



UNIVERSIDAD NACIONAL

PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE SANIDAD VEGETAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

TÍTULO

“FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Prodiplosis longifila*, *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum* EN EL CULTIVO DE PIMIENTO MORRÓN

(*Capsicum annuum* var. *grossum*) EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE”

**AUTOR: ALEX DANIEL MORALES
ARROYO**

LAMBAYEQUE – PERÚ 2014

CERTIFICACIÓN

EL INGENIERO AGRÓNOMO BRAVO CALDERÓN MANUEL, DOCENTE DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, CERTIFICA:

QUE EL SEÑOR EGRESADO BACHILLER MORALES ARROYO ALEX DANIEL, HA

CONCLUÍDO LA TESIS DE GRADO TITULADA “**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Prodiplosis longifila*, *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum* EN EL CULTIVO DE PIMIENTO MORRÓN (*Capsicum annuum* L var. *grossum*) EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE**”, BAJO LA DIRECCIÓN DEL SUSCRITO, HABIENDO CUMPLIDO CON LAS DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS ESTABLECIDAS PARA EL EFECTO.

Ing°. Manuel Bravo Calderón
PATROCINADOR DE TESIS

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

DEPARTAMENTO ACADEMICO DE SANIDAD VEGETAL

TESIS

**“FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Prodiplosis longifila*,
Symmetrischema capsicum y *Symmetrischema
capsicivorum*, EN EL CULTIVO DE PIMIENTO MORRÓN
(*Capsicum annuum* var. *grossum*) EN EL DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE”.**

PRESENTADA POR:

Bach. ALEX DANIEL MORALES ARROYO

**Al Consejo Directivo de la Facultad de Agronomía
para optar el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO

LAMBAYEQUE-PERÚ

2014

**SUSTENTADA Y APROBADA POR LOS MIEMBROS DEL
JURADO**

**Dr. JORGE LUIS SAAVEDRA DÍAZ
PRESIDENTE DEL JURADO DE TESIS**

**Ing. M. Sc. SEGUNDO V. CARBAJAL FANSO
SECRETARIO DEL JURADO DE TESIS**

**Dr. FRANCISCO REGALADO DÍAZ
VOCAL DEL JURADO DE TESIS**

**Ing° MANUEL G. BRAVO CALDERÓN
PATROCINADOR DEL PROYECTO DE TESIS**

**LAMBAYEQUE-PERÚ
2014**

DEDICATORIA

A Jehová Dios por permitirme ser lo que soy y por mantenernos siempre
unidos en mi familia!

A mi padre Rigoberto por brindarme su apoyo, enseñarme a luchar en la
vida y por depositar esa gran confianza en mí, por sus grandes y sabios
consejos de padre a quien le debo todo lo que soy.

Gracias papá!

A mi madre Juana por manifestarme siempre ese gran gesto de amor de
madre por su gran valentía para enfrentar la vida y su sueño de verme un
profesional realizado...!

A mis hermanos los mellizos Nicolás y Rubén por sus grandes consejos de
hermanos, con quienes siempre compartimos muchos momentos de alegría
y tristeza y por todo ese calor de hermanos que siempre me demuestran y lo
orgullosos que se sienten de mí!

Con mucho Amor, este trabajo es para ustedes!

AGRADECIMIENTO

¡Principalmente a Jehová Dios por haberme dado la vida y siempre guiarme por el camino del bien, Gracias mi Dios!

Mis más sinceros agradecimientos a las siguientes Instituciones y personas: A la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Al Ing°. Manuel Bravo Calderón, patrocinador de esta tesis y por ser mi guía profesional, por toda esa gran confianza depositada en mí y su gran apoyo de una manera desinteresada.

A los Miembros del Jurado del presente trabajo de investigación, por su respaldo que dedicaron y por su transmisión de conocimientos y acertada orientación para el desarrollo de la investigación y salir con éxito en la sustentación.

A todos mis familiares, por brindarme su constante apoyo.

