



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

**TECNOLOGÍAS FITOSANITARIAS PARA EL MANEJO DE
LA NEGRITA (*Prodiplosis longifila*) EN EL CULTIVO DE
TOMATE (*Solanum lycopersicum* L)**

PROYECTO EXPERIMENTAL

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

INGENIERA AGRÓNOMA

AUTOR

AVILA INDACOCHEA JESSICA MELISSA

TUTOR

ING. DELGADO GABRIELA

GUAYAQUIL – ECUADOR

2020



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ING. DELGADO MACIAS GABRIELA**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **“TECNOLOGÍAS FITOSANITARIAS PARA EL MANEJO DE LA NEGRITA (*Prodiplosis longifila*) EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L)”**, realizado por la estudiante **AVILA INDACOCHEA JESSICA MELISSA**; con cédula de identidad N° 0953043189 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. Delgado Gabriela, Msc.

Guayaquil, 17 de agosto 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: “**TECNOLOGÍAS FITOSANITARIAS PARA EL MANEJO DE LA NEGRITA (*Prodiplosis longifila*) EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L)**”, realizado por la estudiante AVILA INDACOCHEA JESSICA MELISSA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Morán Castro César, PhD.
PRESIDENTE

Ing. Garcés Candell Alberto, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Espinoza Morán Winston, M.sc
EXAMINADOR PRINCIPAL

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

Guayaquil, 6 de julio del 2020

Dedicatoria

A Dios, por lo grandiosa que ha sido mi vida, la misma que me ha enseñado a crecer, a luchar y a nunca decir no, ante ninguna adversidad. A mis amados abuelos, quienes años tras años han sido mi pilar fundamental en mi superamiento, puntualidad, respeto, paciencia y perseverancia. A mi querido Papá porque a pesar de todo a seguido en pie de lucha con nosotros sus hijos, brindándome su mano y apoyo incondicional. A mi hermana, por ser mi fiel amiga durante todos mis años de vida, y por compartir cada logro junto a mí. A mis amigos en especial a Josselyn Peñafiel, por ser un pilar fundamental durante toda la trayectoria estudiantil y por darme su apoyo en cada momento que lo he necesitado. Finalmente, a Marcia Burgos y a toda su familia, por permitirme conocerlos y ser un papel fundamental en la elaboración de mi tesis.

Agradecimientos

Gracias a todos los docentes de la Universidad Agraria del Ecuador por todos los conocimientos impartidos y adquiridos durante toda mi formación académica, que seguramente las pondré en práctica en mi vida profesional. A mi querida docente guía Ing. Gabriela Delgado, por el apoyo, la paciencia y la confianza en cada paso que di durante la elaboración de mi investigación. Y a la distancia a mis apreciadas docentes, por enseñarme el valor de los estudios, la investigación y el amor que se da en lo que se genera.

Autorización de auditoria intelectual

Yo **AVILA INDACOCHEA JESSICA MELISSA**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “**TECNOLOGÍAS FITOSANITARIAS PARA EL MANEJO DE LA NEGRITA (*Prodiplosis longifila*) EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L)**” 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, 17 de agosto del 2020

AVILA INDACOCHEA JESSICA MELISSA
C.I. 0953043189

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Índice de tablas	12
Índice de figuras	12
Resumen.....	15
Abstract	16
1. Introducción	17
1.1 Antecedentes del problema.....	17
1.2 Planteamiento y formulación del problema	18
1.2.1 Planteamiento del problema	18
1.2.2 Formulación del problema	18
1.2.3 Justificación de la investigación	19
1.4 Delimitación de la investigación	19
1.5 Objetivo general	20
1.6 Objetivos específicos	20
1.7 Hipótesis.....	20

2. Marco teórico	21
2.1 Estado del arte	21
2.2 Bases teóricas.....	23
2.2.1 Importancia del cultivo de tomate en Ecuador	23
2.2.2 La negrita Prodidiplosis longifila.....	24
2.2.3 Origen y distribución de la negrita en Ecuador.....	24
2.2.4 Clasificación taxonómica de la negrita	25
2.2.5 Daños de la negrita en tomate	25
2.2.6 Descripción morfológica de la negrita	26
2.2.6.1. Ciclo biológico.....	26
2.2.6.2. Huevo.....	26
2.2.6.3. Larva.....	26
2.2.6.4. Prepupa	27
2.2.6.5. Pupa.....	27
2.2.6.6. Adulto	27
2.2.7 Medidas de manejo y control de la negrita	27
2.2.7.1. Control por extractos naturales	27
2.2.7.1.2. Extracto de Neem.....	28
2.2.7.1.3. Extracto de ají.....	30
2.2.7.2. Control biológico	30
2.2.7.3. Control cultural	30
2.2.7.4. Control etológico	31
2.2.7.5. Control químico.....	31
2.2.7.6. Control genético.....	31

2.2.7.7. <i>Control entomopatígeno</i>	32
2.3 Marco legal	33
3. Materiales y métodos.....	35
3.1 Enfoque de investigación	35
3.1.1 Tipo de investigación	35
3.1.2 Diseño de investigación	35
3.2 Metodología.....	35
3.2.1 Variables.....	35
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	35
3.2.1.1.1. <i>Técnica fitosanitaria INIAP</i>	36
3.2.1.1.2. <i>Técnica fitosanitaria por Productores tomateros</i>	36
3.2.1.1.3. <i>Técnica fitosanitaria Propuesta</i>	36
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	37
3.2.1.2.1. <i>Número de larvas vivas por brote (n)</i>	37
3.2.1.2.2. <i>Severidad de daños en flores (%)</i>	37
3.2.1.2.3. <i>Incidencia de daños en flores (%)</i>	38
3.2.1.2.4. <i>Severidad de daños en frutos (%)</i>	38
3.2.1.2.5. <i>Incidencia de daños en frutos (%)</i>	39
3.2.1.2.6. <i>Peso fruto (kg)</i>	39
3.2.1.2.7. <i>Número de frutos cosechados(n)</i>	39
3.2.1.2.8. <i>Relación costo-beneficio</i>	39
3.2.2 Tratamientos	39
3.2.3 Diseño experimental	40

3.2.4 Recolección de datos	41
3.2.4.1. Recursos	41
3.2.4.2 Manejo del ensayo	42
3.2.4.3 Método y técnicas.....	44
3.2.4.3.1. Método deductivo	44
3.2.4.3.2. Método inductivo	44
3.2.4.3.3. Método analítico.....	44
3.2.4.3.4. Método sintético	44
3.2.4.4. Técnica	44
3.2.5 Hipótesis	45
4. Resultados.....	46
4.1 Determinación de la mejor tecnología para el manejo de la negrita en el cultivo de tomate <i>Solanum lycopersicum</i> L.....	46
4.1.1 Número de larvas vivas por brote (n).....	46
4.1.2 Número de frutos cosechados (n).....	47
4.1.3 Peso fruto (kg)	48
4.2 Evaluación del nivel de daños en flores, y frutos provocados por la infestación de negrita.....	49
4.2.1 Severidad de daños en frutos (%)	49
4.2.2 Incidencia de daños en frutos (%).....	50
4.2.3 Severidad de daños en flores (%).....	51
4.2.4 Incidencia de daños en flores (%)	52
4.3 Análisis costo-beneficio	53
5. Discusión.....	54

6. Conclusiones	57
7. Recomendaciones	59
8. Bibliografía	60
9. Anexos.....	66

Índice de tablas

Tabla 1. Esquema de análisis de varianza (ANDEVA).....	35
Tabla 2. Escala de severidad de daños en flores.....	38
Tabla 3. Escala de severidad de daños en frutos	38
Tabla 4. Tratamientos para evaluarse INIAP	40
Tabla 5. Tratamientos para evaluarse por productores tomateros.....	40
Tabla 6. Tratamientos a evaluarse propuesta agro sostenible	40
Tabla 7. Diseño agronómico	41
Tabla 8. Descripción ficha técnica del cultivo de tomate.....	42
Tabla 9. Recursos financieros	42
Tabla 10. Número de larvas vivas en brote.....	46
Tabla 11. Número de frutos cosechados	47
Tabla 12. Peso de tomate (kg)	48
Tabla 13. Severidad en daño frutos.....	49
Tabla 14. Incidencia de daños en frutos	50
Tabla 15. Severidad en flores	51
Tabla 16. Incidencia de daños en flores	52
Tabla 17. Relación beneficio - costo.....	53

Índice de figuras

Figura 1. Gráfica N° larvas vivas en brote	46
Figura 2. Gráfica de N° de frutos cosechados sanos y dañados	47
Figura 3. Gráfica peso de tomate (kg)	48
Figura 4. Gráfica severidad de daños en frutos	49
Figura 5. Gráfica incidencia de daño en frutos	50
Figura 6. Gráfica severidad de daños en flores	51
Figura 7. Gráfica de incidencia de daños en flores	52
Figura 8. Mapa satelital área experimental	67
Figura 9. Materiales de siembra	67
Figura 10. Siembra de semillas de tomate	67
Figura 11. Limpieza del terreno	67
Figura 12. Delimitación de parcelas	67
Figura 13. Preparación del terreno	67
Figura 14. Trasplante de tomate	67
Figura 15. Germinación de plantas de tomate	67
Figura 16. Establecimiento de cultivo	67
Figura 17. Monitoreo de plaga	67
Figura 18. Elaboración de aporque	67
Figura 19. Productos convencionales	67
Figura 20. Riego	67
Figura 21. Aplicación de insecticidas	67
Figura 22. Identificación de daño en brote	67
Figura 23. Tutorio del cultivo	67
Figura 24. Monitoreo y evaluación de daños por negrita	67

Figura 25. Identificación de larvas de negrita	67
Figura 26. Afectación en frutos por presencia de negrita	67
Figura 27. Evaluación de daños por negrita	67
Figura 28. Peso del tomate	67
Figura 29. Cosecha de tomates	67
Figura 30. Afectación en frutos por negrita.....	67
Figura 31. Frutos sanos	77

Resumen

Para el manejo fitosanitario ante la presencia de insectos plaga de importancia económica, hoy en día se hace uso de productos sintéticos que, si bien logra manejar su afectación, esta es usada de una manera indiscriminada e irracional, tiene como objetivo comprobar mediante el uso de una tecnología fitosanitaria el manejo de la población y daño de la negrita *P. longifila* en el cultivo de tomate *Solanum lycopersicum* L. El presente trabajo experimental fue realizado en la finca “Puro amor” del recinto 15 de abril del cantón Balzar, Guayas. Para este proyecto experimental se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA), el cual consto de tres tratamientos y diez repeticiones, para la cual se aplicó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. El mejor tratamiento para el manejo en la infestación de flores, hojas y frutos fue el tratamiento T1 (Propuesta Iniap) al obtener menos severidad e incidencia de daños en la calidad del fruto, a diferencia de T2 (Propuesta productor) que si bien hubo un control también presento daños, pero el tratamiento que mayores daños presento fue el T3 (Propuesta Agro sostenible) al tener los más altos índices de severidad e incidencia en la infestación del cultivo de tomate.

Palabras claves: Productos sintéticos, afectación, infestación, severidad.

Abstract

For phytosanitary management in the presence of pests of economic importance, nowadays synthetic products are used that, although it manages its affectation them, this is used in an indiscriminate and irrational way. The objective of this work is to verify, through the use of a phytosanitary technology, the management of the population and damage of the bold *P. longifila* in the tomato crop *Solanum lycopersicum* L. The present experimental work was carried out in "Puro Amor" farm in the precinct 15 de Abril of the Balzar canton, Guayas. The randomized complete block design (DBCA) was used for this experimental project, which consisted of three treatments and ten repetitions, for which the Tukey test was applied at 5% probability. The best treatment for handling infestation of flowers, leaves and fruits was treatment T1 (Iniap Proposal), as it obtained less severity and incidence of damage to fruit quality, unlike T2 (Producer Proposal), which although there was a control also presented damage, but the treatment that presented the greatest damage was T3 (Sustainable Agro Proposal) as it had the highest severity and incidence rates in tomato crop infestation.

Key words: Synthetic products, affectation, infestation, severity.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El tomate *Solanum lycopersicum* L, es una planta herbácea de la planicie costera occidental de América del Sur. Cultivo que fue introducido por primera vez en Europa a mediados del siglo XVI, y a inicios del siglo XIX, se comenzó a cultivar para su comercialización e industrialización. Siendo esta hortaliza una de las más cultivadas a nivel mundial y la de mayor importancia económica (Pérez, Hurtado, Aparicio, y Larín, 2014).

