



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

**EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE (*Beauveria
bassiana*) PARA EL CONTROL DE LA MOSCA BLANCA
(*Bemisia tabaci* L.) EN EL CULTIVO DE MELÓN (*Cucumis
melo* L.) EN LA ZONA DE VINCES, PROVINCIA DE LOS
RÍOS
TRABAJO EXPERIMENTAL**

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

**AUTOR
COELLO LOOR JAZMIN VALENTINA**

**TUTOR
ING. ESPINOZA MORÁN WINSTON CARLOS MSc.**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2020



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ING. ESPINOZA MORÁN WINSTON CARLOS MSc.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE (*BEAUVERIA BASSIANA*) PARA EL CONTROL DE LA MOSCA BLANCA (*BEMISIA TABACI* L.) EN EL CULTIVO DE MELÓN (*CUCUMIS MELO* L.) EN LA ZONA DE VINCES, PROVINCIA DE LOS RÍOS**, realizado por la estudiante **COELLO LOOR JAZMIN VALENTINA**; con cédula de identidad N° 120754558-1 de la carrera **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, 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,

Ing. Espinoza Morán Winston Carlos, MSc.

Guayaquil, 8 de septiembre del 2020



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 LA APLICACIÓN DE (*BEAUVERIA BASSIANA*) PARA EL CONTROL DE LA MOSCA BLANCA (*BEMISIA TABACI* L.) EN EL CULTIVO DE MELÓN (*CUCUMIS MELO* L.) EN LA ZONA DE VINCES, PROVINCIA DE LOS RÍOS**”, realizado por la estudiante **COELLO LOOR JAZMIN VALENTINA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Tany Burgos Herrería, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Víctor Iller Santos, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Gabriela Delgado Macías, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 21 de julio del 2020

Dedicatoria

Dedico mi tesis a mis padres, Miguel Coello y Magali Loor que me han apoyado incondicionalmente para llegar a ser una profesional, por inculcar en mí el ejemplo del esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi hermano Netzer Coello Loor, por el apoyo que siempre me brindo en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

A la memoria de mi tía Belén Loor, que ya no está con nosotros tiempo antes de que pueda haber culminado con mi tesis, por haber sido una persona de nobles virtudes, enseñanzas y valores que tendré presente el resto de mi vida.

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios que me ha ayudado, brindado fortaleza y guiado durante toda mi vida.

A mis amados padres, quienes me han dado su apoyo incondicional, su amor y confianza, la cual me motiva a crecer y superarme como ellos.

Un especial agradecimiento al Ing. Winston Espinoza, por su guía y apoyo durante mi proceso de titulación.

A los docentes que forman parte de la noble institución de la Universidad Agraria del Ecuador que con su conocimiento e inteligencia brindan lo necesario para formar grandes profesionales.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **COELLO LOOR JAZMÍN VALENTINA**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre **“EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE (*BEAUVERIA BASSIANA*) PARA EL CONTROL DE LA MOSCA BLANCA (*BEMISIA TABACI* L.) EN EL CULTIVO DE MELÓN (*CUCUMIS MELO* L.) EN LA ZONA DE VINCES, PROVINCIA DE LOS RÍOS”** para optar el título de **INGENIERA AGRÓNOMA**, 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, 8 de septiembre del 2020

Coello Loor Jazmin Valentina
C.I. 120754558-1

Índice general

PORTADA.....	1
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	9
Índice de figuras.....	11
Resumen	13
Abstract.....	14
1. Introducción	15
1.1 Antecedentes del problema	16
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	16
1.2.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2.2 Formulación del problema.....	17
1.3 Justificación de la investigación	17
1.4 Delimitación de la investigación.....	18
1.5 Objetivo general.....	19
1.6 Objetivos específicos	19
1.7 Hipótesis.....	19
2. Marco teórico.....	20
2.1 Estado del arte	20
2.2 Bases teóricas.....	23

2.3 Marco legal	27
3. Materiales y métodos.....	30
3.1 Enfoque de la investigación.....	30
3.1.1 Tipo de investigación	30
3.1.2 Diseño de investigación.....	30
3.2 Metodología.....	31
3.2.1 Variables.....	31
3.2.2 Tratamientos	33
3.2.3 Diseño experimental.....	33
3.2.4 Recolección de datos.....	34
3.2.5 Análisis estadístico	36
4. Resultados.....	37
4.1 Comportamiento agronómico de los tratamientos en estudio	37
4.2 Aplicación de <i>Beauveria bassiana</i> en la influencia de (<i>Bemisia tabaci</i>). 45	
4.3 Análisis económico Beneficio-Costo	55
5. Discusión	56
6. Conclusiones.....	60
7. Recomendaciones	61
8. Bibliografía	62
9. Anexos	70

Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía del melón (<i>Cucumis melo L.</i>)	23
Tabla 2. Características taxonómicas de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).	25
Tabla 3. Características taxonómicas de <i>Beauveria bassiana</i>	26
Tabla 4. Escala de evaluación de daños de Mosca blanca	31
Tabla 5. Sujeción de daño ocasionado por mosca blanca	32
Tabla 6. Tratamiento y frecuencia de aplicación	33
Tabla 7. Delineamientos experimentales	35
Tabla 8. Esquema de ANDEVA.....	36
Tabla 9. Análisis de varianza de la longitud de guía a los 30 días	37
Tabla 10. Análisis de varianza de la longitud de guía a los 45 días	38
Tabla 11. Análisis de varianza de la longitud de guía a los 60 días	39
Tabla 12. Análisis de varianza del número de frutos por planta	40
Tabla 13. Análisis de varianza de la longitud de frutos	41
Tabla 14. Análisis de varianza del diámetro del fruto	42
Tabla 15. Análisis de varianza del peso de los frutos.....	43
Tabla 16. Análisis de varianza del rendimiento	44
Tabla 17. Daños ocasionados por la mosca blanca a los 15 días.....	45
Tabla 18. Daños ocasionados por la mosca blanca a los 30 días.....	46
Tabla 19. Daño ocasionado por la mosca blanca a los 45 días ddt	46
Tabla 20. Análisis de varianza de la mosca blanca ninfas a los 15 días	47
Tabla 21. Análisis de varianza de la mosca blanca ninfas a los 30 días	48
Tabla 22. Análisis de varianza de la mosca blanca ninfas a los 45 días	49
Tabla 23. Análisis de varianza de la mosca blanca adultos a los 15.....	50
Tabla 24. Análisis de varianza de la mosca blanca adultos a los 30.....	51

Tabla 25. Análisis de varianza de la mosca blanca adultos a los 45.....	52
Tabla 26. Promedio de presencia de mosca blanca (ninfa)	53
Tabla 27. Promedio de presencia de mosca blanca (adulto)	54
Tabla 28. Relación beneficio costo de los tratamientos en estudio.	55

Índice de figuras

Figura 1. Longitud de guías a los 30 días	37
Figura 2. Longitud de guías a los 45 días	38
Figura 3. Longitud de guías a los 60 días	39
Figura 4. Número de frutos por planta.....	40
Figura 5. Longitud de frutos.....	41
Figura 6. Diámetro del fruto.....	42
Figura 7. Peso de los frutos.....	43
Figura 8. Rendimiento del cultivo	44
Figura 9. Evaluación de mosca blanca (ninfas) a los 15 días.....	47
Figura 10. Evaluación de mosca blanca ninfas a los 30 días	48
Figura 11. Evaluación de mosca blanca ninfas a los 45 días	49
Figura 12. Evaluación de mosca blanca adultos a los 15 días	50
Figura 13. Evaluación de mosca blanca adultos a los 30 días	51
Figura 14. Evaluación de mosca blanca adultos a los 45 días	52
Figura 15. Evaluación en estado ninfa durante la aplicación de tratamiento.....	53
Figura 16. Evaluación en estado ninfa durante la aplicación de tratamiento.....	54
Figura 17. Área de estudio hacienda Servando	70
Figura 18. Diseño de bloques completos al azar aplicado en el proyecto.....	70
Figura 19. Ficha técnica Ecobass (<i>Beauveria bassiana</i>).....	71
Figura 20. Preparación de los semilleros	71
Figura 21. Preparación del terreno.....	72
Figura 22. Germinación de las semillas de melón.....	72
Figura 23. Trasplante de las plántulas al terreno	73
Figura 24. plantas a los 15 días del trasplante	73

Figura 25. Aplicación de <i>Beauveria bassiana</i> (Ecobass)	74
Figura 26. Control de la mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>)	74
Figura 27. Medición de la longitud de guía.....	75
Figura 28. Controles fitosanitarios.....	75
Figura 29. Medición del diámetro de la fruta	76
Figura 30. Cosecha del melón (<i>Cucumis melo</i> L.).....	76

Resumen

El presente trabajo de investigación se lo realizó en los predios del señor Miguel Coello en el cantón Vinces de la provincia de Los Ríos en el año 2020, cuyo objetivo fue de evaluar la influencia de la aplicación de (*Beauveria bassiana*) para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de melón (*Cucumis melo*). El diseño utilizado de bloques completos al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Se utilizó el método estadístico de Tukey al 5% de error; donde se observó el comportamiento agronómico (guías de la planta alcanzando los 105 cm, longitud de 20 cm, diámetro de 42 cm y peso de fruto 2 kg), la influencia de (*Bemisia tabaci*) en estado de ninfa y adulto con una escala desde presencia fuerte de fumagina hasta llegar a una planta sana, además de la rentabilidad mayor de \$1.07; concluyendo que *Beauveria bassiana* se obtiene diferencias significativas positivos con dosis a partir de 1500 cc/ha, generando un rendimientos de 4530 kg; el momento oportuno de aplicación para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) tanto en estado ninfa como adulto son las primeras horas del día porque se detecta mayor presencia de esta plaga y en cultivo joven a partir de los 15 después del trasplante y obteniendo así una rentabilidad beneficio-costos de \$ 1,32 e ingreso total de \$ 1812,00 USD. Basado en lo anterior se recomienda la utilización de *Beauveria bassiana* para controlar la población de mosca blanca y estimular a la planta a mejorar sus rendimientos.

Palabras clave: *Beauveria bassiana*, fitosanitario, melón, mosca blanca, plagas.

Abstract

The present research work was carried out in the properties of Mr. Miguel Coello in the Vinces canton of Los Ríos province in 2020, whose objective was to evaluate the influence of the application of (*Beauveria bassiana*) for the control of the whitefly (*Bemisia tabaci*) in melon (*Cucumis melo*) cultivation. The used design of complete random blocks (CRBD) with 4 treatments and 4 repetitions. The Tukey's statistical method at 5% error was used; where agronomic behavior was observed (plant guides reaching 105 cm, length 20 cm, diameter 42 cm and fruit weight 2 kg), the influence of (*Bemisia tabaci*) in nymph and adult stage with a scale from strong presence of sooty mold until reaching a healthy plant, in addition to the higher profitability of \$1.07; concluding that *Beauveria bassiana* obtained significant positive differences with doses from 1500 cc/ha, generating a yield of 4530 kg; the opportune moment of application for the control of whitefly (*Bemisia tabaci*) both in nymph and adult stage are the first hours of the day because more presence of this pest is detected and in young culture from 15 days after transplant and thus obtaining a profitability benefit-cost of \$1.32 and total income of \$1812.00 USD. Based on the above, the use of *Beauveria bassiana* is recommended to control the whitefly population and stimulate the plant to improve its yields.

Keywords: *Beauveria bassiana*, phytosanitary melon, white fly, pests.

1. Introducción

El melón es una fruta compuesta de altos porcentaje de agua, su contenido de azúcar es menor que otras frutas siendo estos absorbidos rápidamente y su índice de proteína es bajo. Es un producto de consumo masivo, debido a su aceptación en el mercado internacional Abarca. La variedad de melón es la especie más diversa del género *Cucumis*, por lo que ha sido mejorada genéticamente para propósitos fitosanitarios, con estudios filogenéticos; sin embargo, para la explotación comercial existe una amplia gama de variedades e híbridos cultivados a nivel mundial (Moreno, García, Cano, Martínez y Márquez, 2014).

En Ecuador, el melón se cultiva para consumo interno y poca producción para la exportación, su producción se la encuentra en el litoral, es así que llega a producirse hasta 25000 Kg/Ha Bonilla (2017). La producción y comercialización del meón en Ecuador, es limitada debido a la falta de consumo y a las condiciones físicas y organolépticas con las que la fruta llega a los vendedores, también el proceso de comercialización contribuye a la mala calidad de la fruta debido a todas las etapas que esta debe pasar hasta llegar al consumidor final (Naranjo, 2012).

Sin embargo, otro factor que influye en la producción del melón (*Cucumis melo*) son las plagas y las enfermedades que atacan a la planta y a la fruta los cuales se los identifican como directos debido a que por la succión de savia produciendo así entrada a enfermedades, los indirectos este se produce por la secreción afectando la disminución de calidad del cultivo (Chew, Vega y Palomo, 2009).

El Instituto Colombiano Agropecuario (2017) menciona que la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), es una de las plagas que causa mayor afectación al cultivo de melón, con una importancia de afectación y perjuicios hacen que el umbral

económico sea presuntuoso sin calcular las pérdidas que estas generan llegando hasta su totalidad en los cultivos.

1.1 Antecedentes del problema

El cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) a menudo se ve afectado por ciertas plagas y enfermedades, mismas que ocasionan daños a los cultivos, reduciendo los rendimientos de la producción y por consiguiente pérdida económica para el productor (Instituto Nacional Tecnológico [INATEC], 2016).

Por razones que Seebold, Coolong, Jones, Strang y Bessin (2015) menciona que el manejo y monitoreo de plagas, es una práctica agrícola necesaria que la misma naturaleza ha dado ejemplo de cómo sobrellevarla y mejorarla; el momento oportuno de aplicación de ayuda del humano sobre la naturaleza en ocasiones es beneficioso para ambos, teniendo en cuenta el nivel de incidencia de la plaga, la fase de desarrollo, el estadio del cultivo y las condiciones ambientales en el momento de su aplicación (Monge, 2013).

En el Ecuador, han registrado grandes poblaciones de moscas blancas de las especies *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* atacando a varios cultivos, incluido el de melón, tanto en invernaderos como en campo abierto. Es así que, específicamente en la provincia de Los Ríos, solo se registra la presencia de la especie *Bemisia tabaci* (Valarezo, Cañarte y Navarrete, 2008).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Las plagas y enfermedades del cultivo de melón (*Cucumis melo*) representan un problema para los agricultores, por ello cada vez, es necesario actuar adecuadamente para realizar los tratamientos fitosanitarios necesarios para

combatir las plagas y enfermedades, coordinado con otras prácticas culturales necesarias para el cultivo (Reche, 2014).

Las plagas empiezan atacar a las plantas desde las primeras etapas de crecimiento hasta la cosecha, produciendo picaduras y secretando azúcares que paralizan el crecimiento de las plantas, también, deformándolas y debilitándolas las hojas Potisek, Gonzáles, Velásquez y Macías (2013). Las moscas blancas (*Bemisia tabaci*) es consideran en la actualidad como una de las plagas más importantes en los cultivos. Causando daños a los cultivos de melón como a otros tipos de cultivos hortícolas (Obregón, 2017).

Sin embargo, Moreno *et al.* (2014) indican que en los últimos años, se están utilizando métodos ecológicos que no causen una afectación al ambiente, estos van desde control bilógicos hasta el uso de abonos orgánicos, los cuales han cobrado bastante importancia y aceptación, el uso de controles biológicos, fomentan las prácticas agrícolas por el uso excesivo de agroquímicos.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál será el impacto de la aplicación de (*Beauveria bassiana*) para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci L.*) en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) en la zona de Vinces?

1.3 Justificación de la investigación

Debido al incremento de la demanda, y su precio, el melón se ha convertido en una buena alternativa para el negocio agrícola; sin embargo, requiere de buenos materiales fitosanitarios y mucho más si provienen de la naturaleza mismo como alternativa agrotécnica que pueda disminuir los impactos producidos por plagas y

enfermedades e incrementar los rendimientos nacionales para ser más competitivos en el mercado nacional e internacional (Espinal, 2017).