A mis grandes amigas: Leity Torres, Roxana Chuquipoma, Jesica Ocupa, Sandra Neira, Ana Bravo, Grabiela Rivera, María Tapia, Cinthia Vílchez, Mireila Delgado y Kathia Díaz, gracias por compartir gratos momentos en aulas.

A mis amigos Elmer Linares, Marvin Pinedo, Edinson Campos, Nicolás De la Cruz, Omar Banda, Sebastián Tuñoque, Elmer Santisteban, Albino Santisteban, José Baldera, Max Gamonal, Alberto Guevara, Henry Saldaña, Miguel Cubas y Jairo Núñez, con quienes bromeábamos en la Universidad y siempre tuvieron una sonrisa.

A todos mis compañeros de la Facultad de Agronomía, gracias por compartir grandes e inolvidables momentos durante nuestra formación Profesional en la Universidad.

¡Siempre los recordaré!

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	3
2.1. Aspectos generales.....	3
2.2. Sobre <i>Prodiplosis longifila</i>	5
2.2.1. Origen.....	5
2.2.2. Biología y ecología	5
2.2.3. Daños e importancia	7
2.2.4. Controladores biológicos	8
2.3. Sobre <i>Symmetrischema capsicum</i> y <i>S. capsicivorum</i>	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Fase de campo.....	12
3.1.1. Ubicación del campo experimental.....	12
3.1.2. Características del campo experimental	13
3.1.3. Características físico-químicas del suelo	13
3.1.4. Descripción del pimiento morrón en estudio.....	13
3.1.5. Condiciones meteorológicas.....	14
3.1.6. Manejo agronómico del cultivo.....	18
3.1.6.1. Preparación del terreno.....	18
3.1.6.2. Surcado.....	18
3.1.6.3. Aplicación de materia orgánica	19
3.1.6.4. Tendido de cinta y riego.....	20
3.1.6.5. Almácigo	20
3.1.6.6. Tratamiento de plántulas.....	21
3.1.6.7. Realización de hoyos	22
3.1.6.8. Trasplante	23
3.1.6.9. Riegos	24
3.1.6.10. Manejo de malezas	25
3.1.6.11. Fertilización	26
3.1.6.12. Control fitosanitario	26
3.1.6.13. Cosecha	29

3.1.7. Metodología de evaluación en campo experimental.....	30
3.1.7.1. Evaluación de <i>Prodiplosis longifila</i>	30
3.1.7.2. Evaluación de las especies <i>Symmetrischema capsicum</i> y <i>Symmetrischema capsicivorum</i>	30
3.1.7.3. Órganos evaluados en cada planta.	31
3.1.8. Análisis estadístico	33
3.2. Fase de laboratorio.	34
3.2.1. Identificación de <i>Prodiplosis longifila</i>	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1. Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i>	35
4.2. Influencia de los factores climáticos	38
4.3. Diagramas de regresión lineal de <i>Prodiplosis longifila</i> y las variables climáticas (Temperatura y Humedad relativa).....	40
4.4. Fluctuación poblacional de <i>Symmetrischema spp.</i>	45
V. CONCLUSIONES	51
5.1. Sobre <i>Prodiplosis longifila</i> :	51
5.2. Sobre <i>Symmetrischema capsicum</i> y <i>S. capsicivorum</i>	52
VI. RECOMENDACIONES	53
VII. RESUMEN	54
VIII. LITERATURA CONSULTADA	56
8.1. Bibliografía	56
8.2. Linkografía	58
IX. ANEXOS	59