Dentro de los insectos plaga más importantes que afectan al cultivo, se encuentran, mosquita blanca *Bemisia tabaci*, pulgón *Aphis Gossypii* Glover y *Myzus persicae*, minadores de hoja, *Liriomyza trifoli*, trips *Frankliniella occidentalis*, gusano soldado *Spodoptera exigua*, etc. Este problema concluye que en el plano económico las plagas ocasionan fuertes pérdidas de capital para los productores, falta de empleo y de ingresos en el medio rural. La exagerada aplicación de insecticidas contra las plagas ocasiona serios problemas en el ecosistema como residuos tóxicos en las cosechas, resistencia de los insectos a los insecticidas, reducción de la fauna benéfica e incremento de la contaminación ambiental y del costo de producción (Garza y Rivas, 2007).

Considerando que todas las plagas ya mencionadas son de importancia económica Valarezo *et al.*, (2003) menciona que la *Trialeurodes vaporariorum* es la principal causante de pérdidas en la producción de tomate, y es porque este insecto se alimenta de la base de los foliolos, provocando severos daños en los brotes tiernos, inflorescencia y frutos haciendo que la planta luzca improductiva y sus partes vegetativas presenten deformaciones.

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (2001), indica que se conoce que la manifestación de este díptero en Ecuador se dio por primera vez en el año de 1986, en el que presumiblemente entro desde el Perú, por la provincia de El Oro y desde entonces se ha extendido hacia toda la zona litoral y también hacia los valles andinos del país dejando por consecuencia serios problemas

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La negrita *P.longifila*, es el causante de provocar severos daños en el cultivo de tomate, proporcionándole de esta forma bajos rendimientos en la producción. Debido a que el insecto afecta a los brotes tiernos como también a los frutos causando en ellos necrosis, quemazón y laceraciones por el contenido de toxinas que las larvas insertan mediante su aparato bucal chupador. Por esta razón los productores se inclinan a hacer uso de productos sintéticos para su control, y que muchas veces estos productos no logran contrarrestar la infestación provocada por *P. longifila*, provocando que los productores acudan a hacer usos de dosificaciones excesivas de los mismos.

De esta forma mediante informes oficiales se ha demostrado que los productores llegan hacer de 21 a 30 aplicaciones de insecticidas por ciclo, e inclusive hacen uso de insecticidas tóxicos durante la cosecha. De entre los productos utilizados se encuentran los organofosforados, y en menores proporciones los carbomatos, piretroides y clorados.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál de la tecnología fitosanitaria permitirá el debido manejo de la negrita *Prodiplosis longifila* en el cultivo de tomate *Solanum lycopersicum* L?

1.2.3 Justificación de la investigación

El tomate es una de las hortalizas más producidas y apetecidas por la sociedad, sin embargo, este es uno de los cultivos que presenta mayor susceptibilidad a la presencia de insectos plaga y enfermedades los cuales causan severos daños.

Por esta razón los productores hacen uso de varios tipos de productos sintéticos para el control de los diferentes problemas en la cual el cultivo se ve afectado. En la producción agrícola el uso de insecticidas sintéticos ha alcanzado un aumento notable, pero la ausencia de regulación en su empleo y el aumento de dosis innecesarias ha tenido efectos perjudiciales en el ambiente y la salud humana.

Estas consecuencias muestran la elevación del costo de la protección fitosanitaria, en la aparición de resistencia de insectos plaga o en el aumento de los daños como consecuencia de la eliminación sistemática de los enemigos naturales que los mantenían a niveles tolerables.

Es así, que mediante esta propuesta buscamos establecer la mejor técnica para el control de la negrita, considerada el enemigo por excelencia de todo productor tomatero, estableciendo de esta forma una solución agroecológica, que nos permita bajar los índices de aplicaciones de productos sintéticos al tomate, y por lo tanto obtener productos de calidad, sanos y aptos para el consumo humano.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El presente trabajo de investigación se realizó en el cantón Balzar de la provincia de Guayas en la finca “Puro Amor” parroquia 15 de abril.
- **Tiempo:** Se lo realizó en un período tiempo de 6 meses.
- **Población:** Habitantes de la localidad 15 de abril, Balzar-Guayas.

1.5 Objetivo general

Comprobar mediante el uso de una tecnología fitosanitaria el manejo de la población y daño de la *P. longifila* en el cultivo de tomate *Solanum lycopersicum* L.

1.6 Objetivos específicos

- Determinar la mejor tecnología para el manejo de la negrita en el cultivo de tomate *Solanum lycopersicum* L.
- Evaluar el nivel de daños en flores y frutos provocados por la infestación de negrita.
- Realizar el análisis económico de cada uno de los tratamientos en base a la relación costo beneficio.

1.7 Hipótesis

Con el uso de tecnología fitosanitaria utilizando diferentes técnicas agroecológicas, se logrará manejar y disminuir la población de *P. longifila* en el cultivo de tomate además de la reducción de aplicaciones de insecticidas sintéticos.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

FAO (2010) señala que para el manejo de plagas es necesario conocer el ciclo biológico, las etapas de desarrollo, los daños que causan y sus momentos de susceptibilidad, para que mediante un conjunto de métodos, realizar medidas de prevención y de control sobre la población de insectos.

Por otro lado, desde el semillero hasta la cosecha el cultivo de tomate se ve afectado por la presencia de *P. longifila*, en donde los productores para el control de este insecto optan por hacer aplicaciones exageradas de dosis químicas (Valarezo *et al.*, 2003).

Por el uso de productos sintéticos Cardona (2007) menciona que encontró las mejores rotaciones para reducir la infestación de la plaga utilizando los siguientes productos: Engeo (Thiametoxam) - Imidacloprid; Imidacloprid – Abacmectina y Abacmectina - Bt, con valores de 62.92, 59.67, y 54.29%de eficacia respectivamente. Determinando que los de mejores resultados fueron Abacmectina, Imidacloprid y Engeo.

De acuerdo con el uso irracional de químicos, algunos estudios demuestran que existen otros métodos para el control del insecto, a continuación, las diferentes técnicas.

Bordones y De Gracia (2018) indica “que el uso de ajo *Allium sativum* en el tomate permitió que la mortalidad de pupas y adultos alcanzara el 60% bajando los índices de afectación” (p.40).

Mientras que el uso de Ají *Capsicum frutescens*, alcanzo el 70 % de mortalidad en pupas y adultos, esto por el efecto picante que tiene el ají, que por su

potencial como repelente también ha sido usado para otro tipo de plagas (DANE, 2015).

El uso de cebolla *Allium cepa*, causo entre 63 y 80% de mortalidad sobre las pupas y los adultos esto por el compuesto sulfuroso que tiene la cebolla la cual actúa contra el insecto permitiendo de esta manera la lucha ecológica contra las plagas (Maroto y Baixauli, 2016).

Por el uso de Neem, Valarezo, Cañarte y Navarrete (2008) mencionan que por los menos más de 200 especies son susceptibles frente al Neem, y en Ecuador instituciones como INIAP, CEMADEC, y ONG han demostrado la eficacia de este producto sobre los cultivos de tomate, melón, maní, café, maíz, cítricos, y granos almacenado, al demostrar que la atarazina sobre los insectos provoca la inhibición alimentaria.

Sánchez (1996) indica “que para el control de esta plaga es necesario hacer monitoreos, comenzando desde la periferia de cada lote, y cada borde que se encuentre próximo a hojas anchas, y al viento hay que darle mucha importancia” (p.16).

Por otro lado, INIAP (1999) señala que “otro método de control es el de las prácticas culturales, como fertilización foliar y al suelo, aporque, trampas negras y la aplicación de insecticidas” (p.9).

Barreiro (2014) nos menciona que el uso de plásticos transparente y negro modifican la temperatura del suelo al evitar la evaporización del agua en el suelo. Gracias a la presencia de este factor existe el incremento de la temperatura lo que facilita que el nivel de nutrientes y la disponibilidad de las mismas aumentan,

de igual forma la actividad de microorganismos se acelera en el suelo permitiéndole a las raíces su mayor asimilación.

Rendón (2015) menciona “que observó la mayor afectación de las larvas del díptero en la etapa de floración y fructificación del cultivo. Manifestándose con lesiones necróticas en brotes tiernos, hojas, flores y en la base de los frutos” (p.4).

Restrepo (2007), nos indica que cuando existen días húmedos intercedido por días lluviosos la infestación en campo llega hacer mucho más alta debido a que las flores son apetecidas como sitio de ovoposición afectando a flores, estambres, pétalos y a los frutos. Frutos que por la afectación de la plaga tiene diferencias en su tamaño llegando hacer pequeños de color verde claro y en estado maduro ligeramente achatado.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Importancia del cultivo de tomate en Ecuador

Dentro de la horticultura mundial existen diversos cultivos de importancia sin embargo INIA (2017) explica que el cultivo tomate *S. lycopersicum* es una planta herbácea anual con los mayores rubros de dinamismo. Cultivo perteneciente a la familia de las solanáceas, originario del centro sudamericano, y el más utilizado para consumo fresco como también industrializado.

En el país esta hortaliza es una de las mayores producidas, básicamente se centra en la zona costera tales como la provincia del Guayas, Manabí, El oro, y Santa Elena, esto debido a la gran variabilidad que presenta con respecto a sus condiciones edafoclimáticas y a los diversos sistemas de producción sea esta en campo o invernadero (Valarezo *et al.*, 2003).

2.2.2 La negrita *Prodiplosis longifila*

La negrita *P. longifila* llamada así comúnmente es un insecto (Díptero: Cecidomyiidae), causante de severos daños en el cultivo de tomate, este insecto fue reportado por primera vez en Florida (EE. UU.) en 1934, e identificado por Gagné en 1986. Años más tarde este insecto se propago a países sudamericanos como Colombia (1987) donde se reportó daños sobre los brotes de tomate, causando deformaciones en las hojas terminales y dejando necrosidad. Plaga que ha avanzado paulatinamente durante los últimos 20 años y donde su mayor afectación se centra entre los meses de abril hasta noviembre (Muguerza, 2014).

2.2.3 Origen y distribución de la negrita en Ecuador

La presencia de este insecto se lo reporto por primera vez en el Ecuador en 1986, en Arenillas de la provincia de El Oro. “Se presume que la ruta de entrada de este insecto se dio desde la frontera de Perú ya que en ese país se la había reportado desde 1979” (Valarezo *et al.*, 2003, p.32).

La cual INIAP (2001) señala “que este insecto se distribuyo rapidamente por el litoral ecuatoriano y hacia los valles interandinos” (p.6).

Para conocer la incidencia de esta plaga INIAP (2005) indica que 201 agricultores y 137 técnicos relacionados al cultivo de tomate en 12 provincias del Ecuador fueron entrevistados, y mediante el estudio de la biología del insecto es decir características morfológicas, comportamiento, dinámica poblacional, daños económicos en el cultivo, hospederos relacionados, etc. Se pudo determinar que este insecto se encuentra presente en las provincias de Manabí, Guayas, Santa Elena, El Oro, Loja, Carchi, e Imbabura donde se concentra la mayor zona productora de tomate y en la que los agricultores dicen

que es la principal plaga que mayores daños económicos le ha generado. Por otro lado la época con mayor incidencia de este insecto es la seca, y entre los 50-55 días posteriores al transplante del tomate alrededor el 70 al 72% el número de frutos y peso se reducen considerablemente.

2.2.4 Clasificación taxonómica de la negrita

De acuerdo con Ortega y Sierra (2014) clasifican taxonómicamente a la negrita:

Reino:	Animalia
Phylum:	Artrópodo
Clase:	Insecta
Sub-clase.	Pterygota
División:	Endopterygota
Orden:	Diptera
Sub-orden:	Nematóceras
Familia:	Cecyidomidae
Sub-familia:	Cecidominea
Género:	<i>Prodiplosis</i>
Especie:	<i>longifila</i>
N. vulgar:	Negrita, chamusca

2.2.5 Daños de la negrita en tomate

Los daños que ocasiona la negrita son diversos según Organización para la alimentación y la agricultura (2002) indica “que los dípteros causan muerte en los brotes, reteniendo el crecimiento de las plantas bajando sus rendimientos de producción” (p.4).