Según Navarrete, Valarezo, Cañarte y Ramón (2016) en el Ecuador el cultivo de melón *Cucumis melo* L. es uno de los cultivos que deja un buen rubro económico, sembrándose, aproximadamente 1.107 ha, con una producción de 7.152 Tm, de las cuales, en Manabí se cultivan 663 ha, con rendimiento promedio de 11,4 T ha. Sin embargo, su producción enfrenta una serie de problemas que reduce el área sembrada y su productividad (Castillo, 2018).

Para Zamora (2018) el cultivo de melón (*Cucumis melo*) Ecuador se ve afectado por diversas plagas y enfermedades, que causan considerables pérdidas económicas a los agricultores, ya que reducen los rendimientos y, por otra parte, incrementan los costos de producción; por ello la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) se ha considerado una de la principales plagas que afecta el cultivo de melón.

Por estas razones el presente trabajo de investigación, busca evaluar la efectividad de *Beauveria bassiana* como tratamiento para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* L) en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L) Góngora (2018). Debido a que en esta zona no se han realizado estudios referentes a la mosca blanca en cultivos de melón, lo cual permitirá determinar el tiempo idóneo para la aplicación de *Beauveria bassiana*, y así disminuir la población de este insecto que afecta la economía de los agricultores.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El presente experimento se realizó en la hacienda “San Servando” en el recinto San Ramón, del cantón Vinces, provincia de Los Ríos, ubicada en las coordenadas WGS84 UTM 17 S: E=638069.39; N=9821734.97.

- **Tiempo:** Se llevó a cabo entre los meses de junio y septiembre del año 2019 (6 meses), propicia para el desarrollo de la plaga y su respectivo control.
- **Población:** El presente trabajo sirvió como una guía a los productores de melón (*Cucumis melo*) en el recinto San Ramon cantón Vinges.

1.5 Objetivo general

Evaluar la influencia a la aplicación de *Beauveria bassiana* para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* L) en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L), en la zona de Vinges, provincia Los Ríos.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar el comportamiento agronómico del cultivo de melón en cada uno de los tratamientos del proyecto.
- Determinar el momento oportuno para la aplicación de *Beauveria bassiana* que influye en el ciclo biológico de la mosca blanca (*Bemisia tabaco* L).
- Realizar un análisis económico mediante la relación Beneficio-Costo para los tratamientos en estudio.

1.7 Hipótesis

Con uno de los tratamientos de *Beauveria bassiana* en estudio tendrá resultados positivos que permitan la reducción de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* L) en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L).

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Borbor y Domínguez (2010) en su estudio de la aplicación de *Beauveria bassiana* y el extracto de nim en el control de mosca blanca (*Bemisia tabaco L.*) en el cultivo de melón señalaron la efectividad de los dos tipos de controles sobre la mosca blanca; señalaron que *Beauveria bassiana* 1×10^{10} conidios/ml tuvo una efectividad de 95,83% y el extracto de nim 100g/l, 25% demostrando la eficiencia de *Beauveria bassiana*.

Guapi (2012) acota que los costos del control de una plaga en los cultivos de ciclo corto pueden alcanzar el 21% del costo total de la producción, este costo se destina a la compra de insecticidas, y este a su vez por su mal uso, ocasionan pérdidas por el exceso o incremento en los impactos negativos en el cultivo o medio ambiente, además de la salud de los productores y consumidores.

Para Sookar (2014) en su investigación menciona que la mosca blanca *Anastrepha ludens* contaminada con *Beauveria bassiana* fue capaz de transmitir el patógeno a las hembras no infectadas a través de la que duró más de 1 h, ya través de los intentos de apareamiento, que duró sólo unos segundos. La contaminación de tres especies de moscas de la fruta, *Ceratitis cosyra*, *Ceratitis fasciventris* y *Ceratitis capitata*, con *Metarhizium anisopliae* no afectó su compatibilidad de apareamiento al día 0-2 días después de la inoculación, pero diferencias significativas a los 3 días.

Acevedo (2015) menciona en su trabajo de investigación, con el uso de *Beauveria bassiana* (concentración 1.49×10^{11}) en dosis mayor de 6 lt/ha, aplicado para el control de nematodos parásitos en el cultivo de melón, alcanza un rendimiento promedio de 4590.62 kg/ha y su análisis económico mostró un mayor

ingreso alcanzando una rentabilidad del 1.17 USD invertido, diferente del testigo absoluto el cual llega a los 0.21 USD con un rendimiento de 2312.17 kg/ha.

Según la investigación realizada por Según de Liñan (2015) en cultivos de melón (*Cucumis melón* L.) indica que el momento oportuno para aplicar *Beauveria bassiana* en cultivos es en la primera etapa de la aparición de la mosca blanca, ya que se puede tener efectividad de hasta 90 %.

Valencia (2015) menciona que los daños ocasionados por insecto plagas año a año ha ido incrementado ocasionando lesiones en su follaje en el cultivo de melón (*Cucumis melo*), por eso en su trabajo experimental en la aplicación de acaricida (Santimec: Abamectina 12cc-Pyridaben 90cc-Aditivos solventes 1l) y fertilización (DAP, Algatec, Nitrato de amonio, Nitrato de calcio, Xelron, Clauxus supra, Arnex, Raisol, Active) en sus resultados la longitud de guía alcanzo los 232 cm (70 ddt) con un peso 3 kg/fruto, alcanzando un rendimiento de 8001 kg/ha vs el testigo absoluto (sin aplicación) de 2502 kg/ha, generando una rentabilidad de 0.54 y 0.01 respectivamente.

Aldas (2016) menciona que la aplicación combinada de la fertilización ecológica como portador de nutrientes en baja concentración y los fertilizantes edáficos (algas marinas 500 gr + 30-60-30), obtuvo resultados en la longitud de planta con 175 cm (45 ddt) y un peso 1,3 kg/fruto, además el valor más alto en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo*) con 5683 kg/ha alcanzado una rentabilidad del 1.5 siendo beneficioso debido a su dosis de aplicación y buen manejo del cultivo.

Según Aguilera (2016) el uso de los hongos *Beauveria bassiana*, *Metarhizium* y *Purpureocillium* para el control de *Bemisia tabaci* en los cultivos de melón y tomate; en el uso de los hongos sus resultados para el control de la mosca blanca fue

Beauveria y *Purpureocillium* con un 97,36 % y *Metarhizium* con un 2,63% en cuanto a la efectividad de este control los mejores resultados se dieron en melón.

Lucas (2018) en su trabajo de aplicación de tres abonos edáficos observo que el rendimiento de fruto de melón (*Cucumis melo*) con aplicación de fertilización básica (140-140-250) se obtiene una longitud de guía 121 cm (45 ddt), un peso de 2,03 kg/fruto y un rendimiento de 428 kg/ha; sin embargo, la aplicación de (182-182-325) llega con una longitud de guía 137 cm (45 ddt) y un peso de 2,25 kg/fruto con un rendimiento 4938 kg/ha, así generando una rentabilidad de 1.43 y 1.79 respectivamente, mostrando resultados económicos beneficiosos para el agricultor.

Dere *et al* (2019) mencionan que el uso intensivo de fertilizantes minerales en el sistema de cultivo, puede tener efectos adversos sobre el medio ambiente, la salud humana y puede ser costoso en el área rentable. Así experimentaron con el uso de micorrizas en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.), donde el 80% de nutrientes disponibles más el uso de hongos micorrizas produciendo un 49.5% más de rendimiento de melón (12.4 kg/m²), el cual estableció mayor incremento de P (fósforo) en las plantas y con menos daños fúngicos.

Según López y Osorio (2019) el uso del control entomológico usando *Beauveria bassiana* ante el ataque de la mosca blanca en los cultivos de melón se demostró que mediante los aislamientos de *Beauveria bassiana* tienen la mayor capacidad patogénica en ninfas que en huevos de la mosca blanca, lo cual la hace sumamente útil su aplicación en sistemas de manejo integrado de plagas como en sistemas de manejo ecológico y orgánico.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 El melón (*Cucumis melo* L.)

Este cultivo en zonas húmedas y de baja insolación se ve perjudicado, apareciendo alteraciones en su maduración y en la calidad de los frutos. Las principales características del melón Cantaloupe son su textura y su dulce sabor, debido a los altos niveles de azúcar que contiene. Cuando este melón está maduro libera un marcado olor floral, algo que lo destaca por encima de otras frutas de temporada podemos destacar su alto valor nutritivo (Hernández, 2008).

Planta herbácea anual, perteneciente a la cucurbitáceas; su sistema radicular es potente, por lo que su raíz y pivotante llegando hasta un metro de profundidad además posee raíces secundarias o ramificadas que llegan hasta los 35 centímetros, de tallo voluble trepador y recubierto de pilosidades; en cada nudo se desarrolla una hoja y un zarcillo, compuesto de hoja en forma oval, reniforme o pentagonal con márgenes dentados conteniendo entre 3 a 7 lóbulos, y ásperas al tacto (Díaz, 2017).

Las flores son solitarias femeninas o hermafroditas pudiendo ser masculinas, de fecundación entomófila, con pétalos amarillos. Su fruto es de forma y color variable dependiendo de la variedad o híbrido; de color verde claro u oscuro, café o amarilla; la forma es lisa o rugosa. La vida del fruto del melón es de aproximadamente postcosecha de 90 días (Loor, 2015, p. 15).

Tabla 1. Taxonomía del melón (*Cucumis melo* L.)

División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitaceae
Tribu:	Benincaseae
Género:	<i>Cucumis</i>
Especie:	<i>melo</i> L.
Nombre científico	<i>C. melo</i> L.

Escalante, 2015

2.2.2 El melón en el Ecuador

Según Medina (2014) el melón es una fruta de alta aceptabilidad en el Ecuador, de las cuales se comercializa los siguientes híbridos y variedades de melón: Melones de miel, de forma oval y olor característico, de cascara lisa, capacidad de conservación buena. Se subdivide en variedades como “Tendral”, “Honey dew”, “Amarillo”. Melones reticulados, son de tamaño mediano y se reconocen por ser de color oscuro, se subdivide en variedad conocida como “Rock”. Melones Cantaloupe, variedad de ciclo precoz de fruto esférico color beige firme con pulpa muy dulce y color naranja con peso entre 2,5 a 3 kilogramos tolerante a *Fusarium sp* y *Oidium sp*. Estas a su vez se subdivide en “Ogen”, “Charentais” (para invernadero esta Cantor, Pharo, Alpha, Hermes, Jivaro Athor y Savor), “Galia” (Paredes, 2013).

Según lo mencionado por Loor y Bustamante (2015) en el Ecuador existen los híbridos Edisto, precoz entre 68 a 71 días con peso promedio entre 3 a 3,5 kilogramos, de pulpa anaranjada oscura, de buen sabor. Primo, de peso entre 2,5 kilogramos a 3,5 kilogramos, forma redonda, de color naranja, tolerante a mildiu vellos, precocidad de hasta 75 días, con un diámetro de 18 x 19 centímetros.

2.2.3 Mosca blanca (*Bemisia tabaci* L)

Es una especie de homóptero *esternorrincos* de la familia *Aleyrodidae* misma que se encuentra en todo el mundo (Sosa, 2014). El género *Bemisia* contiene 37 especies y se cree que se originó en Asia. *Bemisia tabaci*, posiblemente es de origen indio, se describió bajo numerosos nombres antes de que se reconociera su variabilidad morfológica (CONAFOR, 2018). Es una de las plagas más ampliamente distribuidas en regiones tropicales y subtropicales; el hecho que no exista control de mejoramiento en cultivares y su monitoreo respectivo, ha afectado a los

agricultores y hacen que depende de insecticidas sintéticos, dañando así la agroecología (Cuellar, 2006).

Según Salas, Quiroz y Puelles (2016) algunas poblaciones de mosca blanca en campo han mostrado pérdida significativa en cultivos y aumento a la susceptibilidad a los piretroides tales como deltametrina y otros, *Bemisia tabaci* mostraron resistencia a productos químicos en general, todo esto en África occidental (Houndété, Kétoh, Hema, Brévault y Glitho, 2008).

Su orden taxonómico es el siguiente:

Tabla 2. Características taxonómicas de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

Filo	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Homoptera
Familia:	Aleyrodidae
Género:	<i>Bemisia</i>
Especie:	<i>tabaci</i> L.
Nombre científico:	<i>B. tabaci</i> L.

Romay, Geraud, Chirinos y Demey, 2016

Las pérdidas de cosechas en Israel a causa de la *Bemisia tabaci*, son muy importante, ya que ha mostrado resistencia a insecticidas incluso crecen en campos abiertos, el cambio de ecosistema se da por la falta de conocimiento por parte del humano, mostrando así aumento en la población de mosca blanca. (Kontsedalov, Abu-Moch, Lebedev, Czosnek y Horowitz, 2012).

2.2.4 Daños causados por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Según Bardales (2014) y Morales et al. (2006) la mosca blanca son plagas importantes de diferentes cultivos estas plagas causan daño directo a las plantas debido a que estas consumen la savia en varios cultivos, entre ellos cucurbitáceas como melón (*Cucumis melo* L.), sandía (*Citrullus vulgaris* Schrad) y calabaza (*Cucúrbita pepo* L.). El principal daño que ocasionan estas plagas es porque actúan

como vectores virus causantes de diversas enfermedades en las plantas (Pascal, Vásquez y Anneris, 2017).

La mosca blanca es una plaga que causa daños directamente al cultivo inyectando sustancias fitotóxicas a las plantas, esta plaga puede colonizar al menos 500 especies de planta. El principal daño es directo por alimentación y deterioro fisiológico en varios cultivos, sin embargo, el manejo inadecuado de este insecto por parte de los agricultores puede ocasionar problemas serios, como la resistencia de la plaga para multiplicarse (Jiménez, 2011).

2.2.5 *Beauveria bassiana*

Hongo ascomiceto, que crece de forma natural en los suelos de todo el mundo, sin embargo, las condiciones ambientales y climáticas son la limitante en su reproducción. Es usado como bio-pesticida controlando un gran número de parásitos de las plantas (Damas, 2012).

El tipo de cultivo puede influir en la eficacia de *Beauveria bassiana* como hongo entomopatógeno. Ya que, en un estudio del control de ácaros, se observó que no tiene resultados esperados con cultivo como es el caso de maíz (Gatarayilha, Laing y Miller, 2010).

Tabla 3. Características taxonómicas de *Beauveria bassiana*

División:	Ascomycota
Clase:	Sordariomycetes
Orden:	Hypocreales
Familia:	Clavicipitaceae
Género:	<i>Beauveria</i>
Especie:	<i>bassiana</i>
Nombre científico:	<i>B. bassiana</i>

Gatarayilha, Laing y Miller, 2010

La dosis para el control de áfidos es 6 g/lt, por lo que a menos dosis es menos eficaz. El bio-control es una alternativa a los pesticidas químicos para el manejo sostenible de plagas (Waiganjo, Waturu, Mureithi, Miriuki y Kamau, 2007).

2.3 Marco legal

2.3.1 Constitución Política de la República del Ecuador (2008)

Norma: Decreto legislativo
 Publicación: Registro oficial 449
 Fecha: 20-oct-2008
 Estado: Vigente
 Última Reforma: 13-jul-2011
 Actualización: Al 13 de julio del 2011

Capítulo segundo

Derechos del buen vivir

Sección segunda Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (p. 24).

Capítulo VII

Derechos de la Naturaleza

Art. 71.- La naturaleza o *Pacha Mama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza (p.52).

Norma: Plan Nacional
 Publicación: Resolución N° CNP-003-2017
 Fecha: 22-sep-2017
 Estado: Vigente

2.3.2 Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021

Art. 280.- El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores (p. 5).

