y-absorcion-de-nutrientes-del-melon-bajo-invernadero.pdf

Ríos , R., Vargas, J., Sánchez, J., Oliva, R., Alárcon, T., y Villegas , P. (Septiembre de 2020). Beauveria bassiana y Metarhizium anisopliae como controladores compatibles y eficientes de insectos plaga en cultivos acuapónicos. *Scientia Agropecuaria*, 11, 3. Obtenido de Scientia Agropecuaria vol.11 no.3 Trujillo: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172020000300419&script=sci_arttext

Rosado, L. (2008). *Control de mosca blanca (Bemisia tabaci) en el cultivo de sandía (Citrullus lanatus)*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8498>

Sepúlveda, E. (2018). *Tecnología limpia para el control de plagas agrícolas*. Obtenido de Producción de hongos entomopatógenos.

Tercero, S. (2018). *Generalidades y Manejo de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Melón (Cucumis melo L.) en la Empresa Lowland Corporation, Ciudad Sandino, Managua, 2016-2017*. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnh10t315.pdf>

Tzul , E. (Noviembre de 2020). *Producción y calidad poscosecha de melón tutorado tipo Harper a diferentes distancias de siembra*. Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6834/1/CPA-2020-T109.pdf>

Vallejo Cabrera, A. (2004). *Producción de Hortalizas de Clima Cálido*. Cali, Colombia: Pag. 253.

Vargas , G., Paul , V., Guigón, C., Cano , P., Jimenez, F., Vasquez, J., y García, M. (2016). *Patrón de uso de plaguicidas de alto riesgo en el cultivo de melón (Cucumis melo L.) en la Comarca Lagunera*. Obtenido de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-90282016000300367&script=sci_arttext

Zaniewicz, A. Franczuk, J. Y Kosterna, E. (2009). *Efecto de la fertilización foliar en el rendimiento, nivel y calidad de seis melones de frutas grandes (Cucumis melo L.) cultivares*. Universidad de Podlasie en Siedlce. Prusia, Polonia. Tesis de grado.

Obtenida de:

https://www.researchgate.net/publication/242586980_Effect_of_foliar_feeding_on_the_yield_level_and_quality_of_six_large-fruit_melon_Cucumis_melo_L_cultivars

9. Anexos

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
15 DÍAS	30	0,82	0,71	8,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	144,45	11	13,13	7,48	0,0001
TRATAMIENTO	144,13	9	16,01	9,13	<0,0001
BLOQUE	0,32	2	0,16	0,09	0,9131
Error	31,59	18	1,75		
Total	176,03	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,87795

Error: 1,7548 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
10	19,47	3	0,76	A
7	17,07	3	0,76	A B
6	16,73	3	0,76	A B
1	15,93	3	0,76	A B C
5	15,40	3	0,76	B C
4	14,83	3	0,76	B C D
2	14,40	3	0,76	B C D
8	13,97	3	0,76	B C D
9	12,77	3	0,76	C D
3	11,30	3	0,76	D

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,51194

Error: 1,7548 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.
3	15,30	10	0,42
1	15,21	10	0,42
2	15,05	10	0,42

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

Figura 4. Análisis de variancia de población de mosca blanca - 15 días. Villafuerte, 2021

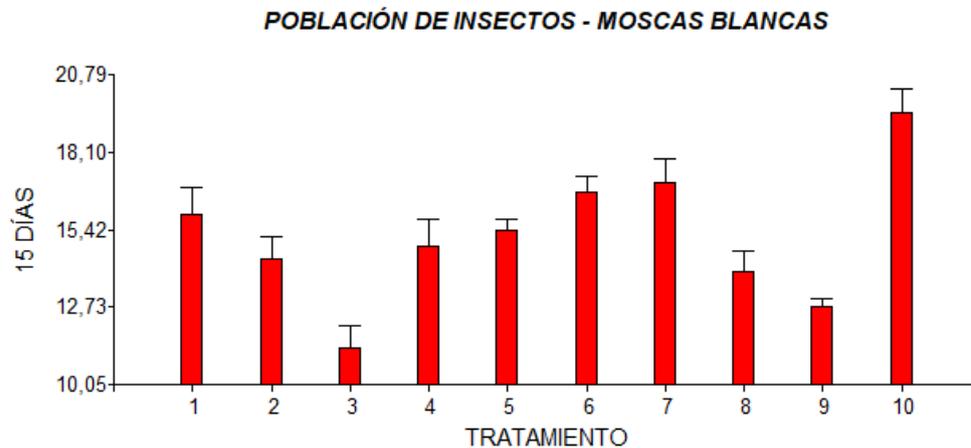


Figura 5. Población de mosca blanca a los 15 días. Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
15 DÍAS	27	0,75	0,64	8,44

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	83,07	8	10,38	6,74	0,0004
A	14,39	2	7,19	4,67	0,0232
B	24,94	2	12,47	8,10	0,0031
A*B	43,74	4	10,94	7,10	0,0013
Error	27,72	18	1,54		
Total	110,79	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,49301

Error: 1,5400 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	15,66	9	0,41 A
Verticillium lecanii	14,60	9	0,41 A B
Beauveria bassiana	13,88	9	0,41 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,49301

Error: 1,5400 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B1	15,94	9	0,41 A
B2	14,59	9	0,41 A B
B3	13,60	9	0,41 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,55027

Error: 1,5400 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Verticillium lecanii	B1	17,07	3	0,72 A
Metarhizium anisopliae	B3	16,73	3	0,72 A
Beauveria bassiana	B1	15,93	3	0,72 A B
Metarhizium anisopliae	B2	15,40	3	0,72 A B
Metarhizium anisopliae	B1	14,83	3	0,72 A B C
Beauveria bassiana	B2	14,40	3	0,72 A B C
Verticillium lecanii	B2	13,97	3	0,72 A B C
Verticillium lecanii	B3	12,77	3	0,72 B C
Beauveria bassiana	B3	11,30	3	0,72 C

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

Figura 6. Análisis de varianza de factores A*B de población de mosca blanca - 15 días
Villafuerte, 2021

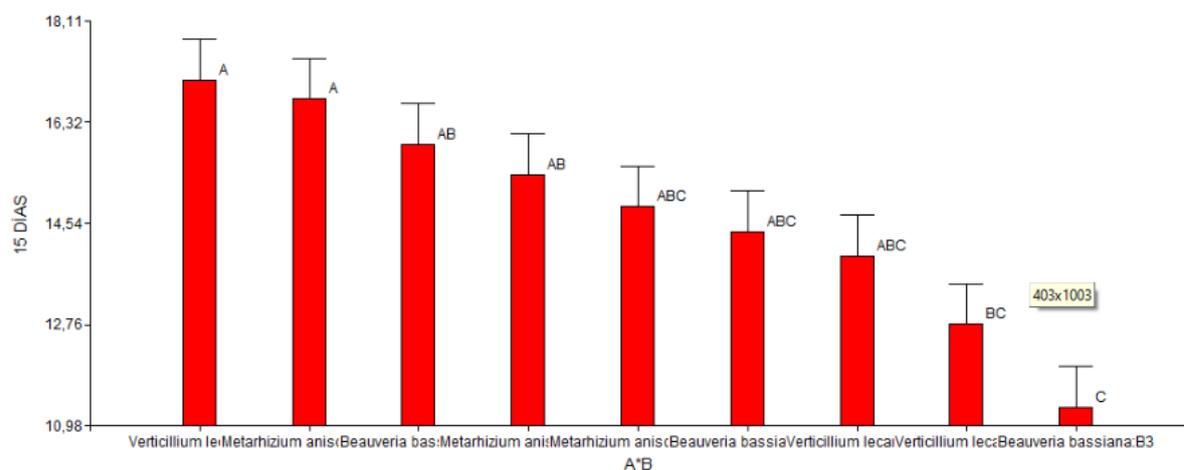


Figura 7. Comparación de factores A*B de población de mosca blanca - 15 días
Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
30 DÍAS	30	0,85	0,75	12,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3099,38	11	281,76	9,01	<0,0001
TRATAMIENTO	2968,31	9	329,81	10,55	<0,0001
BLOQUE	131,07	2	65,54	2,10	0,1519
Error	562,62	18	31,26		
Total	3662,00	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=16,36672

Error: 31,2566 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
4	63,10	3	3,23	A
1	53,63	3	3,23	A B
7	49,77	3	3,23	A B C
5	49,50	3	3,23	A B C
10	47,87	3	3,23	A B C D
6	45,30	3	3,23	B C D E
2	41,43	3	3,23	B C D E
3	33,80	3	3,23	C D E
8	31,50	3	3,23	D E
9	30,27	3	3,23	E

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,38108

Error: 31,2566 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
2	47,57	10	1,77	A
1	43,25	10	1,77	A
3	43,03	10	1,77	A

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

Figura 8. Análisis de varianza de población de mosca blanca - 30 días Villafuerte, 2021

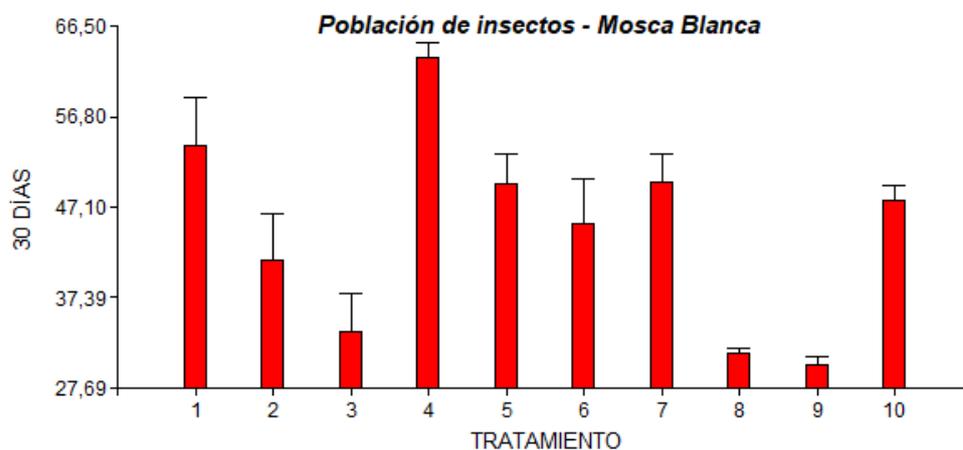


Figura 9. Población de mosca blanca - 30 días Villafuerte, 2021

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
30 DÍAS	27	0,81	0,73	13,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2933,10	8	366,64	9,71	<0,0001
A	1097,75	2	548,87	14,53	0,0002
B	1792,28	2	896,14	23,72	<0,0001
A*B	43,08	4	10,77	0,29	0,8838
Error	680,01	18	37,78		
Total	3613,11	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,39473

Error: 37,7781 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	52,63	9	2,05 A
Beauveria bassiana	42,96	9	2,05 B
Verticillium lecanii	37,18	9	2,05 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,39473