La forma en la que afecta el insecto Hernández, Martínez y Guzmán (2015) dicen que la hembra deposita sus huevos sobre los capullos, las flores y por

debajo del cáliz, lugar donde luego eclosionan las larvas, las cuales se alimentan chupando los jugos del tejido epidérmico de la yemas de las hojas, los frutos y las flores. Provocando que los tejidos se tornen de color marrón esta acción solo pasa cuando las larvas caen al suelo para volverse pupas. En el caso de la flor sus estambres se vuelven marrones lo cual provoca su caída. Mientras que en los frutos forma una mancha llamada sarna o necrosidad, provocando pérdida de su valor comercial.

2.2.6 Descripción morfológica de la negrita

2.2.6.1. Ciclo biológico

El ciclo de biológico de este insecto se lo pudo determinar bajo condiciones de laboratorio INIAP (2001) explica que con un periodo en 17.25 días este insecto cumple su ciclo, y lo clasifica de la siguiente manera, estado adulto 1.35 días, estadios de mayor importancia I, II y III con 2.55, 2.70 y 2.80 días respectivamente, el estado de Prepupa 1.50 días y el periodo más largo de pupa con 6.35 días promedio.

2.2.6.2. Huevo

Castillo (2006) señala que “los huevos son depositados por el insecto hembra en los brotes de manera uniforme tricomas. Los huevecillos tienen forma alargada y en los extremos una punta, con una longitud de 0.266 mm de color casi transparente” (p.8).

2.2.6.3. Larva

En este ciclo el insecto se manifiesta con dos estadios de larva, la primera larva luce casi transparente y tiene un tamaño aproximado de 0.51mm, mientras que la segunda, luce de color hueso y con un tamaño de 0.77 mm (INIAP, 2001).

Marín (2016) señala que “el cuerpo del insecto presenta doce segmentos y en la placa longitudinal tiene una mancha pequeña y en los dos últimos segmentos dos proyecciones que son los espiráculos” (p.3).

2.2.6.4. Prepupa

En esta parte el insecto consta con un tamaño de 1.31 mm de longitud y su apariencia es de color amarillo anaranjado, su cuerpo continuamente comienza a disminuir su longitud, pero se ensancha, en esta fase abandona la hoja donde se encontraba para arrojar al suelo y comenzar a pupar (Valarezo *et al.*, 2003).

2.2.6.5. Pupa

La pupa consta con un tamaño de 0.9 mm, se encuentra en el suelo en forma de un terrón o en las ramas o tallos de las plantas, es de color blanquinosa y su cabeza queda al descubierto por la que es visible, el periodo de pupa dura de 4 a 5 días (Arias, 2001).

2.2.6.6. Adulto

INIAP (2001) describe al insecto adulto como un insecto que tiene cabeza negra ojos grandes y delicado, sus alas con venación reducida cubiertas de diminutas sedes oscuras. El cuerpo del insecto macho es curvado y con antenas moniliformes con 23 segmentos mientras que el cuerpo de la hembra es más grande y su ovopositor es largo, esta presenta antenas filiformes con 21 segmentos.

2.2.7 Medidas de manejo y control de la negrita

2.2.7.1. Control por extractos naturales

2.2.7.1.1. *Extracto de ajo*

El ajo es una planta perteneciente a la familia de las liliáceas y su nombre botánico es *Allium sativum*, posee una sustancia de gran poder bactericida que se denomina Alisina. El aroma caracterizado del ajo es debido al aceite esencial basado en un compuesto del sulfato de alilo (Acosta, 2011).

El extracto de ajo es un repelente de plagas de insectos, sistémico de alto espectro especialmente para uso de la agricultura ecológica, controla problemas de plagas de diversas especies especialmente para el control preventivo en minadores, chupadores, barrenadores y masticadores. El extracto es absorbido por la planta a través de su sistema vascular, alterándose el sistema enzimático de la planta provocando alteración en la transpiración, por el cambio de jugos intracelulares como la savia. Causa efecto de enmascaramiento de las feromonas producidas por los insectos disminuyendo el apareamiento entre ellos, rompiendo el ciclo de vida biológica, anti-alimentario, desviándolo de sus hábitos alimenticios. (Ramos y Santacruz, 2012).

2.2.7.1.2. *Extracto de Neem*

El Neem es un árbol *Azadirachta indica* A, que tiene hojas anchas, este puede crecer hasta 30 m de altura, su tronco tiene una corteza gruesa y fuerte generalmente gruesa, sus raíces ingresan a lo más profundo del suelo. El árbol de Neem produce una sustancia que actúa como insecticida natural y biodegradable conocida como azadiractina, el cual se concentra en las semillas de los frutos inmaduros que pueden fácilmente ser extraídos (Liauw, Ikasari, y Widiyanti, 2008).

Por la gran efectividad y poder que esta tiene, se ha confirmado que la azadiractina actúa hasta en más de 500 especies de insectos plaga, bajando así la toxicidad de los campos y la afectación también frente a los insectos benéficos (depredadores, parasitoides, abejas) (Morgan, 2009).

Ramos (2008) indica que, “el extracto de Neem es utilizado como insecticida, el cual ha demostrado eficacia sobre la aplicación de un gran número de especies de plagas dañinas en los cultivos” (p.9).

El Neem tiene 30 metabolitos insecticidas, en donde la más importante y la más considerada es la sustancia conocida como azadiractina, que contiene propiedades de insecticida actuando con actividad sinérgica. Esta sustancia tiene mayor bioactividad sobre los insectos, se menciona que todas las partes de la planta contiene la sustancia sin embargo las hojas almacenan cuatro veces más. El Neem afecta significativamente al comportamiento, crecimiento, desarrollo y fisiología de los insectos, provocando la reducción de los daños en los cultivos. La sustancia no mata de forma inmediata a los insectos, pero si actúa de diferentes formas, repele, reduce la alimentación, regulador de crecimiento afecta al (eclisoma y juvenil), y a la fecundidad, limita el desarrollo de huevos, larvas, pupas, e interrumpe la comunicación sexual (Inifap, 2004).

Entre sus efectos se destacan la inhibición del apareamiento y comunicación sexual, impedimento de la ovoposición y eclosión de huevos, esterilidad en adultos, bloqueo de los pasos de mudas necesarias para entrar a la siguiente etapa del desarrollo, efecto anti-alimentario y el bloqueo de la síntesis de quitina (Ahmad y Arshad, 2012).

2.2.7.1.3. Extracto de ají

De acuerdo con Solorzano (2000) indica que el ají expulsa una toxina la cual actúa como repelente, sirviendo de inhibidor de ingesta, como también de inhibidor de virus. Esta toxina que libera actúa por ingesta, provocando de que exista la inhibición en lo insectos, estos activos se los logra encontrar en la cascara y la semilla del ají.

2.2.7.2. Control biológico

Para el control de la mosquita Núñez (2008) menciona a los siguientes predadores *Chrysoperla asoralis*, *Nabis capsiformis*, *Methacantus tenellus*, larvas y adultos de coccinélidos, parasitoide como *Synopeas* sp, y entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Lecanicillium lecanii*.

Mediante estudios realizados en Perú, y tan solo con el uso de *Synopeas* sp se logró alcanzar el 75% de parasitismo sobre huevos y larvas de negrita, de la misma manera se hizo uso del predador *C asoralis*, este actuado sobre la Prepupa, y entomopatógenos como *Paecilomyces fumosoroseus* y *Heterorhabditis* sp sobre las pupas del insecto, y estas sin hacer uso de aplicaciones de insecticidas (Díaz, 2009).

2.2.7.3. Control cultural

Para el control cultural y manejo de la plaga Lázaro (2005) recomienda hacer la eliminación de malezas, aporque, fertilización para fortalecimiento de los brotes y un adecuado riego para evitar la alta humedad y no generar condiciones propicias para que el insecto realice su empupamiento.

2.2.7.4. Control etológico

Los insectos muestran reacción hacia los diferentes estímulos naturales tales como los químicos, físicos y mecánicos, de esta forma las diferentes trampas de luz se han convertido en atrayentes para la captura de insectos nocturnos. Los insectos perciben el espectro de luz en ondas de 350 nm a 680 nm en luces ultravioleta, luz blanca, violeta, azul, verde, amarilla, y naranja (Musto y Martos, 2014).

Para el manejo de la negrita se recomienda hacer uso de trampas pegantes blancas con iluminación, ya que esta medida de control permite la captura eficiente del insecto adulto, disminuyendo de esta forma la cantidad de aplicaciones contra *Prodidiplosis longifila* además de la reducción de los niveles de daño al ambiente (Mena, 2012).

Dentro de este control Jave (2006) recomienda hacer uso de trampas con luz ya que son atrayentes del insecto adulto y hacer uso de trampas pegantes de color amarillo para la captura de los adultos, estas construidas con láminas plásticas amarillas y haciendo uso de grasas vegetales o minerales.

2.2.7.5. Control químico

Polo (2017) menciona que, “por la presencia de esta plaga en el cultivo, productores realizan el uso indiscriminado de productos químicos de la categoría y en su mayoría de Organofosforado (47%), Organoclorado (6%), Carbamatos (13%)” (p.27).

2.2.7.6. Control genético

Valarezo *et al.*, (2003) evaluó la susceptibilidad de 19 cultivares de tomate determinado e indeterminado, de mesa e industrial al daño de *P. longifila*, en

cuatro localidades diferentes. No halló diferencias significativas entre los materiales estudiados, debido a que las poblaciones de “negrita” fueron muy bajas a lo largo de toda la investigación, en las cuatro localidades, por lo que su impacto económico fue mínimo.

2.2.7.7. Control entomopatígeno

Los hongos entomopatógenos como la mayoría de los patógenos de plantas y vertebrados infectan sus huéspedes desde la cutícula externa. Este modo de infección es único y característico de los hongos, en cambio otros organismos entomopatógenos incluidos las bacterias, virus y microsporidios penetran vía intestinal. Humber (2005) menciona que existen tres fases en la micosis de los insectos:

- 1) Adhesión y germinación de la espora en la cutícula del huésped,
- 2) Penetración del tegumento por el tubo germinativo
- 3) Colonización del hongo dentro del cuerpo del insecto provocándole la muerte.

Alves (2008) informa que este hongo infecta cerca de 200 especies de insectos, y se caracteriza por que los conidios pueden ser globosos, subglobosos o elipsoidales formados en densos conidióforos. La germinación de los conidios ocurre en un período de 12 horas después de la inoculación, el hongo penetra frecuentemente vía tegumento debido a la acción mecánica y enzimática que dura cerca de 12 horas, después de 72 horas el insecto está totalmente colonizado. Las condiciones favorables son 90% de humedad relativa y temperaturas entre 23 a 28°C. Uno de los primeros ensayos de control microbiano se realizó en 1893, sobre larvas de *Lymantria monarcha*. B.

bassiana, fue registrada en 1999 como “Mycotrol” por la Environmental Protection Agency en Estados Unidos, para el control de saltamontes, moscas blancas, trips, áfidos y muchos otros insectos plaga.

Este entomopatógeno es un hongo de la clase deuteromycetes, capaz de infectar a más de 200 especies de insectos. Tiene apariencia polvosa, de color blanco o amarillento y con dos etapas de ciclo de vida, que son la patogénica y la saprofítica (Téllez y Cruz, 2009).

Beauveria bassiana destruye la cutícula de los insectos y causa septicemia, por su potencia adulticida, afectan a la reproducción y progenie de mosquitos el cual es adecuado para reducir los riesgos de resistencia adquirida que presentan los piretroides y la bacteria *Bt* (García y Tamez, 2012).

2.3 Marco legal

Constitución de la República del Ecuador

Agua y alimentación

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Derechos de la naturaleza.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Soberanía alimentaria.

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado:

1. Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.

2. Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos.
3. Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.
4. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos.
5. Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción.
6. Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.
7. Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.
8. Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiada para garantizar la soberanía alimentaria.
9. Regular bajo normas de bioseguridad el uso y desarrollo de biotecnología, así como su experimentación, uso y comercialización.
10. Fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como la de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos.
11. Generar sistemas justos y solidarios de distribución y comercialización de alimentos. Impedir prácticas monopólicas y cualquier tipo de especulación con productos alimenticios.
12. Dotar de alimentos a las poblaciones víctimas de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación. Los alimentos recibidos de ayuda internacional no deberán afectar la salud ni el futuro de la producción de alimentos producidos localmente.
13. Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.
14. Adquirir alimentos y materias primas para programas sociales y alimenticios, prioritariamente a redes asociativas de pequeños productores y productoras.

