



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA**

**“CONTROL QUÍMICO DE *Prodiplosis longifila* (Negrita) EN EL  
CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill.)”**

**AUTOR**

**RENDON TORRES LAURA YESSICA**

**DIRECTOR**

**ING. VALERIANO BUSTAMANTE GARCÍA**

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**2015**



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

La presente tesis de grado titulada “CONTROL QUÍMICO DE *Prodiplosis longifila* (Negrita) EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill.)”, realizada por la egresada RENDON TORRES LAURA YESSICA, bajo la dirección del ING. VALERIANO BUSTAMANTE GARCÍA, ha sido aprobada y aceptada por el Tribunal de Sustentación como requisito previo para obtener el título de:

**INGENIERA AGRÓNOMA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

-----  
**Ing. Agr. Valeriano Bustamante G  
PRESIDENTE**

-----  
**Ing. Agr. Eison Valdiviezo F  
EXAMINADOR PRINCIPAL**

-----  
**Q.F. Martha Mora G.,  
EXAMINADOR PRINCIPAL**

La Responsabilidad por las investigaciones, resultados y conclusiones del presente trabajo pertenecen exclusivamente al autor.



**RENDÓN TORRES LAURA YESSICA**

**Cédula: 0921834537**

**Correo: laurento16@hotmail.com**

**Teléfono: 0967571797**

## DEDICATORIA

Este trabajo con humildad va dedicado a:

DIOS, por dotarme del estímulo de superación para alcanzar con éxito la finalización de mi carrera.

A mis Padres, por sus consejos e incentivarme la perseverancia para superar todos los obstáculos que se presentaron en este largo sendero.

A mis hijas, Molly y Dubrazka, que son el pilar de mi vida y cada esfuerzo es por ellas.

A mi querido abuelo, José Torres Espinoza (+), por haberme dejado el legado de amar a la tierra y luchar siempre por lo que se quiere.

A mi familia que de una u otra manera me han dado confianza y ánimo en los largos años de preparación.

Laura Rendon Torres

## **AGRADECIMIENTOS**

A todo personal Docente que participó en la Facultad de Ciencias Agrarias Paralelo - Daule, por compartir sus conocimientos técnicos – científicos en el campo de la agricultura.

A mi Director de Tesis ING. VALERIANO BUSTAMANTE GARCÍA por su valioso apoyo profesional en desarrollo del presente trabajo de investigación.

Al Ing. Agr. Ángel Jinés, pilar fundamental para la realización de este trabajo de titulación que con su guía y dedicación me ayudó a avanzar día a día.

Así mismo quiero agradecer a quienes me ayudaron con su apoyo profesional.

Al Sr. Aldo Torres Rivas, Ing. Paola Mautong Plaza, Ing. Jerry Ruiz e Ing. Germán Supelano quienes me ayudaron para formar de mí una profesional con una buena visión hacia el futuro.

A mis queridas amigas Maype, Lucia y Carolina que siempre tuvieron el tiempo para aconsejarme en los momentos difíciles.

Finalmente, a todos mis amigos y aquellas personas que colaboraron de alguna manera en la realización de este trabajo de investigación.

Laura Rendón Torres

## ÍNDICE GENERAL

	Páginas
Carátula.....	i
Tribunal de Sustentación.....	ii
Responsabilidad.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice general.....	vi
Índice de cuadros.....	viii
Índice de cuadros de anexos.....	ix
Índice de gráficos.....	x
Índice de figuras.....	xiv
Repositorio del SENESCYT.....	xv
1.-Introducción.....	1
Objetivos.....	2
II. Revisión de Literatura.....	3
Origen y Distribución.....	3
Descripción Botánica.....	4
Raíz.....	4
Tallo.....	4
Flor.....	4
Fruto.....	5
Aspectos Agronómicos.....	5
Requerimientos del cultivo.....	5
Temperatura.....	6
Luminosidad.....	6
Agua.....	6
Fenología del Cultivo.....	6
Negrita.....	7
Taxonomía de <i>P. longifila</i> .....	8
Condiciones de hábitat.....	8
Descripción morfológica del insecto.....	9
Huevo.....	9

Larva.....	9
Prepupa.....	10
Pupa.....	10
Adulto.....	10
Daños.....	11
Comportamiento de la plaga.....	11
Control químico de la Negrita.....	14
III. Materiales y	
Métodos.....	16
Ubicación del sitio experimental.....	16
Características climáticas.....	16
Materiales de campo.....	16
Equipo.....	17
Materiales.....	17
Manejo del Experimento.....	17
Preparación del terreno.....	17
Evaluación de Negrita.....	18
Descripción y código de los tratamientos del ensayo.....	19
Diseño experimental.....	19
Modelo estadístico para el diseño empleado.....	19
Análisis de varianza.....	20
Delineamiento experimental.....	20
Datos evaluados.....	20
IV. Resultados.....	21
Número de larvas vivas por brote, primera aplicación.....	21
Número de larvas vivas por brote, segunda aplicación.....	23
Número de larvas vivas por brote, tercera aplicación.....	26
Número de frutos cosechados.....	28
Peso de frutos cosechados.....	30
Estimativo económico de los tratamientos en estudio.....	32
V. DISCUSIÓN.....	36
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	38
VII. RESUMEN.....	40
VIII. SUMMARY.....	41
IX. LITERATURA CITADA.....	42
X. ANEXOS.....	44

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro. 1. Codificación de los tratamientos para el estudio.....	19
Cuadro. 2. Análisis de varianza.....	20
Cuadro. 3. Promedios de número de larvas vivas de <i>P. longifila</i> después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo 2014.....	22
Cuadro. 4. Promedios de número de larvas vivas de <i>P. longifila</i> después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo 2014.....	24
Cuadro. 5. Promedios de número de larvas vivas de <i>P. longifila</i> de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo 2014.....	27
Cuadro. 6. Número de frutos sanos y afectados por <i>P. longifila</i> , Lomas de Sargentillo 2014.....	29
Cuadro. 7. Promedio de peso de frutos con larvas de <i>P. longifila</i> y peso de frutos sanos en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo 2014.....	31
Cuadro. 8. Estimativo de los tratamientos, Lomas de Sargentillo 2014.....	34
Cuadro. 9. Análisis de Dominancia de los tratamientos, Lomas de Sargentillo 2014.....	35
Cuadro. 10. Análisis marginal de los tratamientos, Lomas de Sargentillo 2014	

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### Gráfico 1.

Promedios de número de larvas vivas de *P. longifila* al inicio y final de primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014. 23

### Gráfico 2.

Promedios de Número de Larvas Vivas de *P. longifila* al inicio y final de segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014. 25

### Gráfico 3.

Promedios de número de larvas vivas de *P. longifila* al inicio y final de tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014 27

### Gráfico 4.

Promedios de número de frutos afectados por *P. longifila* y frutos sanos de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014 28

### Gráfico 5.

Promedios de peso de frutos afectados por *P. longifila* y peso de frutos sanos de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014. 29

## ANEXOS

### Cuadro 1 A.

Datos de la población inicial de larvas de *P. longifila* antes de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014 44

### Cuadro 2 A

Análisis de la varianza de la variable sobre de población inicial de larvas de *P. longifila* antes de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014 44

### Cuadro 3 A.

Datos sobre la población de *P. longifila* 3 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014 45

### Cuadro 4 A.

Análisis Estadístico de población de *P. longifila* 3 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014 45

### Cuadro 5 A.

Datos sobre la población de *P. longifila* 7 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014. 46

Cuadro 6 A. Análisis Estadístico de población de <i>P. longifila</i> 7 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.	47
Cuadro 7 A. Datos sobre la población de <i>P.</i> <i>longifila</i> 10 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	47
Cuadro 8 A. Análisis Estadístico de población de <i>P. longifila</i> 10 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	48
Cuadro 9 A. Datos sobre la población inicial de larvas de <i>P. longifila</i> antes de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	48
Cuadro 10 A. Análisis Estadístico de población inicial de larvas de <i>P. longifila</i> antes de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	49
Cuadro 11 A. Datos sobre la de población de <i>P.</i> <i>longifila</i> 3 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	49

Cuadro 12 A.	
Análisis Estadístico de población de <i>P. longifila</i> 3 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	50
Cuadro 13 A.	
Datos sobre la de población de <i>P. longifila</i> 7 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	50
Cuadro 14 A.	
Análisis Estadístico de población de <i>P. longifila</i> 7 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	51
Cuadro 15 A.	
Datos sobre la población de <i>P. longifila</i> 10 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	51
Cuadro 16 A.	
Análisis Estadístico de población de <i>P. longifila</i> 10 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	52
Cuadro 17 A.	
Datos sobre la población inicial de larvas de <i>P. longifila</i> antes de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.	52

Cuadro 18 A. Análisis Estadístico de población inicial de larvas de <i>P. longifila</i> antes de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	53
Cuadro 19 A. Datos sobre la población de <i>P. longifila</i> 3 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.	53
Cuadro 20 A. Análisis Estadístico de población de <i>P. longifila</i> 3 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.	54
Cuadro 21 A. Datos sobre la población de <i>P. longifila</i> 7 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.	54
Cuadro 22 A. Análisis Estadístico de población de <i>P. longifila</i> 7 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	54
Cuadro 23 A. Datos sobre la población de <i>P. longifila</i> 10 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014	55

Cuadro 24 A.

Análisis Estadístico de población  
de *P. longifila* 10 días después de  
la tercera aplicación en el cultivo de  
tomate, Lomas de Sargentillo, 2014

55

## ANEXO DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Semillero de tomate.....	56
<b>Figura 2.</b> Distancia de Siembra.....	56
<b>Figura 3.</b> Trasplante.....	57
<b>Figura 4.</b> Guía y Poda Del Cultivo de plagas.....	57
<b>Figura 5.</b> Inspección de plagas.....	58
<b>Figura 6.</b> . Peso de Daño en el tomate por <i>P. longifila</i> .....	58
<b>Figura 7.</b> . Cultivo de tomate afectados por <i>P. longifila</i> .....	59
<b>Figura 8.</b> . Daño en el tomate por <i>P. longifila</i> .....	59
<b>Figura 9.</b> Presencia de Negrilla en las hojas.....	60
<b>Figura 10.</b> Daño en el follaje producido por <i>P. longifila</i> .....	60
<b>Figura11.</b> Fruto Sano.....	61
<b>Figura 12.</b> Cosecha.....	61
<b>Figura 13.</b> Cosecha del tratamiento 2.....	62
<b>Figura 14.</b> Cronograma de actividades.....	63
<b>Figura 15.</b> Croquis de campo.....	64



**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGIA**

**FICHA DE REGISTRO DE TESIS**

**TÍTULO Y SUBTÍTULO:** CONTROL QUIMICO DE *Prodiplosis longifila* (Negrita) EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicum esculentum* Mill.)”

**AUTOR/ ES:**

RENDÓN TORRES LAURA YESSICA

**REVISORES:**

ING. VALERIANO BUSTAMANTE  
GARCÍA

**INSTITUCIÓN:** UNIVERSIDAD DE  
GUAYAQUIL

**FACULTAD:** Ciencias Agrarias

**CARRERA:** Ingeniería Agronómica

**FECHA DE PUBLICACION:**

**Nª DE PÁGS:**

41

**ÁREAS TEMÁTICAS:**

PROTECCIÓN DE PLANTAS

**PALABRAS CLAVE:**

CONTROL, INSECTO PLAGA, PRODUCCIÓN, EVALUACIÓN, EFECTIVIDAD, EFICACIA E IMPORTANCIA ECONOMICA.