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Ubicación Geográfica del Campo experimental	12
Imagen 2. Campo experimental.	13
Imagen 3. Preparación del terreno. Labor de pasada de ruta.	18
Imagen 4. Surcado del campo, utilizado tracción animal y surcadora.	19
Imagen 5. Aplicación de materia orgánica a fondo del surco.	19
Imagen 6. Riego para la emergencia de malezas.	20
Imagen 7. Plantines de pimiento morrón.	21
Imagen 8. Desinfección de plantines, por inmersión, en una solución fungicida.	22
Imagen 9. Ejecución de los hoyos para la ubicación de los plantines.	23
Imagen 10. Bandejas y Plantines de pimiento morrón listos para trasplante.	24
Imagen 11. Tendido de manguera para los riegos ligeros.	25
Imagen 12. Aplicación del herbicida post emergente Gramoxone (paraquat).	26
Imagen 13. Daños de acaro hialino	27
Imagen 14. Larva de <i>spodoptera spp.</i>	28
Imagen 15. Larva de <i>Lineodes integra</i>	28
Imagen 16. Larva “comedora de hoja”	29
Imagen 17. Cosecha de algunos frutos de pimiento morrón que no fueron atacados por las plagas.	29
Imagen 18. Brotes	31
Imagen 19. Botones florales.	31
Imagen 20. Flor.	32
Imagen 21. Fruto.	32
Imagen 22. Trampas con melaza para <i>Symmetrischema spp</i>	67
Imagen 23. Trampa blanca para <i>P. longifila</i>	67
Imagen 24. Ubicación de Trampas en los márgenes del área experimental	68
Imagen 25. Trampa ubicada a la altura del cultivo	68
Imagen 26. Cultivo aporcado.	69
Imagen 27. Etapa final del cultivo.	69
Imagen 28. Daños en brote	70
Imagen 29. Malformación de hoja	70

Imagen 30. Plantas semi achaparradas	71
Imagen 31. Plantas severamente achaparradas	71
Imagen 32. Imagen en botón floral.....	72
Imagen 33. Larvas en botón floral.	72
Imagen 34. Larvas en flor	73
Imagen 35. Pre-pupa en flor.....	73
Imagen 36. Larvas en fruto pequeño.....	74
Imagen 37. Larvas en frutos desarrollados	74
Imagen 38. Caída de frutos recién formados	75
Imagen 39. Malformación de frutos.	75
Imagen 40. Pudrición de frutos verdes.....	76
Imagen 41. Pudrición de frutos próximos a la cosecha.....	76
Imagen 42. Daños de <i>Symmetrischema capsicivorum</i> en brotes tiernos.....	77
Imagen 43. Larva de <i>Symmetrischema capsicivorum</i> barrenando brotes	77
Imagen 44. Daño en la parte interna del botón floral	78
Imagen 45. Perforación en botón floral.	78
Imagen 46. Larva de <i>Symmetrischema capsicum</i> en la flor.....	79
Imagen 47. Larva de <i>Symmetrischema capsicivorum</i> en la parte interior del fruto	79
Imagen 48. Genitalia masculina de <i>Symmetrischema capsicum</i>	80
Imagen 49. Genitalia masculina de <i>Symmetrischema capsicivorum</i>	80
Imagen 50. Parasitoide de <i>Symmetrischema capsicivorum</i> A. Larva del parasitoide en la parte dorsal final del abdomen. B. Larva de <i>S. capsicivorum</i> predatada por el parasitoide. C. Adulto del parasitoide	81

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Valores semanales de Temperaturas (°C) (máxima, mínima. y promedio) y Humedad relativa (%) (máxima, mínima y promedio) registrados durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.	15
Cuadro 2. Valores mensuales registrados de Temperaturas (°C) (máxima, mínima y promedio) y Humedad relativa promedio (%), durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.....	16
Cuadro 3. Promedio de evaluaciones registrados sobre <i>Prodiplosis longifila</i> durante el estudio de Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.....	36
Cuadro 4. Coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) entre <i>Prodiplosis longifila</i> y los factores climáticos registrados de Temperatura promedio (°C) y Humedad relativa promedio (%), durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.	38
Cuadro 5. Promedio de evaluaciones registrados sobre <i>Symmetrischema spp.</i> , durante el estudio de Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.....	47
Cuadro 6. Coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) entre <i>Symmetrischema spp.</i> , y los factores climáticos registrados de Temperatura promedio (°C) y Humedad relativa promedio (%), durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.....	49
Cuadro 7. Registro de adultos de <i>Prodiplosis longifila</i> , capturados semanalmente por trampa pegante color blanco (T1 Y T2), durante el estudio de Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero. 2014.....	60