Norma: Ley 1
 Publicación: Registro oficial suplemento 583
 Fecha: 05-may-2009
 Estado: Vigente
 Última Reforma: 27-dic-2010

2.3.3 Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, Investigación, Asistencia Técnica y Diálogo de saberes

Art. 9.- Investigación y extensión para la soberanía alimentaria. - El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, como proteger y enriquecer la agra biodiversidad. Asegurará la investigación aplicada y participativa y la creación de un sistema de extensión, que transferirá la tecnología generada en la investigación, a fin de proporcionar una asistencia técnica, sustentada en un diálogo e intercambio de saberes con los pequeños y medianos productores, valorando el conocimiento de mujeres y hombres (p.8).

Art.10.- Institucionalidad de la investigación y la extensión. - La ley que regule el desarrollo agropecuario creará la institucionalidad necesaria encargada de la investigación científica, tecnológica y de extensión, sobre los sistemas alimentarios, para orientar las decisiones y las políticas públicas y alcanzar los objetivos señalados en el artículo anterior; y establecerá la asignación presupuestaria progresiva anual para su financiamiento. El Estado fomentará la participación de las universidades y colegios técnicos agropecuarios en la investigación acorde a las demandas de los sectores campesinos, así como la promoción y difusión de la misma (p. 8).

Art.11.- Programas de investigación y extensión. - En la instancia de la investigación determinada en el artículo anterior y en el marco del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y el Plan Nacional de Desarrollo, se creará:

- a) Un programa de difusión y transferencia de tecnología dirigido al sector agroalimentario, con preferencia en los pequeños y medianos productores que tendrá un enfoque de demanda considerando la heterogeneidad de zonas agro bioclimáticas y patrones culturales de producción
- b) Un programa para el análisis de los diversos sistemas alimentarios existentes en las diferentes regiones del país, a fin de orientar las políticas de mejoramiento de la soberanía alimentaria (p.9).

2.3.4 Ley orgánica de agrobiodiversidad, semillas y fomento de la agricultura sustentable

Art.1. - Objeto. La presente Ley tiene por objeto proteger, revitalizar, multiplicar y dinamizar la agrobiodiversidad en lo relativo a los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura; asegurar la producción, acceso libre y permanente a semillas de calidad y variedad, mediante el fomento e investigación científica y la regulación de modelos de agricultura sustentable; respetando las diversas identidades, saberes y tradiciones a fin de garantizar la autosuficiencia de alimentos sanos, diversos, nutritivos y culturalmente apropiados para alcanzar la soberanía alimentaria y contribuir al Buen Vivir o Sumak Kawsay (p. 2).

Art. 8.- Derechos en el ámbito de la agrobiodiversidad. - La presente ley garantiza los siguientes derechos individuales y derechos colectivos de comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades: c) Derecho de las personas

naturales o jurídicas a la libre asociación para investigar, producir, comercializar semillas nativas, tradicionales y certificadas (p. 4).

Art.10.- Reconocimiento al agricultor. De conformidad con los instrumentos internacionales vigentes, al agricultor se le reconocen las siguientes garantías: c) Participar en asuntos relacionados a la conservación y la utilización sostenible de la agrobiodiversidad de conformidad con la ley (p. 5).

Art. 17.- De las zonas de agrobiodiversidad. La Autoridad Agraria Nacional, en coordinación con la Autoridad Ambiental Nacional, los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales, institutos públicos de investigación y centros de educación superior, identificarán con la participación de los productores y organizaciones sociales, las áreas de agrobiodiversidad que fortalezcan la protección, conservación, manejo y uso sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, y garantizar la soberanía alimentaria (p. 7).

Art. 23.- Diálogo de saberes. La investigación científica y la innovación participativa se desarrollarán dentro del diálogo de saberes y el respeto a la sabiduría ancestral en temas de agrobiodiversidad, semillas y agricultura sustentable (p. 9).

Art. 49.- Prácticas y tecnologías. Constituyen prácticas y tecnologías de agricultura sustentable, destinadas al uso de alternativas de innovación tecnológica, que debe fomentar el Estado las siguientes: d) Prevenir y controlar las plagas y enfermedades mediante el uso de biopreparados, repelentes y atrayentes, así como la diversificación, introducción y conservación de enemigos naturales; e) Difundir mediante programas y campañas de educación e información pública los beneficios que reporta esta producción agrícola, tanto para productores como para consumidores; f) Promover la economía familiar campesina y comunitaria para dinamizar este sector, así como fomentar el consumo de alimentos saludables (p. 15).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación tuvo un enfoque exploratorio y descriptivo para la zona en estudio.

3.1.1 Tipo de investigación

El presente estudio es una investigación de tipo experimental y se apoyó en la investigación bibliográfica de campo también como es descriptiva, exploratoria.

- **Investigación bibliográfica:** Caracterizada por la utilización de los datos secundarios como fuente de información, el cual se pretende encontrar solución al problema planteado como es el control de (*Bemisia tabaci*).
- **Investigación exploratoria:** Se empleó distintos criterios en la recopilación de información, así como las observaciones hechas en el cultivo de *Cucumis melo* con sus respectivos resultados de datos.
- **Investigación descriptiva:** Este método se utilizó con la intención de determinar los vínculos de las variables con el objeto de estudio, a su vez adjuntando información de la interacción sobre la investigación con el uso de (*Beauveria bassiana*).

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación fue de carácter experimental para determinar la validez de (*Beauveria bassiana*) en diferentes dosificaciones aplicada para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) en la zona de Vinces, provincia de Los Ríos, y se aplicó un diseño de bloques completo al azar, con cuatro tratamientos, cuatro repeticiones y ocho observaciones por repetición.

3.2 Metodología

Para el desarrollo y ejecución de este proyecto se consideraron las siguientes metodologías:

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

El momento oportuno y dosis de aplicación con (*Beauveria bassiana*) en los tratamientos de estudio en el cultivo de melón.

3.2.1.2. Variables dependientes

Se evaluaron por cada variable un número de 8 plantas al azar por parcela del área útil, considerando las siguientes variables:

- **Evaluación de la población de la mosca blanca en relación a las diferentes dosis:** Se evaluó con la selección de 8 plantas tomadas al azar, observando en 3 hojas por planta, en un tiempo entre 3 horas antes (0630am) y 5 horas después (1130pm) de la aplicación en cada parcela, donde se observó con la ayuda de una lupa la presencia de individuos activos (ninfas vivas y adultos), se registró con una escala de seis niveles de clasificación. Esa práctica se realizó en los días 15, 30 y 45 de la aplicación de los tratamientos.

Tabla 4. Escala de evaluación de daños de Mosca blanca

Nivel	Cantidad	% cubierto	Síntoma en la planta
1	-	-	Hoja sana
2	1 - 50	1 - 10	Ligera flacidez, todavía hoja verde
3	51 – 200	11 – 25	Iniciación de encrespamiento del borde en la hoja
4	201 – 500	26 – 50	Encrespamiento severo, color de hoja verde-amarillo
5	501 – 1000	51 – 75	Presencia fuerte de fumagina, hojas secas
6	> 1000	76 – 100	Planta muerta

Aguilera, 2016

- ***Daños ocasionados por la mosca blanca:*** Se determinaron los daños con una tabla subjetiva como referencia para asignarle un valor de daño ocasionado por la mosca blanca, por el porcentaje de afectación del área útil en cada parcela por tratamiento.

Tabla 5. Sujeción de daño ocasionado por mosca blanca

Daños (%)	Descripción
0	Sin daños
1 – 25%	Daños leves
25% - 50%	Daños moderados
50% - 75%	Daños severos
75% - 100%	Muerte de la planta

Gamarra, 2015

- ***Longitud de guías (cm):*** La toma de datos para esta variable se realizó a los 30, 45 y 60 días después del trasplante evaluando las 8 plantas del área útil de cada parcela. Para esta medición se empleó un flexómetro.
- ***Números de frutos/planta:*** Para esta variable se realizó un conteo del número de frutos promediando para cada tratamiento.
- ***Longitud del fruto (cm):*** Se midió el largo en centímetros desde el ápice hasta la base del mismo con el uso de una cinta métrica, escogiendo de las 8 plantas 2 frutos/planta del área útil de cada tratamiento en tres cosechas.
- ***Diámetro del fruto (cm):*** Se midió el diámetro ecuatorial (circunferencia) en centímetros con la selección de 8 plantas, de las cuales se midieron 2 frutos/planta.
- ***Peso del fruto (kg):*** Se calculó el peso promedio del fruto de 8 plantas por cosecha del área útil por tratamiento con el uso de una balanza.

- **Rendimiento (kg/ha):** Se calculó este variable en base a los frutos obtenidos y pesos respectivos del área útil por cada tratamiento, obteniendo su peso (kg/parcela) para luego transfórmalos a (kg/hectárea) con la siguiente formula:

$$\text{Rendimiento} = (\text{Numero de frutos}) \cdot (\text{peso del fruto}) \cdot (\text{N. plantas por parcela})$$
- **Análisis económico:** Se realizó una comparación entre los costos de cada tratamiento para así obtener un análisis módico en cuanto a productividad y rentabilidad. Adicional a esto, se determinó la relación beneficio-costo.

3.2.2 Tratamientos

Para la realización de este trabajo de investigación se aplicó (*Beauveria bassiana*) en dosis/h de 1000, 1500 y 2000 cc, con frecuencia de ampliación de 15, 30 y 40 días para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), como se muestra a continuación:

Tabla 6. Tratamiento y frecuencia de aplicación

Tratamiento	Dosis/Ha	Dosis/Parcela	Frecuencia de aplicación
T 1 <i>Beauveria bassiana</i>	1000 cc	4 cc	15 - 30 - 45 días
T 2 <i>Beauveria bassiana</i>	1500 cc	6 cc	15 - 30 - 45 días
T 3 <i>Beauveria bassiana</i>	2000 cc	8 cc	15 - 30 - 45 días
T 4 Testigo Absoluto	-	-	-

Coello, 2020

3.2.3 Diseño experimental

El diseño experimental de esta investigación planteó un diseño de bloques completo al azar (DBCA), de cuatro tratamientos, cuatro repeticiones y ocho observaciones por repetición (parcela). El diseño del ensayo consistió en una distancia entre parcelas y repeticiones de 1 metro, asimismo tener un largo y ancho

de parcela de 4 metros, con un distanciamiento entre plantas de melón de 0,4 metros aproximadamente.). El área total experimental fue de 667,00 m².

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

- **Recursos Humanos:** Los recursos humanos empleados para el desarrollo de esta investigación, compete al tiempo invertido por el tesista y catedrático de la Universidad Agraria del Ecuador y también a los agricultores cultivadores de melón (*Cucumis melo L.*) en la en la zona de Vinces, provincia de Los Ríos.
- **Materiales experimentales:** El material experimental utilizado para esta investigación fue semilla de melón (*Cucumis melo L*) Catalupe, la cual tiene una alta producción y rentabilidad en el Ecuador, sin embargo, esta es afectada por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) para lo cual se utilizó un producto con contenido de (*Beauveria bassiana*) para controlar la propagación de la mosca blanca.

3.2.4.2. Área útil del estudio

El presente estudio se realizó en un área de 640 m² el cual estuvo delimitada por 16 parcelas experimentales, como se muestra a continuación en la tabla 7. Además, cabe mencionar que alrededor de los predios a laborar, se encuentra rodeada de unidades de producción en cultivos de arroz, maíz y banano.

Tabla 7. Delineamientos experimentales

Diseño experimental	Dimensiones
No. de tratamiento	4
No. de repeticiones	4
No. total, de parcelas	16
Distancia entre repeticiones y parcelas	1.0 m
Largo de la parcela	5.0 m
Ancho de la parcela	8.0 m
Área de la parcela	40.00 m ²
Área útil – tratamiento	9 m ²
Número de hileras por parcela	4.0
Número de plantas por parcelas	16
Distancia de siembra entre plantas	0.5 m
Distancia entre hileras	1.5 m
Número de plantas del área útil	4
Población de plantas total	256
Área total del experimento	640.0 m ²

Coello, 2020

3.2.4.3. Métodos y técnicas

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación, se realizó las respectivas labores culturales y buenas prácticas agrícolas que requería las parcelas experimentales del cultivo de melón (*Cucumis melo* L).

- **Preparación del terreno:** La preparación del terreno se realizó de forma labranzas, eliminando cualquier tipo de malezas presente, sin la utilización de máquinas.
- **Siembra:** La siembra se realizó manualmente en semilleros, y después se realizó el trasplante de las plántulas a una distancia 0.5 m entre hileras y 2.0 m entre cada planta, para tener una mejor distribución de las plantas entre las parcelas experimentales.

- **Riego:** El riego se realizó acorde a la necesidades y condiciones climáticas que presente la zona de estudio.
- **Fertilización:** La fertilización se efectuó vía foliar de acuerdo a las necesidades del cultivo.
- **Control de malezas:** El control de maleza se realizó de forma manual, utilizando herramientas como machete. No se aplicó control químico durante el desarrollo del melón (*Cucumis melo* L).
- **Control fitosanitario:** Para el control fitosanitario de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) se utilizó un controlador biológico Ecobass con contenido de *Beauveria bassiana*, se aplicó conforme a los tratamientos detallados en la tabla 5.
- **Cosecha:** La cosecha se la realizó en el área útil y en forma manual a los 60 días después del transparente de las plántulas.

3.2.5 Análisis estadístico

Se realizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), lo que comprendió 4 tratamientos y 4 repeticiones. La valoración estadística de los datos se realizó mediante el análisis de varianza (ANDEVA). Para la comparación de las medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Tabla 8. Esquema de ANDEVA

Fuente de variación	Fórmula	Desarrollo	Grados de libertad (Gl.)
Tratamientos	(T - 1)	(4 - 1)	3
Repeticiones	(R - 1)	(4 - 1)	3
Error experimental	(Gl. T) x (Gl. R)	(3 x 3)	9
Total	((T x R) - 1)	((4 x 4) - 1)	15

4. Resultados

4.1 Comportamiento agronómico en cada uno de los tratamientos en estudio

Se analizó el comportamiento agronómico del cultivo de melón mediante un registro periódico de 30 – 45 – 60 días después del trasplante de las plántulas (ddt).

4.1.1 Longitud de guías (cm)

4.1.1.1. Longitud de guía a los 30 días ddt

Según el análisis de varianza (ver tabla 9), con respecto a la longitud de guía a los 30 días, estadísticamente se demostró que los tratamientos son diferentes, ya que el nivel de significancia es menor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0002.

Tabla 9. Análisis de varianza de la longitud de guía a los 30 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	465,88	6	77,65	18,36	0,0001
Tratamientos	276,19	3	92,06	21,77	0,0002
Repetición	189,69	3	63,23	14,95	0,0008
Error	38,06	9	4,23		
Total	503,94	15			

Coello, 2020

En la figura 7 se observa los resultados de los tratamientos en estudio con respecto a la longitud de guía a los 30 días, según el análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad, dio como resultado que los tratamientos son diferentes, sin embargo, el tratamiento 3 presenta la mayor media.

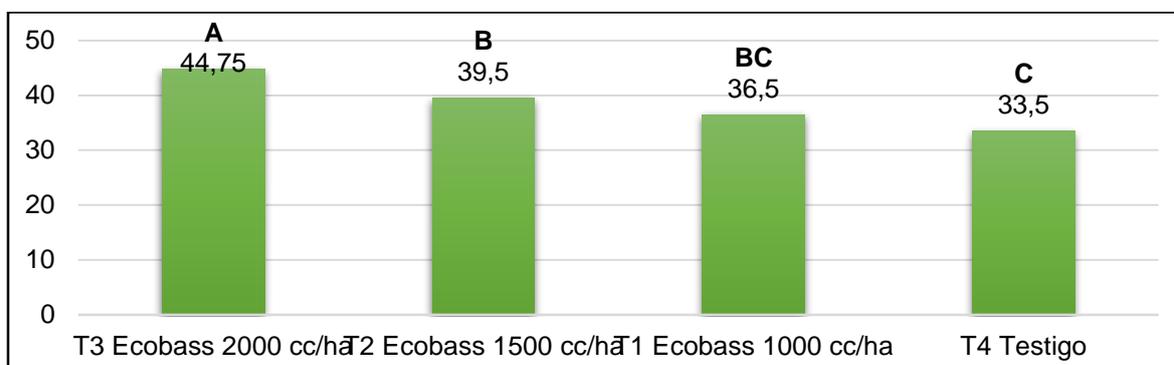


Figura 1. Longitud de guías a los 30 días
Coello, 2020

4.1.1.2. Longitud de guía a los 45 días ddt

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 10, con respecto a la longitud de guía a los 45 días estadísticamente se demostró que los tratamientos son diferentes, debido a que el nivel de significancia es menor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0009.