**RESUMEN:**

Uno de los factores que actualmente está limitando la producción de tomate en el Ecuador es el insecto plaga conocido como negrita (*Prodiplosis longifila*), debido a su corto ciclo biológico, pequeño tamaño y hábito de comportamiento ha dificultado su control, por lo que este trabajo investigativo tuvo como objetivo Determinar la efectividad y eficacia del control químico de *P. longifila* en el cultivo de tomate (*L. esculentum* Mill.).

La presente investigación se llevó a cabo en la finca “ Lomas” situada en el cantón Lomas de Sargentillo, Provincia del Guayas, donde se efectuaron evaluaciones periódicas antes de las aplicaciones y 3 días, 7 días y 10 días luego de las aplicaciones para conocer el número de larvas presentes en los brotes donde se determinó que el tratamiento el tratamiento Radiant (125 cc) presentó la mayor eficacia y persistencia al presentar el menor número de larvas vivas con 3.75 larvas promedio en la última evaluación, en cuanto al número de frutos



afectados por larvas presentes de *P. longifila*, don lo presentó el tratamiento Testigo Absoluto con un valor promedio de 856,75 frutos, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos. Concluyendo que el mejor tratamiento fue la aplicación de Radiant que presentó el mejor rendimiento y una alta tasa de Retorno Marginal.

<b>Nº DE REGISTRO (en base de datos):</b>		<b>Nº DE CLASIFICACIÓN:</b>
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<b>SI X</b>	<b>NO</b>
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	Teléfono: 0967571797	E-mail: laurento16@hotmail.com
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre: <u>Secretaria de la Facultad</u></b>	
	<b>Teléfono: (04)2-288040</b>	
	<b>E-mail: <a href="http://www.fcag.ug.edu.ec/">http://www.fcag.ug.edu.ec/</a></b>	

# I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador así como en otros países, el tomate (*Lycopersicum esculentum Mill.*) es uno de los cultivos hortícolas más importantes; debido a que crea y fomenta el empleo de otras actividades económicas, porque constituye un aporte importante en la Agro-industria, por sus contenidos nutricionales lo hace fundamental en la alimentación humana (Vallejo A, 2013).

Esta hortaliza se la cultiva en muchas zonas de la costa, básicamente en la provincia del Guayas, El Oro, Santa Elena y Manabí, con amplia variabilidad de condiciones edafo-climáticas y sistemas de producción (campo-invernadero) y con diferencias muy marcadas en cuanto a manejo; fertilización, riego especialmente el manejo de enfermedades e insecto-plaga. (Valarezo, et al2003).

Para los productores de hortalizas de las zonas antes mencionadas la presencia de *Prodiplosis longifila* (negrita) es considerada como el insecto-plaga de mayor importancia económica, en los cultivos hortícolas y en especial en el tomate, pues afecta los brotes, las flores y consecuentemente el fruto (Preciado, 2010).

Uno de los factores que actualmente está limitando la producción de tomate es *Prodiplosis longifila*, debido a su corto ciclo biológico, pequeño tamaño y hábito de comportamiento ha dificultado su control (Valarezo et al 2013).

Esta situación ha conllevado a que la producción de esta hortaliza se vea afectada y los agricultores en su afán de controlar esta plaga utilizan indiscriminadamente plaguicidas provocando alteraciones en el ecosistema.

La seguridad humana, ambiental y alimentaria exigen que se utilicen normas técnicas de uso y preservación del medio ambiente y sobre todo conocimiento suficiente de la fitotoxicidad que poseen, especialmente los insecticidas en el manejo de plagas especialmente en el cultivo hortícola ya que sirven de sustento alimenticio, ya sea como frutas frescas o procesadas como en el caso del tomate. (Vallejo A, 2013).

Debido que esta hortaliza es uno de los cultivos de gran importancia nutricional y económica a nivel nacional e internacional, y su producción cada día se ve seriamente afectada por diversidades de plagas entre ellas la ***P. longifila***, se ha considerado de mucho interés realizar el presente trabajo experimental probando nuevos productos de acción múltiple con diferentes ingredientes activos para evaluar la efectividad y la eficacia en el control de la negrita.

Con base a estos antecedentes esta investigación está orientada a la búsqueda de los siguientes objetivos:

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la efectividad y eficacia del control químico de ***P. longifila*** en el cultivo de tomate (***L. esculentum Mill.***).

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Verificar la frecuencia de los plaguicidas utilizados en el control de negrita.

Evaluar dosis y productos más efectivos en el control de esta plaga en el cultivo de tomate.

Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### EL CULTIVO DE TOMATE

#### Características Taxonómicas del Tomate

Taxonómicamente el tomate se encuentra clasificado de la siguiente manera (Jaramillo, *et al*2013).

Reino:	Plantae
Sub-reino:	Thaeheobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub-clase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	<b><i>Lycopersicon</i></b>
Especie:	<b><i>esculentum</i></b>
Nombre binomial:	<b><i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.</b>

#### Origen y Distribución

El país o región exacta de origen del género ***Lycopersicon*** son bastante discutidos; pero se considera que es originaria de América del Sur, de la Región Andina que hoy comparten Chile, Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador. Pero su domesticación comenzó en México y norte de Guatemala y luego fue llevado a Europa (Jaramillo, *et al*2013).

## **Descripción Botánica**

El tomate es una planta dicotiledónea, de porte arbustivo perenne que se cultiva como anual; semierecta o erecta, con crecimiento limitado en las variedades determinadas e indeterminadas(Tjalling, H 2006).

### ***Raíz***

La planta presenta una raíz principal pivotante que crece unos 3 cm al día hasta que alcanza entre los 60 cm y 150 cm de profundidad, simultáneamente se producen raíces adventicias y ramificaciones que pueden llegar a formar una masa densa y de cierto volumen. Sin embargo, este sistema radical puede ser modificado por las prácticas culturales, de tal forma que cuando la planta procede de un trasplante, la raíz pivotante desaparece siendo mucho más importante el desarrollo horizontal (Rodríguez et al., 2001).

### ***Tallo***

El tallo es erguido y cilíndrico en planta joven, a medida que ésta crece, el tallo cae y se vuelve anguloso. Presenta tricomas (vellosidades) en la mayor parte de sus órganos y glándulas que segregan una sustancia color verde aromática. El tallo puede llegar a medir de 40-250 cm. Muestra ramificación abundante y yemas axilares, si al final del crecimiento todas las ramificaciones exhiben yemas reproductivas, estas se clasifican como de crecimiento determinado; y si terminan con yemas vegetativas, son de crecimiento indeterminado (Rodríguez et al., 2001).

### ***Flor***

La flor es hermafrodita, regular e hipogea y consta de 5 o más sépalos y 6 o más pétalos; tiene un pistilo con cinco estambres unidos en

sus anteras y formando un tubo que encierra el pistilo. Característica que favorece la autopolinización (Cornejo, 2009).

Las flores se agrupan en inflorescencia de tipo racimo y se encuentran diferentes estados de desarrollo de flores; es decir flores sin abrir, completamente abiertas y flores fecundadas (Jaramillo, *et al*2013).

### ***Fruto***

Se denominan bayas y presentan diferentes tamaños, formas, color, consistencia y composición, según el tipo de tomate constituido por la epidermis o piel, la pulpa, el tejido placentario y las semillas (Jaramillo, *et al*2013).

La semilla tiene forma globular, ovalada, achatada, casi redonda, plana, arriñonada, triangular con la base puntiaguda, constituida por el embrión, el endospermo y la testa o cubierta seminal, la cual está recubierta por pelos (Cornejo, 2009).

### **Aspectos Agronómicos**

#### ***Requerimientos del cultivo***

La planta de tomate es una hortaliza que se adapta a una variabilidad de clima y suelo pudiendo ser cultivada desde el nivel del mar hasta 3000 msnm y lo más destacable es que se trata de una especie con cierta tolerancia a la salinidad (Vallejo A, 2013).

La producción de tomate depende principalmente de dos factores; las condiciones fisiológicas de la planta y las condiciones externas de ella (humedad del suelo y del aire, la radiación, temperatura), indicando que estas tienen influencia sobre las condiciones fisiológicas de la planta (Jaramillo, *et al* 2013).

## ***Temperatura***

La temperatura es el principal factor que influye en todas las funciones vitales de la planta (transpiración, fotosíntesis, crecimiento vegetativo, floración, fructificación) según el ciclo de vida, temperaturas máximas (32-36°C) y mínimas (8-12°C) que producen daños a las plantas(Jaramillo, *et al*2013).

## ***Luminosidad***

Las plantas de tomate generalmente no son afectadas por la mayor o menor cantidad de horas luz, sin embargo la baja luminosidad afecta los procesos de floración, fecundación y desarrollo vegetativo de la planta, reduciendo la absorción de agua y nutrientes(Vallejo, 2013)

## ***Agua***

El cultivo de tomate requiere un buen suministro de agua, el exceso o déficit produce desordenes fisiológicos y aumenta el riesgo de enfermedades. Es necesario suplir las necesidades hídricas durante sus etapas fenológicas aportando la cantidad necesaria, la calidad requerida y en el momento oportuno (Pérez, *et al*2002)

## **Fenología del cultivo**

La fenología del cultivo comprende las etapas que conforman su ciclo de vida y de estas dependen su demanda en nutrientes, en agua, susceptibilidad o resistencia a insectos o enfermedades(Pérez, *et al* 2002).

Al respecto (Tjalling, 2006) considera que el tomate comprende las siguientes etapas:

Establecimiento de la planta; empieza con el desarrollo propio de la raíz y la formación de la parte aérea de la planta (semillero a transplante)(Tjalling, 2006).

Crecimiento vegetativo; periodo comprendido entre los 40-45 días, seguido por otros 20-25 días, mientras la planta está floreciendo y fructificando. Señalado como periodo crítico para el ataque o presencia de *Prodiplosis longifila*(Tjalling, 2006).

Floración y cuaja; periodo que empieza a partir de los 40 días después del transplante y continúa durante el resto del ciclo de crecimiento y termina con el desarrollo del fruto. Todos ellos dependiendo de la variedad, condiciones medio ambientales y manejo(Tjalling, 2006).

### **NEGRITA (*Prodiplosis longifila*)**

Este insecto es considerado la plaga principal del tomate, presumiblemente ingresó al Ecuador desde Perú por la provincia de El Oro en 1986, distribuyéndose y afectando actualmente cultivos de tomate desde el nivel del mar hasta altitudes de 1800 msnm (INIAP, 2001).

En 1986 apareció, por el sur del país, una nueva plaga insectil identificada como *Prodiplosis longifila*(Diptera: Cecidomyiidae) en las plantaciones de tomate (*Lycopersicon esculentum*), la misma que rápidamente se extendió por el litoral y valles interandinos hasta llegar en 1998 al Valle del Chota (INIAP, 2001),

Las pérdidas causadas por *Prodiplosis longifila* han sido cuantiosas en las principales zonas productoras del país ubicadas en Manabí, Guayas, El Oro, Carchi, Imbabura y Loja. En las áreas de los proyectos hídricos de Poza Honda y la Esperanza en Manabí y del Tránsito Daule – Península de Santa Elena en Guayas se hicieron diagnósticos que confirmaron a esta plaga como la más importante del tomate en Manabí (1996) y que le

reportaron con fuertes infestaciones en el mismo cultivo en la Península de Santa Elena (Ramírez, et al, 2001).