Cuadro 8. Registro de adultos de <i>Symmetrischema spp</i> capturados semanalmente por trampa de melaza durante el estudio de Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero de 2014.....	60
Cuadro 9. Temperaturas (°C) y Humedad relativa (%) diaria registradas en Octubre, durante el estudio de Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero de 2014.....	61
Cuadro 10. Temperaturas (°C) y Humedad relativa (%) diaria registradas en Noviembre, durante el estudio de Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.....	62
Cuadro 11. Temperaturas (°C) y Humedad relativa (%) diaria registradas en Diciembre, durante el estudio de Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp</i> en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.....	63
Cuadro 12. Temperaturas (°C) y Humedad relativa (%) diaria registradas en Enero, durante el estudio de Fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> , <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.....	65

INDICE DE GRAFICAS

Gráfico 1. Variación semanal de Temperaturas (máxima, mínima y promedio) (°C) y Humedad relativa promedio (%), durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.....	17
Gráfico 2. Fluctuación poblacional de larvas de <i>Prodiplosis longifila</i> , evaluadas en brotes, botones, flores y frutos, durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> , <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.....	37
Gráfico 3. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y larvas de <i>Prodiplosis longifila</i> por brote, durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero de 2014.....	40
Gráfico 4. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y larvas de <i>Prodiplosis longifila</i> por botón, durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Departamento de Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014....	41
Gráfico 5. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y larvas de <i>Prodiplosis longifila</i> por fruto, durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.....	42
Gráfico 6. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y larvas de <i>Prodiplosis longifila</i> por planta, durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.....	43
Gráfico 7. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y adultos de <i>Prodiplosis longifila</i> capturados por trampa semanalmente, durante el estudio de fluctuación poblacional de <i>Prodiplosis longifila</i> y <i>Symmetrischema spp.</i> , en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero de 2014.	44

Gráfico 8. Diagrama de regresión lineal, entre la Humedad relativa promedio (%) y larvas de *Prodiplosis longifila* por botón, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre de 2013 - Enero 2014.....45

Gráfico 9. Fluctuación poblacional de larvas de *Symmetrischema spp.*, evaluadas en brotes, botones, flores y frutos, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque Octubre 2013 - Enero 2014.....48

I. INTRODUCCIÓN

Los ajíes constituyen cultivos hortícolas de gran importancia económica en el Perú, su producción se destina principalmente para la exportación; sin embargo, también hay una demanda nacional de ciertas especies, como es el caso del morrón, escabeche, rocoto, etc.

La Región Lambayeque, constituye una zona propicia para el desarrollo de diferentes productos de agro exportación; particularmente entre las hortalizas, los *Capsicums*, tanto del tipo dulce (sweet peppers), como los picantes (hot peppers). Es por esta razón, que las áreas sembradas de ajíes se vienen incrementando; sin embargo, se aprecia un aparente desorden en cuanto a la planificación de las siembras; y por otro lado, el nivel de manejo varía ampliamente entre un productor y otro; por lo que se hace necesario unificar criterios, buscando objetivos comunes que permitan ofertar productos de calidad y con altos rendimientos.

Según la Dirección Regional de Agricultura Lambayeque, en la campaña agrícola 2012- 2013 se sembraron 331 has de pimiento morrón distribuidas en Lambayeque con 294 has y Ferreñafe con 37 has.

Entre las variedades más importantes de ajíes para exportación tenemos: el páprika, el pimiento piquillo, morrón y el ají jalapeño, siendo la mayoría del tipo no picantes a excepción del jalapeño. (Gamonal, 2013).

El pimiento morrón (*Capsicum annuum* var. *grossum*) es un cultivo de gran importancia nutricional y económica en nuestro país. Esta solanácea es consumida como producto fresco o utilizado como materia prima en la industria de conservas.

En la actualidad, los cultivos de *Capsicums* son atacados por diferentes plagas, algunas consideradas importantes como *Prodidiplosis longifila*, *Symmetrischema capsicum*, *Symmetrischema capsicivorum* y otras. En la mayoría de casos, los agricultores efectúan un manejo unilateral, basado en el uso indiscriminado de pesticidas de amplio espectro, incrementando los costos de producción, además

de los riesgos de intoxicación, resurgencia y aparición de nuevas plagas, y la residualidad en los productos cosechados, que pueden causar rechazos en los países compradores.