Tabla 10. Análisis de varianza de la longitud de guía a los 45 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	384,88	6	64,15	7,64	0,0039
Tratamientos	361,19	3	120,40	14,34	0,0009
Repetición	23,69	3	7,90	0,94	0,4608
Error	75,56	9	8,40		
Total	460,44	15			

Coello, 2020

En la figura 2 se observa los resultados de los a tratamientos en estudio con respecto a la longitud de guía a los 45 días, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad lo cual dio como resultado que los tratamientos son diferentes, sin embargo, el tratamiento 3 presenta la mayor media.

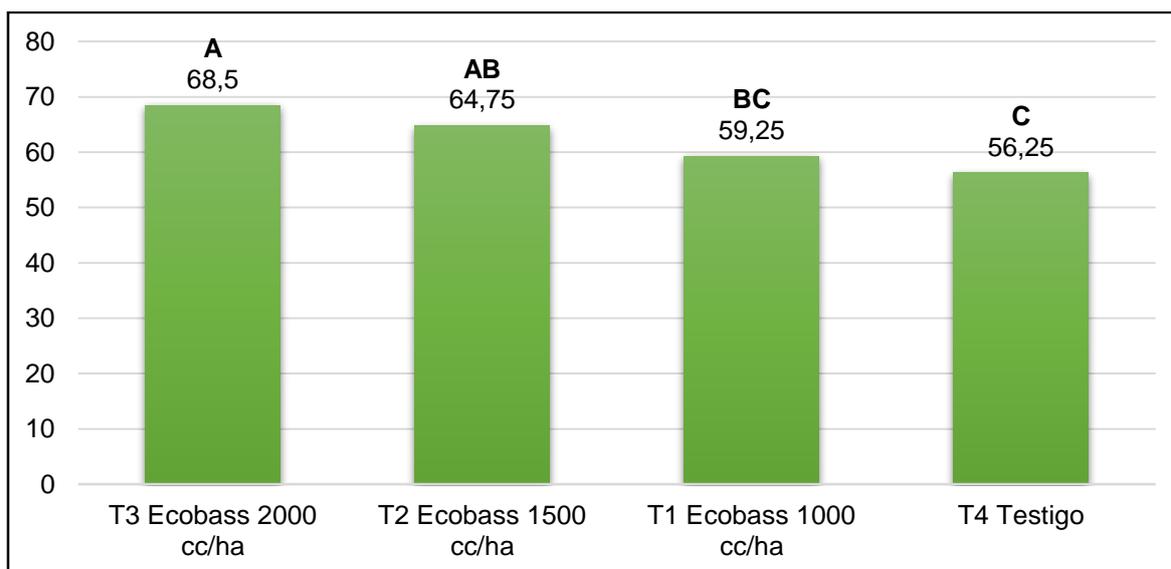


Figura 2. Longitud de guías a los 45 días
Coello, 2020

4.1.1.3. Longitud de guía a los 60 días

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 11, con respecto a la longitud de guía a los 60 días estadísticamente se demostró que los tratamientos son diferentes, debido a que el nivel de significancia es menor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0073.

Tabla 11. Análisis de varianza de la longitud de guía a los 60 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	681,50	6	113,58	4,97	0,0163
Tratamientos	531,50	3	177,17	7,76	0,0073
Repetición	150,00	3	50,00	2,19	0,1589
Error	205,50	9	22,83		
Total	887,00	15			

Coello, 2020

En la figura 3 se observa los resultados de los tratamientos en estudio con respecto a la longitud de guía a los 60 días, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad los resultados que los tratamientos son diferentes; sin embargo, el tratamiento 3 presenta la mayor media.

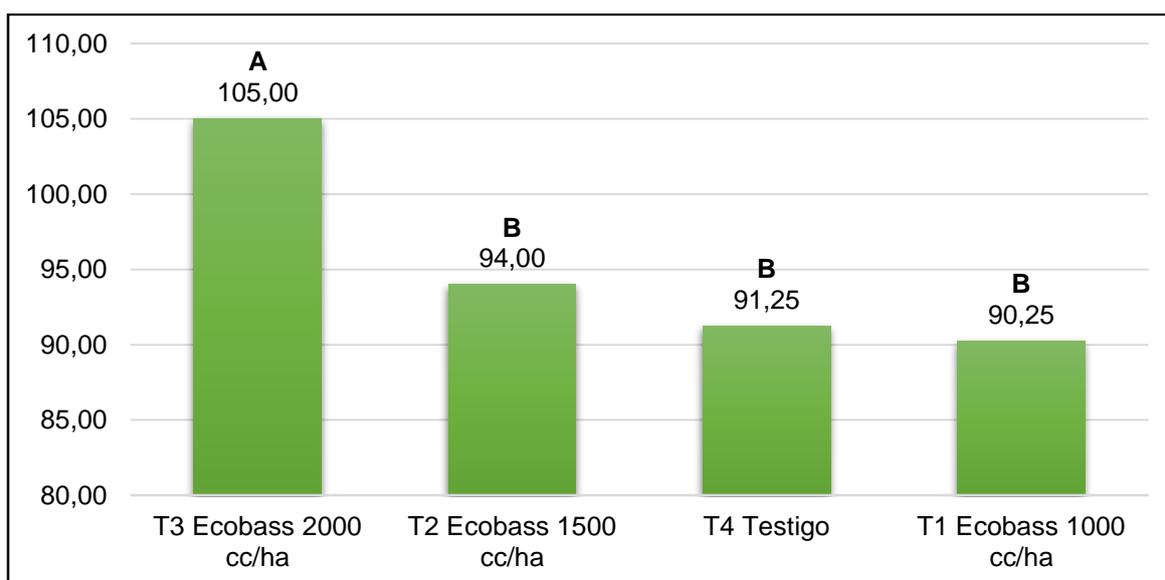


Figura 3. Longitud de guías a los 60 días
Coello, 2020

4.1.2. Números de frutos/planta

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 12, con respecto al número de frutos por planta, estadísticamente se demostró que los tratamientos son iguales, debido a que el nivel de significancia es mayor a 0,05 con respecto al p-valor 0,3437.

Tabla 12. Análisis de varianza del número de frutos por planta

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,88	6	0,81	0,97	0,4972
Tratamientos	3,19	3	1,06	1,26	0,3437
Repetición	1,69	3	0,56	0,67	0,5918
Error	7,56	9	0,84		
Total	12,44	15			

Coello, 2020

En la figura 4 se observa los resultados de los a tratamientos en estudio con respecto a la evaluación de moscas blanca ninfas a los 15 días, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad lo cual dio como resultado que los tratamientos en estudios son iguales, sin embargo, el tratamiento tres presenta la mayor media.

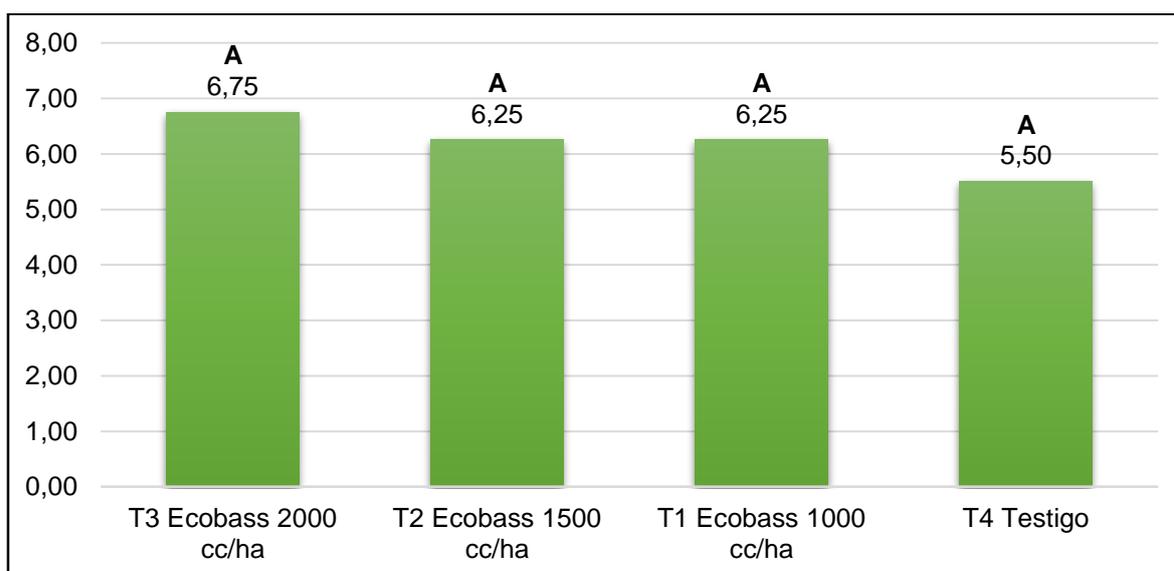


Figura 4. Número de frutos por planta
Coello, 2020

4.1.3. Longitud de fruto (cm)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 13, con respecto a la longitud de frutos, estadísticamente se demostró que los tratamientos son diferentes, debido a que el nivel de significancia es menor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0134.

Tabla 13. Análisis de varianza de la longitud de frutos

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	38,00	6	6,33	3,62	0,0414
Tratamientos	33,25	3	11,08	6,33	0,0134
Repetición	4,75	3	1,58	0,90	0,4761
Error	15,75	9	1,75		
Total	53,75	15			

Coello, 2020

En la figura 5 se observa los resultados de los tratamientos en estudio con respecto a la longitud de fruto, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad los tratamientos son diferentes; sin embargo, el tratamiento 3 presenta la mayor media.

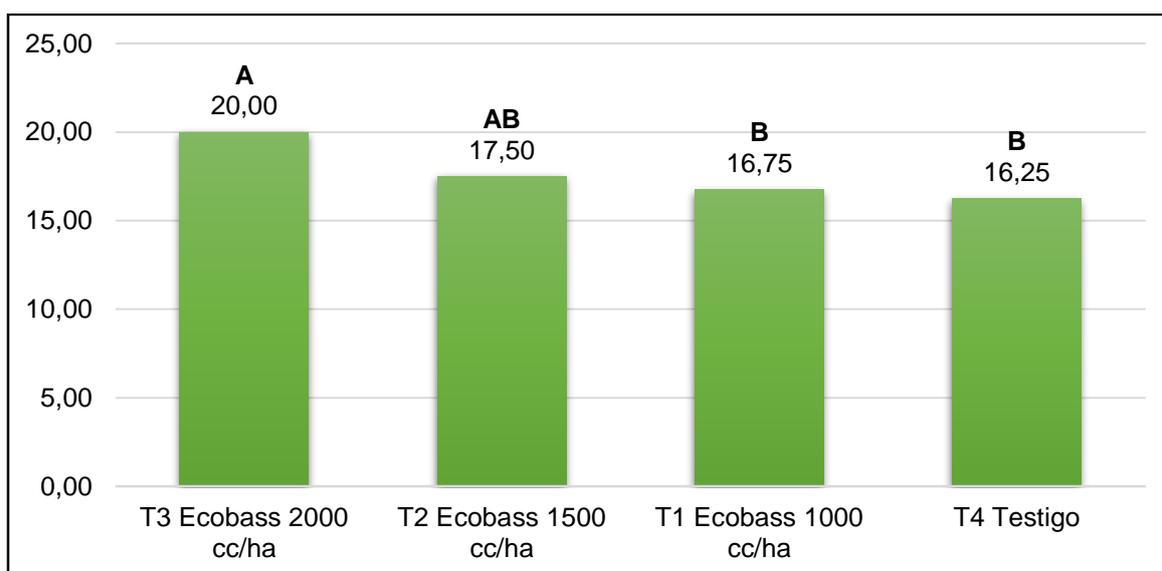


Figura 5. Longitud de frutos
Coello, 2020

4.1.4. Diámetro del fruto (cm)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 14, con respecto al diámetro del fruto, estadísticamente se demostró que los tratamientos son iguales, debido a que el nivel de significancia es mayor a 0,05 con respecto al p-valor 0,2837.

Tabla 14. Análisis de varianza del diámetro del fruto

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	153,88	6	25,65	1,51	0,2780
Tratamientos	75,69	3	25,23	1,48	0,2837
Repetición	78,19	3	26,06	1,53	0,2720
Error	153,06	9	17,01		
Total	306,94	15			

Coello, 2020

En la figura 6 se observa los resultados de los a tratamientos en estudio con respecto al diámetro del fruto, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad lo cual dio como resultado que los tratamientos en estudios son iguales, sin embargo, el tratamiento tres presenta la mayor media.

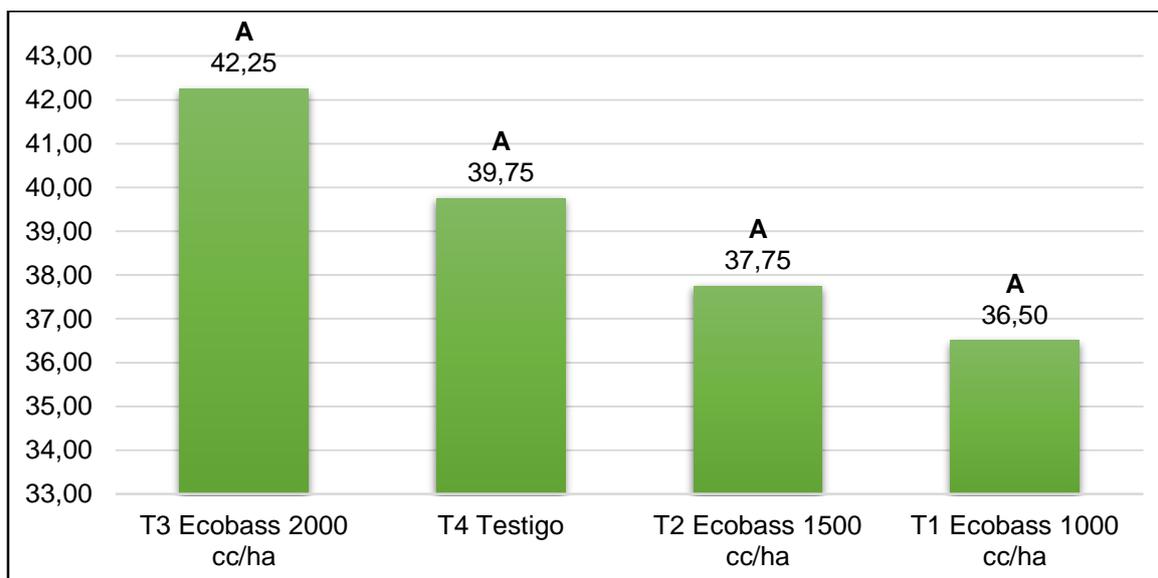


Figura 6. Diámetro del fruto
Coello, 2020

4.1.5. Peso del fruto (kg)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 15, con respecto al peso de los frutos, estadísticamente se demostró que los tratamientos son diferentes, debido a que el nivel de significancia es menor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0265.

Tabla 15. Análisis de varianza del peso de los frutos

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16,38	6	2,73	2,87	0,0757
Tratamientos	14,19	3	4,73	4,97	0,0265
Repetición	2,19	3	0,73	0,77	0,5410
Error	8,56	9	0,95		
Total	24,94	15			

Coello, 2020

En la figura 7 se observa los resultados de los tratamientos en estudio con respecto al peso de los frutos, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad los tratamientos son diferentes, sin embargo, el tratamiento 3 presenta la mayor media.