### **Taxonomía de *P. longifila***

La ***Prodiplosis longifila*** causa severos daños al tomate ya que se alimenta detejidos tiernos; afecta brotes, flores y frutos. El combate sedificulta por lo corto de su ciclo biológico, pequeño tamaño y el hábitode protegerse en el área donde se alimenta, y describen la siguiente clasificación taxonómica (Valarezo y Cañarte, 1997).

Reino:	Animalia
Phylum:	Artropodo
Clase:	Insecta
Sub-clase:	Pterygota
División:	Endopterygota
Orden:	Diptera
Sub-orden:	Nematócera
Familia:	Cecyiidomidae
Sub-familia:	Cecidominea
Género:	<b><i>Prodiplosis</i></b>
Especie:	<b><i>longifila</i></b>
Nombre vulgar:	Negrita-chamusca, liendrilla, pela bolsillo.

### **Condiciones de hábitat**

En Guayas y Manabí se determinó como hospederos a los cultivos de tomate, papa, fréjol, higuera, melón, pepino, algodón y pimiento; a excepción del tomate la “negrita” no representa, hasta ahora, problema en la producción de los demás cultivos. INIAP (2001).

Así mismo reporta como hospederos a las siguientes malezas: popoja (*Physalis angulata*), tomatillo (*Lycopersicum sp*), bejuco pensamiento

(*Phaseolus sp*), crucito (*Ricardia scabra*), bejuco (*Merremia sp*), pega-pega (*Desmodium sp*) y ortiga mansa (*Acalypha virginica*). INIAP (2001).

Este insecto es de hábito crepuscular, se dispersan principalmente por el viento, son rápidos y constantes en las horas de la mañana o al atardecer, se sitúan en la parte inferior de las plantas, en las hojas cercanas al suelo sobre el sustrato, que lo usa para protegerse del sol (Valarezo, 2008)

Entre los factores ecológicos más importantes para esta plaga son: cultivo susceptible, baja luminosidad, suelos húmedos y sombreados, cultivos muy densos y cerrados, malezas de hojas anchas, aplicaciones masivas de insecticidas que originan la resistencia de la plaga (Vallejo A, 2013)

### **Descripción morfológica del insecto.**

#### **Ciclo biológico de la plaga**

El estudio de la biología de la *P. longifila* bajo condiciones de laboratorio permitió establecer que su ciclo biológico se cumple en 17.25 días, determinándose que la duración del adulto fue de 1.35 días el estado larval que se dividen en los instares I, II y III que llegan a durar 2.55, 2.70, y 2.80 días respectivamente, la fase de prepupa se cumplió en 1.50 días y el estado pupal en 6.35 días promedio. (INIAP 2001).

#### **Huevo**

Al disectar hembras se encontró que presentaron huevecillos inmaduros y también dentro del aparato reproductor de larvas del instar I. en número variable de 1 a 10. Los huevecillos dentro del cuerpo de la hembra

tienen forma alargada y en uno de sus extremos una pequeña punta, son de una longitud de 0.266mm y de color casi transparente (Valarezo y Cañarte, 1997).

### ***Larva***

La Larva I, mide aproximadamente 0.51mm, son casi transparente; la larva II presenta una longitud de 1.77mm de color blanco hueso en los días, posteriormente, en las últimas horas antes de empupar (prepupa), se torna amarillo anaranjado. (INIAP 2001).

El cuerpo presenta 12 segmentos y la cabeza puede estar expuesta o sumida en el primer segmento torácico; en la parte dorsal presenta una placa longitudinal esclerosada llamada espátula o esternón como una mancha pequeña y en el último segmento presenta dos proyecciones que corresponde a los espiráculos. (Yáñez, 2008)

### ***Prepupa***

La hembra tiene una longitud de 1.31mm, coloración amarillo anaranjado, su cuerpo se ensancha y disminuye en longitud, abandona la hoja contrayéndose a manera de arco para tomar impulso y brincar al suelo para formar un cocón, o en su defecto empupar en la hoja.(Arias, 2001).

### ***Pupa***

La pupa llega a medir 0.9mm, se encuentra en el suelo envuelta en un aparente terrón o adherida en las ramas o tallos de las plantas dentro de un cocón blanquecino, al despojarla de la envoltura, ya sea de tierra o del cocón blanquecino, queda al descubierto observándose la cabeza, tórax y abdomen con sus apéndices. (Valarezo y Cañarte, 1997).

## **Adulto**

Es un insecto de cabeza negra, ojos grandes, cuerpo delgado delicado, alas con venación reducida cubiertas de diminutas sedas oscuras, presenta dimorfismo sexual, la hembra se caracteriza por ser más grande, presentan el ovipositor largo retráctil, mientras en el macho se observa el edeago o aparato reproductor curvado o hacia arriba. La hembra presenta antenas filiformes con 21 segmentos, y en el macho son moniliformes con 23 segmentos y con setas a manera de lazos.(INIAP 2001).

## **Síntomas y Daños**

El daño es producido por las larvas al alimentarse de los brotes. Las hojas aparecen con manchas oscuras y tiende a deformarse.(INIAP, 2001),

En los frutos se observan costras superficiales, estas aumentan y deforman el fruto. Bajo el cáliz del fruto realiza su alimentación, produciendo pérdida del valor comercial del tomate (INIAP, 2001).

## **Comportamiento de la plaga**

El adulto es muy activo entre las primeras horas del día entre las 05h00 y 07h00. La actividad sexual es nocturna, realizando la cópula en la misma planta o en lugares adyacentes al cultivo donde existe sombra y humedad.(Agila y Carrion, 1999).

Las hembras adultas con su largo ovipositor, larvipositan de 1 a 3 larvas en las hojuelas que están aún cerradas, en tallos finos, en flores o debajo de los sépalos de los frutos verdes, denominándose a este periodo de prelarviposición y que dura de 1 a 2 días. En altas infestaciones se ha observado entre 30 y 50 larvas en ramas o peciolo y hasta 80 en frutos

tiernos (2 a 3cm de diámetro), localizándose debajo de los sépalos. (Vallejo, et al, 2008).

La larva I, presenta movimientos lentos y permanecen agrupadas, con una sustancia mucilaginosa que las mantiene hidratadas y adheridas dentro de las hojas. La larva II adquiere mayor movilidad, siendo por tanto la etapa de mayor alimentación. En la noche, presentan gran actividad y se trasladan hacia la nervadura central de las hojuelas y cuando existen altas poblaciones migran hacia los peciolos y ramas tiernas con mayor pubescencia. (Agila y Carrion, 1999).

La larva III se torna de un color anaranjado en las ultimas horas antes de pupar (prepupa). Se ha determinado que en los últimos días viven como saprofitas en las hojas o yemas terminales en descomposición, deformando y necrosando las hojas, o los frutos, debajo de los sépalos reduciendo drásticamente su calidad para la comercialización. (Valarezo, 2000).

La prepupa es el periodo más corto y se inicia cuando la larva deja de alimentarse, toma una coloración anaranjada, abandona la hoja contrayéndose a manera de arco para tomar impulso y saltar, desplazándose a distancias entre 6 y 8cm, hasta caer al suelo. (Valarezo, 2000).

Con su cuerpo pegajoso se cubren de partículas finas que le dan el aspecto de un diminuto terrón que pasa desapercibido por la vista humana. Cuando la larva no va al suelo la Prepupa teje un cocón blanquecino adherido a las ramas, tallos u hojas de las plantas de tomate, en cuyo interior pupa. Finalmente el adulto emerge en las últimas horas de la tarde, abandonando el cocón.(Arias, 2001).

En el crepúsculo la hembra permanece quieta sobre los brotes, mientras los machos inician un vuelo de cortejo, agitándose vivamente las alas alrededor de las hembras, el proceso de cópula dura aproximadamente

cinco minutos; 24 horas después, la hembra inicia un desplazamiento con las alas extendidas sobre el substrato en el cual va a ovipositar , rodeándolo varias veces hasta que finalmente dobla el abdomen, saca el ovipositor y deposita los huevos, todo esto a partir de las primeras horas de la noche. Los huevos son colocados entre los tricomas, siguiendo la dirección de los mismos, lo cual hace difícil su observación.(Arias, 2001),

Se han observado ovipositando en brotes terminales, con folíolos aun cerrados, o en ápices de los turiones verdes del esparrago, también lo hace en sépalos de frutos pequeños (inferiores a 1cm de ancho). Finalmente resulta importante conocer el hecho, que cuando la infestación es alta y coincide con días húmedos acompañados de lloviznas, las flores son apetecidas como sitio de oviposición.

Respecto al número de huevos hay autores como Valarezo, et al (2002), que mencionan que ***P.longifila*** oviposita en masa de 3 a 33 huevos por brote y 20.4 huevos en promedio. (Agronet, 2009).

El periodo de incubación se puede manifestar que al finalizar este se puedes apreciar en el interior del huevo ligeros movimientos que van desde la parte posterior a la anterior, finalmente la larva emerge del huevo a través de la línea ecdicial media de este, desplazándose al exterior con movimientos sumamente lentos.(Ayquipa, et al 2010),

Resulta necesario aclarar que las hembras adultas de ***Plongifila*** presentan el fenómeno de viviparidad que les permite depositar directamente larvas del instar I. sobre brotes, inflorescencias y frutos de tomate. (Ayquipa, et al 2010).

Durante los primeros minutos posteriores a la emergencia, las larvas se mantienen en el mismo lugar, posteriormente a los 8 o 10 minutos inician movimientos de alimentación y desplazamiento. (Cardona, et al, 2007).

La larva I. tiende a ubicarse con la cabeza dirigida hacia la nervadura central, observándose raspaduras en el envés de las hojas. La larva II. Migra

de los brotes tiernos a través del peciolo hacia los brotes nuevos. La larva III. Migra a brotes nuevos y se torna anaranjada, momento en el cual demuestra poco movimiento, no se alimenta, dobla el cuerpo en forma de “U” para dar un salto y caer al suelo donde forman el capullo. (Díaz, 2009)

### **Control químico de *Negrita*.**

El control químico de negrita se considera una herramienta más dentro del esquema de manejo integrado de plagas (MIP) (INIAP, 2001).

La presencia de negrita en tomate ha llevado al uso indiscriminado de productos químicos, ya que es necesario realizar varias aplicaciones por ciclo del cultivo, de los cuales en su gran mayoría son organofosforado (47%), organoclorado (6%), Carbamatos (13%), entre otros. No obstante en la Costa, el control cultural y botánico también ha sido considerado como opciones para combatir dicha plaga. (Valarezo, *et al* 2003, Rangel, 2004).

El azufre espolvoreado en la planta joven, permite que la planta tenga una menor presión de la plaga, por su poder repelente y desecante la dosis oscila entre 20-30 kg/ha cada 20 días, la desventaja es que puede causar fitotoxicidad en aplicaciones continuas, así como afectar a especies predadores. (Rangel, 2004).

Se reporta que en Ecuador, el 100% de los productores tomateros utilizan el método químico como principal medio de control de *P. longifila*, se menciona un grupo muy reducido de aquellos que emplean otras prácticas de control como los insecticidas botánicos o trampas para adultos. Consideran además, que entre el 60 y 100% de los tomateros del país, realizan aplicaciones contra el insecto plaga durante la cosecha, con productos extremadamente tóxicos como el Metamidofos, destacando que en las zonas de mayor producción de tomate es el insecticida más utilizado. (Valarezo *et al*. 2008).

La mayoría de agricultores optan por el sistema calendario para realizar sus aplicaciones, y en muy baja proporción cuando la plaga se presenta. El control de ***P. longifila*** involucra el empleo de al menos 46 insecticidas diferentes, de los cuales, el 52% son organofosforados; siendo los de mayor preferencia el Metamidofos, Prenofos, Lamdacialotrina, Pirimifosmetil y Carbofuran. Realizando entre 21 y 30 aplicaciones por ciclo de cultivo, desde el semillero hasta cosecha, utilizando incluso en esta última etapa productos de alta peligrosidad y residualidad (Valarezo et al. 2003).