Es importante determinar las características biológicas de las plagas y la variación de su población, según el estado de desarrollo del cultivo, lo que permitirá establecer e implementar las medidas de control, adecuadas y oportunas, enmarcado en la filosofía del manejo integrado, minimizando el impacto de los agroquímicos en este ecosistema.

Por tal motivo, en base a estos antecedentes, se planificó la presente investigación, considerando los siguientes objetivos:

1. Determinar la fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila*, *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum* en relación a las etapas fenológicas del cultivo de pimiento morrón.
2. Determinar la influencia de los factores climáticos, temperatura y humedad relativa, en la dinámica poblacional de *Prodiplosis longifila*, *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum* en el cultivo de pimiento morrón.

II. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

2.1. Aspectos generales

Calzada (1966), menciona que el coeficiente de correlación “ r ” no implica necesariamente medida de causa efecto puede que se dé una alta o nula correlación entre las características, pero que se debe a que ambas variables son afectadas por una causa común muy ajena a las variables en estudio.

González (1978), menciona que la dinámica poblacional, es el estudio de los factores que contribuyen al crecimiento y declinación de las poblaciones; los factores de mortalidad, en gran medida, son los responsables de los cambios observados en la densidad de las poblaciones.

INIAP (1998), estudió la dinámica poblacional de la “mosca blanca” (*Bemisia* sp.), en un lote comercial de maní, habiéndose determinado que la época seca del año es la más favorable para el incremento poblacional del insecto.

Agila y Carrión (1999), señalan que *Prodiptosis longifila* es característica de la época lluviosa, con elevadas temperatura y humedad relativa. Agregan que estos son factores favorables para la reproducción de los adultos y para el incremento poblacional.

Cisneros (2012), menciona que, en la naturaleza, las poblaciones de insectos no mantienen una densidad poblacional constante, si no que, con el transcurso del tiempo, presentan fluctuaciones más o menos marcadas, en las que se alternan altas y bajas densidades. Estas fluctuaciones suelen estar asociadas con las variaciones estacionales, con la fenología de la planta, con la acción de los enemigos naturales, y con la relativa disponibilidad de alimento para la plaga.

El incremento y la disminución de las densidades poblacionales de las plagas, asociadas con las estaciones del año, parecen estar determinadas

por los efectos de los factores físicos del ambiente, principalmente temperatura; y por los estados fenológicos del desarrollo del cultivo, que determina la relativa disponibilidad de alimento para la plaga. En algunos casos estas tendencias son alteradas por el rol de los enemigos naturales, los que, a su vez están sometidos a las variaciones estacionales y a otras condiciones ambientales.

Con respecto a la influencia de los factores físicos (clima), son numerosos los ejemplos de plagas cuya incidencia es mayor en cierta época del año. El mismo autor, señala el caso de las plagas del maíz en la costa del Perú, donde ilustra la influencia de las condiciones de temperatura en las poblaciones, en forma independiente de la disponibilidad de alimento para la plaga. El maíz se cultiva durante todo el año; es decir, no hay limitación de alimento para las plagas; sin embargo, la abundancia de las plagas en el verano es mucho mayor que en el invierno.

La influencia de las fases fenológicas del cultivo (disponibilidad de alimento), favorece el desarrollo de altas densidades de las plagas; y su escasez determina su disminución, y muchas veces su ausencia. La disponibilidad de alimento está asociada con las clases de cultivos, con la fenología de las plantas hospederas, y la parte de la planta que sirve de alimento a la plaga. Ciertos órganos de las plantas están presentes durante toda la campaña agrícola, como las hojas, ramas, tallos y raíces. Las plagas que se alimentan de estos órganos podrán estar presentes durante toda la campaña agrícola, si se dan otras condiciones favorables. Otros órganos de la planta solo tienen presencia temporal, más o menos extendida según las especies, los brotes vegetativos, botones florales, flores y frutos. Las plagas que se alimentan de estos órganos estarán activas y reproductivas durante las fases fenológicas correspondientes.