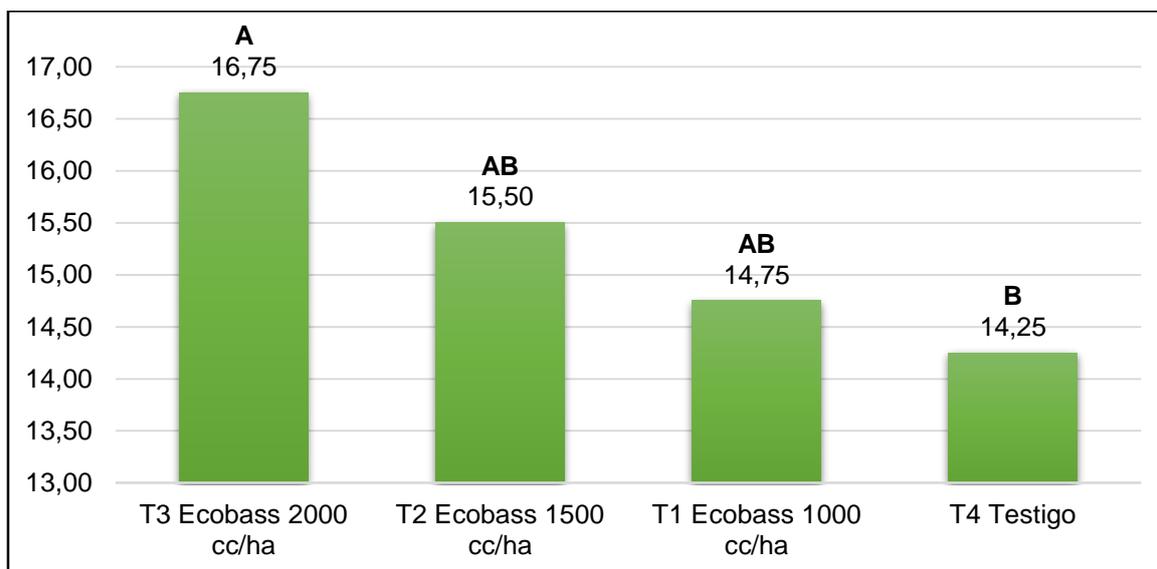


Figura 7. Peso de los frutos
Coello, 2020

4.1.6. Rendimiento (kg/ha)

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 16, con respecto al rendimiento, estadísticamente se demostró que los tratamientos son diferentes, debido a que el nivel de significancia es menor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0753.

Tabla 16. Análisis de varianza del rendimiento

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	76,92	6	12,82	1,97	0,1727
Tratamientos	62,87	3	20,96	3,22	0,0753
Repetición	14,04	3	4,68	0,72	0,5646
Error	58,49	9	6,50		
Total	135,40	15			

Coello, 2020

En la figura 8 se observa los resultados de los tratamientos en estudio con respecto al rendimiento, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad los tratamientos son diferentes, sin embargo, el tratamiento 3 presenta la mayor media.

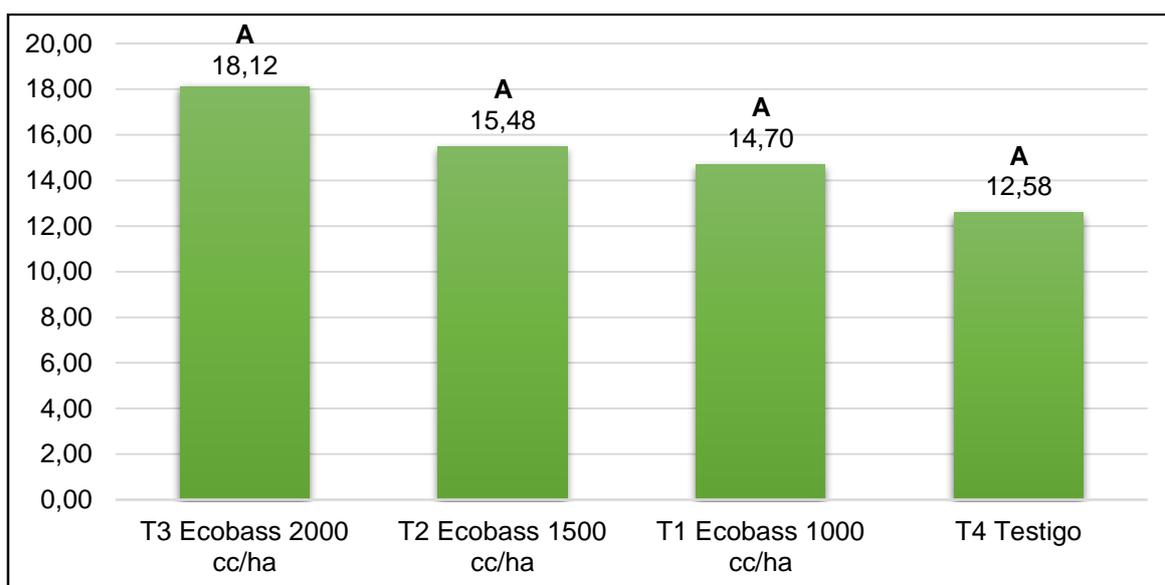


Figura 8. Rendimiento del cultivo
Coello, 2020

4.2. Aplicación de *Beauveria bassiana* en la influencia de (*Bemisia tabaci*)

La investigación determinó que el momento más oportuno para la aplicación del (*Beauveria bassiana*), para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) es en el momento que se detecta la presencia de las plagas en los cultivos.

Con la aplicación de (*Beauveria bassiana*) se pudo controlar la proliferación de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de melón en la zona de Vinces, provincia de Los Ríos, dando mejor resultado la aplicación del *Beauveria bassiana* en dosis de 4cc, durante 15, 30 y 45 días. Para evaluar los daños ocasionados por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de melón (*Cucumis melo L.*), se utilizó una tabla para la sujeción de daño ocasionado por este insecto (ver tabla 4) a continuación se detallan los resultados.

4.2.1. Daños ocasionados por la mosca blanca

4.2.1.1. Daños a los 15 días

En la tabla 17 se observa los resultados obtenidos se los daños ocasionados por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) a los 15 días del trasplante, dando como resultados los tratamientos dos y tres no presentaron daño; sin embargo, el tratamiento uno y cuatro presento daños leves.

Tabla 17. Daños ocasionados por la mosca blanca a los 15 días

Tratamientos	Daños	Descripción
T1 <i>Beauveria bassiana</i> 1000 cc/ha	1-25 %	Daños leves
T2 <i>Beauveria bassiana</i> 1500 cc/ha	0 %	Sin daños
T3 <i>Beauveria bassiana</i> 2000 cc/ha	0 %	Sin daños
T4 Testigo absoluto	1-25 %	Daños leves

Coello, 2020

4.2.1.2. Daños a los 30 días

En la tabla 18 se observa los resultados obtenidos se los daños ocasionados por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) a los 30 días del trasplante, dando como

resultados que los tratamientos uno dos y tres presentaron daños leves; sin embargo, el tratamiento cuatro presento daños moderados.

Tabla 18. Daños ocasionados por la mosca blanca a los 30 días

	Tratamientos	Daños	Descripción
T1	<i>Beauveria bassiana</i> 1000 cc/ha	1-25 %	Daños leves
T2	<i>Beauveria bassiana</i> 1500 cc/ha	1-25 %	Daños leves
T3	<i>Beauveria bassiana</i> 2000 cc/ha	1-25 %	Daños leves
T4	Testigo absoluto	25-50%	Daños moderados

Coello, 2020

4.2.1.3. Daños a los 45 días

En la tabla 19 se observa los resultados obtenidos se los daños ocasionados por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) a los 45 días del trasplante, generando como resultados los tratamientos uno dos y tres presentaron daños leves; sin embargo, el tratamiento cuatro presento daños moderados.

Tabla 19. Daño ocasionado por la mosca blanca a los 45 días ddt

	Tratamientos	Daños	Descripción
T1	<i>Beauveria bassiana</i> 1000 cc/ha	1-25 %	Daños leves
T2	<i>Beauveria bassiana</i> 1500 cc/ha	1-25 %	Daños leves
T3	<i>Beauveria bassiana</i> 2000 cc/ha	1-25 %	Daños leves
T4	Testigo absoluto	24-50%	Daños moderados

Coello, 2020

4.2.2. Evaluación de mosca blanca ninfas

4.2.2.1. Evaluación de ninfas a los 15 días ddt

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 20, con respecto a la evaluación de la mosca blanca ninfas a los 15 días, estadísticamente se demostró que los tratamientos son iguales, debido a que el nivel de significancia es mayor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0734.

Tabla 20. Análisis de varianza de la mosca blanca ninfas a los 15 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	53,50	6	8,92	2,34	0,1210
Tratamientos	37,25	3	12,42	3,26	0,0734
Repetición	16,25	3	5,42	1,42	0,2989
Error	34,25	9	3,81		
Total	87,75	15			

Coello, 2020

En la figura 9 se observa los resultados de los a tratamientos en estudio con respecto a la evaluación de moscas blanca (estado de ninfas) a los 15 días, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad dando como resultado que los tratamientos en estudios son iguales; sin embargo, el tratamiento tres presenta la mayor media.

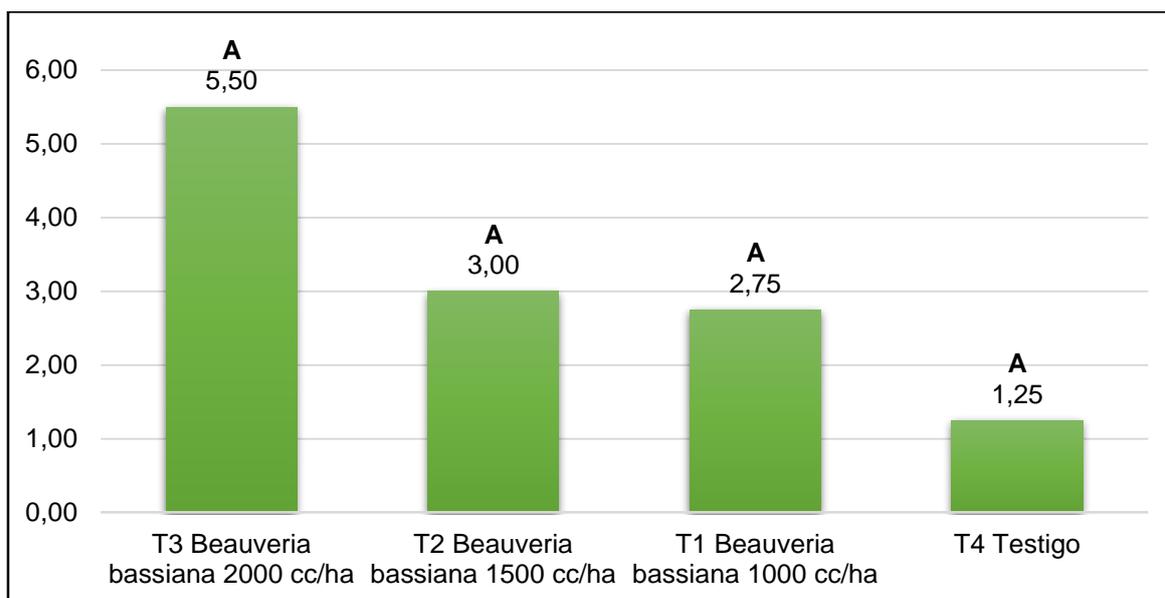


Figura 9. Evaluación de mosca blanca (ninfas) a los 15 días
Coello, 2020

4.2.2.2. Evaluación de ninfas a los 30 días ddt

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 21 con respecto a la evaluación de la mosca blanca ninfas a los 30 días, estadísticamente

se demostró que los tratamientos son diferentes, debido a que el nivel de significancia es menor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0139.

Tabla 21. Análisis de varianza de la mosca blanca ninfas a los 30 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	65,88	6	10,98	3,40	0,0490
Tratamientos	60,69	3	20,23	6,26	0,0139
Repetición	5,19	3	1,73	0,54	0,6695
Error	29,06	9	3,23		
Total	94,94	15			

Coello, 2020

En la figura 10 se observa los resultados de los a tratamientos en estudio con respecto a la evaluación de moscas blanca (ninfas) a los 30 días, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad lo cual dio como resultado que los tratamientos en estudios son diferentes, sin embargo, el tratamiento tres presenta la mayor media.

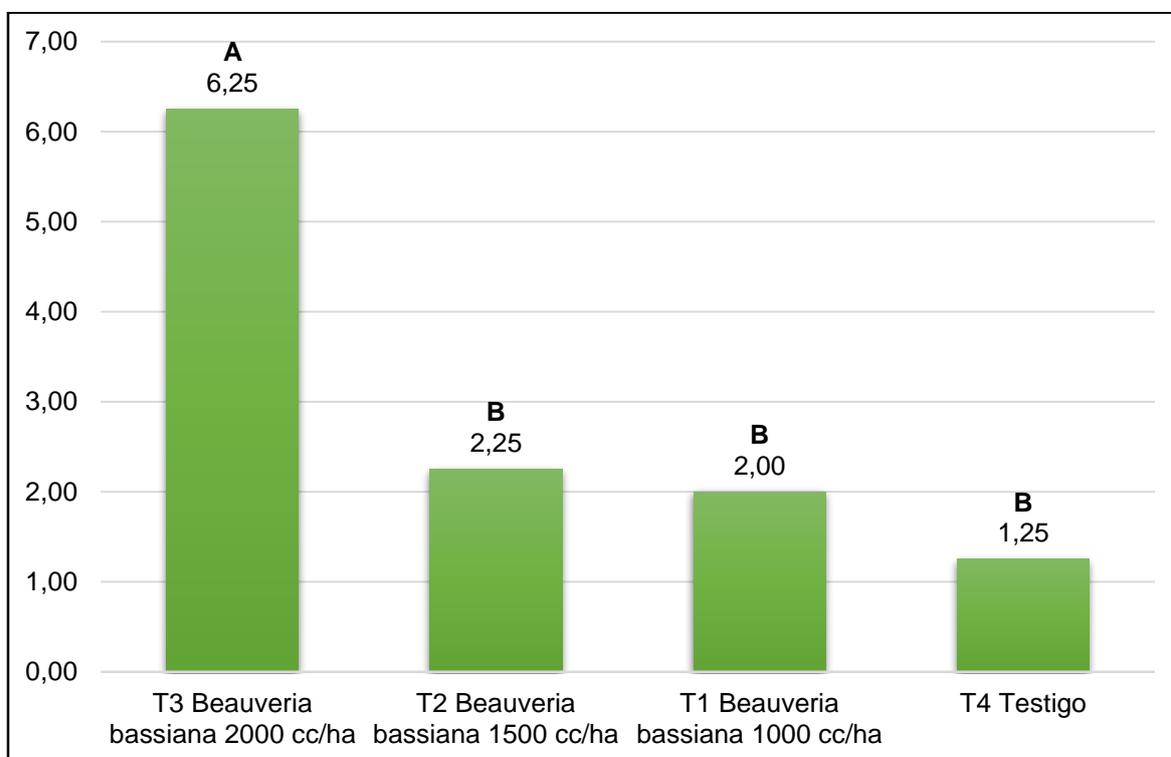


Figura 10. Evaluación de mosca blanca ninfas a los 30 días
Coello, 2020

4.2.2.3. Evaluación de ninfas a los 45 días ddt

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 22, con respecto a la evaluación de la mosca blanca ninfas a los 45 días, estadísticamente se demostró que los tratamientos son diferentes, debido a que el nivel de significancia es menor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0034.