Error: 37,7781 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B1	55,50	9	2,05 A
B2	40,81	9	2,05 B
B3	36,46	9	2,05 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=17,58416

Error: 37,7781 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	B1	63,10	3	3,55 A
Beauveria bassiana	B1	53,63	3	3,55 A B
Verticillium lecanii	B1	49,77	3	3,55 A B C
Metarhizium anisopliae	B2	49,50	3	3,55 A B C
Metarhizium anisopliae	B3	45,30	3	3,55 B C D
Beauveria bassiana	B2	41,43	3	3,55 B C D
Beauveria bassiana	B3	33,80	3	3,55 C D
Verticillium lecanii	B2	31,50	3	3,55 D
Verticillium lecanii	B3	30,27	3	3,55 D

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

Figura 10. Análisis de varianza de factores A*B de población de mosca blanca - 30 días.
Villafuerte, 2021

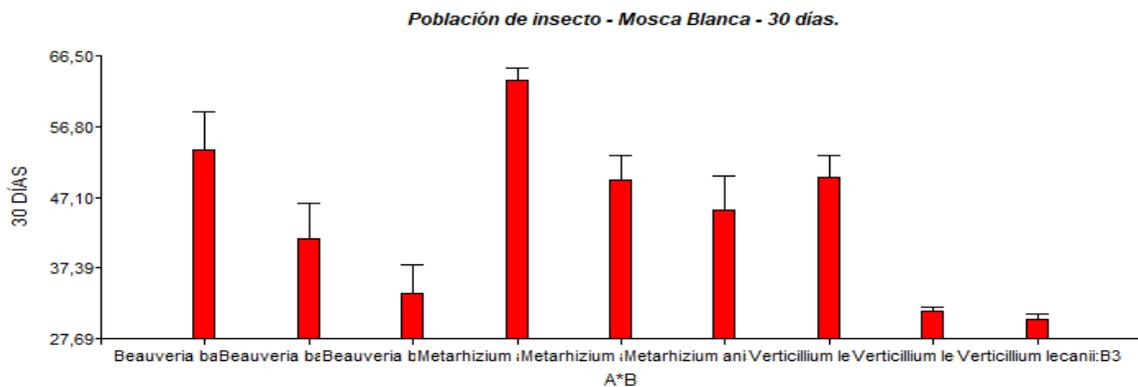


Figura 11. Comparación factores A*B de población de mosca blanca – 30 días
Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	30	0,94	0,90	10,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3601,70	11	327,43	23,89	<0,0001
TRATAMIENTO	3556,09	9	395,12	28,83	<0,0001
BLOQUE	45,61	2	22,81	1,66	0,2172
Error	246,65	18	13,70		
Total	3848,36	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,83674

Error: 13,7030 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T10	57,43	3	2,14 A
T4	43,37	3	2,14 B
T1	40,40	3	2,14 B
T5	36,47	3	2,14 B C
T7	36,23	3	2,14 B C
T2	34,20	3	2,14 B C
T6	29,53	3	2,14 C D
T8	22,50	3	2,14 D
T3	21,73	3	2,14 D
T9	20,07	3	2,14 D

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,22504

Error: 13,7030 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.
3	35,90	10	1,17 A
2	33,65	10	1,17 A
1	33,03	10	1,17 A

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

Figura 12. Análisis de varianza de población de mosca blanca - 45 días. Villafuerte, 2021

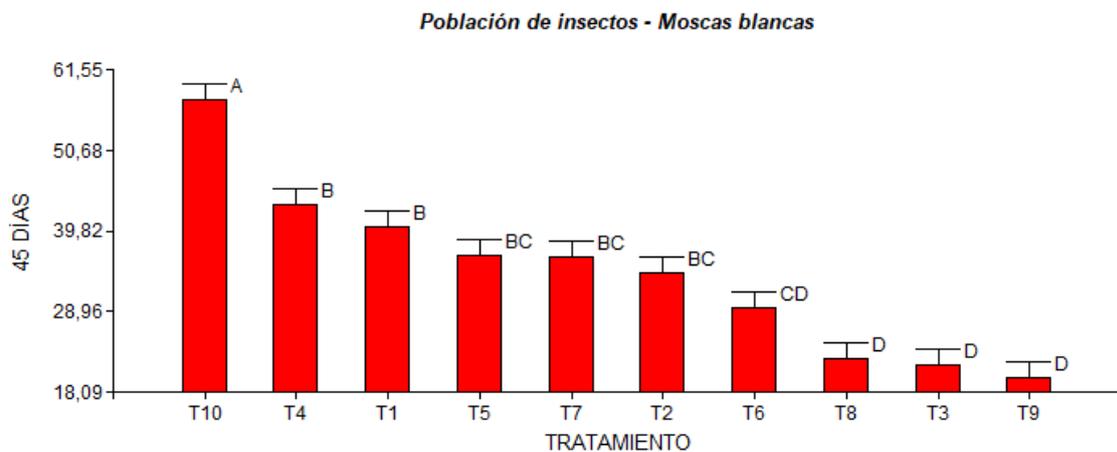


Figura 13. Población de mosca blanca - 45 días. Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	27	0,87	0,81	12,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1755,77	8	219,47	14,50	<0,0001
A	470,54	2	235,27	15,55	0,0001
B	1188,39	2	594,19	39,27	<0,0001
A*B	96,84	4	24,21	1,60	0,2175
Error	272,38	18	15,13		
Total	2028,15	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,68008

Error: 15,1322 gl: 18

	A	Medias	n	E.E.	
Metarhizium anisopliae	36,46	9	1,30	A	
Beauveria bassiana	32,11	9	1,30	A	
Verticillium lecanii	26,27	9	1,30	B	

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,68008

Error: 15,1322 gl: 18

B	Medias	n	E.E.	
B1	40,00	9	1,30	A
B2	31,06	9	1,30	B
B3	23,78	9	1,30	C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=11,12891

Error: 15,1322 gl: 18

	A	B	Medias	n	E.E.	
Metarhizium anisopliae	B1	43,37	3	2,25	A	
Beauveria bassiana	B1	40,40	3	2,25	A	B
Metarhizium anisopliae	B2	36,47	3	2,25	A	B
Verticillium lecanii	B1	36,23	3	2,25	A	B
Beauveria bassiana	B2	34,20	3	2,25	A	B
Metarhizium anisopliae	B3	29,53	3	2,25	B	C
Verticillium lecanii	B2	22,50	3	2,25	C	
Beauveria bassiana	B3	21,73	3	2,25	C	
Verticillium lecanii	B3	20,07	3	2,25	C	

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

Figura 14. Análisis de varianza de factores A*B de población de mosca blanca - 45 días.

Villafuente, 2021

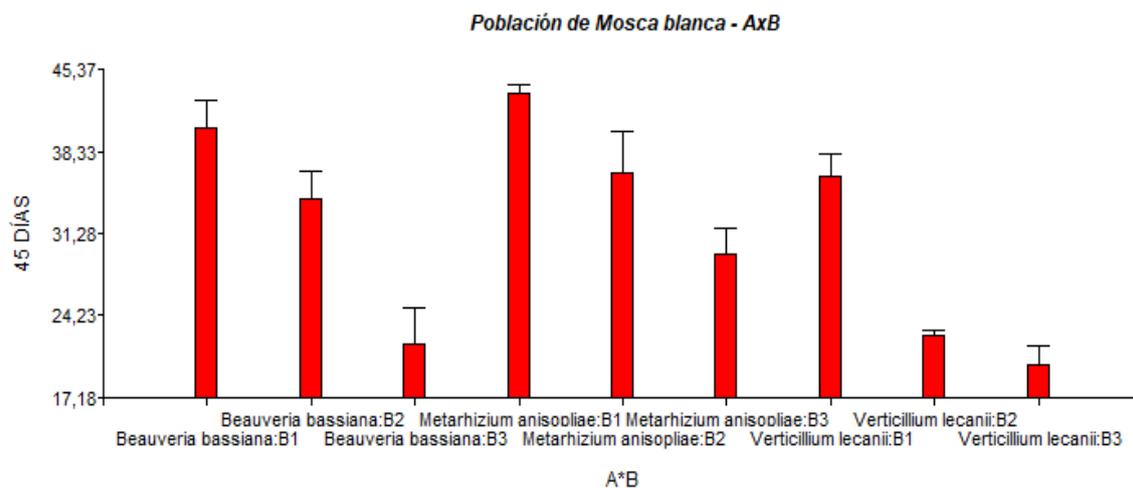


Figura 15. Comparación de factores A*B de población de mosca blanca - 45 días. Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
15 DÍAS	30	0,93	0,89	4,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20,98	11	1,91	23,01	<0,0001
TRATAMIENTO	20,91	9	2,32	28,03	<0,0001
BLOQUE	0,07	2	0,04	0,45	0,6444
Error	1,49	18	0,08		
Total	22,47	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,84283

Error: 0,0829 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T10	7,67	3	0,17	A
T6	6,77	3	0,17	B
T2	6,03	3	0,17	B C
T4	5,83	3	0,17	C D
T8	5,73	3	0,17	C D
T1	5,40	3	0,17	C D E
T7	5,40	3	0,17	C D E
T3	5,17	3	0,17	D E
T5	5,10	3	0,17	D E
T9	4,67	3	0,17	E

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,32860

Error: 0,0829 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
1	5,83	10	0,09	A
3	5,79	10	0,09	A
2	5,71	10	0,09	A

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

Figura 16. Análisis de varianza de población de pulgones - 15 días Villafuerte, 2021

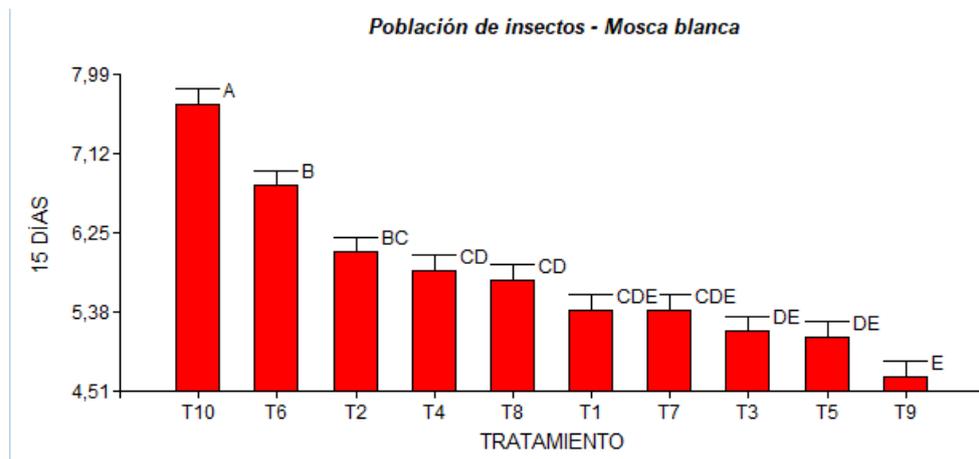


Figura 17. Población de pulgones - 15 días. Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
15 DÍAS	27	0,92	0,88	3,83	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,00	8	1,13	24,70	<0,0001
A	1,82	2	0,91	19,98	<0,0001
B	0,04	2	0,02	0,46	0,6364
A*B	7,14	4	1,78	39,17	<0,0001
Error	0,82	18	0,05		
Total	9,82	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25679