2.2. Sobre *Prodiplosis longifila*

2.2.1. Origen

Díaz (1981), hace referencia que *Prodiplosis longifila* en el Perú se registra por primera vez en 1979. Considera que los días de las estaciones calurosas con alto porcentaje de humedad, favorecen el desarrollo de las larvas, debido a que aumenta la transpiración de los vegetales, proporcionando un medio semiacuoso, como son las gotas de rocío.

INIAP (2000), señala que el origen de la plaga *P. longifila* no está determinada aún con claridad.

2.2.2. Biología y ecología

Gagné (1986), describe al adulto de *P. longifila* como una mosca pequeña, negro amarillenta cerca de 1.5 mm de longitud. La longitud del ala hacen un promedio de 1.42 mm en machos y 1.53 mm en hembras. El tamaño de las antenas es en promedio de 1.62 mm en machos y 1.22 mm en hembras. Los huevos son pequeños, claros, cerca de 0.27 mm de longitud. La larva del último estadio tiene cerca de 1.9 mm de longitud. Los huevos tardan de 1 a 2 días; el desarrollo larval requiere 12 días; las larvas caen a la tierra donde pasan la etapa pupal, la cual dura de 4 a 5 días y el adulto vive generalmente de 1 a 2 días.

En cuanto a la Familia *Cecidomyiidae*, Gagné ha identificado alrededor de 4,600 especies a nivel mundial, agrupadas en tres subfamilias:

Lestremiinae, *Porricondyliinae* y *Cecidomyiinae*; las dos primeras se caracterizan por presentar pocas especies, cada una con no más del 10% del total de especies conocidas.

Rodríguez y Bravo (1992), mencionan que la biología de *Prodiplosis longifila* en el cultivo de tomate *Lycopersicon esculentum*, en octubre de 1991, registró una duración promedio para cada estado de: huevo 1.95 días; larva I, 3.25 días; larva II, 2.2 días; larva III, 1.65 días; pupa, 7.45 días;

adulto macho, 1 día; y, adulto hembra, 1 día. Ciclo biológico completo del macho 17.86 días y de la hembra 17.23 días. También describen la biología de *P. longifila* durante los meses de enero a febrero de 1992, siendo: huevo 1 día, larva I 1 día, larva II 1.2 días, larva III 1.1 días, pupa 4.8 días, adulto macho 2.17 días, adulto hembra 5 días. Ciclo biológico completo del macho 11.17 y de la hembra 14.25 días.

Delgado (1993), refiere que el adulto de esta plaga, es una mosquita diminuta de estructura delicada, con patas delgadas y alargadas. Las alas tienen venación muy reducida. Las antenas presentan filamentos en serie. La larva es blanca y ápoda.

Arias (2001), menciona que la larva de *P. longifila* pasa por tres estadíos, la prepupa es amarillo-anaranjado: Los estadíos larvales varían entre 0.51 y 1.77 mm, la pre-pupa mide 1.31 mm; la pupa alcanza un promedio de 0.90 mm. El adulto hembra (1.03 mm) es más grande que el macho (0.96 mm).

Mujica y Cisneros (s.f.), señalan que la pupa de *Prodiplosis longifila* al inicio es transparente, tornándose luego a café casi negra.

Chávez (2002), menciona que los meses secos del año son los más favorables para el ataque de *Prodiplosis longifila*.

Castillo (2006), menciona que a *Prodiplosis longifila*, le favorece temperaturas abrigadas, entre 26 a 28 °C; en tanto que temperaturas por debajo de 11°C, el insecto disminuye su agresividad, ya que baja su tasa metabólica; esto es observable al entrar a la estación de verano, en que las poblaciones se vuelven incontrolables; y, en invierno las poblaciones son manejables. De igual manera, la alta humedad relativa, favorece al insecto en el medio a su alrededor, como la del órgano que ataca; es decir, estas condiciones se producen, cuando se quiere sacar un segundo brote en el caso del espárrago; o en el caso de los capsicum, sembrando a alta densidad y siempre protegidos de estructuras que le permitan esconderse de la desecación e insolación, tal es el caso de brácteas florales o de las

verdaderas hojas del espárrago, que aparecen como escamas en el tallo. Por tales razones, el manejo del agua juega un papel importante en la densidad de este insecto, ya que puede alentar o no las poblaciones en todos sus estados biológicos.