Las mejores rotaciones para reducir la infestación del insecto plaga ***P. longifila*** se obtiene utilizando: Engeo (Tiametoxam) - Imidacloprid; Imidacloprid – Abacmectina y Abacmectina - Bt, con valores de 60% de eficacia luego de las aplicaciones.(Cardona et al. 2007)

Para un control eficiente de ***P.longifila***, todo un programa que inicie con el tratamiento de la semilla con imidacloprid (Confidor) que asegura una cobertura de 35 días, por lo que protege las plantas de las primeras infestaciones en el periodo crítico. Mujica y Cisneros (1997); Agila y Carrión (1999),

En estudios preliminares por la autora de esta investigación en la zona de Lomas de Sargentillo de la provincia del Guayas, se realizó controles con Radiant en dosis de 75 ml, 100 ml, 125 ml y 150 ml/ha obteniendo buenos resultados en el control del insecto obteniendo beneficios en la cosecha y en la rentabilidad del cultivo.(Laura Rendon, 2014)

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### Ubicación del sitio experimental

La presente investigación se llevó a cabo en la finca “ Lomas” situada en el cantón Lomas de Sargentillo, Provincia del Guayas situada en las coordenadas geográficas: 80° 4' 60"de longitud Oeste y de 1° 52' 60" de latitud Sur.<sup>1</sup>Los suelos se caracterizan por presentar un pH ligeramente ácido, de textura franco-arcillosa, fertilidad media<sup>1/</sup>.

El presente estudio se realizó durante la estación seca es decir periodo de verano.

#### Características climáticas <sup>2</sup>

Temperatura promedio anual (°C)	23-26
Precipitación media anual (mm)	1600
Humedad relativa promedio (%)	83
Altitud (msnm) <sup>2/</sup>	

#### Materiales de campo

Piolas, estaquillas, machete, pala, cinta métrica, bomba de mochila, barreno para muestreo de suelo, libro de campo, piola nylon, alambre dulce, estacas templadores de alambres, bandejas, estacas de madera, cinta métrica, rótulo, piola

#### Equipos

Computadora, balanza gramera, lupa.

---

1/Fuente: [http://www.mundivideo.com/coordenadas\\_chrome.htm](http://www.mundivideo.com/coordenadas_chrome.htm) (2013)

2/Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2012)

## **Manejo del experimento**

### **Semillero**

Se realizó en forma de platabanda de 2 metros cuadrados, utilizando mezcla de arcilla, tierra de sembrado y arena. Posteriormente se realizó la siembra a chorro continuo en una densidad de cien semillas por metro lineal de la variedad Floradade. El riego se efectuó de acuerdo a las necesidades que requiere el semillero para facilitar la extracción de las plántulas y que no se estropeen las raicillas, se ejecutó de manera manual. Cuando la plántulas tuvieron 22 día de edad se trasplantó a una distancia entre plantas de 0.50 m y 1 m entre surcos, dejando 1 m entre cada unidad experimental. Cada parcela tuvo una dimensión de 6m de ancho por 5m de largo.

### **Preparación del terreno**

La preparación del terreno fue efectuada mediante pases de arado y rastra, para posteriormente proceder a la surcada. Las deshierbas se realizaron manualmente y con frecuencia según la incidencia de las malezas a fin de evitar competencia con agua, luz, nutrientes y principalmente evitar que se conviertan en plantas huéspedes de plagas.

Se realizaron riegos de acuerdo a las necesidades del cultivo procurando mantener un nivel de humedad a capacidad de campo, evitando los excesos que podrían originar otros problemas fitosanitarios.

Los aporques fueron efectuados oportunamente tomando en consideración la época de fertilización y floración a fin de facilitar un buen anclaje de la planta.

El tutoreo se realizó a partir de los 25-30 días después del trasplante, eliminando las hojas viejas, ramas laterales o chupones; dejando un promedio de 4 a 5 brotes por planta, labor cultural realizada en forma simultánea a la deshierba.

Los controles fitosanitarios son exclusivamente en enfermedades y los controles se realizan con fungicidas preventivos. La fertilización la establecieron de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo y considerando los requerimientos del cultivo a sembrar

### **Evaluación de negrita**

A los 15 días después del trasplante se inició la evaluación de larvas para lo cual se escogieron al azar cinco plantas por parcela, revisando cada brote y registrar la información. Las evaluaciones fueron semanalmente antes y después de la aplicación de los tratamientos.

Se cosechó, clasifíco, peso y contabilizo a medida que los frutos fueron madurando por cada parcela. Para la evaluación de esta variable se consideró la producción escalonada que se obtuvo de frutos sanos y con madurez comercial dentro de la parcela útil de cada tratamiento y se lo expresó en kilogramos por hectárea.

## Descripción y código de los tratamientos del ensayo

**Cuadro 1.** Codificación de los tratamientos para el estudio

Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis	Código
Radiant	Spinetoram (J+L)60g.i.a/l	100cc	T 1
Radiant	Spinetoram (J+L)60g.i.a/l	125cc	T 2
Confidor	Imidacloprid 70WGg.i.a/l	1 Lt/ha	T 3
Actara	Thiamethoxan25 wG i.a 250 g/kg	1 Kg/ha	T 4
Testigo absoluto	Testigo	Sin aplicación	T 5

### Diseño experimental

Para el estudio se utilizará es diseño experimental de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones; para la comparación de medias se empleará la prueba de Duncan al 5 %.

### Modelo estadístico para el diseño empleado

$$Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

u= efecto de la media general

T<sub>i</sub>= efecto del i-ésimo tratamiento

B<sub>j</sub>= efecto de la j-ésimo bloque o repeticiones

E<sub>ij</sub>=efecto del error experimental

## Análisis de varianza

Cuadro 2. Análisis de varianza

Fuente de Varianza		GL
Tratamientos	(t-1)	4
Repeticiones	(r-1)	3
Error experimental	(t-1) (r-1)	12
<b>Total</b>		<b>19</b>

### FORMULA (CIMMYT) tasa de retorno marginal.

$$PA = \frac{Pa(100 - ha)}{100 - ha}$$

### Delineamiento experimental

Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	4
Ancho de parcela	30 m <sup>2</sup>
Largo de parcela	20 m <sup>2</sup>
Área del experimento	600 m <sup>2</sup>
Ancho de la unidad experimental	6 m
Largo de la unidad experimental	5 m
Distancia entre la unidad experimental	1 m
Distancia entre surco de la unidad experimental	1 m
Distancia entre planta de la unidad experimental	0.50 m
Número de surcos por parcela experimental	5
Plantas por surcos	10
Plantas por unidad experimental	50
Número de plantas experimental	1000

### Datos evaluados.

- 1) Número de larvas por hoja antes de cada tratamiento
- 2) Rendimiento de frutos sanos en kg/tratamientos
- 3) Numero de frutos afectados por *Prodidiplosis longifila*
- 4) Rendimiento de tomate en kg/ha

## IV. RESULTADOS

### Número de larvas vivas por brote, primera aplicación.

En el Cuadro 3, se indica el número de larvas antes de la aplicación. Donde se observa que entre los tratamientos, no hubo significancia estadística el promedio general fué de 3.48 con un coeficiente variación de 9.39%. (Cuadro 2 A)

Tres días después de la aplicación se realizó un muestreo y se observa en el tratamiento 2 (Radiant 125 cc) tuvo 1.60 larvas vivas, el tratamiento 1 Radiant 100 cc con 2.03 larvas, mientras que el testigo alcanzó un valor de 3.94 larvas por lo que hubo diferencias estadísticas (Cuadro 3)

La evaluación 7 días después de la primera aplicación, en el tratamiento 2 (Radiant 125 cc) se contabilizó 1.08 larvas, seguido del tratamiento 1 (Radiant 100cc) donde se observó 1.31 larvas viva. El mayor número de larvas vivas se lo observaron en el testigo absoluto con 3.83 larvas, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos (Cuadro 3)

A los 10 días después de la primera aplicación, el tratamiento 2 (Radiant 125 cc), se observó 1.00 larvas vivas seguido del tratamiento 1 (Radiant 100 cc) con 1.00 larvas vivas, lo cual indica que el mayor número de larvas vivas lo presentó el testigo absoluto con 3.88 larvas vivas, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos (Cuadro 3)

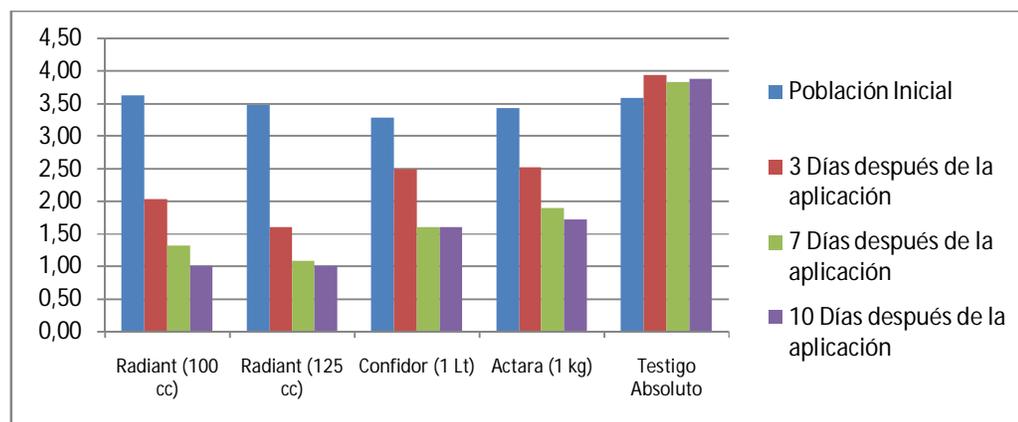
**Cuadro 3. Promedios de número de larvas vivas de *P. longifila* después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.**

EVALUACION				
TRATAMIENTOS	Población Inicial	3 Días después de la aplicación	7 Días después de la aplicación	10 Días después de la aplicación
Radiant (100 cc)	3,63a	2,03c	1,31cd	1,00c
Radiant (125 cc)	3,48a	1,60d	1,08d	1,00c
Confidor (1 Lt)	3,28a	2,49b	1,60bc	1,60b
Actara (1 kg)	3,43a	2,52b	1,89b	1,72b
Testigo Absoluto	3,58a	3,94a	3,83a	3,88a
CV	9,39 %	10,26%	16,05%	11,39%

Las letras diferentes en cada columna indican diferencia estadística significativa según Duncan al 5%

Para el análisis estadístico los datos fueron transformados a  $\sqrt{x+1}$

En el Gráfico 1, se puede apreciar que la mayor población de larvas de *P. longifila* durante los 10 primeros días luego de la primera aplicación la presentó el Testigo Absoluto con 3.88 larvas de insectos, seguido del tratamiento Actara y Confidor con población de 1.72 y 1.60 larvas respectivamente. En cuanto a la menor población de larvas de *P. longifila* durante la primera aplicación la presento el tratamiento 2 Radiant (125 cc) con 1.60 larvas vivas.



**Gráfico 1. Promedios de número de larvas vivas de *P. longifila* al inicio y final de primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.**

### **Número de larvas vivas por brote, segunda aplicación.**

En el Cuadro 4, se expresa el número de larvas vivas presentes en los brotes tiernos, antes de efectuar la segunda aplicación. Se observa en todos los tratamientos larvas vivas, donde el testigo absoluto presenta 4.06 larvas vivas, seguido de los tratamientos 1 y 2 con 2.99 y 3.11 larvas vivas respectivamente, presentando diferencias estadísticas entre tratamientos.