Error: 0,0456 gl: 18

	A	Medias	n	E.E.	
Metarhizium anisopliae		5,90	9	0,07	A
Beauveria bassiana		5,53	9	0,07	B
Verticillium lecanii		5,27	9	0,07	C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25679

Error: 0,0456 gl: 18

B	Medias	n	E.E.	
B2	5,62	9	0,07	A
B1	5,54	9	0,07	A
B3	5,53	9	0,07	A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,61062

Error: 0,0456 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.	
Metarhizium anisopliae	B3	6,77	3	0,12	A
Beauveria bassiana	B2	6,03	3	0,12	B
Metarhizium anisopliae	B1	5,83	3	0,12	B C
Verticillium lecanii	B2	5,73	3	0,12	B C D
Beauveria bassiana	B1	5,40	3	0,12	C D E
Verticillium lecanii	B1	5,40	3	0,12	C D E
Beauveria bassiana	B3	5,17	3	0,12	D E F
Metarhizium anisopliae	B2	5,10	3	0,12	E F
Verticillium lecanii	B3	4,67	3	0,12	F

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

Figura 18. Análisis de varianza de factores A*B de población de pulgones 15 - días. Villafuente, 2021

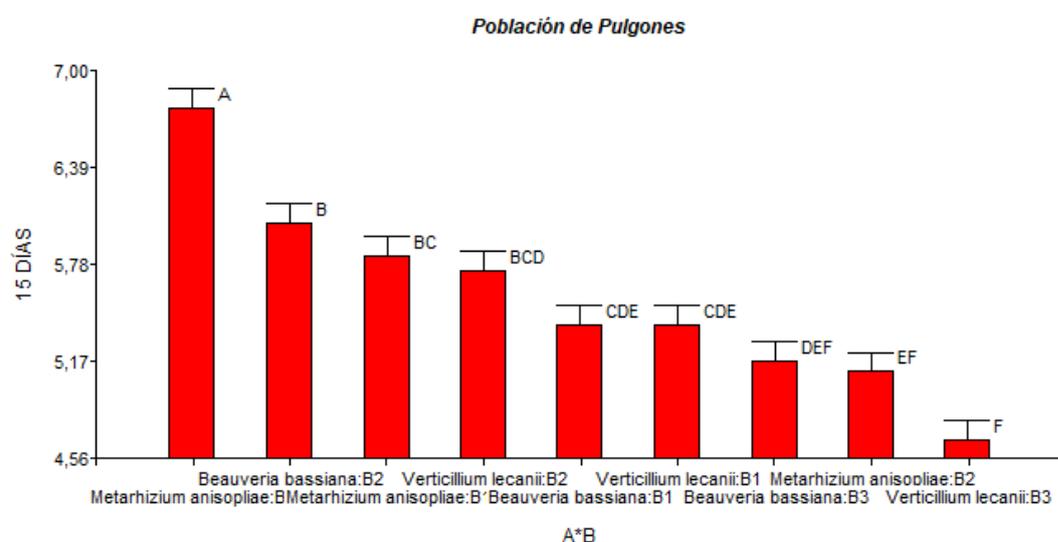


Figura 19. Comparación de factores A*B de población de pulgones - 15 días Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable N R² R² Aj CV
 30 DÍAS 30 0,99 0,98 3,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4193,70	11	381,25	173,20	<0,0001
TRATAMIENTO	4193,24	9	465,92	211,67	<0,0001
BLOQUE	0,46	2	0,23	0,10	0,9016
Error	39,62	18	2,20		
Total	4233,32	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,34329

Error: 2,2012 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T10	62,60	3	0,86	A
T4	58,83	3	0,86	A
T6	52,77	3	0,86	B
T5	52,37	3	0,86	B
T7	47,30	3	0,86	C
T2	35,57	3	0,86	D
T3	34,17	3	0,86	D
T1	34,00	3	0,86	D
T8	31,50	3	0,86	D E
T9	28,17	3	0,86	E

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,69337

Error: 2,2012 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.
1	43,90	10	0,47
3	43,66	10	0,47
2	43,62	10	0,47

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

Figura 20. Análisis de varianza de población de pulgones - 30 días. Villafuente, 2021

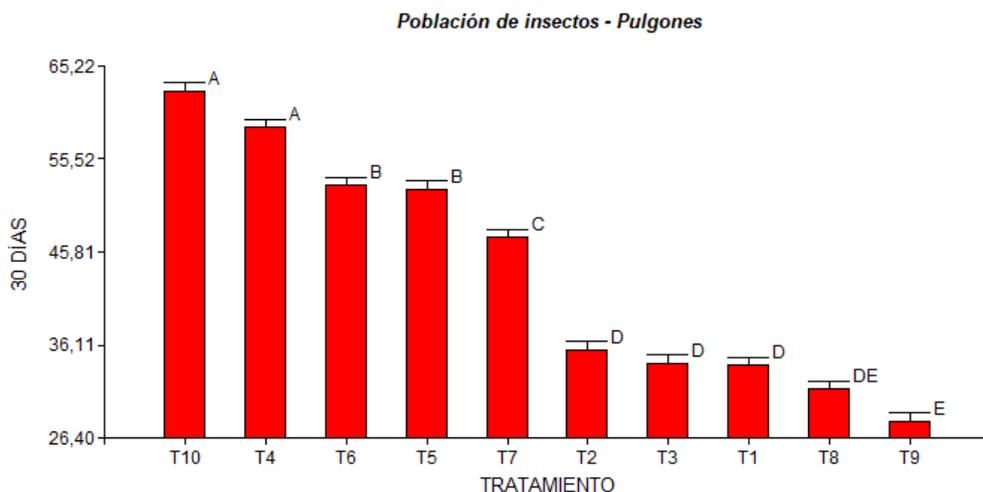


Figura 21. Población de pulgones - 30 días Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
30 DÍAS	27	0,99	0,99	2,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3005,90	8	375,74	272,49	<0,0001
A	2295,84	2	1147,92	832,50	<0,0001
B	357,98	2	178,99	129,81	<0,0001
A*B	352,08	4	88,02	63,83	<0,0001
Error	24,82	18	1,38		
Total	3030,72	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,41275

Error: 1,3789 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	54,66	9	0,39 A
Verticillium lecanii	35,66	9	0,39 B
Beauveria bassiana	34,58	9	0,39 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,41275

Error: 1,3789 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B1	46,71	9	0,39 A
B2	39,81	9	0,39 B
B3	38,37	9	0,39 C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,35943

Error: 1,3789 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	B1	58,83	3	0,68 A
Metarhizium anisopliae	B3	52,77	3	0,68 B
Metarhizium anisopliae	B2	52,37	3	0,68 B
Verticillium lecanii	B1	47,30	3	0,68 C
Beauveria bassiana	B2	35,57	3	0,68 D
Beauveria bassiana	B3	34,17	3	0,68 D E
Beauveria bassiana	B1	34,00	3	0,68 D E
Verticillium lecanii	B2	31,50	3	0,68 E F
Verticillium lecanii	B3	28,17	3	0,68 F

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

Figura 22. Análisis de varianza de factores A*B de población de pulgones - 30 días. Villafuerte, 2021

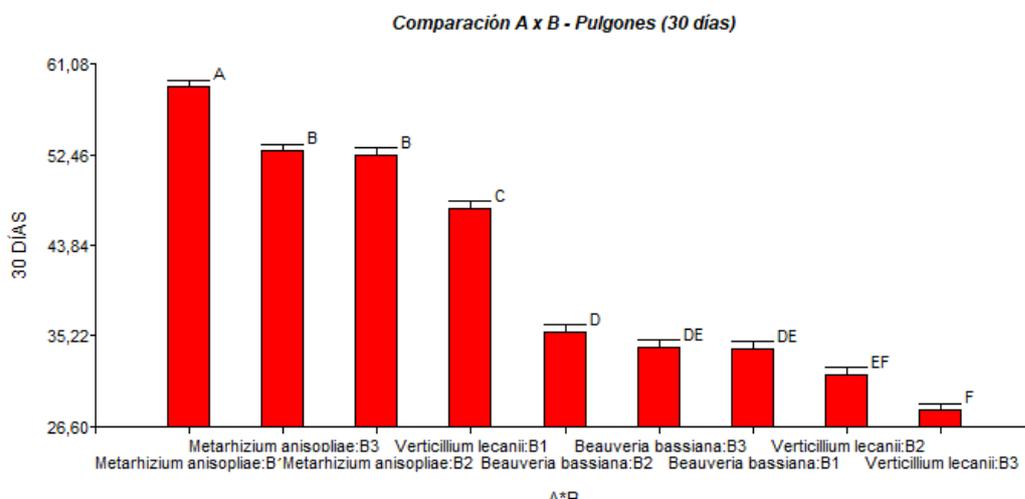


Figura 23. Comparación de factores A*B de población de pulgones - 30 días. Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	30	0,96	0,94	7,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3072,85	11	279,35	39,86	<0,0001
TRATAMIENTO	3065,15	9	340,57	48,60	<0,0001
BLOQUE	7,69	2	3,85	0,55	0,5869
Error	126,14	18	7,01		
Total	3198,99	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,74961

Error: 7,0077 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T10	57,43	3	1,53	A
T4	43,37	3	1,53	B
T5	37,47	3	1,53	B C
T7	36,23	3	1,53	B C D
T2	32,83	3	1,53	C D
T1	31,17	3	1,53	C D
T3	30,50	3	1,53	C D
T6	29,53	3	1,53	D E
T8	22,50	3	1,53	E F
T9	20,07	3	1,53	F

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,02143

Error: 7,0077 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
3	34,74	10	0,84	A
2	34,09	10	0,84	A
1	33,50	10	0,84	A

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

Figura 24. Análisis de varianza de población de pulgones - 45 días. Villafuerte, 2021