Núñez (2008), menciona que el dimorfismo sexual en *Prodiplosis* es notable en las antenas. Los machos tienen 26 segmentos y las hembras 14 segmentos.

2.2.3. Daños e importancia

Fabre (1992), menciona que las larvas de *P. longifila* succionan la savia del tejido que ataca, dándole un aspecto de “chamuscado”, provocando el ennegrecimiento del tejido. Después de caído los pétalos de las flores, aparece el pequeño fruto que es atacado, provocándole una especie de quemazón; en frutos que alcanza su formación ya no es infestado, es decir el daño lo efectúa cuando el fruto recién está cuajado, ocasionándole una especie de raspado que termina necrosándose.

Sánchez y Vergara (1998), afirman que *P. longifila*, en fuertes infestaciones puede causar severos daños, más aún si las condiciones climáticas le son favorables; en el cultivo de tomate este insecto ocasiona en el tercio superior de la planta un quemado y/o achaparrado; a nivel de flor, se alimenta del ovario, impidiendo la formación del fruto, siendo esta etapa la más crítica; en el fruto produce raspaduras que se convierten en una costra, formado justo debajo de las brácteas, en el área protegida y circundante, que es donde se ocultan las larvas; al crecer los frutos también se desarrollan las costras, afectando la calidad, motivo por el que se le llama comúnmente “**caracha**”.

Delgado (1998), menciona que *Prodiplosis*, en Colombia adquiere importancia económica desde 1934. Afirma que una vez que se inicia la floración, el insecto penetra en los botones florales, lo cual causa su caída e impide la formación de frutos de tomate. También ocasiona daños

deteriorando los frutos en desarrollo, dejando cicatrices y deformaciones e incluso su caída. Esta plaga se puede observar durante todas las etapas fenológicas del cultivo, tanto en sistemas bajo cubierta como en campo abierto, utilizándose en este último caso insecticidas de amplio espectro en forma indiscriminada.

2.2.4. Controladores biológicos

Sánchez y Apaza (2000), consideran que los enemigos naturales para el control de *Prodidiplosis*, no desempeñan un rol importante, debido a que su población es muy escasa y por la ubicación de las larvas, que siempre se encuentran protegidas. Entre los predadores en otros cultivos y en el espárrago se citan a: *Chrysoperla externa*, *Rhinacloa* sp., *Orius insidiosus*, *Metacanthus tenellus*, *Nabis punctipennis*, *Geocoris punctipes*, *Hippodamia convergens*, *Cycloneda sanguinea*, *Eriopis connexa connexa*, *Ceratomegilla maculata* y *Scymnus* sp.; probablemente también trips y ácaros predadores. Se desconoce el rol que pueda estar efectuando los predadores que se encuentran en el suelo, sobre las larvas que bajan o caen a empupar.

INIAP (2002), menciona que entre los enemigos naturales de *P. longifila*, a principios del año 2002 en el laboratorio de la E.E Portoviejo del INIAP (Ecuador), se obtuvo adultos del Género *Synopeas* (Hymenoptera: Platygasteridae), presentes en la maleza “popoja” (*Physalis angulata*). Este parasitoide también está reportado en Perú por Rodríguez en 1992.

Cisneros (2004), menciona que en el estudio de la biología de *Pr. longifila* y el muestreo de sus poblaciones, pronto mostró que la represión biológica de esta mosquilla era muy limitada. El único parasitoide encontrado fue *Synopeas* sp., no tenía una incidencia significativa en la reducción de las poblaciones, alcanzando el 12% en condiciones naturales y sin uso de químicos. Por otro lado, los predadores del suelo, especialmente tijeretas (*Labidura* sp.) y escarabajos Carabidae (*Pterostichus* sp. *Stenocrepis* sp.),

que no podían prosperar por el aporque y desaporque, que demanda la producción del espárrago blanco; y la ausencia de refugios en arena. Diferentes experimentos realizados, demostraron que la humedad favorecía la presencia de *Prodiplosis longifila*.