Tabla 22. Análisis de varianza de la mosca blanca ninfas a los 45 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	145,38	6	24,23	7,13	0,0050
Tratamientos	99,69	3	33,23	9,79	0,0034
Repetición	45,69	3	15,23	4,48	0,0346
Error	30,56	9	3,40		
Total	175,94	15			

Coello, 2020

En la figura 11 se observa los resultados de los a tratamientos en estudio con respecto a la evaluación de moscas blanca ninfas a los 45 días, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad lo cual dio como resultado que los tratamientos en estudios son diferentes, sin embargo, el tratamiento tres presenta la mayor media.

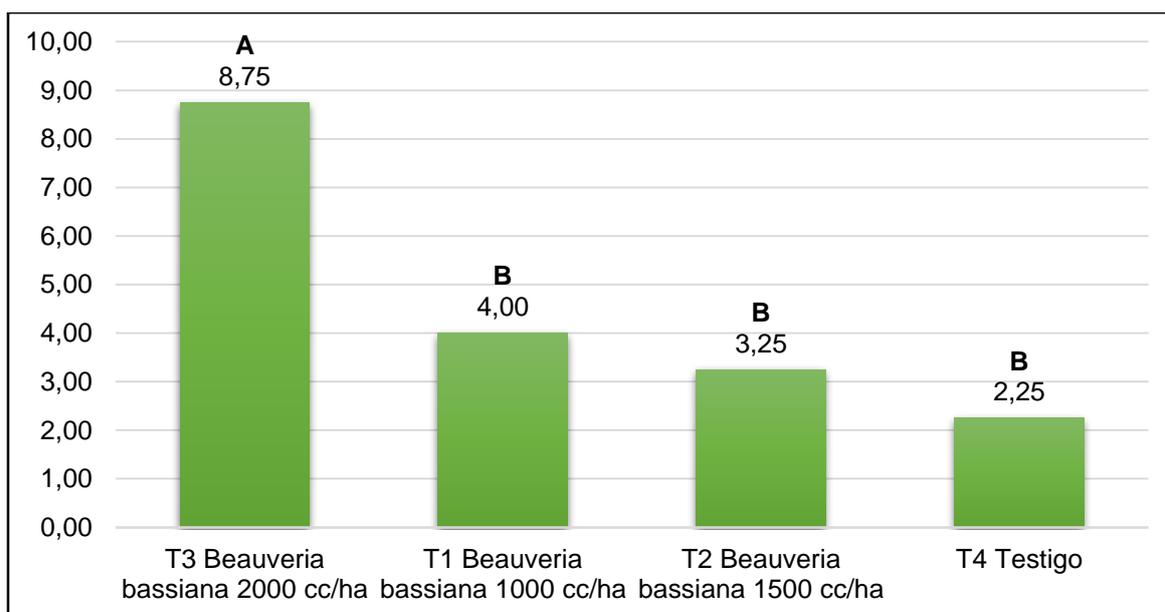


Figura 11. Evaluación de mosca blanca ninfas a los 45 días
Coello, 2020

4.2.3. Evaluación de adultos

4.2.3.1. Evaluación de mosca blanca adultos a los 15 días ddt

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 23, con respecto a la evaluación de moscas blanca adultos a los 15 días estadísticamente se demostró que los tratamientos son iguales, debido a que el nivel de significancia es mayor a 0,05 con respecto al p-valor 0,8148.

Tabla 23. Análisis de varianza de la mosca blanca adultos a los 15

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,88	6	0,31	0,43	0,8427
Tratamientos	0,69	3	0,23	0,31	0,8148
Repetición	1,19	3	0,40	0,54	0,6650
Error	6,56	9	0,73		
Total	8,44	15			

Coello, 2020

En la figura 12 se observa los resultados de los tratamientos con respecto a la evaluación de adultos a los 15 días, según el análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad lo cual dio como resultado que los tratamientos son iguales; sin embargo, el tratamiento uno y dos presentan la mayor media.

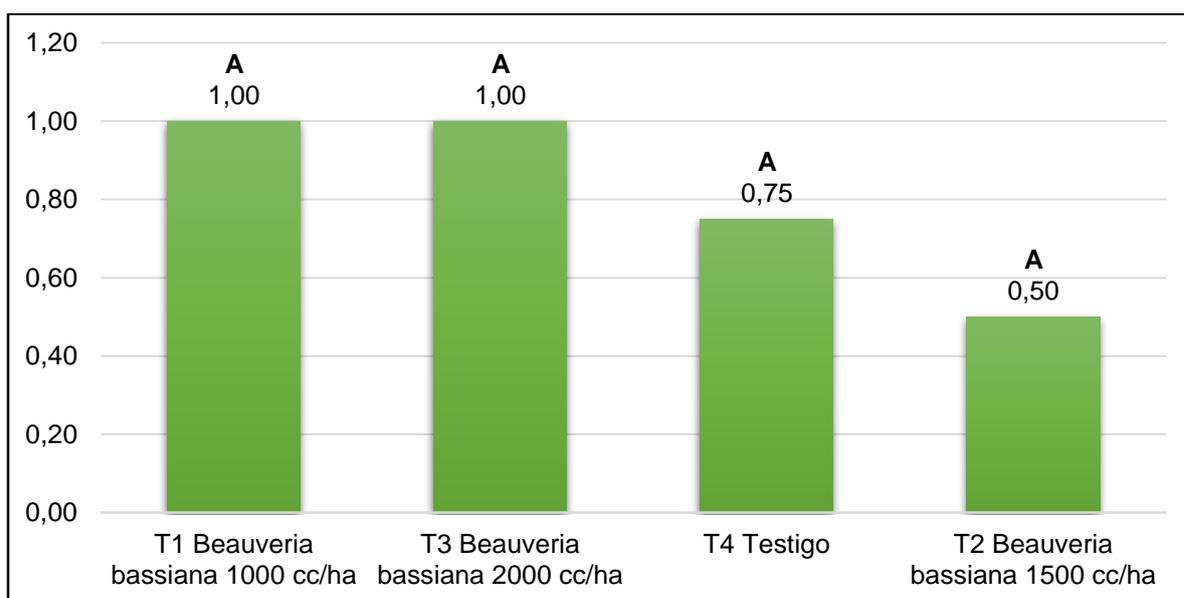


Figura 12. Evaluación de mosca blanca adultos a los 15 días
Coello, 2020

4.2.3.2. Evaluación de adultos a los 30 días ddt

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 24, con respecto a la evaluación de la mosca blanca adultos a los 30 días estadísticamente se demostró que los tratamientos son iguales, debido a que el nivel de significancia es mayor a 0,05 con respecto al p-valor 0,3149.

Tabla 24. Análisis de varianza de la mosca blanca adultos a los 30

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	20,50	6	3,42	1,86	0,1926
Tratamientos	7,50	3	2,50	1,36	0,3149
Repetición	13,00	3	4,33	2,36	0,1390
Error	16,50	9	1,83		
Total	37,00	15			

Coello, 2020

En la figura 13 se observa los resultados de los a tratamientos en estudio con respecto a la evaluación de moscas blanca adultos a los 30 días, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad lo cual dio como resultado que los tratamientos son iguales; sin embargo, el tratamiento uno presenta la mayor media.

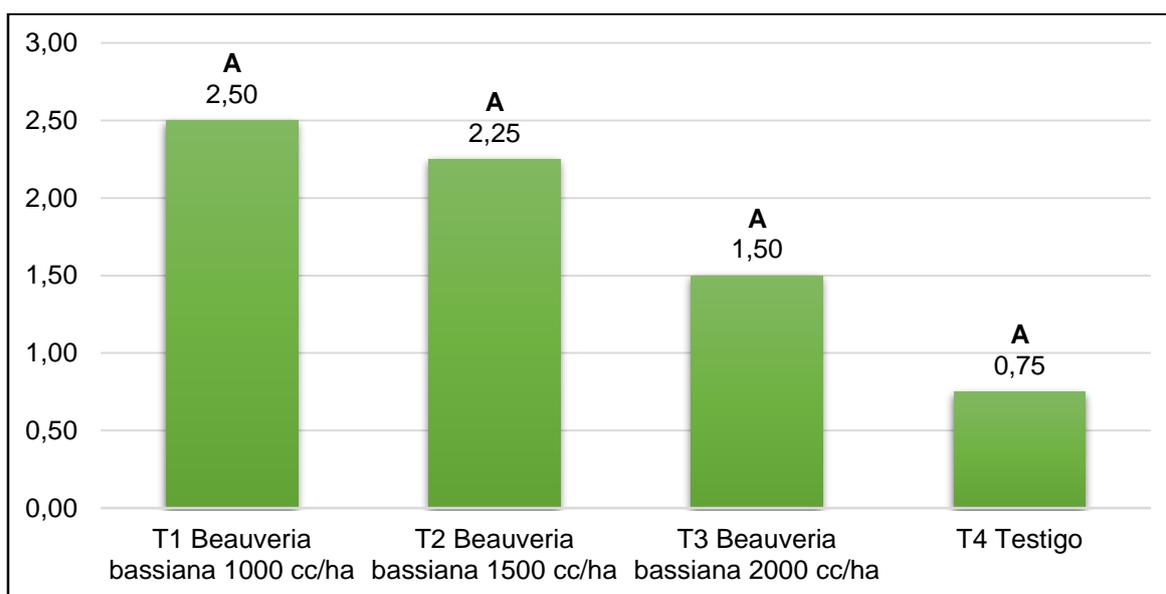


Figura 13. Evaluación de mosca blanca adultos a los 30 días
Coello, 2020

4.2.3.3. Evaluación de adultos a los 45 días ddt

Según los resultados obtenidos del análisis de varianza en la tabla 25, con respecto a la evaluación de la mosca blanca adultos a los 40 días, estadísticamente se demostró que los tratamientos son diferentes, debido a que el nivel de significancia es menor a 0,05 con respecto al p-valor 0,0384.

Tabla 25. Análisis de varianza de la mosca blanca adultos a los 45

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27,38	6	4,56	2,34	0,1215
Tratamientos	25,19	3	8,40	4,30	0,0384
Repetición	2,19	3	0,73	0,37	0,7742
Error	17,56	9	1,95		
Total	44,94	15			

Coello, 2020

En la figura 14 se observa los resultados de los a tratamientos en estudio con respecto a la evaluación de moscas blanca adultos a los 45 días, según los resultados del análisis de varianza y test de Tukey al 0.5 % de probabilidad lo cual dio como resultado que los tratamientos en estudios son diferentes; sin embargo, el tratamiento tres presenta la mayor media.

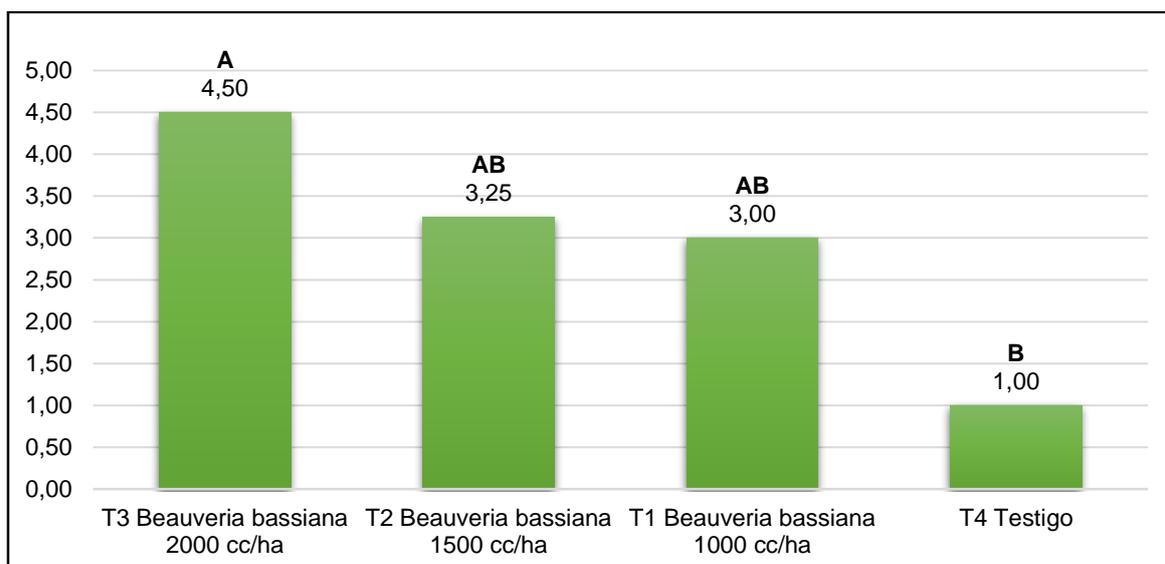


Figura 14. Evaluación de mosca blanca adultos a los 45 días
Coello, 2020

4.2.4. Escala de evaluación de daños de la Mosca blanca

4.2.4.1. Estado ninfa

Como se puede observar en la tabla 26, una vez aplicado los tratamientos en estudio con (*Beauveria bassiana*), la proliferación de mosca blanca en la plantación de melón en estado ninfa, para el tratamiento 4 (testigo absoluto) es considerado nivel 2 (tabla 4), mientras que los tratamientos de mayor control son el dos y tres con un nivel 1. Sin embargo, el tratamiento uno se observa una ligera disminución.

Tabla 26. Promedio de presencia de mosca blanca (ninfa)

Tratamiento	15 días	30 días	45 días
T1 <i>Beauveria bassiana</i> 1000 cc/ha	5.4 b	1.35 b	1.08 b
T2 <i>Beauveria bassiana</i> 1500 cc/ha	5.2 b	0.65 c	0.52 b
T3 <i>Beauveria bassiana</i> 2000 cc/ha	4.8 c	0.6 c	0.48 b
T4 Testigo absoluto	7.5 a	2.5 a	2 a

Coello, 2020

Se mira en la figura 15 que, durante el tiempo de observación y aplicación de los tratamientos, se reduce la presencia en la cantidad de mosca blanca en estado de ninfa.

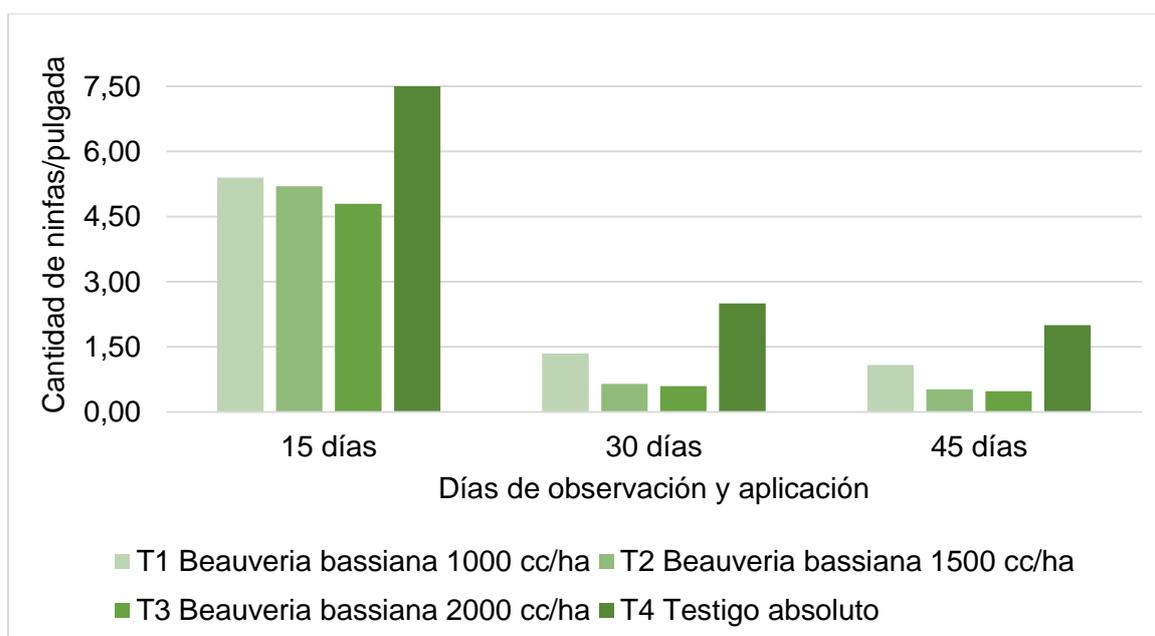


Figura 15. Evaluación en estado ninfa durante la aplicación de tratamiento Coello, 2020

4.2.4.2. Estado adulto

Como se puede observar en la tabla 27, la presencia de mosca blanca en estado adulto, es alta para el tratamiento 4 (testigo absoluto) con un nivel 2 (tabla 4), mientras que los tratamientos de mayor control son el dos y tres. Sin embargo, el tratamiento un se observa un ligero aumento.