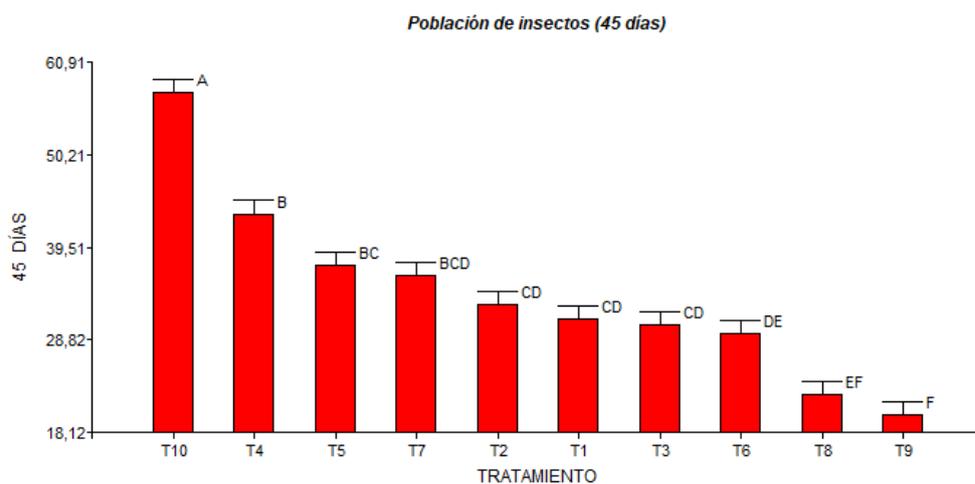


Figura 25. Población de pulgones - 45 días. Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	27	0,92	0,88	7,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1251,89	8	156,49	24,72	<0,0001
A	498,23	2	249,12	39,35	<0,0001
B	474,85	2	237,42	37,51	<0,0001
A*B	278,82	4	69,70	11,01	0,0001
Error	113,95	18	6,33		
Total	1365,84	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,02703

Error: 6,3304 gl: 18

	A	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae		36,79	9	0,84 A
Beauveria bassiana		31,50	9	0,84 B
Verticillium lecanii		26,27	9	0,84 C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,02703

Error: 6,3304 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B1	36,92	9	0,84 A
B2	30,93	9	0,84 B
B3	26,70	9	0,84 C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,19807

Error: 6,3304 gl: 18

	A	B	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	B1		43,37	3	1,45 A
Metarhizium anisopliae	B2		37,47	3	1,45 A B
Verticillium lecanii	B1		36,23	3	1,45 A B C
Beauveria bassiana	B2		32,83	3	1,45 B C
Beauveria bassiana	B1		31,17	3	1,45 B C
Beauveria bassiana	B3		30,50	3	1,45 B C
Metarhizium anisopliae	B3		29,53	3	1,45 C D
Verticillium lecanii	B2		22,50	3	1,45 D E
Verticillium lecanii	B3		20,07	3	1,45 E

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

Figura 26. Análisis de varianza de factores A*B de población de pulgones - 45 días. Villafuerte, 2021

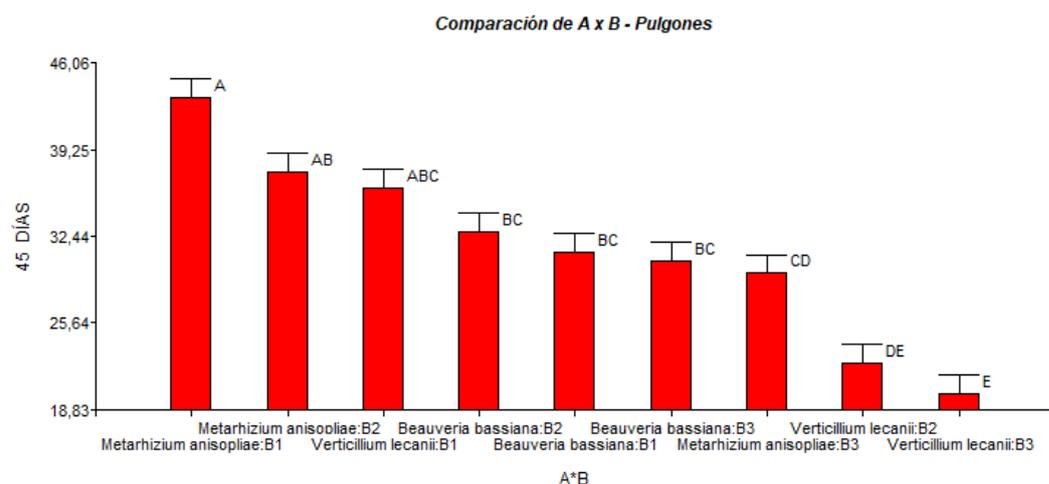


Figura 27. Comparación de factores A*B de población de pulgones - 45 días. Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
15 DÍAS	30	0,96	0,94	5,41

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	32,62	11	2,97	43,06	<0,0001
TRATAMIENTO	32,59	9	3,62	52,60	<0,0001
BLOQUE	0,02	2	0,01	0,15	0,8617
Error	1,24	18	0,07		
Total	33,85	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,76815

Error: 0,0689 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T10	6,90	3	0,15 A
T5	6,40	3	0,15 A
T1	5,03	3	0,15 B
T4	4,93	3	0,15 B
T3	4,77	3	0,15 B C
T6	4,73	3	0,15 B C
T8	4,50	3	0,15 B C D
T7	4,13	3	0,15 C D
T2	3,93	3	0,15 D E
T9	3,20	3	0,15 E

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,29949

Error: 0,0689 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.
3	4,89	10	0,08 A
1	4,84	10	0,08 A
2	4,83	10	0,08 A

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

Figura 28. Análisis de varianza de población de trips - 15 días Villafuerte, 2021

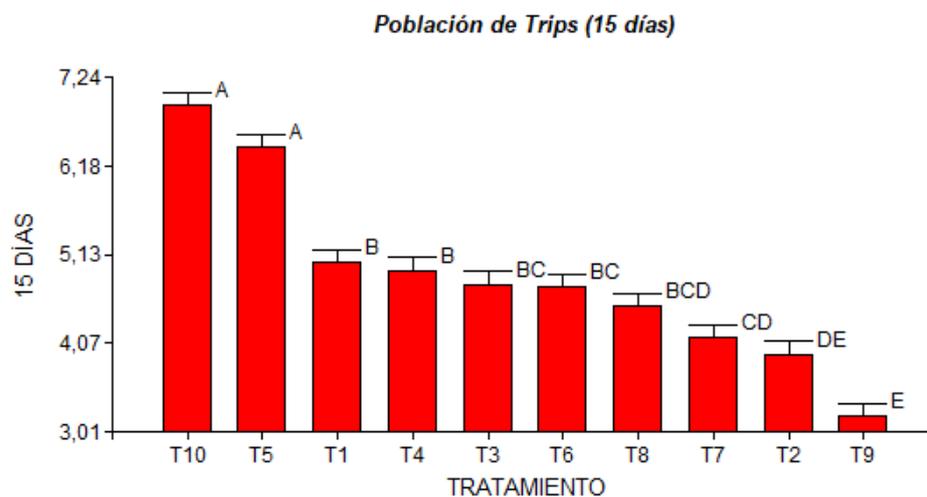


Figura 29. Población de trips - 15 días Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
15 DÍAS	27	0,95	0,93	5,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18,63	8	2,33	41,92	<0,0001
A	8,99	2	4,50	80,93	<0,0001
B	2,35	2	1,17	21,15	<0,0001
A*B	7,29	4	1,82	32,81	<0,0001
Error	1,00	18	0,06		
Total	19,63	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,28357

Error: 0,0556 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	5,36	9	0,08 A
Beauveria bassiana	4,58	9	0,08 B
Verticillium lecanii	3,94	9	0,08 C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,28357

Error: 0,0556 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B2	4,94	9	0,08 A
B1	4,70	9	0,08 A
B3	4,23	9	0,08 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,67432

Error: 0,0556 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	B2	6,40	3	0,14 A
Beauveria bassiana	B1	5,03	3	0,14 B
Metarhizium anisopliae	B1	4,93	3	0,14 B
Beauveria bassiana	B3	4,77	3	0,14 B C
Metarhizium anisopliae	B3	4,73	3	0,14 B C
Verticillium lecanii	B2	4,50	3	0,14 B C D
Verticillium lecanii	B1	4,13	3	0,14 C D
Beauveria bassiana	B2	3,93	3	0,14 D
Verticillium lecanii	B3	3,20	3	0,14 E

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

Figura 30. Análisis de varianza de factores A*B de población de trips - 15 días Villafuente, 2021

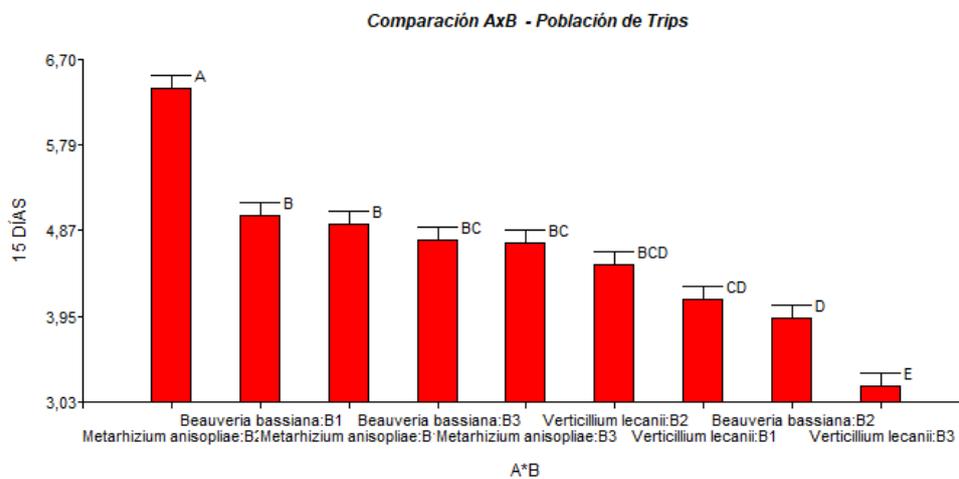


Figura 31. Comparación de factores A*B de población de trips - 15 días. Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
30 DÍAS	30	0,63	0,41	13,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	14,33	11	1,30	2,84	0,0242
TRATAMIENTO	13,31	9	1,48	3,22	0,0167
BLOQUE	1,02	2	0,51	1,11	0,3505
Error	8,27	18	0,46		
Total	22,60	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,98446

Error: 0,4595 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T10	6,33	3	0,39 A
T7	5,67	3	0,39 A B
T4	5,20	3	0,39 A B
T1	5,17	3	0,39 A B
T6	4,93	3	0,39 A B
T2	4,90	3	0,39 A B
T5	4,37	3	0,39 A B
T8	4,37	3	0,39 A B
T3	4,33	3	0,39 B
T9	4,03	3	0,39 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,77370

Error: 0,4595 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.
2	5,18	10	0,21 A
1	4,87	10	0,21 A
3	4,74	10	0,21 A

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

Figura 32. Análisis de varianza de población de trips - 30 días. Villafuente, 2021