Art. 282.- El Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierra, establecido por ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra. Se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra, así como el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes. El Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental (Unesco, 2008).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El presente proyecto fue investigativo y experimental, la procedencia de los datos fue extraída a partir de todos y cada uno de los resultados que arrojaron los diferentes tratamientos que se ejecutaron. Determinando de esta forma cual fue la mejor tecnología fitosanitaria que permita el manejo de la negrita *P. longifila* en el cultivo de tomate.

3.1.2 Diseño de investigación

En este proyecto experimental se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA), el cual constó de tres tratamientos y diez repeticiones, donde se evaluó las variables dependientes a partir de las tecnologías fitosanitarias más usadas con el 5% de significancia Tukey.

Tabla 1. Esquema de análisis de varianza (ANDEVA)

Fuente de Varianza		Total
Tratamiento	t-1	2
Repeticiones	b-1	9
Error Experimental	(t-1) (b-1)	18
Total	N-1	29

Fuente de variación
Avila, 2020

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Como variable independiente se evaluaron tres técnicas fitosanitarias que fueron ejecutadas durante todo el proyecto, a continuación, las siguientes:

- Técnica fitosanitaria utilizada por INIAP

- Técnica fitosanitaria utilizada por productores tomateros
- Técnica fitosanitaria Agro sostenible propuesta a ejecutar

3.2.1.1.1. Técnica fitosanitaria INIAP

Para el manejo de la negrita INIAP (2005) menciona que se debe hacer un uso racional de plaguicidas a partir de que los umbrales alcancen 10% y 20% de infestación por lavas vivas, para la cual de manera rotativa usan los siguientes productos:

- Thiametoxam
- Pirimiphos-metil
- Imidacloprid
- Abamectin

Periodo de cadencia 7 días. Evitando la utilización de los insecticidas más de tres ocasiones por ciclo para disminuir la resistencia de la plaga.

La aplicación de cada uno de los productos se hizo de forma rotativa respetando el período de carencia y así evitar la resistencia de la plaga.

3.2.1.1.2. Técnica fitosanitaria por Productores tomateros

De acuerdo con información realizada a productores de tomate ellos mencionaron el uso de productos de la siguiente categoría:

- Abamectin
- Lufenurom

3.2.1.1.3. Técnica fitosanitaria Propuesta Agro sostenible

La propuesta presentada, se realizó mediante el uso de diferentes métodos, a continuación, las técnicas implementadas durante el ciclo del cultivo:

- Control natural (Extracto de Neem)

Para realizar el extracto de Neem, se recolectó 250 g de hojas de Neem, las cuales fueron lavadas y colocadas en 6 litros de agua, esta se dejó colar hasta esperar que el extracto este lo suficientemente concentrado. La aplicación del sustrato se realizó cada siete días a través del uso de un atomizador de 1 litro y se aplicó sobre la parte foliar de la planta de tomate, rociando de esta forma sus hojas, flores y frutos evitando que las larvas del insecto se desarrollen con normalidad.

- Control cultural (Uso de plástico sobre suelo)

Se utilizó cubierta plástica de color negro sobre los camellones en donde se estableció el cultivo, esta técnica se la implemento antes del trasplante del tomate. El material plástico negro constó de 60 cm de ancho y 4 m de largo. Este método busco evitar que las larvas del insecto puedan eclosionar y así mantener bajo el índice de infestación.

3.2.1.2. Variable dependiente

Las variables dependientes por evaluar fueron las siguientes:

3.2.1.2.1. Número de larvas vivas por brote (n)

Se eligió diez plantas al azar por cada bloque y tratamiento donde se seleccionó 5 brotes jóvenes al azar y se contó el número de larvas vivas presente, para luego ser determinada la cantidad en promedio y porcentaje respectivamente. La toma de este dato se realizó dos días posterior a la aplicación de los diferentes insecticidas.

3.2.1.2.2. Severidad de daños en flores (%)

Se seleccionó diez plantas al azar, en cada bloque y se evaluó de forma visual todas las flores afectadas y sanas que había por planta, para determinar mediante la escala de severidad en que grado se encontraba su daño.

Tabla 2. Escala de severidad de daños en flores

CLASES	FLORES (%DAÑO)
0	flores sanas
1	1-25 % del área de la flor infectada
2	26-50% del área de la flor infectada
3	51-75 % del área de la flor infectada
4	76-100% del área de la flor infectada

Escala de severidad y daños sobre flores en el cultivo de tomate

Alvares, 2012

3.2.1.2.3. Incidencia de daños en flores (%)

Para la determinación de la incidencia de los daños en flores, se realizó la toma de muestras en diez plantas al azar y se contabilizó todas las flores sanas y enfermas que había por planta. Esto desde que se inició la etapa de floración hasta la finalización de esta. Posterior mediante la siguiente fórmula se pudo determinar mediante porcentaje la incidencia de daño causado por la plaga fórmula dada por Sandoval (2007), para determinar el porcentaje de incidencia:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Flores enfermas}}{\text{N}^\circ \text{ totales de flores}} \times 100$$

3.2.1.2.4. Severidad de daños en frutos (%)

Se escogió diez plantas al azar, y se evaluó visualmente todos los frutos por planta determinando la severidad de daño que mediante el uso de la escala se hizo una evaluación desde los 15 días del desarrollo del fruto y al final de la cosecha

Tabla 3. Escala de severidad de daños en frutos

CLASES	FRUTO (%DAÑO)
0	Fruto sano
1	1-20 % Fruto afectado
2	21-40% Fruto afectado
3	41-60 % Fruto afectado
4	61-80% Fruto afectado
5	81-100% Fruto afectado

Escala de severidad en frutos en el cultivo de tomate

Rojas, 2010

3.2.1.2.5. Incidencia de daños en frutos (%)

Para la determinación de la incidencia de daños en frutos, se realizó la toma de muestras en diez plantas al azar, donde se contabilizó todos los frutos por planta separando de esta los frutos dañados y sanos procedimiento que se realizó desde el inicio de la fructificación hasta su cosecha. Y se determinó con la siguiente fórmula planteada por

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Frutos enfermos}}{\text{N}^\circ \text{ total de frutos}} \times 100$$

3.2.1.2.6. Peso fruto (kg)

En la época de cosecha se escogió diez plantas al azar y se recolectó todos los frutos por planta, los cuales fueron pesados en kg para determinar su peso total.

3.2.1.2.7. Número de frutos cosechados (n)

Se recogieron los frutos en estado comercial / maduros sanos y dañados en diez plantas al azar, donde se contabilizaron todos los frutos por plantas determinando su cantidad.

3.2.1.2.8. Relación costo-beneficio

El costo de producción se determinará a partir de la relación costo-beneficio que se obtendrá de las técnicas fitosanitarias a ejecutar en el proyecto fórmula obtenida de López (2013):

$$\text{Relación beneficio-costo} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

3.2.2 Tratamientos

Tratamiento 1. Propuesta técnica impartida y realizada por Iniap durante todo el ciclo vegetativo del tomate.

Tabla 4. Tratamientos para evaluarse INIAP

Insumos	Dosis/Ha	Dosis/Parcela	Frecuencia de aplicación
Pirimiphos-metil	100cc	2cc/l	Una vez por semana
Imidacloprid	50cc	1 cc/l	Una vez por semana
Abamectin	50cc	1cc/l	Una vez por semana
Thiametoxam	150cc	3cc/l	Una vez por semana

Descripción de los tratamientos a utilizar en el experimento
Iniap, 2005

Tratamiento 2. Propuesta técnica que los productores tomateros aplican durante toda la etapa de cultivo.

Tabla 5. Tratamientos para evaluarse por productores tomateros

Insumos	Dosis hectárea	Dosis Parcela	Frecuencia
Lufenurom	200cc	2cc/l	2 veces por semana
Abamectin	250cc	2cc/l	1 vez por semana

Descripción de los tratamientos a utilizar en el diseño
Avila, 2020

Tratamiento 3. Propuesta Agro sostenible que se realizó durante todo el ciclo vegetativo del tomate.

Tabla 6. Tratamientos a evaluarse propuesta agro sostenible

Método	Insumos	Dosis hectárea	Dosis Parcela	Frecuencia
Bioinsecticida	Neem	1000cc	5 litros	1 vez por semana
Control cultural	Plástico	24,0000m ²	2,4 m ²	Desde la siembra

Descripción de los tratamientos a aplicar en el experimento
Avila, 2020

3.2.3 Diseño experimental

Se hizo uso del diseño de bloques completos al azar (DBCA), el cual constó con tres tratamientos y diez repeticiones. Para la cual se realizó la recolección de muestras en diez plantas al azar por cada bloque y el respectivo análisis, determinando de esta forma las variables establecidas. La implementación del proyecto fue en un área de 735 m².

Tabla 7. Diseño agronómico

Características	Unidad	Cantidad
Número de tratamientos	-	3
Número de repeticiones	-	10
Número total de parcelas	-	30
Número de plantas por hilera	-	5
Número de hileras por parcela	-	4
Ancho de parcela	m	4
Largo de parcela	m	4
Área total de las parcelas	m ²	16
Forma de la parcela	-	cuadrada
Distancia entre hileras	m	1
Separación entre plantas	m	0,5
Separación entre calles	m	1.5
Número de plantas/parcela	-	20
Número de plantas totales	-	200
Separación entre bloques	m	1
Área total de ensayo	m ²	735

Descripción de área de ensayo
Avila, 2020

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Para la implementación de este proyecto se hizo uso de recursos de campo a continuación lo que se utilizó.

Materiales de campo

- **Insumos agrícolas:** Semillas, biopreparados, productos químicos.
- **Mano de obra:** Jornaleros para realizar limpieza, delimitación de terreno, preparación de suelo, labores culturales.
- **Equipos físicos:** Semilleros, machetes, palas, azadón, tachos, bombas, piola, palos, libreta de apuntes.
- **Recursos humanos:** Alumno, docente guía.
- **Equipos de oficina:** Computadora, impresora, cuadernos, bolígrafos, hojas.
- **Recursos bibliográficos:** Libros, artículos científicos, sitios web, tesis.

- **Recursos financieros:** Todos los recursos económicos fueron aportados por el estudiante que emprendió el proyecto.

Material de siembra

Tabla 8. Descripción ficha técnica del cultivo de tomate

Ficha técnica del tomate

Característica	Descripción
Familia	Solanum
Variedad	Floradade
Germinación	5-10 días
Hábito de crecimiento	Determinado/enano
Altura de planta	48 - 70 cm
Follaje	De hoja grande y abundante
Frutos	Redondos, firmes y de extremos achatados
Peso de frutos	Mediano 5-7 onzas
Días de maduración	60-80 días
Clima	Cálidos y húmedos
Enfermedades	Fusarium raza 1, Fusarium raza 2, Verticillium raza 1.
Transporte	Por su firmeza soporta largos viajes

Descripción tomate Floradade
Guash, (2012)

Tabla 9. Recursos financieros

Recursos	Valor
Materiales de campo/insumos	\$550
Transporte	\$150
Alimentación	\$180
Total	\$880

Descripción de recursos a utilizar en el experimento
Avila, 2020

3.2.4.2 Manejo del ensayo

- **Preparación del terreno:** se realizó la respectiva delimitación del terreno y la limpieza de esta mediante el uso de herramientas como palas, azadones, piolas, etc.