El promedio general fue de 3.17 con un coeficiente de variación de 11.61%.

En la evaluación efectuada a los 3 días después de la segunda aplicación, tanto el tratamiento 1 y 2 muestran menor número de larvas vivas con 1.00 y 1.33 respectivamente, mientras que el mayor número de larvas se presentó el testigo con 3.86 larvas vivas, presentando diferencia estadística significativa con relación a los otros tratamientos; seguido del tratamiento 4 Actara (1 kg) con 2.08 larvas vivas y el tratamiento 3 Confidor (1 Lt) con 1.83 larvas vivas (Cuadro 4).

La evaluación 7 días después de la segunda aplicación, el tratamiento Radiant 1 y 2 muestran el menor número de larvas vivas con 1.16 y 1.00 respectivamente, seguidas del tratamiento 3 y 4 con 1.60 y 1.84 larvas vivas respectivamente. El mayor número de larvas vivas se lo observó en el testigo absoluto con 3.78 larvas vivas, siendo estadísticamente diferente entre los tratamientos (Cuadro 4).

Durante la evaluación realizada 10 días después de la segunda aplicación, se observó el menor número de larvas vivas en los tratamientos 1 y 2 con 1.00 larvas vivas; donde hubo el mayor número de larvas vivas fue en el testigo absoluto con 3.93 larvas, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos (Cuadro 4).

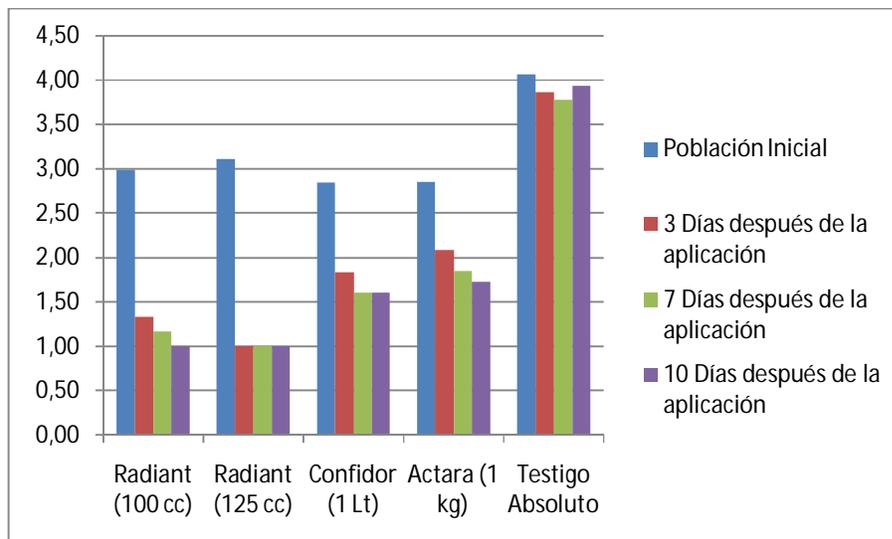
**Cuadro 4. Promedios de número de larvas vivas de *P. longifila* después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.**

TRATAMIENTOS	EVALUACION			
	Población Inicial	3 Días después de la aplicación	7 Días después de la aplicación	10 Días después de la aplicación
Radiant (100 cc)	2,99b	1,33c	1,16c	1,00c
Radiant (125 cc)	3,11b	1,00c	1,00c	1,00c
Confidor (1 Lt)	2,84b	1,83b	1,60b	1,60b
Actara (1 kg)	2,85b	2,08b	1,84b	1,72b
Testigo Absoluto	4,06a	3,86a	3,78a	3,93a
CV	11,61%	13,12%	15,30%	13,27%

Las letras diferentes en cada columna indican diferencia estadística significativa según Duncan al 5%

Para el análisis estadístico los datos fueron transformados a  $\sqrt{x+1}$

En el Gráfico 2, se puede observar que la mayor población de larvas de *P. longifila* durante la segunda aplicación la presentó el Testigo Absoluto con 3.93 larvas de insectos, seguido del tratamiento Actara con una población de 1.72 larvas vivas.



**Gráfico 2. Promedios de Número de Larvas Vivas de *P. longifila* al inicio y final de segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.**

### **Número de larvas vivas por brote,tercera aplicación.**

En el Cuadro 5, se expresa el número de larvas vivas presentes en los brotes tiernos, antes de efectuar la tercera aplicación. Se observa en todos los tratamientos presencia de larvas vivas, donde el testigo con 4.18 larvas es el de mayor número de larvas seguido de los tratamientos 3 y 4 con 2.63 y 2.47 larvas vivas presentando diferencias estadísticas entre los tratamientos.

En la evaluación efectuada a los 3 días después de la tercera aplicación, tanto el tratamiento 1 y 2 muestran el menor número de larvas vivas, con 1.00 larvas vivas en cada tratamiento, mientras que el mayor número de larvas se presentó el testigo absoluto con 3.86 larvas vivas presentando diferencia estadística significativa con relación a los otros tratamientos; seguido del tratamiento Actara con 8.52 larvas vivas, el tratamiento Confidor con 1.83 larvas vivas respectivamente (Cuadro 5).

La evaluación 7 días después de la tercera aplicación, el tratamiento 1 y2 Radiant (100 cc) y Radiant (125 cc) presentaron el menor número de larvas vivas, el mayor número de larvas vivas se observó en el testigo absoluto con 3.86 larvas, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos (Cuadro 5).

Durante la evaluación realizada 10 días después de la segunda aplicación, se observó el menor número de larvas vivas en los tratamientos 1, 2 y 3;con 1.00, 1.00 y 1.54 respectivamente, donde hubo el mayor número de larvas vivas fue en el testigo absoluto con 3.99, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos (Cuadro 5).

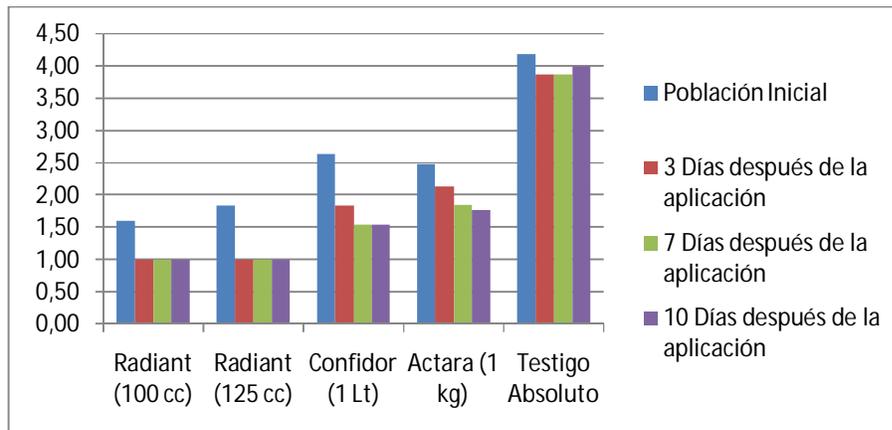
**Cuadro 5. Promedios de número de larvas vivas de *P. longifila* después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.**

TRATAMIENTOS	EVALUACIÓN			
	Población Inicial	3 Días después de la aplicación	7 Días después de la aplicación	10 Días después de la aplicación
Radiant (100 cc)	1,60c	1,00c	1,00c	1,00c
Radiant (125 cc)	1,83c	1,00c	1,00c	1,00c
Confidor (1 Lt)	2,63b	1,83b	1,54b	1,54b
Actara (1 kg)	2,47b	2,13b	1,84b	1,77b
Testigo Absoluto	4,18a	3,86a	3,86a	3,99a
CV	12.04%	13.29%	15.08%	10,87%

Las letras diferentes en cada columna indican diferencia estadística significativa según Duncan al 5%

Para el análisis estadístico los datos fueron transformados a  $\sqrt{x+1}$

En el Gráfico 3, se puede observar que la mayor población de larvas de *P. longifila* durante la tercera aplicación la presentó el Testigo Absoluto con 3.99 larvas de insectos, seguido del tratamiento Actara con una población de 1.77 larvas.



**Gráfico3. Promedios de número de larvas vivas de *P. longifila* al inicio y final de tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.**

## NÚMERO DE FRUTOS COSECHADOS

En el Cuadro 6, el número de frutos afectados por ésta plaga donde se observa que el testigo absoluto presentó el mayor número con 7132.00 frutos siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; seguido del tratamiento Confidor con 2475.00 frutos afectados y el tratamiento Actara con 2202.00 frutos afectados.

En cuanto al número de frutos sanos se aprecia que el mayor valor lo obtuvo el tratamiento 2 Radiant (125 cc) con 3830.50 frutos, seguido de los tratamientos Radiant (100cc) con 2827.50. Siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos. En el tratamiento testigo absoluto fue el de menor cantidad de frutos sanos cosechados con 305.25.

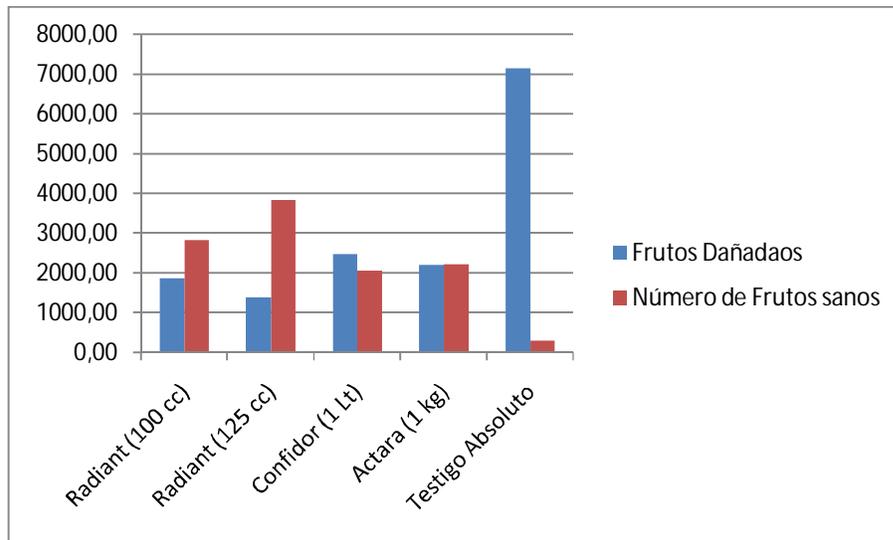
**Cuadro 6.** Número de frutos sanos y afectados por *P. longifila*, Lomas de Sargentillo, 2014.

TRATAMIENTOS	Frutos dañados	Número de frutos sanos
Radiant (100 cc)	466,50	2827,50
Radiant (125 cc)	347,75	3830,50
Confidor (1 Lt)	618,75	2052,75
Actara (1 kg)	550,50	2218,75
Testigo Absoluto	1783,00	305,25
CV%	5,93%	3,01%

Las letras diferentes en cada columna indican diferencia estadística significativa según Duncan al 5%

En el Gráfico 4, se puede observar que el empleo de productos químicos permitió obtener una mayor número de frutos sanos en relación a los que se cosecharon con presencia de *P. longifila*. El tratamiento Radiant (125cc) fue el que permitió obtener un mayor número de frutos con 3830.50 frutos sanos, seguido del tratamiento Radiant (100 cc) con 2827.50 frutos

sanos. El tratamiento testigo absoluto fue el más bajo con 305.25 frutos sanos.