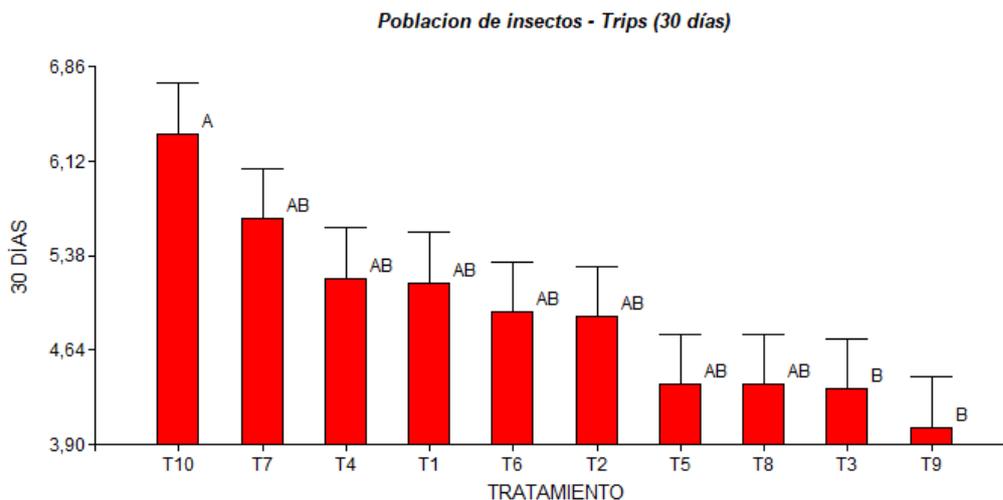


Figura 33. Población de trips - 30 días Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
30 DÍAS	27	0,48	0,25	13,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6,75	8	0,84	2,06	0,0967
A	0,10	2	0,05	0,13	0,8826
B	4,45	2	2,22	5,43	0,0143
A*B	2,19	4	0,55	1,34	0,2933
Error	7,37	18	0,41		
Total	14,11	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,76966

Error: 0,4093 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	4,83	9	0,21 A
Beauveria bassiana	4,80	9	0,21 A
Verticillium lecanii	4,69	9	0,21 A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,76966

Error: 0,4093 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B1	5,34	9	0,21 A
B2	4,54	9	0,21 B
B3	4,43	9	0,21 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,83021

Error: 0,4093 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Verticillium lecanii	B1	5,67	3	0,37 A
Metarhizium anisopliae	B1	5,20	3	0,37 A
Beauveria bassiana	B1	5,17	3	0,37 A
Metarhizium anisopliae	B3	4,93	3	0,37 A
Beauveria bassiana	B2	4,90	3	0,37 A
Verticillium lecanii	B2	4,37	3	0,37 A
Metarhizium anisopliae	B2	4,37	3	0,37 A
Beauveria bassiana	B3	4,33	3	0,37 A
Verticillium lecanii	B3	4,03	3	0,37 A

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

Figura 34. Análisis de varianza de factores A*B de población de trips - 30 días. Villafuente, 2021

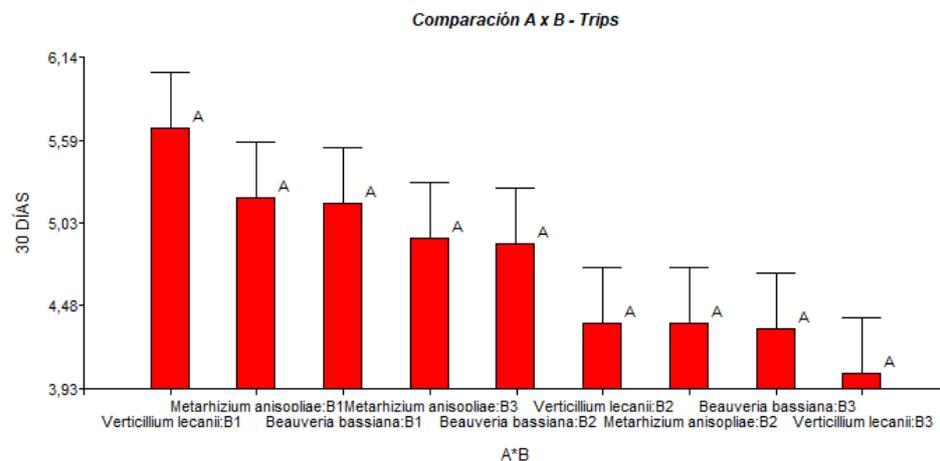


Figura 35. Comparación de factores A*B de población de trips a los 30 días. Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	30	0,94	0,90	20,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	81,73	11	7,43	24,76	<0,0001
TRATAMIENTO	81,40	9	9,04	30,14	<0,0001
BLOQUE	0,33	2	0,17	0,55	0,5839
Error	5,40	18	0,30		
Total	87,13	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,60353

Error: 0,3000 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T10	6,77	3	0,32	A
T1	4,43	3	0,32	B
T2	3,00	3	0,32	B C
T7	2,27	3	0,32	C D
T4	2,10	3	0,32	C D
T5	1,87	3	0,32	C D
T3	1,63	3	0,32	C D
T6	1,47	3	0,32	C D
T8	1,43	3	0,32	C D
T9	1,27	3	0,32	D

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62519

Error: 0,3000 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
2	2,73	10	0,17	A
3	2,66	10	0,17	A
1	2,48	10	0,17	A

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

Figura 36. Análisis de varianza de población de trips - 45 días. Villafuerte, 2021

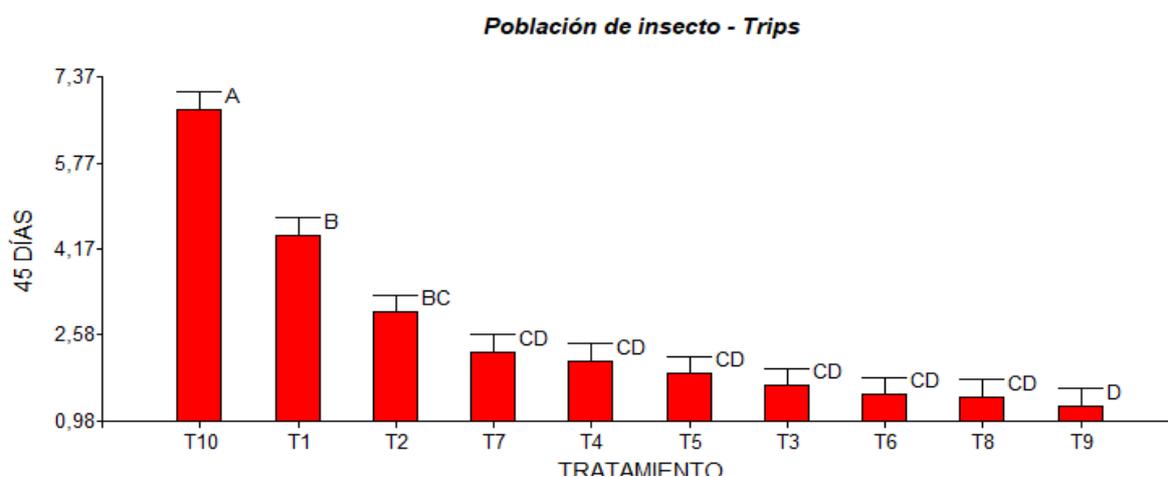


Figura 37. Población de trips - 45 días Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	27	0,81	0,73	25,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	24,18	8	3,02	9,63	<0,0001
A	10,08	2	5,04	16,06	0,0001
B	9,88	2	4,94	15,75	0,0001
A*B	4,22	4	1,05	3,36	0,0320
Error	5,65	18	0,31		
Total	29,82	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,67385

Error: 0,3137 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Beauveria bassiana	3,02	9	0,19 A
Metarhizium anisopliae	1,81	9	0,19 B
Verticillium lecanii	1,66	9	0,19 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,67385

Error: 0,3137 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B1	2,93	9	0,19 A
B2	2,10	9	0,19 B
B3	1,46	9	0,19 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,60236

Error: 0,3137 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Beauveria bassiana	B1	4,43	3	0,32 A
Beauveria bassiana	B2	3,00	3	0,32 A B
Verticillium lecanii	B1	2,27	3	0,32 B C
Metarhizium anisopliae	B1	2,10	3	0,32 B C
Metarhizium anisopliae	B2	1,87	3	0,32 B C
Beauveria bassiana	B3	1,63	3	0,32 B C
Metarhizium anisopliae	B3	1,47	3	0,32 B C
Verticillium lecanii	B2	1,43	3	0,32 B C
Verticillium lecanii	B3	1,27	3	0,32 C

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

Figura 38. Análisis de varianza de factores A*B de población de trips - 45 días. Villafuente, 2021

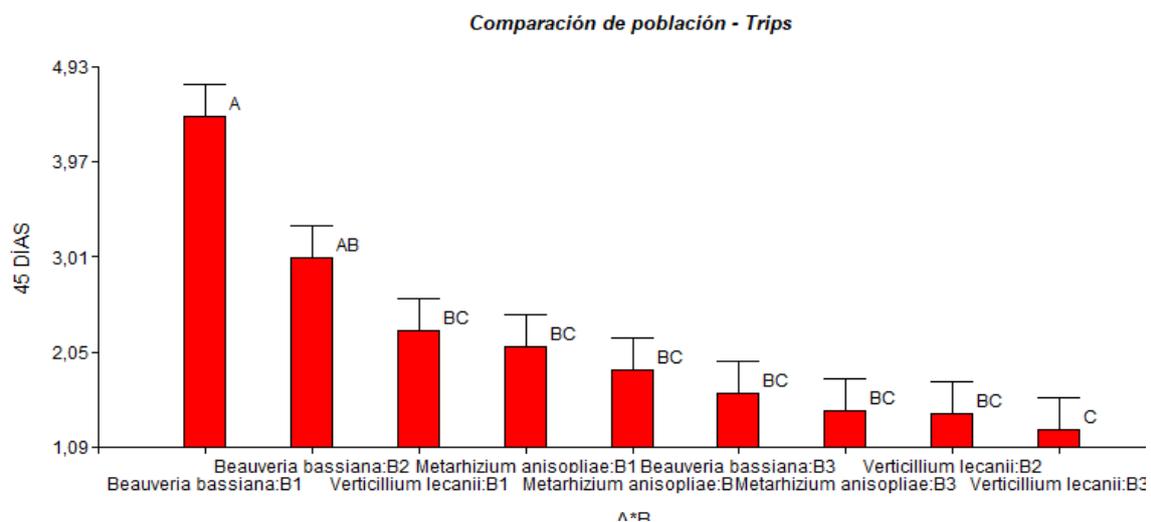


Figura 39. Comparación de factores A*B de población de trips - 45 días Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INCIDENCIA (%)	30	0,81	0,69	10,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3940,00	11	358,18	6,86	0,0002
TRATAMIENTO	3880,00	9	431,11	8,26	0,0001
BLOQUE	60,00	2	30,00	0,57	0,5730
Error	940,00	18	52,22		
Total	4880,00	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=21,15526