- **Siembra:** La variedad de tomate utilizada fue la Floradade. La siembra de las semillas se las realizó en semilleros, y estas fueron trasplantadas a los 21 días de forma directa al terreno ya delimitado.
- **Control de malezas:** El control de maleza fue de manera manual mediante el uso de machete. Se realizaron tres veces la limpieza de esta, la primera a los 10 días luego del trasplante, posterior a los 40 días y 75 días.
- **Riego:** El riego se hizo de manera manual, mediante el uso de manguera. De esta forma se regó la parte baja de la planta. A su vez para mayor retención del agua se hizo ruedo a cada planta y sobre esta se colocó materia seca para preservar la humedad. El riego se hacía 3 veces por semana.
- **Aporque:** Mediante el uso de un azadón se realizó el aporque por planta en forma de círculo para mantener la estabilidad de la planta en partes iguales. Se realizó dos veces, la primera fue una semana después del trasplante; y la segunda a las seis semanas después.
- **Fertilización:** Se hizo uso de un abono completo, el cual fue aplicado a los 15,30,45 y 60 días de desarrollo de la planta.
- **Tutoreo:** Este procedimiento se lo realizó a los 20 días después del trasplante, mediante el uso de pequeños trozos de caña de 1.50 metro de altura las cuales fueron ancladas al lado derecho de cada planta y para mejorar su establecimiento estas fueron sujetas y amarradas con piola.
- **Cosecha:** La cosecha se realizó a partir de que los tomates estuvieron en estado de madurez comercial. La cual inició el mes de diciembre hasta enero productos que sirvieron para autoconsumo y también para comercialización.
- **Recolección y tabulación de datos:** La recolección de datos se hizo una vez por semana y la tabulación de estos se hicieron conforme se los iba

recolectando esto a partir de que el umbral de infestación comenzó a manifestarse.

3.2.4.3 Método y técnicas

3.2.4.3.1. Método deductivo

Este método permitió observar algunos casos de la investigación por medio de leyes, teorías y principios básicos referentes al proyecto en estudio.

3.2.4.3.2. Método inductivo

Este método permitió observar los resultados con la única finalidad de llegar a cumplir todas las metas que se han propuesto a través de los objetivos, llevando a dar un resultado con criterio técnico y único.

3.2.4.3.3. Método analítico

Este método nos ayudó a conocer más sobre lo que se está estudiando para tener una información adecuada y poder observar su comportamiento en el desarrollo de este.

3.2.4.3.4. Método sintético

Con este método se logró demostrar la importancia de la elaboración de proyectos experimentales para obtener resultados y así llegar a una conclusión de afirmación o negación ante estos.

3.2.4.4. Técnica

La técnica utilizada fue la observación directa en la experimentación del proyecto, lo que permitió conocer las necesidades de nuevas técnicas para el cultivo de tomate por la presencia de plagas y enfermedades de suma importancia económica.

3.2.5 Hipótesis estadística

- **Ho:** Ninguna de las técnicas fitosanitarias permitirá el manejo de la infestación de la negrita ***P. longifila*** en el cultivo de tomate.
- **Ha:** Al menos una de las técnicas fitosanitarias presentará mejores resultados sobre el manejo de la infestación de la negrita ***P. longifila*** en el cultivo de tomate.

4. Resultados

4.1 Determinación de la mejor tecnología para el manejo de la negrita en el cultivo de tomate *Solanum lycopersicum* L

4.1.1 Número de larvas vivas por brote (n)

En la tabla 10, observamos las medias obtenidas al evaluar el número de larvas vivas por brotes presentes en el cultivo, mostrándonos de acuerdo con el análisis de varianza y con un coeficiente de variación de 17,78%, y determinando por un p-valor entre tratamientos de: $0,0004 < 0,05$ de probabilidad, por lo que se acepta la Hipótesis alterna, en la que se encontró significancia estadística entre tratamientos siendo T1 (Propuesta Iniap) la menor con un promedio de 5,13 en presencia de larvas sobre un promedio mayor T2 (Propuesta productor) de 7,58 larvas encontradas.

Tabla 10. Número de larvas vivas en brote

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1 P. Iniap	5,13	10	0,37	A
T3 P. Agro sostenible	7,19	10	0,37	B
T2 P. Productor	7,58	10	0,37	B

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

Avila, 2020

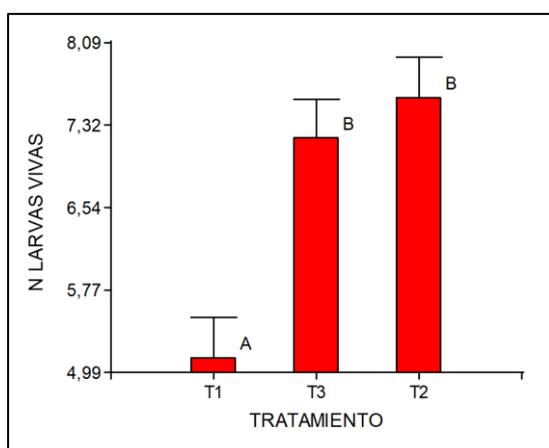


Figura 1. Gráfica N° larvas vivas en brote
Avila, 2020

4.1.2 Número de frutos cosechados (n)

De acuerdo con la variable número de frutos sanos, al análisis de varianza y con coeficiente de variación 10,59% mediante p-valor 0,0004 <0,005 de probabilidad aceptamos hipótesis alterna al existir significancia estadística entre tratamientos siendo T1 (Propuesta Iniap) la que mayor cantidad de frutos sanos obtuvo una mediana 32,75, y T3 (Propuesta Agro sostenible) con mediana 26,23 la menor en números de frutos sanos. Por otro lado, mediante CV 13,26% y por un p-valor 0,0005 < 0,005 aceptamos de nuevo la hipótesis alterna mencionando que T3 (Propuesta Agro sostenible) con una mediana de 35,32 fue la que mayor número de frutos dañados obtuvo en el experimento.

Tabla 11. Número de frutos cosechados

Tratamientos	Nº Frutos sanos		NºFrutos dañados	
T1 (Propuesta Iniap)	32,75	A	27,27	A
T2 (Propuesta Productor)	30,82	B	29,4	A
T3 (P. Agro sostenible)	26,23	B	35,32	B
CV	10,59		13,26	
p-valor	0,0004		0,0005	

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

Avila, 2020

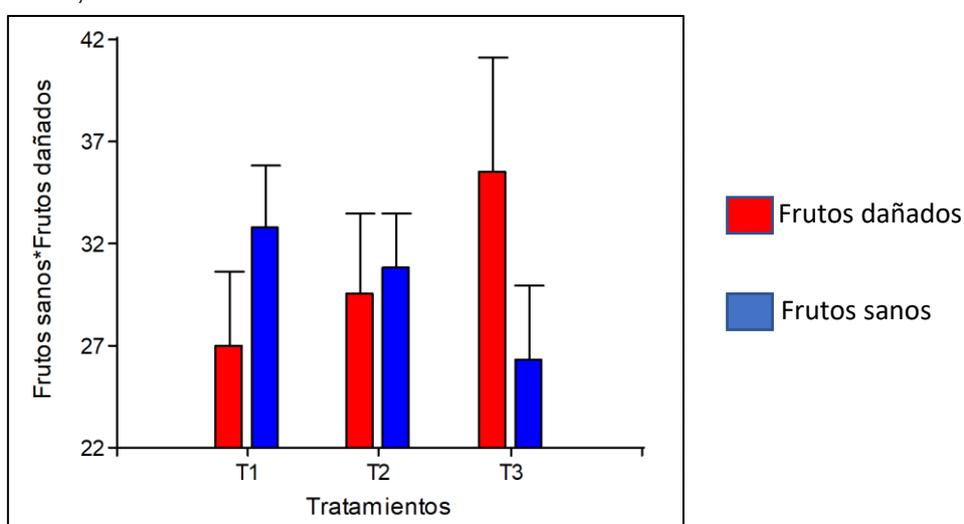


Figura 2. Gráfica de N° de frutos cosechados sanos y dañados

Avila, 2020

4.1.3 Peso fruto (kg)

En la tabla 12, se muestran las medias obtenidas al evaluar peso del fruto (kg) presente en cada tratamiento, de acuerdo con el análisis de varianza y con un coeficiente de variación de 22,11%; se determinó un p-valor entre tratamientos de: $0,3121 > 0,05$ de probabilidad; por lo que se acepta la Hipótesis nula, en la que no se encontró significancia estadística entre tratamientos; el T3 (Propuesta Agro sostenible) el de mayor promedio con 11,48 en peso kg de tomates presentes, y T2 (Propuesta productor) con el menor promedio de 9,82 kg peso de tomate.

Tabla 12. Peso de tomate (kg)

	Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	P. Productor	9,82	10	0,74	A
T1	P. Iniap	10,57	10	0,74	A
T3	P. Agro sostenible	11,48	10	0,74	A

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

Avila, 2020

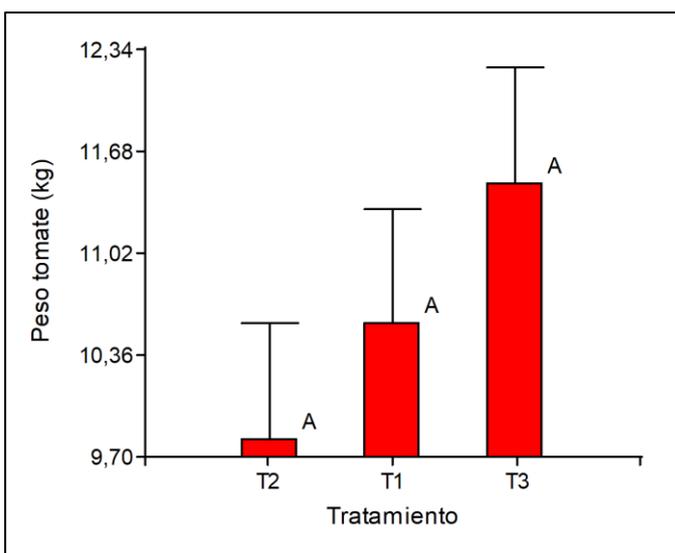


Figura 3. Gráfica peso de tomate (kg)

Avila, 2020

4.2 Evaluación del nivel de daños en flores, y frutos provocados por la infestación de negrita.

4.2.1 Severidad de daños en frutos (%)

En la tabla 13, se indican las medias obtenidas al evaluar la severidad en frutos; de acuerdo con el análisis de la varianza, y con un coeficiente de variación de 7,55%; se determinó un p-valor entre tratamientos de: $0,0011 < 0,05$ de probabilidad; por lo que se acepta la hipótesis alterna, en la que si se encontró significancia estadística entre tratamientos; siendo el T3 (Propuesta Agro sostenible) el de mayor promedio con 66,7% de número de tomates con severidad y el T1 (Propuesta Iniap) el de menor promedio con 51,3% de número de tomates cosechados con severidad.

Tabla 13. Severidad en daño frutos

	Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1	P. Iniap	51,3	10	1,36	A
T2	P. Productor	52,2	10	1,36	A
T3	P. Agro sostenible	66,7	10	1,36	B

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

Avila, 2020

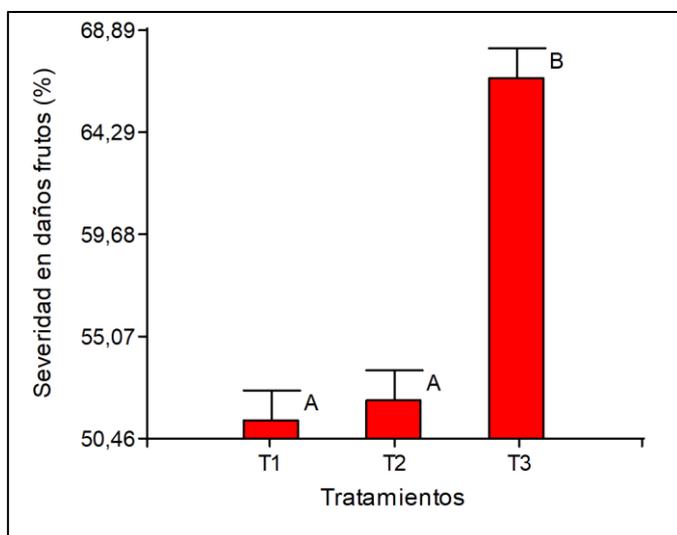


Figura 4. Gráfica severidad de daños en frutos
Avila, 2020

4.2.2 Incidencia de daños en frutos (%)

Con un coeficiente de variación de 9,49%; se determinó un p-valor entre tratamientos de: $<0,0001 < 0.05$ de probabilidad; por lo que se acepta la hipótesis alterna Tabla 13, se encontró significancia estadística entre tratamientos; siendo el T3 (Propuesta Agro sostenible) el de mayor promedio con 56,99% y el T1 (Propuesta Iniap) el de menor promedio con 46,1% en incidencia de plaga presente en el cultivo.