**Gráfico4. Promedios de número de frutos afectados por *P. longifila* y frutos sanos de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.**

#### **PESO DE FRUTOS COSECHADOS**

En el Cuadro 7, según el análisis de varianza muestra que el testigo absoluto obtuvo el mayor peso en frutos dañados con 89.15 Kg, seguido del tratamiento 3 con 30.94 kg.

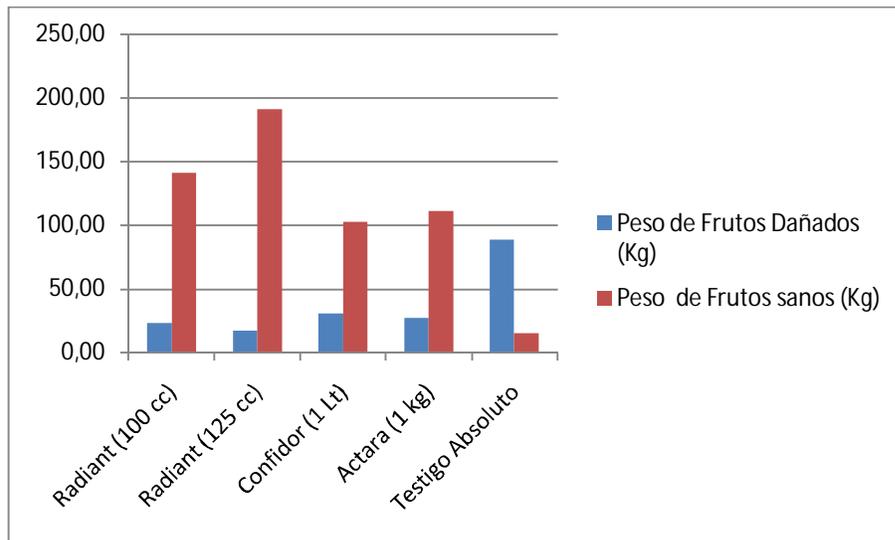
En cuanto al peso de frutos sanos se puede apreciar que el mayor valor lo obtuvo el tratamiento Radiant (125cc) con 191.53 Kg, seguido del tratamiento Radiant (100cc) con 141.38 kg. Encontrando significancia estadística entre los tratamientos estudiados. (Cuadro 7).

**Cuadro 7. Promedios de peso de frutos con larvas de *P. longifila* y peso de frutos sanos en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.**

TRATAMIENTOS	Peso de Frutos Dañados (Kg)	Peso de Frutos sanos (Kg)
Radiant (100 cc)	23,33 b	141,38c
Radiant (125 cc)	17,39 a	191,53d
Confidor (1 Lt)	30,94 c	102,64b
Actara (1 kg)	27,53c	110,94b
Testigo Absoluto	89,15d	15,26 a
	37,66	112,35
CV%	0,78%	0,57%

Las letras diferentes en cada columna indican diferencia estadística significativa según Duncan al 5%  
 ns= no significativo

En el Gráfico 5, se puede observar que el tratamiento Radiante (125cc) fue el que se obtuvo un mayor peso de frutos sanos con 191.53 Kg, seguido del tratamiento Radiant (100 cc) con un peso de frutos sanos de 141.38 kg.



**Gráfico 5. Promedios de peso de frutos afectados por *P. longifila* y peso de frutos sanos de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.**

**Estimativo económico de los tratamientos en estudio**

En el Cuadro 8, se indica el estimativo económico de los tratamientos en estudio. Una vez calculado el beneficio bruto (B.B) y los costos variables (C.V) considerando los rendimientos experimentales, precio de campo, costo e insumo expuesto en la metodología, se observó que el B.N más elevado de \$2120.39 lo presenta el tratamiento Radiant (125 cc), seguido del Tratamiento Radiant (100 cc) con \$1565.18.

En el Cuadro 9, se establecen los tratamientos dominados entre los que se encuentran Radiant (125 cc) y Radiant (100 cc), de los cuales se les establecerá el análisis marginal para conocer los beneficios que se obtendrían al aplicar el tratamiento.

En el Cuadro 10, se expresa el análisis marginal de los beneficios netos, costos y latasa interna de retorno (TIR) expresada en porcentaje. El tratamiento Radiant (125 cc), tuvo un beneficio neto de \$ 2120.39 con una tasa de retorno margina de 309047,62%.

**Cuadro 8. Estimativo Económico de los tratamientos, Lomas de Sargentillo, 2014.**

VARIABLES	TRATAMIENTOS				
	Radiant (100 cc)	Radiant (125 cc)	Confidor (1 lt)	Actara (1 kg)	Testigo absoluto
Rendimiento bruto (kg-ha)	8482,50	11491,50	6158,25	6656,25	915,75
Rendimiento ajustado 5% (kg/ha)	8058,8	10916,93	5850,34	6323,44	889,96
Precio de campo (0,20 kg)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Beneficio bruto	1611,76	2183,39	1170,07	1264,69	177,99
Costos que varían Insecticidas					
Radiant (100 cc)	30,00				
Radiant (125 cc)		33,00			
Confidor (1 lt)			25,00		
Actara (1 kg)				23,00	
Jornal	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Total de Costos que varían	60,00	63,00	55,00	53,00	0,00
Beneficio Neto	1551,76	2120,39	1115,07	1211,69	177,99

**Cuadro 9. Análisis de Dominancia de los Tratamientos, Lomas de Sargentillo, 2014.**

	<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>COSTOS QUE VARÍAN</b>	<b>BENEFICIOS NETOS</b>
<b>T5</b>	<b>Testigo Absoluto</b>	0,00	173,99
	<b>Actara (1 kg)</b>	53,00	211,69
<b>T4</b>			
<b>T3</b>	<b>Confidor (1 lt)</b>	55,00	1115,07
<b>T1</b>	<b>Radiant (100 cc)</b>	60,00	1551,68
<b>T2</b>	<b>Radiant (125 cc)</b>	63,00	2120,39

\*Tratamientos Dominantes

**Cuadro 10. Análisis Marginal de los Tratamientos, Lomas de Sargentillo, 2014.**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Total costo variable (USD/ha)</b>	<b>Total costo marginal (USD/ha)</b>	<b>Total beneficio neto (USD/ha)</b>	<b>Total beneficio marginal (USD/ha)</b>	<b>TRM (%) (USD/ha)</b>
<b>5</b>	0,00		173,99		
<b>2</b>	63,00	63,00	2120,99	1947,00	3090,00%
<b>5</b>	0,00		173,99		
<b>4</b>	53,00	53,00	211,69	37,70	70,50%
<b>5</b>	0,00		173,99		
<b>3</b>	55,00	55,00	1115,07	941,08	17,11%
<b>5</b>	0,00		173,99		
<b>1</b>	60,00	60,00	2120,39	1946,40	3090,00%

## V. DISCUSIÓN

***Prodidiplosis longifila*** es problema en el cultivo de tomate desde el semillero hasta la cosecha, (INIAP, 2001). De acuerdo al INEC (2002), el 89.23 % de los agricultores utilizan en tomate productos fitosanitarios.

Al momento de monitorear la presencia de larvas en los brotes tiernos, se observó, su daño es una lesión en los tejidos cuya sintomatología se presenta como un ennegrecimiento de los brotes, tanto en hojas como en la base de los frutos; manifestado por Arias (2001), en trabajos de investigación efectuados en el INIAP para el control de esta plaga, se observaba que los tejidos preferidos por este díptero, son la base de los folíolos del tomate, afectando severamente los brotes tiernos, inflorescencias y frutos pequeños, deformándolos y volviendo la planta improductiva.

La mayor afectación de larvas que se presentó en el cultivo de tomate se observó al momento de la cosecha, cuando las flores y frutos de tomate se vieron afectadas por la presencia de ***P. longifila***, particularmente en el Testigo absoluto que no se había efectuado ningún control y no se pudo obtener frutos en buen estado al momento de la cosecha; característica que concuerda con lo establecido por Valarezo et al. (2003), al describir el comportamiento de ***P. longifila***, reporta que cuando la infestación en campo es alta y coincide con días húmedos acompañado de lluvias, las flores son apetecidas como sitio de ovoposición afectando el ovario, estambres y pétalos de flores y posteriormente los frutos.

Durante las evaluaciones se observó gran variabilidad en el tamaño de frutos en las diferentes repeticiones de los tratamientos, debido a la infestación de larvas de ***P. longifila***, impidiendo la obtención de frutos en buenas condiciones, lo que concuerda con los estudios realizados por Restrepo (2007), en el cultivo de tomate en el que reporta la diferencia entre

los tipos de frutos que se encuentran afectados por esta plaga pueden ser de tamaño muy pequeños de color verde claro, en estado maduro, forma ligeramente achatado y alta densidad de tricomas en los frutos.

El control con Radiant (125 cc), fue el más eficaz dentro de los tratamientos estudiados debido a que presentó el menor número de lavas vivas de ***Prodiplosis longifila*** durante las diferentes evaluaciones que se efectuaron, estos resultados se relacionan con lo reportado por Altieri y Nicholl (2008) quienes reportan que existe una respuesta favorable a la disminución de densidades poblacionales de la negrita con el empleo de este insecticida.

Económicamente, mediante la metodología de CYMMYT (1988) se logró determinar que la mejor tasa de retorno marginal la presentaron los tratamientos 1 y 2.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

El tratamiento Radiant (125 cc) presentó la mayor eficacia y persistencia al presentar el menor número de larvas vivas, luego de la primera aplicación se redujo la densidad poblacional.

En cuanto al número de frutos afectados por larvas presentes de *P. longifila*, lo presentó el Testigo Absoluto con un valor promedio de 856,75 frutos.

El mayor número de frutos sanos se pueden apreciar en el tratamiento Radiant (125cc) con 3830.50 frutos, seguido de los tratamientos Radiant (100cc) con 2827.50 frutos sanos.

El tratamiento Radiant (125cc) presentó el menor peso promedio de frutos afectados con un valor de 347,7 kg, seguido del tratamiento Radiant (100 cc) con 466.50 kg de frutos dañados.

El mayor peso de frutos sanos fue el tratamiento Radiant (125cc) con 3830.50 kg, seguido de los tratamientos Radiant (100cc) con 2827.50 kg.

En el análisis económico de los tratamientos en estudio se observó que el Beneficio neto más elevado de \$ 2120,39 lo presenta el tratamiento Radiant (125 cc), seguido del Tratamiento Radiant (100 cc) con \$ 1551.68.

En el análisis marginal de los beneficios netos, la tasa de Retorno Marginal fue el tratamiento Radiant (125 cc).

**Por lo que se recomienda:**

Realizar estudios similares en otras localidades con características climatológicas diferentes, para comprobar la eficacia de Radiant (125 cc) en el control de *P. longifila*.

Evitar la siembra escalonada de tomate dentro de los mismos lotes, para evitar la infestación de plagas.

Realizar investigaciones del control de negrita, utilizando insecticidas orgánicos para la conservación del medio ambiente.