Tabla 27. Promedio de presencia de mosca blanca (adulto)

Tratamiento	15 días	30 días	45 días
T1 Beauveria bassiana 1000 cc/ha	2.7 b	1.35 b	1.08 b
T2 Beauveria bassiana 1500 cc/ha	2.6 b	0.30 c	0.1 c
T3 Beauveria bassiana 2000 cc/ha	2.4 c	0.25 c	0.2 c
T4 Testigo absoluto	6.25 a	2.50 a	2.0 a

Coello, 2020

Se mira en la figura 16 que, durante el tiempo de observación y aplicación de los tratamientos, se reduce la presencia en la cantidad de mosca blanca en su estado de ninfa

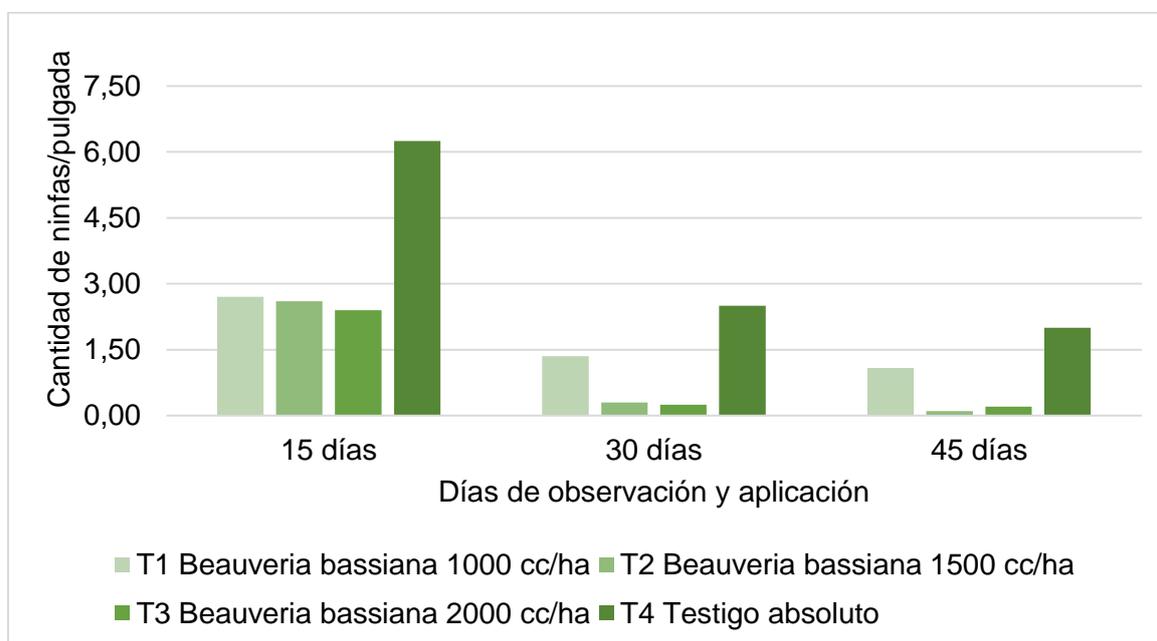


Figura 16. Evaluación en estado ninfa durante la aplicación de tratamiento Coello, 2020

4.3. Análisis económico mediante la relación beneficio-costo para los tratamientos en estudio

Para realizar el análisis beneficio costo, inicialmente se calculó los ingresos totales; (rendimientos, por el precio) después se procedió a calcular los egresos totales (mano de obra, insumos, materiales y equipos). Una vez obtenidos estos valores se procedió a calcular el valor actual neto (VAN) de los ingresos totales netos y los costos totales netos con una tasa de descuento del 11 % y un valor total de inversión de \$ 2492,40, igualmente se calculó el costo de inversión neto y finalmente la relación beneficio costo dando como resultado que el mejor tratamiento es el tratamiento tres (2 l/ha) con una relación beneficio costo de \$ 1,32

Tabla 28. Relación beneficio costo de los tratamientos en estudio

Componentes	Tratamientos en estudio			
	T1	T2	T3	T4
Ingresos				
Producción / tratamiento	3675,00	3870,00	4530,00	3145,00
Precio (kg)	0,40	0,40	0,40	0,40
Total de ingresos (\$)	1.470,00	1.548,00	1.812,00	1.258,00
Egresos				
Costo de producción (\$)	622,90	623,70	624,50	621,30
Venta del producto (\$)	60,00	60,00	60,00	60,00
Total de egreso (\$)	682,90	683,70	684,50	681,30
Total de ingreso (\$)	1.324,32	1.394,59	1.632,43	1.133,33
Total de egreso (\$)	615,23	615,95	616,67	613,78
Costo inversión (\$)	1238,13	1239,65	1241,17	1235,08
Relación beneficio / costo	1,07	1,12	1,32	0,92

Coello, 2020

El precio del melón por kilo es de \$0.40 dólares americanos, valor fijado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en el primer semestre del año 2020.

5. Discusión

Como se observó los efectos agronómicos con la aplicación de *Beauveria bassiana*, la longitud de guía alcanzó los 105 cm (60 ddt) con dosis de 2000 cc/ha, del mismo modo tuvo efecto el peso 2 kg/fruto; aceptando lo mencionado por Aldas (2016) que la aplicación combinada de la fertilización ecológica como portador de nutrientes en baja concentración y los fertilizantes edáficos, obtienen efectos positivo o negativos entres sus resultados como la longitud de planta con 175 cm (45 ddt) y un peso 1,3 kg/fruto, además el valor más alto en el rendimiento del cultivo de melón (*Cucumis melo*) con 5683 kg/ha alcanzado una rentabilidad del 1.5 siendo beneficioso debido a su dosis de aplicación y buen manejo del cultivo.

Con la aplicación de *Beauveria bassiana* se obtuvo una longitud de guía de 68.5 cm (45 ddt) y 105 cm (60 ddt), además un peso de 2 kg/fruto, el cual se observa que tiene mejor resultado con mayor plazo de su desarrollo fisiológico, mismos resultados que el autor Lucas (2018) en su trabajo de aplicación con tres abonos edáficos en el cultivo de melón (*Cucumis melo*) con aplicación de fertilización básica se obtiene una longitud de guía 121 cm (45 ddt), un peso de 2,03 kg/fruto y un rendimiento de 428 kg/ha, así generando una rentabilidad de 1.43 mostrando beneficio para el agricultor.

Para controlar la proliferación de moscas blanca (*Bemisia tabaci*) se utilizó (*Beauveria bassiana*) en dosis de 1000, 1500, 2000 cc/ha, esto con el fin de controlar la expansión de la plagas lo que permitió reconocer el momento oportuno de la aplicación del producto, el cual es en los primeros días de aparición de la mosca blanca, estos resultados concuerdan con De Liñan (2015) el cual obtuvo hasta el 90% de efectividad en el cultivo de melón (*Cucumis melón L.*) aplicando *Beauveria bassiana* en la primeras etapas de la aparición de la mosca blanca;

aceptando la hipótesis planteada, al menos un tratamiento de *Beauveria bassiana* tendrá resultados positivos que permitan la reducción de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* L).

Mediante la aplicación *Beauveria bassiana* para el manejo de la mosca blanca, se logró un control a los 3 días de la ampliación, consecuente mente se realizaron monitoreos y aplicaciones del producto durante los demás días estos resultados concuerda con Sookar (2014) en su investigación menciona que la mosca blanca *Anastrepha ludens* contaminada con *Beauveria bassiana* permitió un control optimo a los dos y tres días después de la primera aplicación.

Según Aguilera (2016) el uso de los hongos *Beauveria bassiana*, para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en los cultivos de melón tiene resultados para el control de la mosca blanca con un 97,36 % esto resultados concuerda con los resultados obtenidos ya que a los 40 días de la aplicación de *Beauveria bassiana* se obtuvo una control total de las parcelas uno, dos y tres.

Según los resultados de la investigación la aplicación de *Beauveria bassiana* permitió un control total de la mosca blanca estos resultados concuerdan con lo investigado por Borbor y Domínguez (2010) donde mencionan que la aplicación de *Beauveria bassiana* en el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de melón tuvo una efectividad de 95,83%.

La aplicación de *Beauveria bassiana* para el control de la mosca blanca tuvo mayor efectividad en la evaluación de ninfas ya que en el tratamiento tres (T3) se obtuvo 8,75 % de control de este insecto, esto tiene relación con los resultados de López y Osorio (2019) donde realizaron un control entomológico usando *Beauveria bassiana* ante el ataque de la mosca blanca en los cultivos de melón se demostró que tienen la mayor capacidad patogénica en ninfas lo cual la hace sumamente útil

su aplicación en sistemas de manejo integrado de plagas como en sistemas de manejo ecológico y orgánico. Logrando así que al menos un tratamiento con *Beauveria bassiana* presenta resultados positivos permitiendo la reducción de mosca blanca (*Bemisia tabaci* L) en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L).

Es posible afirmar que la aplicación de *Beauveria bassiana* pudo controlar la proliferación de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de melón en la zona de Vinces, provincia de Los Ríos, dando mejor resultado la aplicación del *Beauveria bassiana* en dosis de 4cc, durante 15, 30 y 45 días; además, se observó el mayor rendimiento y relación beneficio/costo en el tratamiento tres (*Beauveria bassiana* 2000 cc/ha). Por tanto, se acepta la hipótesis de investigación planteada, misma que indica que la aplicación de *Beauveria bassiana* ejerce control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* L) en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L), como una alternativa para mejorar la producción.

En el análisis económico del presente trabajo experimental se observó que la rentabilidad (beneficio-costo) del cultivo alcanzó los 1.32 con dosis de 2000 cc/ha de *Beauveria bassiana* (concentración 1×10^8) cuyo rendimiento alcanzó los 4530 kg/ha, mientras que el testigo absoluto llega a los 3145 kg/ha y un b/c de 0.92; aceptando y en concordancia a lo mencionado por Acevedo (2015) en su trabajo de investigación, con el uso de *Beauveria bassiana* (concentración 1.49×10^{11}) en dosis mayor de 6 lt/ha, aplicado para el control de nematodos parásitos en el cultivo de melón, alcanza un rendimiento promedio de 4590.62 kg/ha y su rentabilidad del 1.17 USD invertido, diferente del testigo absoluto el cual llega a los 0.21 USD con un rendimiento de 2312.17 kg/ha.

Con la aplicación de controladores biológicos como *Beauveria bassiana* para insectos-plagas como *Bemisia tabaci* en el cultivo de melón se observó que se

obtuvo una rentabilidad entre 1.07 y 1.32 de beneficio-costos; aceptando los resultados y concordando lo expuesto por Valencia (2015) en su trabajo experimental en la aplicación de insecticidas y fertilización convencionales alcanzando un rendimiento de 8001 kg/ha vs el testigo absoluto (sin aplicación) de 2502 kg/ha, generando una rentabilidad de 1.54 y 1.01 respectivamente, el cual el producto biológico a base de *Beauveria bassiana* es provechoso como insecticida biológico.

6. Conclusiones

Una vez obtenidos los resultados del presente experimento, se concluye que:

Mediante la aplicación de *Beauveria bassiana* (1×10^8) con dosis de 2000 cc/ha en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en la zona de Vinces (Los Ríos), se obtuvieron diferencias significativas positivas en su comportamiento agronómico como fueron sus guías 105 cm, 7 frutos/planta, longitud de fruto de 20 cm y diámetro de 42 cm, con un peso de 2 kg, alcanzando un rendimiento de 4530,00 kg.

Según los resultados obtenidos en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) para la zona de Vinces, se determinó que el momento oportuno de aplicación para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en estado ninfa y adulto, es cuando el cultivo es joven (15 días después del trasplante), se detecta mayor presencia de esta plaga, para limitar la propagación el uso de *Beauveria bassiana* (2000 cc/ha).

Mediante los resultados obtenidos se realizó el análisis de rentabilidad del cultivo, el cual tuvo un valor total de inversión de \$2492,40, dando con mejores resultados el tratamiento tres (*Beauveria bassiana* 2000 cc/ha) con una relación beneficio-costos de \$ 1,32 y un ingreso total de \$1812,00.

7. Recomendaciones

Una vez concluido el presente trabajo experimental se recomienda lo siguiente:

Utilizar *Beauveria bassiana* (1×10^8) con dosis mayor a 1500 cc/ha, ya que alcanza las mejores respuestas agronómicas en el cultivo de melón como son la longitud, diámetro y peso de fruto, beneficioso para el agricultor y el ambiente.

Realizar inspecciones de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y la aplicación de *Beauveria bassiana* con dosis mayor a 2000 cc/ha, y realizarlo a partir de los 15 días después del trasplante.

Replicar el presente experimento en condiciones de laboratorio para conocer la mortalidad de los insectos-plagas por su diminuto tamaño.

Fomentar el presente estudio en otros proyectos con colaboración económica, para generar nuevos ingresos para los horticultores de la zona estudiada.