Tabla 14. Incidencia de daños en frutos

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 P. Iniap	46,1	10	1,5	A
T2 P. Productor	46,7	10	1,5	A
T3 P. Agro sostenible	56,99	10	1,5	B

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

Avila, 2020

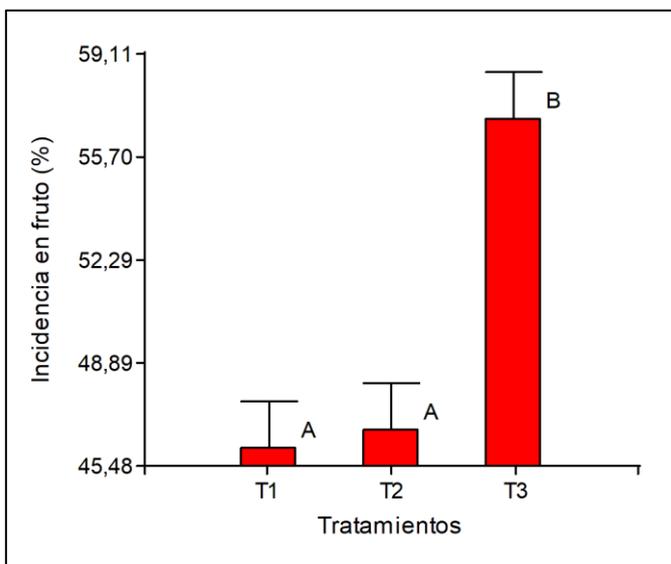


Figura 5. Gráfica incidencia de daño en frutos

Avila, 2020

4.2.3 Severidad de daños en flores (%)

Con un coeficiente de variación de 13,98% se determinó un p-valor entre tratamientos de: $0,0011 < 0,05$ de probabilidad; por lo que se acepta la hipótesis alterna Tabla 15, se encontró significancia estadística entre tratamientos; siendo el T3 (Propuesta Agro sostenible) el de mayor valor con 65,6% y el T1 (Propuesta Iniap) el de menor valor con 47,5% en severidad de daños en flores.

Tabla 15. Severidad en flores

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 P. Iniap	47,5	10	2,39	A
T2 P. Productor	49,3	10	2,39	A
T3 P. Agro sostenible	65,6	10	2,39	B

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

Avila, 2020

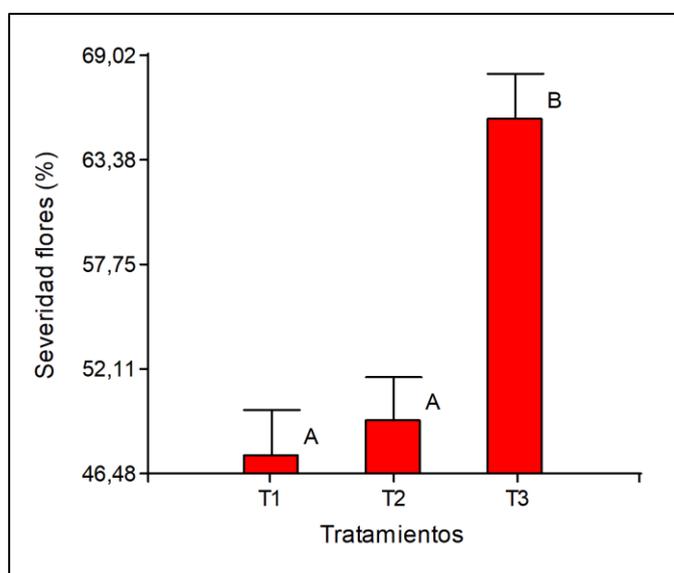


Figura 6. Gráfica severidad de daños en flores
Avila, 2020

4.2.4 Incidencia de daños en flores (%)

En la tabla 16, se indican las medias obtenidas al evaluar la incidencia de daños en flores; de acuerdo con el análisis de la varianza, y con un coeficiente de variación de 14,96%; se determinó un p-valor entre tratamientos de: $0,0069 < 0,05$ de probabilidad; por lo que se acepta la hipótesis alterna, en la que si se encontró significancia estadística entre tratamientos; siendo el T3 (Propuesta Agro sostenible) el de mayor promedio con 48,79% en incidencia de daños y el T1 (Propuesta Iniap) el de menor promedio con 38,9% en incidencia de daños en flores.

Tabla 16. Incidencia de daños en flores

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 P. Iniap	38,9	10	2,03	A
T2 P. Productor	40,9	10	2,03	A
T3 P. Agro sostenible	48,79	10	2,03	B

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

Avila, 2020

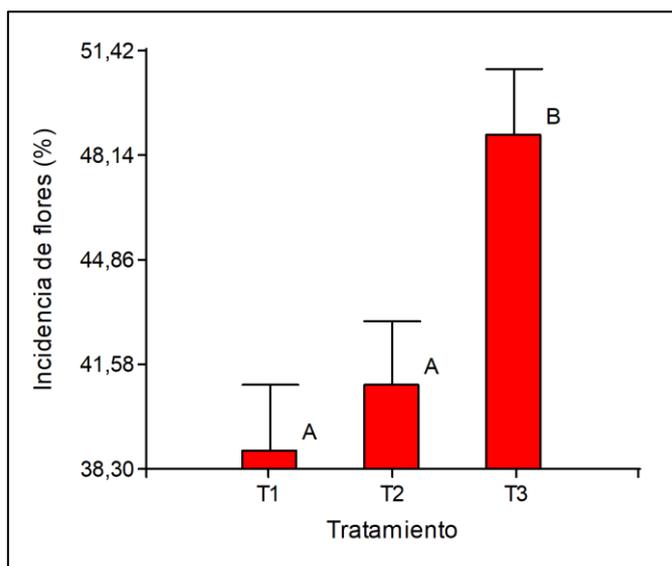


Figura 7. Gráfica de incidencia de daños en flores

Avila, 2020

4.3 Análisis costo-beneficio

La tabla 17, refleja todos los promedios obtenidos al evaluar la relación beneficio/costo de los tres tratamientos, de acuerdo con esta relación el mayor b/c fue el T3 (Propuesta Agro sostenible) con \$1,31 seguido de T2 (Propuesta productor) con \$1,10 finalmente T1 (Propuesta Iniap) con un valor costo/beneficio de \$1,08 siendo el tratamiento T1 como el más bajo.

Tabla 17. Relación beneficio - costo

Descripción	T1	T2	T3
	Propuesta Iniap	Propuesta Productor	P. Agro sostenible
EGRESOS	154,5	154,5	154,5
PRODUCCIÓN (Kg)	138,8	141,6	169,3
PRECIO VENTA (Kg)	1,2	1,2	1,2
INGRESO POR VENTA	166,56	169,92	203,16
BENEFICIO	12,06	15,42	48,66
RELACIÓN B/C	1,08	1,10	1,31

Avila, 2020

5. Discusión

A partir de los hallazgos encontrados, aceptamos la hipótesis alterna que establece que al menos una de las técnicas fitosanitarias presentará mejores resultados sobre el manejo de la infestación de la negrita *P. longifila* en el cultivo de tomate.

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Cardona (2007) quien menciona que logró encontrar una manera eficaz hacia el manejo de la negrita mediante el uso de productos sintéticos a partir de Abacmectina, e Imidacloprid. Aquello es acorde con lo que este estudio halló, siendo T1 (Propuesta Iniap) la que mejor manejo obtuvo frente a la infestación de *P. longifila* al constar con productos de aquella categoría. Por otro lado, en T2 (Propuesta productor) también se usó un producto a partir de la categoría Abamectina el cual ayudó a mantener la población de la larva, sin embargo, al hacer uso del producto de categoría Lufenurom la población de larvas aumentaban cada vez que se aplicaba.

La presencia de larvas provocó daños en brotes jóvenes sin embargo su mayor afectación se dio en la de floración y fructificación la cual repercutió en frutos dañados. Alcanzando la mayor infestación durante los meses de noviembre a enero al coincidir con la etapa poco lluviosa y de calor intenso de esos meses. Aquello va acorde con lo que los autores Rendón (2015) y Restrepo (2007) al decir que cuando existen días húmedos intercedido por días lluviosos la infestación en campo llega a ser mucho más alta debido a que las flores son apetecidas como sitio de ovoposición afectando a flores, estambres, pétalos y a los frutos. Manifestándose con lesiones necróticas en brotes tiernos, hojas, flores y en la base de los frutos.

Por la aparición de necrosidad en la parte foliar de la planta después de una semana del trasplante se logró determinar que las larvas del díptero eran las causantes de aquellos daños, y por ello se comenzó a aplicar los diferentes insumos propuestos. Siendo T1 (Propuesta Iniap) la que mantuvo controlada la infestación de estas con una media de 5,13 a diferencia de T3 (Propuesta Agro sostenible) con 7,19 de larvas presentes y la que mayores daños presento, lo que concuerda con FAO (2002) al mencionar la importancia de conocer el ciclo biológico del insecto, los daños que causan y sus momentos de susceptibilidad, para tomar medidas de control.

Durante los 21 días de crecimiento de las plántulas de tomate en los semilleros éstas no presentaron ningún tipo de daño u afectación por parte de *P. longifila*, sin embargo, a la semana del trasplante esta plaga apareció a afectar al cultivo, lo cual no concuerda con Valarezo *et al.* (2003) quien indica que desde el semillero hasta la cosecha el cultivo de tomate se ve afectado por la presencia de *P. longifila*, y por esta razón los productores realizan exageradas aplicaciones de dosis químicas.

Por el uso de Neem, Valarezo, Cañarte y Navarrete (2008) mencionan que por los menos más de 200 especies son susceptibles frente al Neem, sin embargo no hubo presencia de afectación en la dinámica poblacional de insectos del cultivo en el tratamiento T3 (Propuesta Agro sostenible) por el contrario durante todo el ciclo del cultivo existieron controladores biológicos como crisopas (Chrysopidae), chinches (Reduviidae), mariquitas (Coccinellidae), diferentes especies de arácnidos e incluso el parasitoide (Synopeas) a diferencia de las propuestas T1 (Propuesta Iniap) y T2 (Propuesta productor) que se encontró diferentes especies de insectos muertos.

En la evaluación peso del fruto T3 (Propuesta Agro sostenible) fue el de mayor promedio con 11,48 en peso kg, y T2 (Propuesta productor) con el menor promedio de 9,82 peso de tomate; INIAP (1999), indica que otro método de control, es el de las prácticas culturales, como fertilización foliar y al suelo, aporque, trampas negras, lo cual concuerda que la fertilización en esta investigación fue de gran ayuda al fortalecimiento de la misma y a ser menos vulnerable ante la plaga. Pero Barreiro (2014) nos menciona que el uso de plásticos transparente y negro modifican la temperatura del suelo lo que facilita que el nivel de nutrientes y la disponibilidad de las mismas aumentan, de igual forma la actividad de microorganismos se acelera en el suelo permitiéndole a las raíces su mayor asimilación. Método que fue implementado en el tratamiento T3 (Propuesta Agro sostenible) que si bien no fue el tratamiento con mayor cantidad de frutos sanos fue la que mayor cantidad de peso y tamaño en fruto obtuvo.

6. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo investigativo se exponen las siguientes conclusiones:

El tratamiento T1 (Propuesta Iniap) presentó mayor eficacia en el manejo de la negrita *P. longifila* en el cultivo de tomate. Al presentar mejores resultados en las variables número de larvas vivas en brotes, número de frutos sanos y severidad e incidencia de daños en flores como también en frutos.

De acuerdo Guash, (2012) un tomate de la variedad Floradade tiene un peso de entre 5 a 7 onzas sin embargo T3 (Propuesta Agro sostenible) obtenía de entre 0,5 onzas a 1,8 libra por unidad de tomate; siendo este tratamiento el de mayor promedio con 11,48 en peso kg y T2 (Propuesta productor) con un peso de entre 0,4 onzas a 1 libra fue la de menor promedio con 9,82 peso kg.

Que si bien T3 (Propuesta Agro sostenible) fue la que mayor peso de fruto obtuvo está presentaba mayor cantidad de frutos dañados. Siendo T1 (Propuesta Iniap) el de mayor promedio con 32,75 en cantidad de frutos sanos y T3 (Propuesta Agro sostenible) con 26,23 la de menor promedio en número de frutos sanos cosechados.