## VII. RESUMEN

Uno de los factores que actualmente está limitando la producción de tomate en el Ecuador es el insecto plaga conocido como negrita (*Prodiplosis longifila*), debido a su corto ciclo biológico, pequeño tamaño y hábito de comportamiento ha dificultado su control, por lo que este trabajo investigativo tuvo como objetivo determinar la efectividad y eficacia del control químico de *P. longifila* en el cultivo de tomate (*L. esculentum* Mill.). La presente investigación se llevó a cabo en la finca "Lomas" situada en el cantón Lomas de Sargentillo, Provincia del Guayas, donde se efectuaron evaluaciones periódicas antes de las aplicaciones y 3 días, 7 días y 10 días luego de las aplicaciones para conocer el número de larvas presentes en los brotes donde se determinó que el tratamiento el tratamiento Radiant (125 cc) presentó la mayor eficacia y persistencia al presentar el menor número de larvas vivas con 1.00 larvas vivas promedio en la última evaluación, en cuanto al número de frutos afectados por larvas presentes de *P. longifila*, el de mayor incidencia fue el tratamiento 5 (Testigo Absoluto) con un valor promedio de 7132.00 frutos, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos. Concluyendo que el mejor tratamiento fue la aplicación de Radiant (125 cc) que presentó el mejor rendimiento y una alta tasa de Retorno Marginal.

## SUMMARY

One of the factors that are currently limiting the production of tomato in the Ecuador is the insect pest known as bold (*Prodiplosis longifila*), due to their short life cycle, small size and habit of behaviour has made it difficult to control, so this investigative work had as objective to determine the effectiveness and efficacy of chemical control of *P. longifila* in the cultivation of tomato (*L. esculentum Mill.*).

This research was conducted in the "Lomas" farm located in the canton Lomas de Sargentillo, Guayas province, where were periodic assessments before applications and 3-day, 7-day and 10 days after the applications to know the number of larvae present on the shoots where it was determined that the treatment the Radiant (125 cc) presented the greatest efficacy and persistence to present fewer living with 1.00 larvae average living in the last assessment, in terms of the number of fruits affected by these larvae of *p. longifila*, the highest incidence was treatment 5 (witness absolute) with a value average of 7132.00 fruits, being statistically different from the other treatments. Concluding that the best treatment was the application of Radiant (125 cc) which presented the best performance and highrate of Marginal return.

## VIII. LITERATURA CONSULTADA

**Altieri M. A y Nicholl C. 2008.** p. 32 disponible en: [http:// revistas. /agroecologia/artecle/viewfile](http://revistas.agroecologia/artecle/viewfile)

**Agila, P Y Carrion, J. 1999.** Dinámica poblacional, Distribución espacial y Control químico de *Prodidiplosis longifila* en tomate de riñón. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Loja - Ecuador. Universidad Nacional de Loja. Facultad de Ciencias Agrícolas. 85 p.

**AGRONET. 2009.** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. República de Colombia. Análisis y Estadística. Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/Boletines/tabid/75/Default.aspx>

**Arias, M. 2001.** Biología y comportamiento de *Prodidiplosis longifila* en tomate bajo condiciones de campo, invernadero y laboratorio. INIAP EE. Boliche. sp

**Ayquipa, G.; Neyra, S.; Gamarra, F. 2010.** Avance en el manejo integrado de *Prodidiplosis longifila* Gagné en cultivo de espárrago, fundo "Morava", Moche, Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo y Fundo Morava S.A.C.

**Cardona, C.; Yepes, F.; Cotes, J. 2007.** Evaluación de plaguicidas contra *Prodidiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) en el cultivo de tomate *Lycopersicum esculentum* Mill en el Suroeste Antioqueño. En: XXXIV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (Memorias). Cartagena: Socolen 2007. Pág. 75.

**Cornejo Fárez; Cesar Humberto, 2002.** Evaluación de la respuesta agronómica bajo cubierta de dos híbridos de tomate Riñón (*Lycopersicum esculentum*) de crecimiento indeterminado Dominique y Michaella, en la Parroquia San José de Alluviquín Tesis Ing. Agrónomo Escuela Politécnica del ejercito Dpto. de Ciencias de la vida Sto. Domingo-Ecuador 166 p.

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza C.A.T.I.E. Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales. 1990; Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de tomate. Serie técnica. Informe técnico N<sup>o</sup> 151 Costa Rica 145 p.

**Díaz, F. 2009.** Manejo Integrado de *Prodidiplosis longifila* en Perú. Disponible en: <http://fernandodiazs.galeon.com/index.html>.

**Domínguez, R. 1995.** Taxonomía 3 Strepsiptera a Himenóptera clave y diagnosis Orden Díptera México, MACH. Ed. Sagitario p 104-164.

**Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). 2002.** III Censo Nacional Agropecuario. Ecuador. p 240.

**Instituto Nacional De Meteorología e Hidrología (INAMHI) 2013.** (En línea) Disponible <http://www.inamhi.gob.ec/flash/mapauet.swf>.

**INIAP. 2001.** Proyecto Diagnóstico, bioecología y manejo sostenible de la negrita *Prodidiplosis longifila* en el Ecuador. INIAP – PROMSA – CEDEGE. E.E Portoviejo. Informe anual. 19 p.

**Jaramillo Jorge E; *etal* 2013.** Tecnología para el cultivo de tomate bajo condiciones protegidas. Ministerio de Agricultura y desarrollo rural. Corpoica Bogotá-Colombia 484 p.

**Tjalling Holwerda Harmen; 2006** Guía de manejo nutrición vegetal de especialidad tomate 84 p.

**Preciado Iván; 2010** Evaluación de Entomopatógenos, extractos vegetales y fertilización nitrogenada para el manejo integrado de la “Negrita” del tomate “Tesis Ing. Agr. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Agrarias”

**Pérez Juana; Hurtado G; Aparicio V; Orquita A; Larin; M. 2002** Guía técnica de cultivo de tomate. Centro Nacional de tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) La Libertad-El Salvador 48 p.

**Ramírez L. A., García-Barrios. L., Rodríguez C., Morales, Hilda y Castro Adriana. 2001.** Evaluación del efecto insecticida de extractos de plantas sobre *Leptophobia aripa elodia*. En Manejo Integrado de plagas (CATIE) Costa Rica. No. 60 p 62-66

**Rangel Nelson; 2004** Adaptabilidad de cuatro variedades de tomate riñon *Lycopersicon esculentum* Mill, Sitio Cango, Cantón Puyango. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables Carrera de Administración y Producción Agropecuaria Loja-Ecuador 130 p.

**RESTREPO, E. 2007.** Estudios básicos para iniciar la producción de cultivares de tomate *Solanum lycopersicum* L. con resistencia al pasador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Facultad de Ciencias Agropecuarias.

**Rodríguez, R. Tavares, R. y Medina, 2001.** Cultivo moderno del tomate. 2ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa. España. 255 p

**Valarezo; etal 2003** *Prodiplosis longifila* (Diptera-Cecidomyiidae) Principal plaga del tomate en Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones agropecuarias. Estación Experimental Portoviejo. Proyecto IG.C.V. 028 95 p.

**Valarezo, O. 2000.** Diagnóstico y bioecología. Manejo de la “negrita” en tomate. Revista El Agro. Ecuador. Octubre 2000. No. 53. p 39.

**Valarezo, O y Cañarte, E. 1997.** Manejo de Insectos - Plaga. In Manual de Cultivos Hortícolas. CRM - INIAP - GTZ. Estación Experimental Portoviejo. p. 31

**Vallejo A Jessica Elizabeth; 2013.** Manual Guía Técnica práctico del cultivo de hortalizas de mayor importancia socio-económico de la Región Interandina Tesis Ing. Agrónoma Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito. Ecuador 215 p.

**Vallejo, A.; Restrepo, E.; Lobo, M. 2008.** Resistencia al perforador del fruto del tomate derivada de especies silvestres de *Solanum spp.* Rev.Fac.Nal.Agr.Medellin 61(1):4316-4324. 2008

**Yáñez. J. 2008.** Alternativas para el control de enfermedades y plagas en horticultura orgánica urbana. Biorganix Mexicana. Disponible en <http://agroecología.net/congresos>.

# **ANEXOS**

Cuadro 1 A. Datos de la población inicial de larvas de *P. longifila* antes de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

cuadro 1	Repetición					
	Tratamiento	I	II	III	IV	Σ
1	3,50	3,02	4,00	4,00	14,52	3,63
2	4,00	3,00	3,50	3,42	13,92	3,48
3	3,40	2,80	3,00	3,92	13,12	3,28
4	3,50	3,02	3,20	4,00	13,72	3,43
5	3,20	3,10	4,00	4,02	14,32	3,58
TOTAL	17,60	14,94	17,70	19,36	69,60	3,48

Cuadro 2 A Análisis de la varianza de la variable sobre de población inicial de larvas de *P. longifila* antes de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	1,415	0,353	3,319*	0,0368
Tratamiento	4	0,369	0,092	0,866N.S	0,5055
Error Experimental	12	1,705	0,106		
Total	19	3,490			

Σ 3.48

C.V. 9,39%

NS no significativo

\*significativo

Cuadro 3 A. Datos sobre la población de *P. longifila* 3 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	☐	☐
1	2,00	2,00	2,00	2,12	8,12	2,03
2	2,00	1,00	1,40	2,00	6,40	1,60
3	2,60	1,60	2,52	3,00	9,72	2,49
4	3,00	1,50	2,70	3,00	10,20	2,52
5	4,50	2,00	4,26	5,00	15,76	3,94
TOTAL	14,10	8,10	12,88	15,12	50,20	2,52

Cuadro 4 A. Análisis Estadístico de población de *P. longifila* 3 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	0,214	0,053	0,806NS	0,5393
Tratamiento	4	15,472	3,868	58,066*	0,0001
Error Experimental	12	1,065	0,066		
Total	19	16,753			
☐	2,52				
C.V.	10,26%				

\* Significativo al 5%

NS No significativo

Cuadro 5 A. Datos sobre la población de ***P. longifila*** 7 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	☐	☐
1	1,10	1,00	1,14	2,00	5,24	1,31
2	1,00	1,00	1,00	1,32	4,32	1,08
3	2,00	1,00	1,40	2,00	6,40	1,60
4	2,20	1,40	1,56	2,40	7,56	1,89
5	3,02	2,30	5,00	5,00	15,32	3,83
TOTAL	9,32	6,70	10,10	12,72	38,84	1,94

Cuadro 6 A. Análisis Estadístico de población de ***P. longifila*** 7 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft
					5%
Repetición	3	0,812	0,203	2,088NS	0,13
Tratamiento	4	24,152	6,038	62,094*	0,0001
Error Experimental	12	1,555	0,097		
Total	19	26,521			

☐ 1,94

C.V. 16,05%

\* Significativo al 5%

NS No significativo

Cuadro 7 A. Datos sobre la población de *P. longifila* 10 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	☐	☐
1	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
2	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
3	1,20	1,20	2,00	2,00	6,40	1,60
4	1,08	1,00	2,00	2,80	6,88	1,72
5	4,30	1,60	4,42	5,00	15,32	3,88
TOTAL	8,58	5,80	10,42	11,80	36,60	1,84

Cuadro 8 A. Análisis Estadístico de población de *P. longifila* 10 días después de la primera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	0,283	0,070	1,615NS	0,2189
Tratamiento	4	28,260	7,065	160,851*	0,0001
Error Experimental	12	0,702	0,043		
Total	19	29,246			
☐	1,84				
C.V.	11,39%				

\* Significativo al 5%

NS No significativo

Cuadro 9 A. Datos sobre la población inicial de larvas de *P. longifila* antes de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	Σ	Σ
1	3,00	3,00	2,96	3,00	11,96	2,99
2	3,04	2,90	3,10	3,40	12,44	3,11
3	3,10	2,06	3,00	3,20	11,36	2,84
4	2,30	2,00	3,00	4,10	11,40	2,85
5	4,20	4,00	4,04	4,00	16,24	4,06
TOTAL	15,64	13,96	16,10	17,70	63,40	3,17