8. Bibliografía

- Abarca, P. (2017). Manual de manejo agronómico para cultivo de melón (*Cucumis melo* L.). Santiago de Chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias. <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/manualesdeproduccion/melon.pdf>
- Acevedo, V. (2015). Evaluación de *Beauveria bassiana* y *Trichoderma harzianum* sobre nematodos parásitos de melón (Tesis de grado). Huité, Zacapa: Universidad Rafael Landívar. p94.
- Aguilera, S. J. (2016). Control microbiano de *Bemisia tabaci* (mosca blanca) mediante uso de hongos entomopatógenos. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Aldas, H. (2016). Efecto de tres dosis de fertilizante ecológico (algas marinas) en combinación con NPK en el cultivo de melón (*Cucumis melo*) cantón Naranjal, provincia del Guayas (Tesis de grado). Universidad Agraria del Ecuador: <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/aldasfelipe.pdf>
- Bardales, D. (2014). Evaluación de la eficiencia del insecticida flupyradifurone para el control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) aplicado al suelo y foliar en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) diagnóstico y servicios realizados para la empresa Bayer Cropscience. San Jorge, Guatemala: Tesis: Universidad de San Carlos de Guatemala .
- Bonilla, M. (2017). La sandía y el melón dinamizan los negocios. Revista Líderes.
- Borbor, Q. E., y Domínguez, R. G. (2010). Empleo de tecnologías limpias para el manejo de problemas fitosanitarios en el cultivo de melón (*Cucumis melo* L.). comuna Río Verde, Santa Elena. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

- Castillo, L. (2018). Los cultivos de melón reverdecen la geografía del cantón Lojano de Zapotillo. Guayaquil, Ecuador: Diario Nacional: El Comercio.
- Chew, M. Y., Vega, P. A., Palomo, R. M., y F, J. D. (2009). Enfermedades del melón (*Cucumis melo* L.) en diferentes fechas de siembra en la región lagunera. México. *Revista Chapingo*, 133 - 138.
- Constitución. (2008). Constitución Política del Ecuador. Ecuador: Publicación Oficial de la Asamblea Constituyente.
- Cuellar, M. E. (2006). La mosca blanca *Bemisia tabaci* como plaga y vector de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris*). Recuperado de Scielo - Colombia: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v32n1/v32n1a01.pdf>
- Damas, B. G. (2012). Aislamiento y efectividad de *Beauveria bassiana* Villemin para el control biológico de la cucaracha urbana *Periplaneta americana* L. San Nicolás de los Garza, México: Tesis: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- De Liñan, C. (2015). Vademecum; De productos fitosanitarios y nutricionales. https://books.google.com.ec/books?id=cmd9cgaaqbaj&pg=pa116&lpg=pa116&dq=momento+oportuno+para+la+aplicaci%c3%b3n+de+beauveria+bassiana&source=bl&ots=iyjvuun9_k&sig=acfu3u1mpobjiprr93tw8zpjlcspf_mgaw&hl=es-419&sa=x&ved=2ahukewjgk9it7rjnahulnlkqhdkdcmq6aew
- Dere, S., Coban, A., Akhoundnejad, Y., Ozsoy, S., y Dasgan, H. (2019). Uso de micorrizas para reducir fertilizantes minerales en el cultivo de melón sin suelo (*Cucumis melo* L.). Recuperado de Notulae Botanicae 1331-1336: <https://www.notulaeobotanicae.ro/index.php/nbha/article/view/11738>
- Díaz, A. J. (2017). Producción de melón (*Cucumis melo* L.) en invernadero: Efecto de poda y densidad de siembra. *Revista de Posgrado y Sociedad*, 15(1), 1-12. doi:ISSN: 2215-2172

- Edifarm. (2019). Ecobass. Ecoalternativas S. A. Recuperado de Edifarm - Sección agrícola.: <https://quickagro.edifarm.com.ec/quickagro/indexframe.php>
- Escalante, F. E. (2015). Producción de plantines de melón (*Cucumis melo L.*) CV. honey Green con diferentes temperaturas del agua de riego en invernadero. Arequipa - Perú: Tesis: Universidad Nacional de San Agustín.
- Espinal, R. J. (2017). Manejo y tecnificación del cultivo de melón (*Cucumis melo L.*) en las variedades dorado y piel de sapo en la empresa logifru internacional, Costa Rica. Managua, Nicaragua: Tesis: Universidad Nacional Agraria. Recuperado de <http://repositorio.una.edu.ni/3565/1/tnf01e77m.pdf>
- Ferrucci, F. (2007). Estudio global para identificar oportunidades de mercado de frutas y hortalizas de la región andina. MERCOSUR: IICA-Prociandino. Pág. 117-118.
- Gamarra, Y. H. (2015). "Bemisia afer sensu lata y su relación con algunos virus que afectan a Ipomoea batatas en el Perú". Lima, Perú: Tesis: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Gatarayilha, M., Laing, M., y Miller, R. (2010). Effects of crop type on persistence and control efficacy of *Beauveria bassiana* against the two spotted spider mite. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10526-010-9293-y>
- Góngora, B. C. (2018). Como usar el hongo *Beauveria bassiana* para proteger su cosecha de café. Revista Blocarta, 1-2. Recuperado de <https://www.cenicafe.org/es/publications/brc042.pdf>
- Guapi, A. (2012). Evaluación de la eficacia del bioformulado de *Beauveria bassiana*, y tipos de aplicación para el control del gusano blanco de la papa en dos localidades de la provincia de Chimborazo (Tesis de grado). Recuperado de

- Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <https://www.cabi.org/wp-content/uploads/guapi-2013-efficacy-of-beauveria.pdf>
- Guerrero, Badillo Luis Fernando. (2010). Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. Quito: Registro Oficial Suplemento 583.
- Hernández, A. J. (2008). El cultivo de melón (*Cucumis melo* L.) en México. Buenavista- México: Tesis: Universidad Autónoma Agraria Antonio Navarro. [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1414/el%20cultivo%20del%20melon%20\(cucumis%20melo%20l.\)%20en%20m%C3%A9xico.pdf?sequence=1](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1414/el%20cultivo%20del%20melon%20(cucumis%20melo%20l.)%20en%20m%C3%A9xico.pdf?sequence=1)
- Houndété, T., Kétoh, G., Hema, O., Brévault, T., y Glitho, I. y. (2008). Insecticide resistance in field populations of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) in West Africa. Recuperado de Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ps.2008/full>
- INATEC. (2016). Manual del Protagonista: Manejo integrado de las plagas. Instituto Nacional Tecnológico de formación Profesional. Recuperado de https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Manual_de_Manejo_Integrado_de_Plagas_Part1.pdf
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2017). Manejo integrado de las moscas blancas (*Bemisia tabaci*). Bogotá, Colombia: Produmedios.
- Jiménez, M. E. (2011). Manejo de la mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) y geminivirus en semilleros de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo protección física y química y su efecto en la producción. *Revista: La Calera*, <http://repositorio.una.edu.ni/2361/1/pph10j61m.pdf>
- Kontsedalov, S., Abu-Moch, F., Lebedev, G., Czosnek, H., y Horowitz, R. y. (2012). *Bemisia tabaci* Biotype Dynamics and Resistance to Insecticides in Israel

- During the Years 2008–2010. Recuperado de Science Direct:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209531191260015X>
- Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de Agricultura. (10 de septiembre de 08 de junio de 2017). Registro oficial. Quito.
- Loor, H. F. (2015). Comportamiento agronómico de tres híbridos de melón (*Cucumis melo*) bajo dos densidades poblacionales. Recuperado de Repositorio Digital de la Universidad de Guayaquil:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7495/1/Tesis-fabian-arreglada.pdf>
- Loor, H., y Bustamante, V. (2015). Tesis de grado: "Comportamiento agronómico de tres híbridos de melón bajo dos densidades poblacionales". Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Pág. 16-24.
- López, C. M., y Osorio, M. J. (2019). Compatibilidad de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* con *Chrysoperla externa* depredador de *Trialeurodes vaporariorum*. *Chilean Journal of Agricultural y Animal Sciences*, 35(1), 38-48. doi:ISSN: 0719-3882
- Lucas, F. (2018). Efecto de tres diferentes dosis de fertilizantes edáficos y uno foliar en el cultivo de melón (*Cucumis melo*), cantón Milagro, Guayas (Tesis de grado). Recuperado de Universidad Agraria del Ecuador:
<https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/lucas%20pluas%20juan%20francisco.pdf>
- Medina, C. G. (2014). Medición de los factores incrementales que genera el riego tecnificado en los actores de la economía popular y solidaria de las comunidades el Beldaco, San Jacinto, Lodana Adentro, Camino Nuevo pertenecientes a la provincia de Manabí. Quito: Tesis: Universidad Central
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2863/1/T-UCE-0004-8.pdf>

- Monge, P. J. (2013). Producción y exportación de melón (*Cucumis melo*) en Costa Rica. Revista Tecnología en Macha, 27(1), 93-103. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835499.pdf>
- Moreno, R. A., García, G. L., Cano, R. P., Martínez, C. V., y Márquez, H. C. (2014). Desarrollo del cultivo de melón (*Cucumis melo*) con vermicompost bajo condiciones de invernadero. Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, <http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v1n2/v1n2a7.pdf>
- Naranjo, S. A. (2012). Evaluación agronómica y de calidad en diferentes híbridos de melón *Cucumis melo* grupo Cantaloupe bajo condiciones controladas en el valle de Tumbaco. Quito: Tesis; Universidad San Francisco de Quito.
- Navarrete, B., Valarezo, O., Cañarte, E., y Ramón, S. (2016). Efecto del Nim (*Azadirachta indica* Juss.) sobre *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) y controladores biológicos en el cultivo de melón *Cucumis melo* L. Revista: La granja, 25(1), 33 - 44. doi:ISSN: 1390-3799
- Obregón, A. M. (2017). Momento óptimo de cosecha para producción de semillas de melón (*Cucumis melo* L.). Lima: Tesis: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Paredes, V. M. (2013). Proyecto de la creación de una empresa subsidiaria de la comercializadora Blasco Alroprim para la exportación de fruta fresca del Ecuador hacia el mercado europeo. Guayaquil: Tesis: Escuela Superior Politécnica del Litoral - ESPOL.
- Pascal, E., Vásquez, H., y Anneris, C. (2017). La mosca blanca (*homoptera: aleyrodidae*) y su importancia en el ámbito agroproductivo. Zulia, Venezuela: Primer Congreso: Enseñanza de las Ciencias Naturales. Recuperado de

- https://www.researchgate.net/publication/326587202_la_mosca_blanca_ho_mopteraaleyrodidae_y_su_importancia_en_el_ambito_agroproductivo
- Plan Nacional de Desarrollo. (2017). Plan Nacional de desarrollo 2017-2021-Toda una Vida. Ecuador: Consejo Nacional de Planificación (CNP).
- Potisek, T. M., Gonzáles, C. G., Velásquez, V. M., y Macías, R. H. (2013). Producción de melón (*Cucumis melo L.*) bajo condiciones de bioespacio o Casa Sombra. Cenid-Raspa: INIFAP.
- Reche, M. J. (2014). Cultivo de melón en invernadero. (J. d. pesca, Ed.) Andalucía: LUMEN ENTIDAD CORPORATIVA GRÁFICA, S.L. Recuperado de https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337161080melon_baja.pdf
- Romay, G., Geraud, P. F., Chirinos, T., y Demey, J. (2016). *Bemisia tabaci* (Gennadius) (hemiptera: *Aleyrodidae*): Historia, situación actual y su rol como vector de enfermedad virales de plantas en Venezuela. Revista: Entomotropica, 31(35), 276 - 293.
- Salas, C., Quiroz, C., y Puelles, J. (2016). Mosquita Blanca de los invernaderos. Ficha Técnica: del Instituto de Investigación Agropecuarias INIA.
- Seebold, K. W., Coolong, T., Jones, T., Strang, J., y Bessin, R. y. (2015). Guía de monitoreo del MIP para plagas comunes de los cultivos cucurbitáceos en Kentucky. University of Kentucky.
- Sookar, P. (2014). Study of Two Potential Entomopathogenic Fungi, *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* for the Biocontrol of Fruit Flies (Diptera: *Tephritidae*) of Economic Importance in Mauritius. Research Gate: https://www.researchgate.net/publication/261645183_study_of_metarhizium_anisopliae_and_beauveria_bassiana_for_the_biocontrol_of_fruit_flies_diptera_tephritidae_of_economic_importance.

- Sosa, B. H. (2014). Rendimiento del cultivo de melón Honey dew híbrido 252 HQ, utilizando hormonas reguladoras de crecimiento en dos etapas fenológicas; La Fragua, Zacapa. Zacapa, Guatemala: Tesis: Universidad Rafael Landívar.
- Valarezo, O., Cañarte, E., y Navarrete, B. (2008). Diagnóstico de la "mosca blanca" en Ecuador. Recuperado de Revista de Ciencias de la Vida "La granja" de la Recuperado de Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador: http://lgr.ups.edu.ec/documents/1317427/1369diagnos_moscablanca7.pdf
- Valencia, R. (2015). Respuesta del cultivo de melón (*Cucumis melo L*) a la aplicación de tres acaricidas en la zona El Azúcar, provincia de Santa Elena (Tesis de grado). Recuperado de Universidad Agraria del Ecuador: <https://cia.uagraria.edu.ec/archivos/valencia%20garcia%20roxana%20tesis.pdf>
- Waiganjo, M., Waturu, J., Mureithi, J., Miriuki, J., y Kamau, J. y. (2007). Use of entomopathogenic fungi and neem bio-pesticides for brassica pest's control and conservation of their natural enemies. Recuperado de T. Stanes y Company Limited: <http://www.tstanes.com/pdf/news10.pdf>
- Zamora, S. J. (2018). Interacción planta Insecto en cuatro cultivos de ciclo corto tradicionales de la provincia de Santa Elena como una herramienta para el manejo ecológico de plagas. Guayaquil: Tesis: Escuela Superior politécnica del Litoral.

9. Anexos



Figura 17. Área de estudio hacienda Servando Coello, 2020

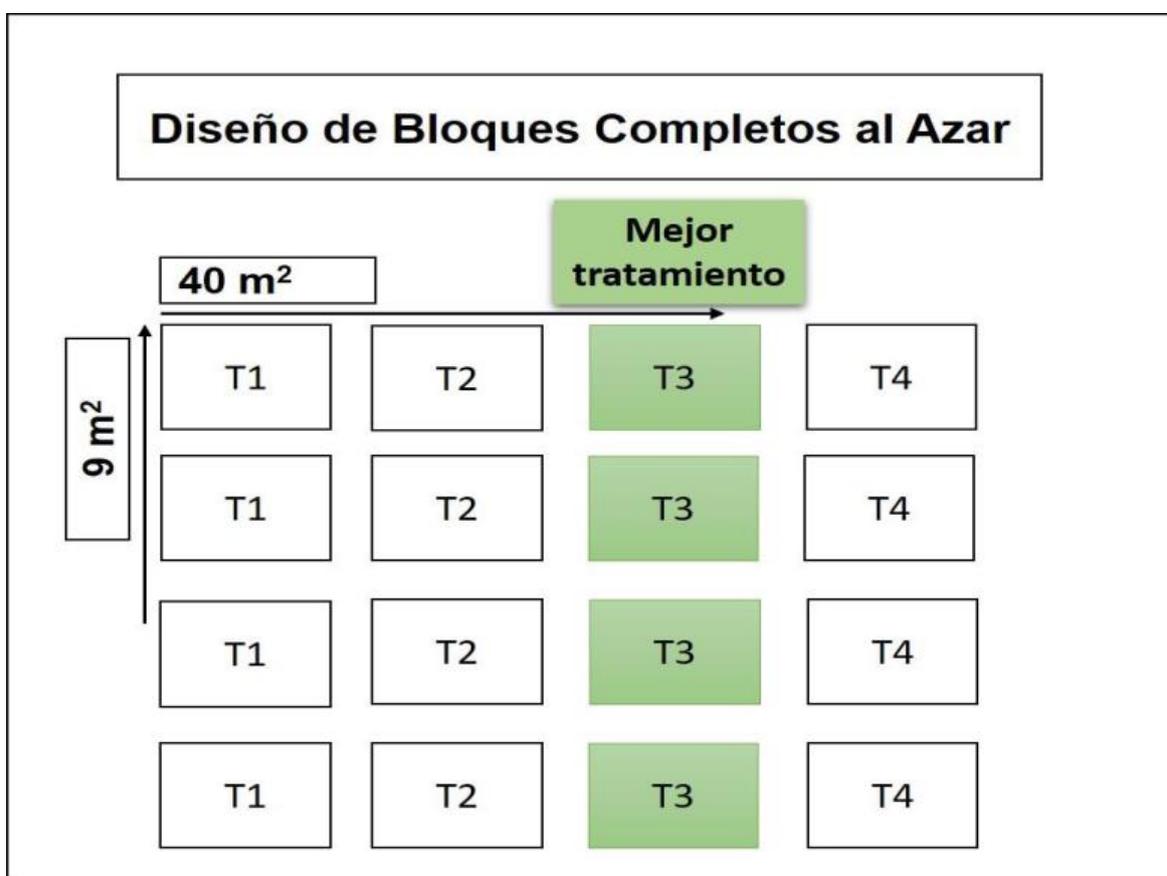


Figura 18. Diseño de Bloques Completos al Azar aplicado en el proyecto Coello, 2020



Figura 19. Ficha técnica Ecobass (*Beauveria bassiana*) (Edifarm, 2019)



Figura 20. Preparación de los semilleros Coello, 2020



Figura 21. Preparación del terreno
Coello, 2020



Figura 22. Germinación de las semillas de melón
Coello, 2020



Figura 23. Trasplante de las plántulas al terreno
Coello, 2020



Figura 24. plantas a los 15 días del trasplante
Coello, 2020



Figura 25. Aplicación de *Beauveria bassiana* (Ecobass)
Coello, 2020



Figura 26. Control de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*)
Coello, 2020



Figura 27. Medición de la longitud de guía
Coello, 2020



Figura 28. Controles fitosanitarios
Coello, 2020



Figura 29. Medición del diámetro de la fruta
Coello, 2020



Figura 30. Cosecha del melón (*Cucumis melo* L.)
Coello, 2020