Error: 52,2222 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
4	83,33	3	4,17 A
10	83,33	3	4,17 A
7	76,67	3	4,17 A B
5	73,33	3	4,17 A B
2	73,33	3	4,17 A B
1	63,33	3	4,17 A B C
8	63,33	3	4,17 A B C
6	60,00	3	4,17 B C
3	56,67	3	4,17 B C
9	46,67	3	4,17 C

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=8,24805

Error: 52,2222 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.
3	70,00	10	2,29 A
2	67,00	10	2,29 A
1	67,00	10	2,29 A

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

Figura 40. Análisis de varianza del porcentaje de incidencia de los tratamientos Villafuente, 2021

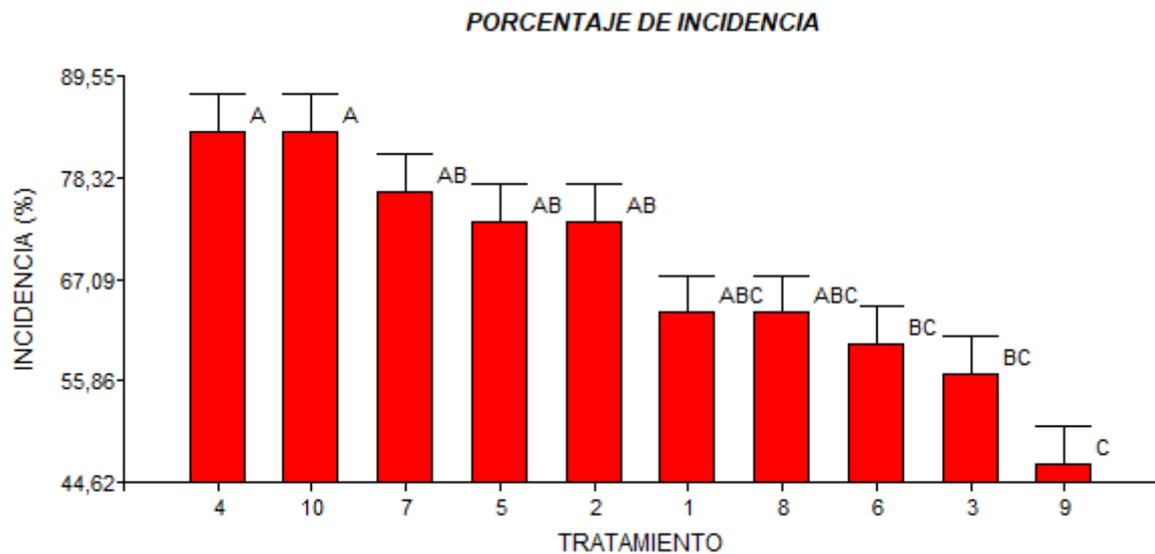


Figura 41. Porcentaje de incidencia de los tratamientos. Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
INCIDENCIA (%)	27	0,81	0,72	9,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3096,30	8	387,04	9,50	<0,0001
A	496,30	2	248,15	6,09	0,0095
B	1985,19	2	992,59	24,36	<0,0001
A*B	614,81	4	153,70	3,77	0,0213
Error	733,33	18	40,74		
Total	3829,63	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,67921

Error: 40,7407 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	72,22	9	2,13 A
Beauveria bassiana	64,44	9	2,13 B
Verticillium lecanii	62,22	9	2,13 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,67921

Error: 40,7407 gl: 18

B Medias n E.E.

B1 74,44 9 2,13 A

B2 70,00 9 2,13 A

B3 54,44 9 2,13 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=18,26063

Error: 40,7407 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	B1	83,33	3	3,69 A
Verticillium lecanii	B1	76,67	3	3,69 A B
Metarhizium anisopliae	B2	73,33	3	3,69 A B C
Beauveria bassiana	B2	73,33	3	3,69 A B C
Verticillium lecanii	B2	63,33	3	3,69 B C D
Beauveria bassiana	B1	63,33	3	3,69 B C D
Metarhizium anisopliae	B3	60,00	3	3,69 B C D
Beauveria bassiana	B3	56,67	3	3,69 C D
Verticillium lecanii	B3	46,67	3	3,69 D

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

Figura 42. Análisis de varianza de factores A*B sobre el porcentaje de incidencia. Villafuerte, 2021

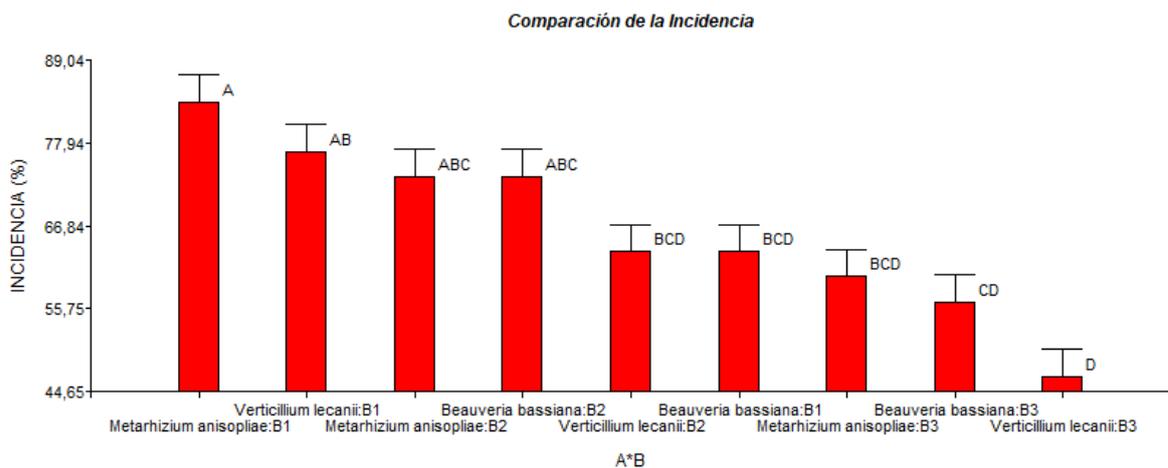


Figura 43. Comparación de factores A*B sobre el porcentaje de incidencia. Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	30	0,82	0,72	17,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1132,63	11	102,97	7,69	0,0001
TRATAMIENTO	1128,83	9	125,43	9,37	<0,0001
BLOQUE	3,80	2	1,90	0,14	0,8686
Error	240,87	18	13,38		
Total	1373,50	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,70885

Error: 13,3815 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T6	25,00	3	2,11 A
T8	25,00	3	2,11 A
T9	24,67	3	2,11 A
T3	23,67	3	2,11 A
T2	21,33	3	2,11 A
T1	21,33	3	2,11 A
T7	20,67	3	2,11 A
T5	20,67	3	2,11 A
T4	19,67	3	2,11 A
T10	3,00	3	2,11 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,17518

Error: 13,3815 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.
3	21,00	10	1,16 A
1	20,30	10	1,16 A
2	20,20	10	1,16 A

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

Figura 44. Análisis de varianza de eficacia de entomopatógenos en mosca blanca - 45 días.

Villafuerte, 2021

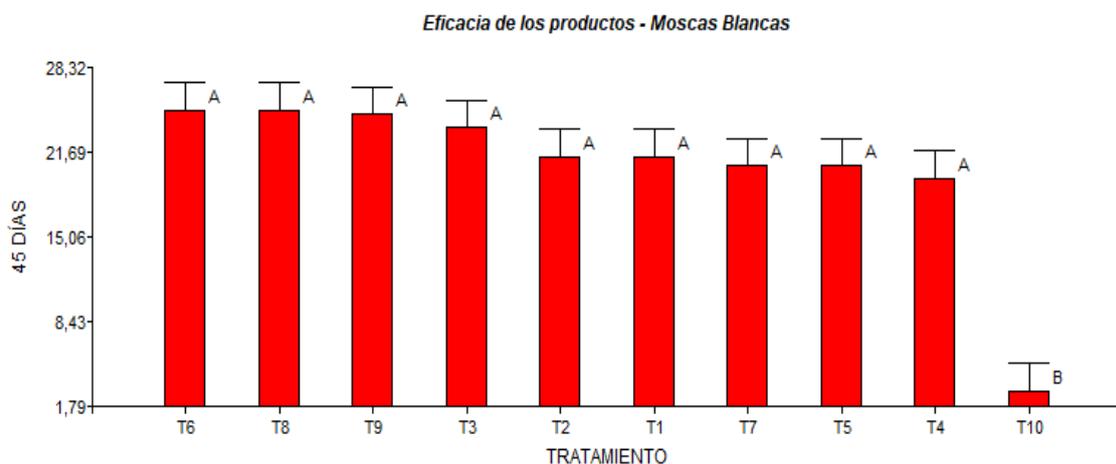


Figura 45. Eficacia de los entomopatógenos en mosca blanca - 45 días.

Villafuerte, 2021

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	27	0,31	4,2E-04	16,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	108,00	8	13,50	1,00	0,4681
A	14,00	2	7,00	0,52	0,6036
B	68,22	2	34,11	2,53	0,1076
A*B	25,78	4	6,44	0,48	0,7515
Error	242,67	18	13,48		
Total	350,67	26			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,41744

Error: 13,4815 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Verticillium lecanii	23,44	9	1,22 A
Beauveria bassiana	22,11	9	1,22 A
Metarhizium anisopliae	21,78	9	1,22 A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,41744

Error: 13,4815 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B3	24,44	9	1,22 A
B2	22,33	9	1,22 A
B1	20,56	9	1,22 A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,50437

Error: 13,4815 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Verticillium lecanii	B2	25,00	3	2,12 A
Metarhizium anisopliae	B3	25,00	3	2,12 A
Verticillium lecanii	B3	24,67	3	2,12 A
Beauveria bassiana	B3	23,67	3	2,12 A
Beauveria bassiana	B1	21,33	3	2,12 A
Beauveria bassiana	B2	21,33	3	2,12 A
Verticillium lecanii	B1	20,67	3	2,12 A
Metarhizium anisopliae	B2	20,67	3	2,12 A
Metarhizium anisopliae	B1	19,67	3	2,12 A

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

Figura 46. Análisis de varianza de factores A*B de eficacia en mosca blanca - 45 días.