Cuadro 10 A. Análisis Estadístico de población inicial de larvas de *P. longifila* antes de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	0,434	0,108	0,803NS	0,541
Tratamiento	4	5,228	1,307	9,659*	0,0004
Error Experimental	12	2,165	0,135		
Total	19	7,828			
Σ	3,17				
C.V.	11,61%				

NS No significativo  
\*Significativo

Cuadro 11 A. Datos sobre la de población de *P. longifila* 3 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	☐	☐
1	1,00	1,00	1,30	2,02	5,32	1,33
2	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
3	2,30	1,00	2,02	2,00	7,32	1,83
4	2,30	1,00	2,00	3,02	8,32	2,08
5	5,00	3,04	4,00	3,40	15,44	3,86
TOTAL	11,60	7,04	10,32	11,44	40,40	2,02

Cuadro 12 A. Análisis Estadístico de población de *P. longifila* 3 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	0,381	0,953	1,360NS	0,2914
Tratamiento	4	24,650	6,162	87,936*	0,0001
Error Experimental	12	1,121	0,07		
Total	19	26,153			
☐	2,02				
C.V.	13,12%				

\* Significativo

NS No significativo

Cuadro 13 A. Datos sobre la de población de *P. longifila* 7 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	Σ	Σ
1	1,04	0,60	1,00	2,00	4,64	1,16
2	1,00	0,00	1,00	2,00	4,00	1,00
3	2,00	1,00	1,60	1,80	6,40	1,60
4	2,00	1,00	2,06	2,30	7,36	1,84
5	4,70	3,02	4,00	3,40	15,12	3,78
TOTAL	10,74	5,62	9,66	11,50	37,52	1,88

Cuadro 14 A. Análisis Estadístico de población de *P. longifila* 7 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	0,674	0,168	2,046NS	0,1361
Tratamiento	4	24,885	6,221	75,529*	0,0001
Error Experimental	12	1,317	0,082		
Total	19	26,877			
Σ	1,88				
C.V.	15,3%				

\*Significativo

NS No significativo

}

Cuadro 15 A. Datos sobre la población **de *P. longifila*** 10 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	☒	☒
1	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
2	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
3	1,80	1,00	1,60	2,00	6,40	1,60
4	2,00	1,00	1,98	2,00	6,98	1,72
5	5,00	3,00	3,72	4,00	15,72	3,93
TOTAL	10,80	7,00	9,30	10,00	37,10	1,85

Cuadro 16 A. Análisis Estadístico de población de ***P. longifila*** 10 días después de la segunda aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	0,169	0,042	0,701NS	0,6026
Tratamiento	4	29,207	7,301	124,124*	0,0001
Error Experimental	12	0,964	0,06		
Total	19	30,341			
☒	1,85				
C.V.	13,27%				

\*Significativo

NS No significativo

Cuadro 17 A. Datos sobre la población inicial de larvas de *P. longifila* antes de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

cuadro 17	Repetición					
	Tratamiento	I	II	III	IV	Σ
1	1,80	1,00	1,60	2,00	6,40	1,60
2	2,02	1,00	1,80	2,50	7,32	1,83
3	3,00	2,00	2,50	3,02	10,52	2,63
4	2,46	2,00	2,40	3,02	9,88	2,47
5	4,02	3,50	4,20	5,00	16,72	4,18
TOTAL	13,30	9,50	12,50	15,54	50,84	2,54

Cuadro 18 A. Análisis Estadístico de población inicial de larvas de *P. longifila* antes de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	0,252	0,063	0,674NS	0,6193
Tratamiento	4	20,509	5,127	54,715*	0,0001
Error Experimental	12	1,499	0,093		
Total	19	22,261			
Σ	2,54				
C.V.	12,04%				

\*Significativo

NS No significativo

Cuadro 19 A. Datos sobre la población de *P. longifila* 3 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	☐	☐
1	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
2	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
3	2,32	1,50	1,50	2,00	7,32	1,83
4	3,08	1,44	2,00	2,00	8,52	2,13
5	4,00	3,20	4,20	4,04	15,44	3,86
TOTAL	11,40	8,14	9,70	10,04	39,28	1,96

Cuadro 20 A. Análisis Estadístico de población de *P. longifila* 3 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	0,151	0,0377	0,555	0,6983
Tratamiento	4	27,421	6,8553	100,765	0,0001
Error Experimental	12	1,088	0,068		
Total	19	28,661			
☐	1,96				
C.V.	13,29%				

\* Significativo  
NS No significativo

Cuadro 21 A. Datos sobre la población de *P. longifila* 7 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	☐	☐
1	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
2	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
3	2,00	1,10	1,00	2,06	6,16	1,54
4	2,30	1,22	2,00	1,80	7,32	1,84
5	4,00	3,20	4,20	4,04	15,44	3,86
TOTAL	10,30	7,52	9,20	9,90	36,92	1,85

Cuadro 22 A. Análisis Estadístico de población de *P. longifila* 7 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft 5%
Repetición	3	0,296	0,074	0,954	0,4587
Tratamiento	4	27,999	6,999	90,142	0,0001
Error Experimental	12	1,242	0,077		
Total	19	29,538			

☐ 1,85

C.V. 15,08%

\*Significativo

NS No significativo

Cuadro 23 A. Datos sobre la población de *P. longifila* 10 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

Tratamiento	Repetición					
	I	II	III	IV	☒	☒
1	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
2	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	1,00
3	2,00	1,10	1,00	2,06	6,16	1,54
4	2,05	1,00	1,00	3,03	7,08	1,77
5	4,50	3,22	4,20	4,04	15,96	3,99
TOTAL	10,55	7,32	8,20	11,13	37,20	1,86

Cuadro 24 A. Análisis Estadístico de población de *P. longifila* 10 días después de la tercera aplicación en el cultivo de tomate, Lomas de Sargentillo, 2014.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Ft
					5%
Repetición	3	0,085	0,021	0,521	0,7216
Tratamiento	4	30,635	7,658	187,427	0,0001
Error Experimental	12	0,653	0,04		
Total	19	31,374			

☒ 1,86

C.V. 10,87%

\*Significativo

NS No significativo

**Figura 1. Semillero de tomate**



**Figura2. Labores culturales**



**Figura 3.** Visita del tutor en campo



**Figura 4.** Tutorio



**Figura 5.** Peso de Daño en el tomate por *P. longifila*



**Figura 6.** Evaluación de *P. longifila*



**Figura 7.**Frutos afectados por de *P. longifila*



**Figura 8.** Presencia de *P. longifila* en la planta



**Figura 9.** Presencia de *P. longifila* en las hojas



**Figura 10** Daño en el follaje producido por *P. longifila*



**Figura 11** Fruto Sano



**Figura 12** Cosecha

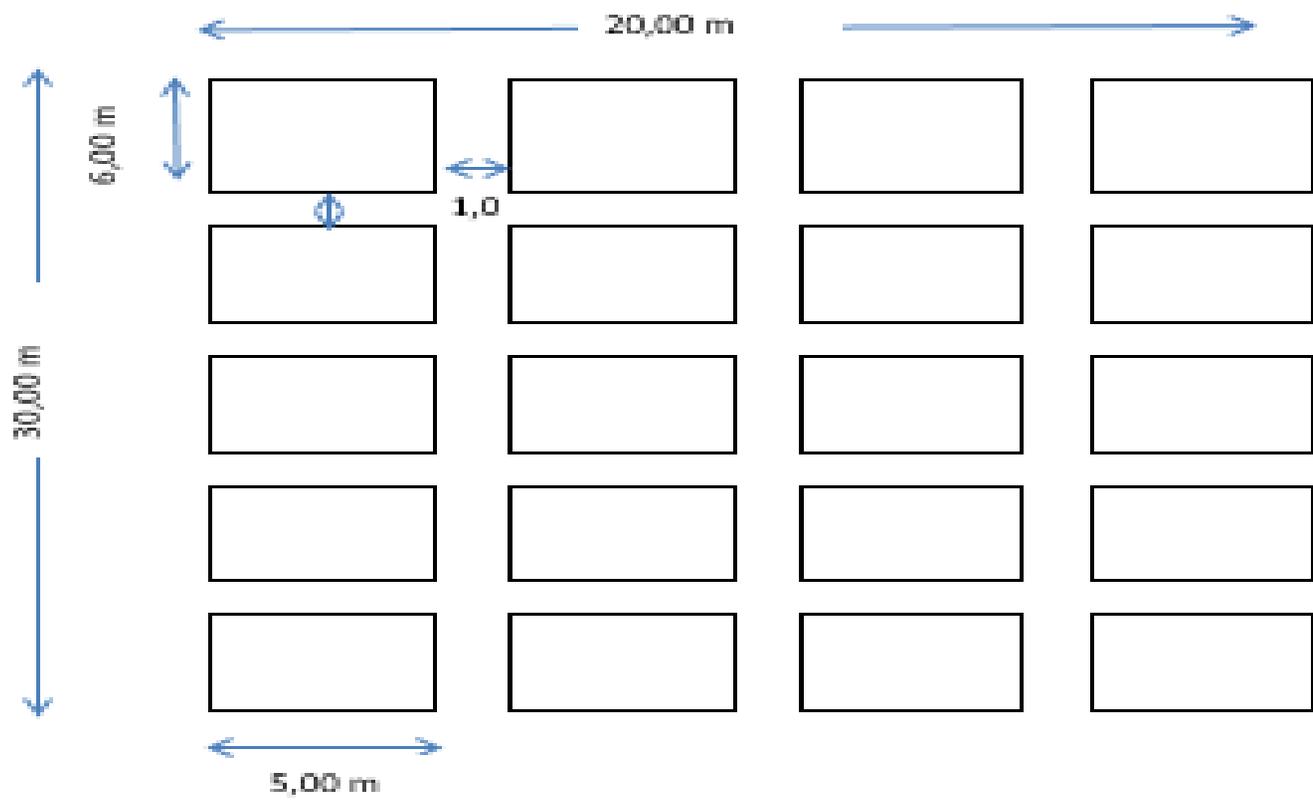


**Figura 13.** Cosecha del tratamiento 2.



**Figura 14** Cronograma de Actividades

<b>ACTIVIDADES:</b>	<b>Agosto</b>	<b>Sept</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>	<b>Dic.</b>
<b>Preparación de semillero</b>	<b>X</b>					
<b>Preparación de suelo</b>	<b>X</b>					
<b>Surcado</b>		<b>X</b>				
<b>Trasplante</b>		<b>X</b>				
<b>Aplicación de fertilizante</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		
<b>Aplicación de tratamiento</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>Aporques</b>		<b>X</b>		<b>X</b>		
<b>Control de malezas</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>X</b>		
<b>Tutorado</b>						
<b>Riego</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Podas</b>			<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Muestreo de suelo</b>	<b>X</b>					
<b>Control de enfermedad</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	
<b>Toma de datos a evaluarse.</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>X</b>	
<b>Análisis estadístico.</b>					<b>X</b>	
<b>Elaboración de resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.</b>					<b>X</b>	
<b>Correcciones.</b>					<b>X</b>	
<b>Entrega de tesis para sustentación.</b>						<b>X</b>
<b>Sustentación de tesis.</b>						<b>X</b>
<b>Presentación del documento final.</b>						<b>X</b>
<b>Cosechas.</b>					<b>X</b>	<b>X</b>



<b>Universidad de Guayaquil</b>	<b>Alumna: Rendon Torres Laura</b>	<b>Croquis de campo</b>
<b>Facultad de Ciencias Agrarias</b>	<b>Tutor: Ing. Valeriano Bustamante G.</b>	