Durante el desarrollo del cultivo se pudo identificar diversos insectos asociados a la entomofauna del cultivo, que, si bien los productos convencionales de los tratamientos T1 (Propuesta Iniap) y T2 (Propuesta productor) aplicados sobre la negrita lograron un mayor manejo, estos afectaron a diversos insectos benéficos que se encontraron presente durante todo el cultivo, provocando su muerte y la poca presencia de estas.

Los productos relacionados en el T1 (Propuesta Iniap) a partir del ingrediente activo Abacmectina, Imidacloprid, Thiametoxan y Pirimiphos-metil son los que mejor manejo obtuvo hacia la infestación de la plaga negra, siendo esta la que menos daños presento en flores, hojas y frutos

Según análisis económico el tratamiento T3 (Propuesta Agro sostenible) obtuvo el mayor beneficio/costo de \$1,31 es decir que por cada dólar invertido hubo una ganancia de 0,31 ctv. Seguido de T2 (Propuesta productor) con \$1,10 finalmente T1 (Propuesta Iniap) con un valor costo/beneficio de \$1,08 siendo el tratamiento.

7. Recomendaciones

Después de los resultados obtenidos se sugiere:

Optar por medidas agroecológicas como primera fuente de manejo fitosanitario ante insectos plaga, y/o enfermedades mediante la elaboración de proyectos a partir de productos orgánicos, que busquen sustituir la forma indiscriminada del uso de productos sintéticos.

Identificar la plaga para poder llevar un debido manejo, e ir de forma específica hacia su control, para eludir la aplicación de productos innecesarios y muchas veces en dosis no requeridas.

Utilizar de forma adecuada los productos convencionales, respetando dosis recomendadas, período de carencia, y de retorno, para de esta forma provocar menos impacto en el daño y las residualidades de estos productos hacia los cultivos, el ambiente, salud humana e incluso en la afectación a la dinámica poblacional presente en el cultivo.

Realizar la aplicación de los productos insecticidas durante las primeras horas de la mañana o por el atardecer, para de esta forma discernir un poco la afectación o daño causado hacia los diferentes insectos benéficos que se encuentran asociados a el cultivo.

Conocer las condiciones climáticas, suelo, y de nutrientes que abarquen al sector en donde se implementará un cultivo, para tomar las medidas necesarias que nos permitirá tener un cultivo que logre llenar nuestras expectativas, aún más importante conocer las carencias nutricionales que el terreno presenta, para así proporcionárselas evitando de esta forma que el cultivo sea menos susceptible a plagas y enfermedades.

8. Bibliografía

- Acosta, P. (2011). *Caracterización morfológica y molecular de tomate* . Madrid.
- Ahmad, A.,y Arshad, A. (2012). Potential applications of Neem based products as biopesticides. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Aftab_Ahmad11/publication/263973149_Potential_applications_of_Neem_based_products_as_biopesticides/links/53f217010cf272810e4c933c/Potential-applications-of-Neem-based-products-as-biopesticides.pdf
- Alvares, H. J. (2012). Comportamiento agronómico e incidencia de enfermedades en plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Injertadas. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v61n2/v61n2a04.pdf>
- Alves. (2008). Controle microbiano de insetos. 407. Obtenido de <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?B=ad&id=420466&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22ALVES,%20S.%22&qfacets=autoria:%22ALVES,%20S.%22&sort=&paginacao=t&paginaatual=1>
- Arias. (2001). *Biología y comportamiento de Prodidiplosis longifila en tomate bajo condiciones de campo, invernadero y laboratorio*. Boliche.
- Barreiro, P. (2014). Empleo de cubiertas orgánicas y sintéticas en producción vegetal. *Catedrática en Ingeniería Agroforestal. ETSIA. UPM.*, 8. Obtenido de http://oa.upm.es/38355/1/cubiertas_VR402.pdf
- Bordones, A., y De Gracia, N. (2018). Comparación de la efectividad en la protección de cultivos de tomates con insecticidas orgánicos a base de: ajo(*allium sativum*) y Nim(*azadirachta indica*). Obtenido de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/1817/2627>
- Cardona. (2007). Evaluación de plaguicidas contra *Prodidiplosis longifila* (Diptera:Cecidomyiidae) en el cultivo de tomate *Lycopersicum esculentum* Mill en el suroeste antioqueño. Obtenido de http://bdigital.unal.edu.co/9165/1/yurimercedesmenaperez.2012_-_Ok.pdf
- Castillo. (2006). *Prodidiplosis longifila* Gagné en la irrigación chavimochic la libertad. *Arenagro*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/341/34143179006.pdf>

- DANE. (2015). *El cultivo de pimentón (Capsicum annuum L) bajo invernadero*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_jul_2015.pdf
- Díaz. (2009). *Manejo Integrado de Prodiplosis longifila en Peru*. Obtenido de <http://ffernandodiazs.galeon.com/index.html>
- FAO. (Mayo de 2002). Manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos hidróponicos en invernadero. 36. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uagrariaecsp/reader.action?Docid=3203680&query=Prodiplosis+longifila>
- FAO. (Noviembre de 2010). Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. (IPES, Ed.) *Food and Agriculture Organization* . Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-as435s.pdf>
- García, y Tamez. (2012). *Mercado de bioinsecticidas en México*. Fundación Produce Sinaloa. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46125177003.pdf>
- Garza, E., y Rivas, A. (2007). .Manejo integrado de las plagas del chile y jitomate en el Altiplano de San Luis Potosí. S. L. P.,. *Inifap(9)*, 47.
- Guash. (2012). *Sembrar calidad es asegurar futuro*. Obtenido de Guash semillas: <file:///C:/Users/Jessica/Downloads/Tomate%20-%20Flora%20Dade.pdf>
- Hernandez, L., Guzmán , Y., & Martínez, A. (17 de Abril de 2015). Bud midge *Prodiplosis longifila* : características del daño, distribución potencial y presencia en un nuevo huésped de cultivo en Colombia. (S. I. Publishing, Ed.) Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1186/s40064-015-0987-6#citeas>
- Humber, R. (2005). Entomopathogenic Fungal Identification. En *Plant Protection Research Unit US plant* (pág. 32). Nevada-Las Vegas. Obtenido de <https://www.ars.usda.gov/arsuserfiles/80620520/apswkshoprev.pdf>

- Hurley, J. (1992). *Neem tree for solving global problems* (F.R RUSKIN ed.). Washinton. Obtenido de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uagraria-ebooks/reader.action?Docid=3376147&query=neem>
- INIA. (2017). *Manual de cultivo de tomate al aire libre* (Vol. 11). (A. Torres, Ed.) Santiago, Chile: Ernesto Cisterna . Obtenido de <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/manualesdeproduccion/11%20Manual%20Tomate%20Aire%20Libre.pdf>
- INIAP. (1999). *Informe Anual Técnico. Departamento Nacional deprotección Vegetal. Sección Entomología*. Experimentalboliche. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?Id=94ezaqaamaaj&pg=PA77&lpg=PA77&dq=1999.+Informe+Anual+T%C3%a9cnico.+Departamento+Nacional+de+protecci%C3%b3n+Vegetal.+Secci%C3%b3n+Entomolog%C3%ada.+Est+aci%C3%b3n+experimentalboliche.+Ecuador.+p.+29-30&source=bl&ots=rem>
- INIAP. (2001). Proyecto diagnostico, bioecología y manejo sostenible de la negrita. Portoviejo: PROMSA-CEEGE.
- INIAP. (2005). *Oferta tecnologicas para cadenas agroalimentarias*. (P. ASESORES, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador . Obtenido de https://books.google.com.ec/books?Id=m4mzaqaamaaj&pg=PA106&lpg=PA106&dq=INIAP+recomendaci%C3%b3n+para+prodiplosis+longifila&source=bl&ots=fty-ufp9hg&sig=ymsq229gvrvoiiier-5_zcw3_ha&hl=es-419&sa=X&ved=2ahukewjd4_bg1pbfahwb1vkkhuoqajg4chdoataaegqiarab#v=one
- Inifap. (2004). *El arbol de Nim Establecimiento y aprovechamiento en la huasteca potosina*. Mexico. Obtenido de <http://www.campopotosino.gob.mx/modulos/Docs-descargar/FOLL.%20TEC.%20003.pdf>
- Ipanaque, y Eneque. (1999). Evaluación de un modelo de trampa de luz para la captura de *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) enespárrago en el valle de Virú, Trujilla. Obtenido de

http://www.lamolina.edu.pe/ecolapl/trampas_de_luz_con_panel_pegante.htm

Jave. (2006). *Alternativas químicas y biológicas para el control de Prodidiplosis longifila en el cultivo de pimiento páprika en trujillo la Libertad.*

Lazaro. (2005). *Niveles de parasitación de Synopeas sp. En Prodidiplosis longifila y su potencial en esparrago .*

Liau, M., Iksari, D., y Widiyanti, P. (3 de Junio de 2008). EXTRACTION OF NEEM OIL (*Azadirachta indica* A. Juss) USING N-HEXANE AND ETHANOL: STUDIES OF OIL QUALITY, KINETIC. 3(3). Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?Doi=10.1.1.613.7721&rep=rep1&type=pdf>

Lopez, V. B. (2013). *Análisis costo beneficio.* Obtenido de <https://utecno.files.wordpress.com/2013/09/anacc81lisis-costo-beneficio.pdf>

Marín, L. M. (2016). *MANUAL TÉCNICO DEL CULTIVO DE TOMATE.* Costa rica: INTA. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf>

Mena. (2012). *Evaluación de la resistencia a Prodidiplosis longifila Gagné (Diptera:Cecidomyiidae) en Materiales segregantes de Tomate cultivado y accesiones silvestres de Solanum habrochites Knapp Spooner var. Glabratum.* Tesis, Colombia.

Morgan. (2009). "Azadirachtin, a scientific gold mine," *Bioorganic and Medicinal Chemistry.* 17 (12). Obtenido de <http://www.oalib.com/references/14241155>

Muguerza, M. (2014). *Evaluación de tres tipos de mallas en el control de prodidiplosis longifila gagnè (diptera: cecidomyiidae).* Perú. Obtenido de http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/860/1/muguerza_mery_prodidiplosis_longifila_gagn%c3%89.pdf

Musto, J., y Martos, A. (2014). Trampas de luz con panel pegante para la captura de adultos de Prodidiplosis longifila (Diptera:Cecidomyiidae) adults in tomato. (U. N. Trujillo, Ed.) Obtenido de <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbbiol/article/view/769>

- Nuñez. (2008). *Plagas de paltos y cítricos en Perú. Mosquilla de los brotes Prodiplosis longifila (Gagné, 1934)*. Obtenido de http://www.avocadosource.com/books/Ripa2008/Ripa_Chapter_11e.pdf
- Ortega, y Sierra, C. (2014). Identificación molecular de la mosquilla del brote Prodiplosis sp. Gagné en los cultivos de *Asparagus officinalis* L por amplificación. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v32n4/art05.pdf>
- Polo, J. (2017). Estudio del control químico de Prodiplosis longifila Gagné en *Lycopersicon esculentum* Mill, en Huanchaco. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9932/POLO%20VALENCIA%2c%20JOEL%20ELIPIO.pdf?Sequence=1&isallowed=y>
- Ramos. (2008). *Aceite de Neem un insecticida ecologico para la agricultura*. Obtenido de <http://www.portalecologico.com/>
- Ramos, N., y Santacruz, S. (2012). *Evaluación de tres diluciones de un extracto de allium sativum (ajo) y su posible uso como insecticida natural contra el zabrotessubfasciatus (gorojo común del frijol) en grano almacenado*. El salvador.
- Rendón, L. (2015). *"Control químico de prodiplosis longifila (Negrita) en el cultivo de totmate (Solanum esculentum Mill)*. Guayaquil, Ecuador . Obtenido de http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7390/1/TESIS_LAURA_RENDON.pdf
- Restrepo, E. (2007). Estudios básicos para iniciar la producción de cultivares de tomate *solanum lycopersicum*. En *facultad de ciencias agropecuarias* (pág. 130). Colombia : universidad nacional de colombia . Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/717/1/9003003.2007.pdf>
- Rojas, M. (2010). *Evaluación de patógenos en clones de lulo (Solanum quitoense Lam.)*. Obtenido de https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/rt/printfriendly/16273/17190
- Sanchez. (1996). "La negrita" ataca nuevamente. *Expreso*.