Villafuerte, 2021

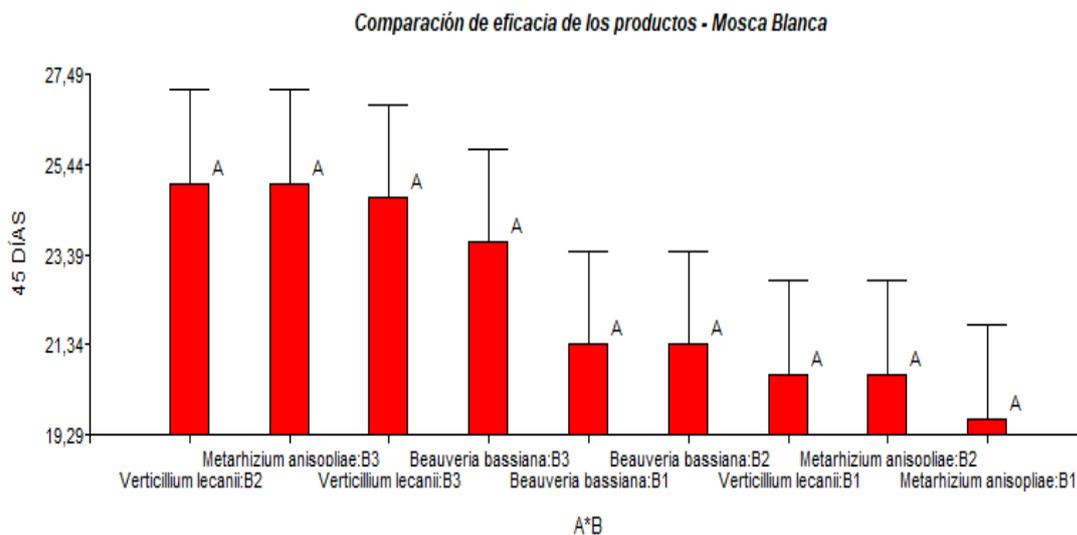


Figura 47. Comparación de factores A*B de eficacia en mosca blanca - 45 días.

Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
35 DÍAS	30	0,98	0,97	6,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	264,77	11	24,07	103,16	<0,0001
TRATAMIENTO	246,30	9	27,37	117,29	<0,0001
BLOQUE	18,47	2	9,23	39,57	<0,0001
Error	4,20	18	0,23		
Total	268,97	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,41410

Error: 0,2333 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T7	11,00	3	0,28	A
T1	11,00	3	0,28	A
T8	10,00	3	0,28	A B
T3	10,00	3	0,28	A B
T2	10,00	3	0,28	A B
T9	9,00	3	0,28	B
T6	7,00	3	0,28	C
T4	5,00	3	0,28	D
T5	5,00	3	0,28	D
T10	2,33	3	0,28	E

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,55133

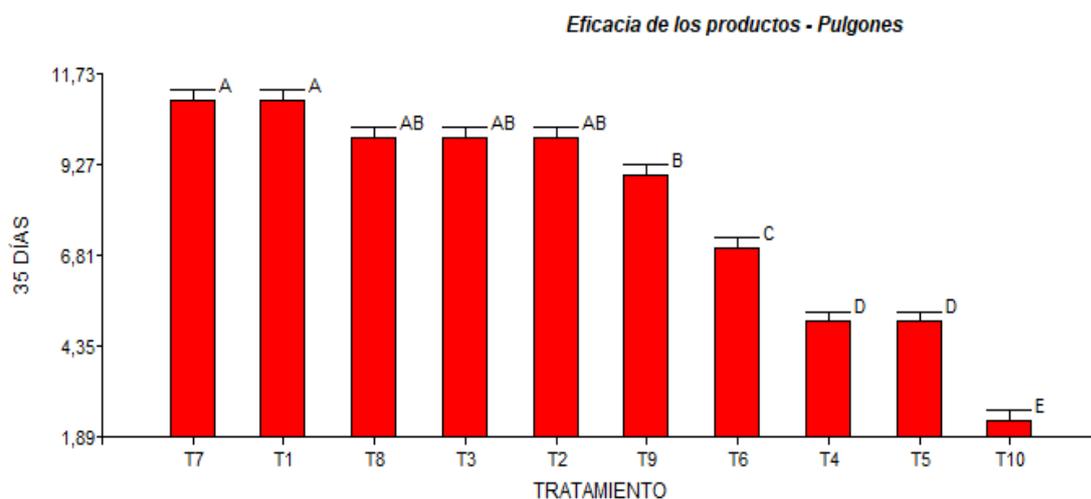
Error: 0,2333 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
3	8,90	10	0,15	A
2	8,20	10	0,15	B
1	7,00	10	0,15	C

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

Figura 48. Análisis de varianza de eficacia de entomopatógenos en pulgones - 45 días.

Villafuerte, 2021

Figura 49. Eficacia de los entomopatógenos en pulgones - 45 días
Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
35 DÍAS	27	0,88	0,83	11,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	138,00	8	17,25	17,25	<0,0001
A	122,00	2	61,00	61,00	<0,0001
B	2,00	2	1,00	1,00	0,3874
A*B	14,00	4	3,50	3,50	0,0278
Error	18,00	18	1,00		
Total	156,00	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,20310

Error: 1,0000 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Beauveria bassiana	10,33	9	0,33 A
Verticillium lecanii	10,00	9	0,33 A
Metarhizium anisopliae	5,67	9	0,33 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,20310

Error: 1,0000 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B1	9,00	9	0,33 A
B3	8,67	9	0,33 A
B2	8,33	9	0,33 A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,86089

Error: 1,0000 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Beauveria bassiana	B1	11,00	3	0,58 A
Verticillium lecanii	B1	11,00	3	0,58 A
Verticillium lecanii	B2	10,00	3	0,58 A
Beauveria bassiana	B3	10,00	3	0,58 A
Beauveria bassiana	B2	10,00	3	0,58 A
Verticillium lecanii	B3	9,00	3	0,58 A B
Metarhizium anisopliae	B3	7,00	3	0,58 B C
Metarhizium anisopliae	B2	5,00	3	0,58 C
Metarhizium anisopliae	B1	5,00	3	0,58 C

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

Figura 50. Análisis de varianza de factores A*B de eficacia en pulgones - 45 días Villafuente, 2021

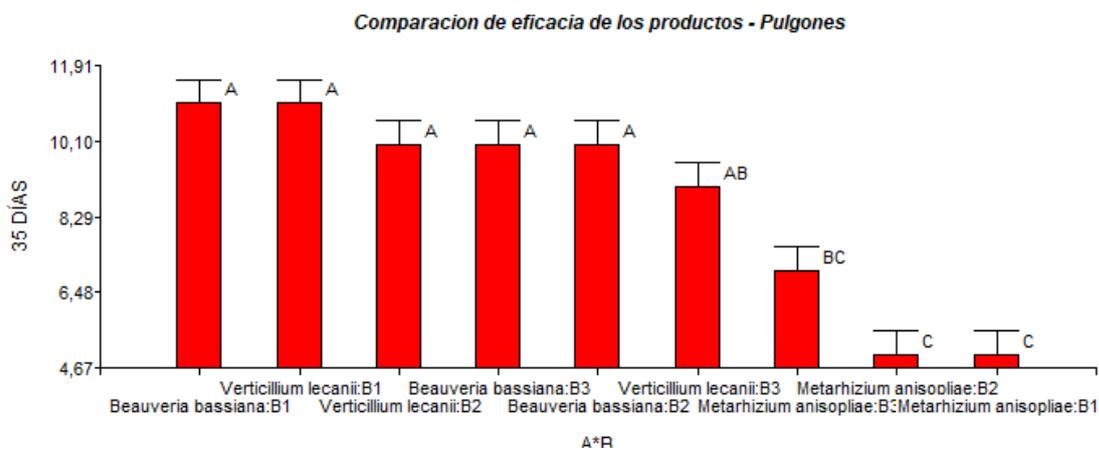


Figura 51. Comparación de factores A*B de eficacia en pulgones - 45 días. Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	30	0,92	0,87	11,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1161,27	11	105,57	19,35	<0,0001
TRATAMIENTO	1156,80	9	128,53	23,56	<0,0001
BLOQUE	4,47	2	2,23	0,41	0,6701
Error	98,20	18	5,46		
Total	1259,47	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,83770

Error: 5,4556 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T6	25,67	3	1,35 A
T8	25,00	3	1,35 A
T9	24,67	3	1,35 A
T3	23,67	3	1,35 A
T7	22,00	3	1,35 A
T2	22,00	3	1,35 A
T1	21,67	3	1,35 A
T5	21,00	3	1,35 A
T4	20,00	3	1,35 A
T10	3,00	3	1,35 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,66589

Error: 5,4556 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.
3	21,40	10	0,74 A
1	20,70	10	0,74 A
2	20,50	10	0,74 A

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

Figura 52. Análisis de varianza de eficacia de entomopatógenos en trips - 45 días. Villafuerte, 2021

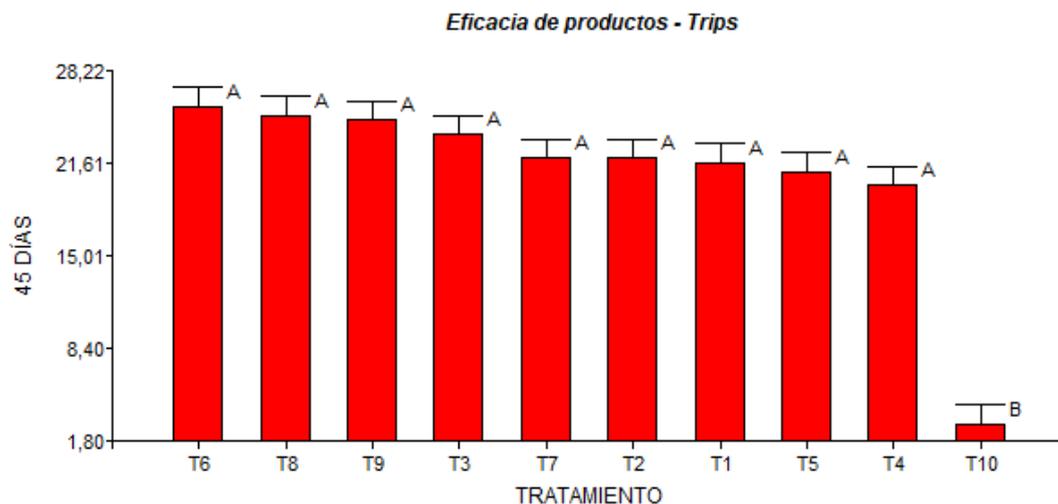


Figura 53. Eficacia de los entomopatógenos en trips - 45 días. Villafuerte, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
45 DÍAS	27	0,48	0,25	10,35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	92,74	8	11,59	2,07	0,0949
A	14,74	2	7,37	1,32	0,2923
B	53,85	2	26,93	4,81	0,0211
A*B	24,15	4	6,04	1,08	0,3958
Error	100,67	18	5,59		
Total	193,41	26			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,84517

Error: 5,5926 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Verticillium lecanii	23,89	9	0,79 A
Beauveria bassiana	22,44	9	0,79 A
Metarhizium anisopliae	22,22	9	0,79 A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,84517

Error: 5,5926 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B3	24,67	9	0,79 A
B2	22,67	9	0,79 A B
B1	21,22	9	0,79 B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,76563

Error: 5,5926 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Metarhizium anisopliae	B3	25,67	3	1,37 A
Verticillium lecanii	B2	25,00	3	1,37 A
Verticillium lecanii	B3	24,67	3	1,37 A
Beauveria bassiana	B3	23,67	3	1,37 A
Verticillium lecanii	B1	22,00	3	1,37 A
Beauveria bassiana	B2	22,00	3	1,37 A
Beauveria bassiana	B1	21,67	3	1,37 A
Metarhizium anisopliae	B2	21,00	3	1,37 A
Metarhizium anisopliae	B1	20,00	3	1,37 A

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

Figura 54. Análisis de varianza de factores A*B de eficacia en trips - 45 días Villafuente, 2021

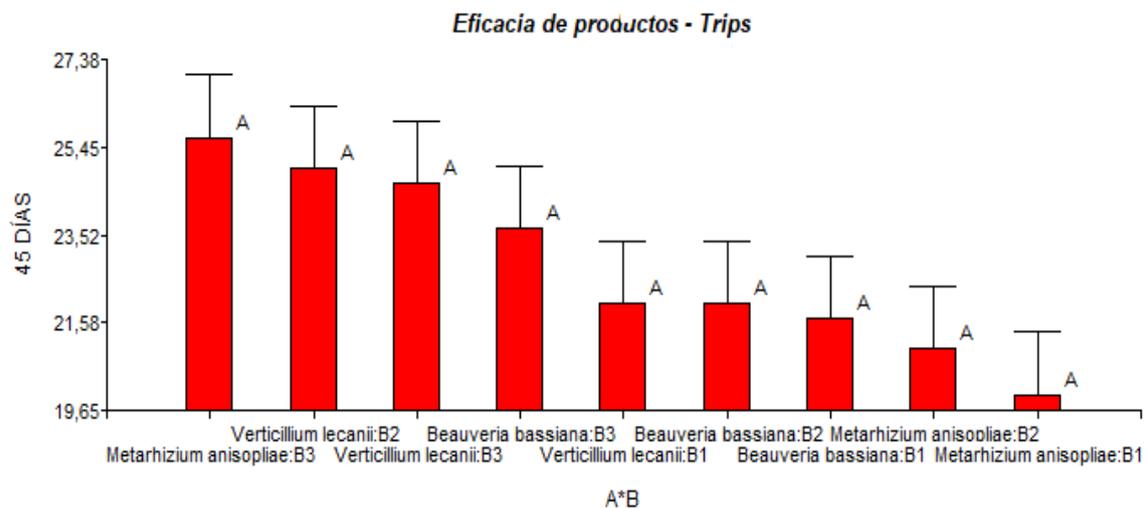


Figura 55. Comparación de factores A*B de eficacia en trips - 45 días. Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
KG/HA	30	0,99	0,99	1,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16294318,73	11	1481301,70	181,35	<0,0001
TRATAMIENTO	16267977,33	9	1807553,04	221,29	<0,0001
BLOQUE	26341,40	2	13170,70	1,61	0,2269
Error	147027,27	18	8168,18		
Total	16441346,00	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=264,57785

Error: 8168,1815 gl: 18

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
9	5985,67	3	52,18	A
8	5638,00	3	52,18	B
3	5155,33	3	52,18	C
6	4849,00	3	52,18	D
4	4333,33	3	52,18	E
2	4294,00	3	52,18	E
5	4188,67	3	52,18	E
7	4149,33	3	52,18	E
1	3822,33	3	52,18	F
10	3644,33	3	52,18	F

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=103,15401

Error: 8168,1815 gl: 18

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
3	4636,10	10	28,58	A
1	4616,20	10	28,58	A
2	4565,70	10	28,58	A

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

Figura 56. Análisis de varianza de producción Kg/ha. Villafuente, 2021

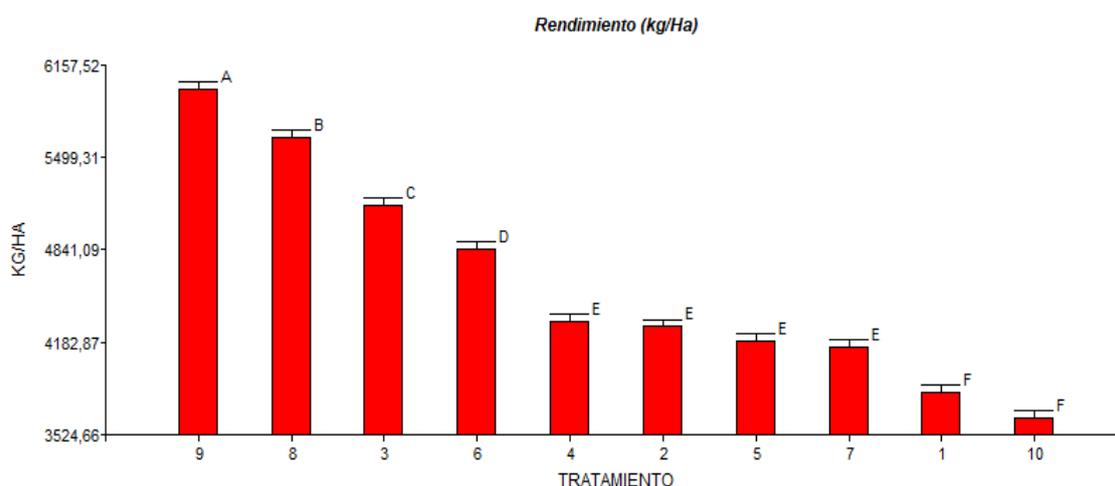


Figura 57. Producción Kg/ha de los tratamientos. Villafuente, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
KG/HA	27	0,99	0,99	1,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13185301,41	8	1648162,68	220,12	<0,0001
A	4012046,52	2	2006023,26	267,91	<0,0001
B	6790092,52	2	3395046,26	453,43	<0,0001
A*B	2383162,37	4	595790,59	79,57	<0,0001
Error	134776,00	18	7487,56		
Total	13320077,41	26			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=104,10515

Error: 7487,5556 gl: 18

A	Medias	n	E.E.
Verticillium lecanii	5257,67	9	28,84 A
Metarhizium anisopliae	4457,00	9	28,84 B
Beauveria bassiana	4423,89	9	28,84 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=104,10515

Error: 7487,5556 gl: 18

B	Medias	n	E.E.
B3	5330,00	9	28,84 A
B2	4706,89	9	28,84 B
B1	4101,67	9	28,84 C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=247,55483

Error: 7487,5556 gl: 18

A	B	Medias	n	E.E.
Verticillium lecanii	B3	5985,67	3	49,96 A
Verticillium lecanii	B2	5638,00	3	49,96 B
Beauveria bassiana	B3	5155,33	3	49,96 C
Metarhizium anisopliae	B3	4849,00	3	49,96 D
Metarhizium anisopliae	B1	4333,33	3	49,96 E
Beauveria bassiana	B2	4294,00	3	49,96 E
Metarhizium anisopliae	B2	4188,67	3	49,96 E
Verticillium lecanii	B1	4149,33	3	49,96 E
Beauveria bassiana	B1	3822,33	3	49,96 F

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

Figura 58. Análisis de varianza de factores A*B de productividad en Kg/ha. Villafuente, 2021

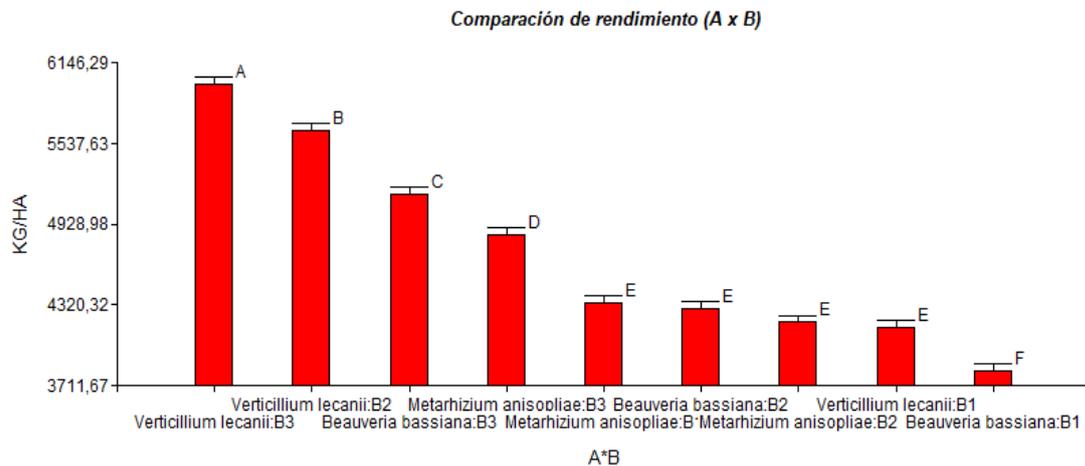


Figura 59. Comparación de factores A*B de productividad en Kg/ha Villafuente, 2021



Figura 60. *Aphis gossypii* (momificado) infectado por *Metarizhium anisopliae* Villafuerte, 2021



Figura 61. Adulto de *Bemisia tabaci* (momificada) por acción de *Verticillium lecanii*. Villafuerte, 2021



Figura 62. Crecimiento de micelio de *Beauveria bassiana* sobre ninfa de mosca blanca. Villafuerte, 2021



Figura 63. Monitoreo de población de plagas. Villafuerte, 2021



Figura 64. *Aphis gossypii* (momificado) infectado por *Verticillium lecanii*
Villafuerte, 2021

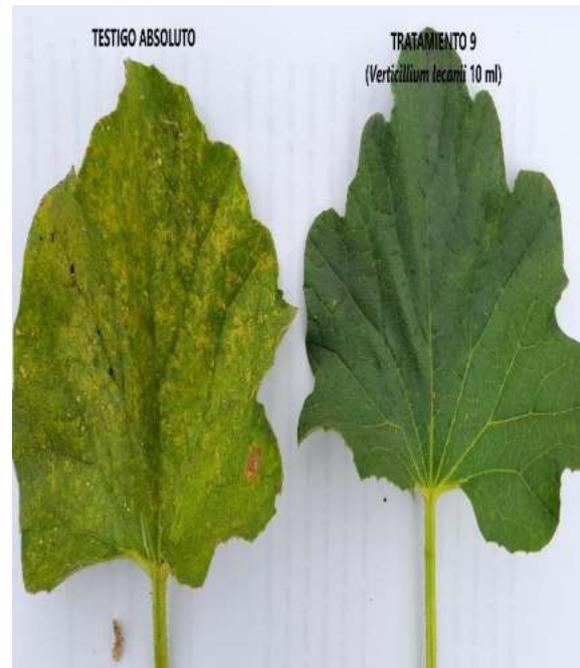


Figura 65. Síntomas de daños ocasionados por mosca blanca
Villafuerte, 2021



Figura 66. Daños ocasionados por *Aphis gossypii* (testigo)
Villafuerte, 2021



Figura 67. Delimitación de las parcelas experimentales.
Villafuerte, 2021