- Sandoval, A. M. (2007). Incidencia, severidad, rango de hospederos y especie del nematodo del rosario de la raíz (*nacobbus* sp.) En el cultivo de tomate de mesa (*lycopersicon esculentum*) en el valle del chota y pimampiro. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/189/2/03%20agp%2042%20tesis%20completa.pdf>
- Sarmiento. (1997). *Evaluación de Insectos*. Departamento de Entomología . UNALM.
- Solorzano. (2000). Métodos no tóxicos para el control de plagas agrícolas. 26. Obtenido de <https://www.engormix.com/agricultura/foros/metodos-toxicos-control-plagas-t6183/>
- Téllez, y Cruz. (2009). *Mecanismos de acción y respuestas en la relación de hongos entomopatógenos e insectos*. Niversidad Politécnica de Pachuca, Carr. Pachuca – Ciudad Sahagún Km. 20, Zempoala, Hidalgo, Centro de Investigaciones en Alimentación y Desarrollo, A.C., Km 06 Carretera a la Victoria, Ejido La Victoria, Hermosillo, Sonora. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0187-31802009000200007
- Unesco. (2008). *Constitución del Ecuador*. Quito Ecuador: Republica del Ecuador. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Sitios/LIBRO%20buen%20vivir/files/assets/downloads/page0026.pdf>
- Valarezo, C., Cañarte, O., Navarrete, E., & Arias, B. (2003). *Prodiplosis longifila (Diptera: Cecidomyiidae) principal plaga del Tomate en el Ecuador*. Portoviejo, Manabí, Ecuador: PUBLIASESORES. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1324>
- Valarezo, O., Cañarte, E., & Navarrete, B. (2008). En *El Nim: insecticida botánico para el manejo de plagas agrícolas* (pág. 14). Manta, Manabí, Ecuador. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/302044854_El_nim_Insecticida_botanico_para_el_manejo_de_plagas_agricolas

9. Anexos

Análisis de la varianza Número de larvas vivas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nº Larvas vivas	30	0,89	0,83	17,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	213,01	11	19,36	13,92	<0,0001
Tratamiento	34,66	2	17,33	12,46	0,0004
Bloques	178,35	9	19,82	14,25	<0,0001
Error	25,04	18	1,39		
Total	238,05	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,45276

Error: 1,3911 gl: 18

Bloques	Medias	n	E.E.		
5	3,77	3	0,68	A	
4	4,37	3	0,68	A	
6	4,47	3	0,68	A	
3	4,7	3	0,68	A	
9	5,57	3	0,68	A	
2	6,43	3	0,68	A	B
10	6,73	3	0,68	A	B
7	9,6	3	0,68		C
1	10,2	3	0,68		C
8	10,5	3	0,68		C

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,34617

Error: 1,3911 gl: 18

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1 P.Iniap	5,13	10	0,37	A
T3 P. Agro sostenible	7,19	10	0,37	B
T2 P.Productor	7,58	10	0,37	B

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

Análisis de la varianza Número de frutos cosechados

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Frutos Dañados	30	0,55	0,47	13,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
Modelo.	495,35	4	123,84	7,49
Tratamientos	344,49	2	172,24	10,42
Bloques	113,69	2	56,84	3,44
Error	413,31	25	16,53	
Total	908,67	29		

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,52928*Error: 16,5325 gl: 25*

Bloques	Medias	n	E.E.	
1	27,94	10	1,29	A
2	31,63	10	1,29	A
3	32,43	10	1,29	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)***Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,52928***Error: 16,5325 gl: 25*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 (Propuesta Iniap)	27,27	10	1,29	A
T2 (Propuesta productor)	29,4	10	1,29	A
T3 (P. Agro sostenible)	35,32	10	1,29	B

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

Análisis de la varianza Número de frutos cosechados

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Frutos Sanos	30	0,47	0,39	10,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F
Modelo.	224,57	4	56,14	5,59
Tratamientos	222,5	2	111,25	11,07
Bloques	8,5	2	4,25	0,42
Error	251,3	25	10,05	
Total	475,87	29		

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,52928*Error: 16,5325 gl: 25*

Bloques	Medias	n	E.E.	
1	29,42	10	1,01	A
2	29,71	10	1,01	A
3	30,67	10	1,01	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)***Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,53172***Error: 10,0520 gl: 25*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3 (P. Agro sostenible)	26,23	10	1,01	A
T2 (Propuesta productor)	30,82	10	1,01	B
T1 (Propuesta Iniap)	32,75	10	1,01	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)***Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,53172***Error: 10,0520 gl: 25*

Análisis de la varianza peso tomate (kg)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso tomate (kg)	30	0,34	0	22,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	51,22	11	4,66	0,84	0,6028
Bloques	37,51	9	4,17	0,76	0,6564
Tratamiento	13,71	2	6,85	1,24	0,3121
Error	99,24	18	5,51		
Total	150,46	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=2,68004*Error: 5,5136 gl: 18*

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2 P. Productor	9,82	10	0,74	A
T1 P. Iniap	10,57	10	0,74	A
T3 P. Agro sostenible	11,48	10	0,74	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)***Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=6,87398***Error: 5,5136 gl: 18*

Bloques	Medias	n	E.E.	
6	9,27	3	1,36	A
7	9,3	3	1,36	A
10	9,93	3	1,36	A
8	10,07	3	1,36	A
4	10,14	3	1,36	A
5	10,25	3	1,36	A
1	11,04	3	1,36	A
9	11,19	3	1,36	A
2	12,34	3	1,36	A
3	12,7	3	1,36	A

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

Análisis de la varianza severidad en daños frutos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Severidad en daños frutos (%)	30	0,86	0,77	7,55

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1959,27	11	178,12	9,7	<0,0001
Tratamientos	1494,07	2	747,03	40,67	<0,0001
Bloques	465,2	9	51,69	2,81	0,0295
Error	330,6	18	18,37		

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=4,89146

Error: 18,3667 gl: 18

	Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1	P. Iniap	51,3	10	1,36	A
T2	P.Productor	52,2	10	1,36	A
T3	P. Agro sostenible	66,7	10	1,36	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=12,54602

Error: 18,3667 gl: 18

Bloques	Medias	n	E.E.	
8	50,67	3	2,47	A
9	53,33	3	2,47	A
2	54,67	3	2,47	A
10	55	3	2,47	A
3	55	3	2,47	A
6	55,33	3	2,47	A
7	56,33	3	2,47	A
4	62	3	2,47	A
1	62,33	3	2,47	A
5	62,67	3	2,47	A

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

Análisis de la varianza incidencia de daños en frutos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incidencia en fruto (%)	30	0,74	0,59	9,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1164,94	11	105,9	4,72	0,0019
Bloques	415,49	9	46,17	2,06	0,0922
Tratamientos	749,45	2	374,73	16,69	0,0001
Error	404,04	18	22,45		
Total	1568,98	29			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,86968

Error: 22,4466 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 P.Iniap	46,1	10	1,5	A
T2 P.Productor	46,7	10	1,5	A
T3 P. Agro sostenible	56,99	10	1,5	B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=5,40753

Error: 22,4466 gl: 18

Bloques	Medias	n	E.E.	
8	45,8	3	2,74	A
2	46,23	3	2,74	A
6	46,77	3	2,74	A
10	48,2	3	2,74	A
1	48,2	3	2,74	A
9	48,23	3	2,74	A
7	50,63	3	2,74	A
5	53,1	3	2,74	A
4	54,83	3	2,74	A
3	57,3	3	2,74	A

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

Análisis de la varianza severidad de daños en flores

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Severidad flores (%)	30	0,74	0,59	13,98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3010,6	11	273,69	4,78	0,0017
Tratamientos	1988,47	2	994,23	17,36	0,0001
Bloques	1022,13	9	113,57	1,98	0,1034
Error	1030,87	18	57,27		
Total	4041,47	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=8,63751

Error: 57,2704 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 P. Iniap	47,5	10	2,39	A
T2 P. Productor	49,3	10	2,39	A
T3 P. Agro sostenible	65,6	10	2,39	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=22,15419

Error: 57,2704 gl: 18

Bloques	Medias	n	E.E.	
7	47,67	3	4,37	A
8	48,67	3	4,37	A
10	49,33	3	4,37	A
3	49,67	3	4,37	A
6	51	3	4,37	A
4	53,33	3	4,37	A
9	55,67	3	4,37	A
5	58,67	3	4,37	A
2	61,33	3	4,37	A
1	66	3	4,37	A

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

Análisis de la varianza incidencia de daños en flores

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Incidencia en flores (%)	30	0,51	0,21	14,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	776,88	11	70,63	1,72	0,1491
Tratamientos	547,24	2	273,62	6,65	0,0069
Bloques	229,64	9	25,52	0,62	0,7652
Error	740,61	18	41,15		
Total	1517,49	29			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,32120

Error: 41,1451 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T1 P. Iniap	38,9	10	2,03	A
T2 P. Productor	40,9	10	2,03	A
T3 P. Agro sostenible	48,79	10	2,03	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=18,77802

Error: 41,1451 gl: 18

Bloques	Medias	n	E.E.	
7	38,6	3	3,7	A
4	39,89	3	3,7	A
6	40,38	3	3,7	A
8	40,9	3	3,7	A
10	41,86	3	3,7	A
5	43,71	3	3,7	A
1	44,6	3	3,7	A
2	45,56	3	3,7	A
3	46,4	3	3,7	A
9	46,73	3	3,7	A

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



Figura 8. Mapa satelital área experimental

Avila, 2020



Figura 9. Materiales de siembra

Avila, 2020

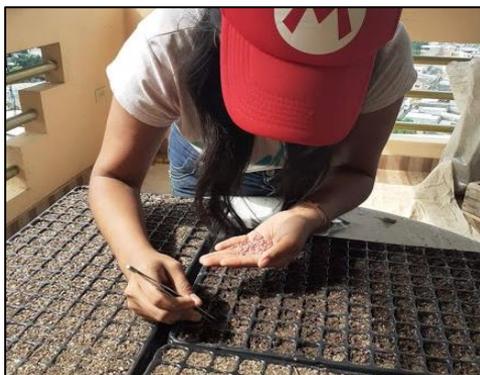


Figura 10. Siembra de semillas de tomate

Avila, 2020



Figura 11. Limpieza del terreno

Avila, 2020



Figura 12. Delimitación de parcelas

Avila, 2020



Figura 13. Preparación del terreno

Avila, 2020



Figura 14. Trasplante de tomate

Avila, 2020



Figura 15. Germinación de plantas de tomate

Avila, 2020



Figura 16. Establecimiento de cultivo

Avila, 2020



Figura 17. Monitoreo de plaga

Avila, 2020



Figura 18. Elaboración de aporque

Avila, 2020



Figura 19. Productos convencionales

Avila, 2020



Figura 20. Riego

Avila, 2020



Figura 21. Aplicación de insecticidas

Avila, 2020



Figura 22. Identificación de daño en brote

Avila, 2020



Figura 23. Tutorio del cultivo

Avila, 2020



Figura 24. Monitoreo y evaluación de daños por negrita

Avila, 2020



Figura 25. Identificación de larvas de negrita

Avila, 2020



Figura 26. Afectación en frutos por presencia de negrita

Avila, 2020



Figura 27. Evaluación de daños por negrita

Avila, 2020



Figura 28. Peso del tomate

Avila, 2020



Figura 29. Cosecha de tomates

Avila, 2020



Figura 30. Afectación en frutos por negrita

Avila, 2020

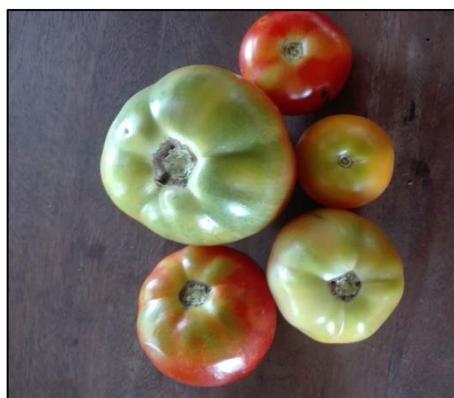


Figura 31. Frutos sanos

Avila, 2020