Díaz, F (2009), reporta que, en el Perú, los controladores biológicos más frecuentes de *Prodiplosis* en cultivo de espárrago sin aplicaciones de insecticidas son *Synopeas* sp (*Himenoptera: Platygasteridae*), parasitoide huevolarval alcanzando hasta un 75% de parasitismo; el depredador *Chrysoperla asoralis* (*Neuroptera: Chrysopidae*), consumidor de prepupas de esta plaga; el entomopatógeno *Paecilomyces fumosoroseus* y el nemátodo *Heterorhabditis* sp., que infectan pupas.

2.3. Sobre *Symmetrischema capsicum* y *S. capsicivorum*

2.3.1. Generalidades

Gates Clarke (1971), menciona que el género *Symmetrischema* fue descrito en el año 1967 por Povolny, reubicando a *Gnorimoschema plaesiosema* (Turner) (*Melanoplinta* Meyrick, -tuberosella Busck) como *Symmetrischema plaesiosema* y a *Gnorimoschema gudmanella* como *Symmetrischema capsicum*.

2.3.2. Biología

Rodríguez y Rosales (2006), indican que la duración promedio en días, del ciclo biológico y ciclo vital de *Symmetrischema capsicum* Meyrick, bajo condiciones no controladas en el laboratorio de la Empresa Agrícola BPM S.A., Virú, entre Febrero y Marzo de 2005, fueron: huevo, 5.75 días; larva I, 2 días; larva II, 3.44 días; larva III, 3.06 días; larva IV, 2.38 días; pre-pupa, 2 días; pupa, 10.56 días.

Ciclo biológico total de 29.16 días; longevidad del macho, 13.44 días; longevidad de la hembra, 21 días; ciclo vital del macho, 43.63 días; y, de la hembra 50.19 días.

En el laboratorio, los adultos realizan la mayor actividad al atardecer y en las horas de la noche, durante el cual efectúan la alimentación, cópula y oviposición. También determinan, que, tanto en campo como laboratorio, los huevos son colocados de manera individual o en grupos de hasta siete, sobre los brotes terminales, exactamente entre la unión del peciolo de las hojas con el tallo; también ubicaron posturas en el haz y envés de las hojas tiernas. La capacidad reproductiva, bajo condiciones de laboratorio, fue para *Symmetrischema capsicum* de 64 a 97 huevos; y, la proporción de machos y hembras de 1:1.

2.3.3. Daños e importancia

Rodríguez y Rosales (2005), señalan que el estado larval de *S. capsicum* *Meyrick*, es el responsable de las pérdidas económicas, debido al daño que ocasionan en los botones florales, flores y frutos de cultivos de *capsicum*, los cuales son fácilmente identificables por el amarillamiento del pedúnculo. Además, estos órganos dañados se vuelven susceptibles al ataque de enfermedades e insectos, que conlleva posteriormente a la pudrición. Además, determinan que la larva del IV estadio, se encuentra en frutos desarrollados y a veces en frutos pequeños, los que son perforados generalmente por la base de donde se inicia la alimentación. En el recorrido que realiza la larva en el interior del fruto, va perforando semillas, placenta y parte del tejido del mesocarpio, cuyas células contienen gran cantidad de agua que absorbe la placenta. Este estadio no daña generalmente más de un fruto.

2.3.4. Comportamiento

Razuri y Lira (1975), realizan un estudio detallado de *Symmetrischema capsicum* (Bradley & Povolny), el perforador franjeado de botones y frutos pequeños de ají.

Arbaiza (2002), menciona que los adultos de *S. capsicum* y *S. capsicivorum* son de actividad nocturna; durante el día se encuentran escondidos entre el follaje o en las hojas secas. Las primeras cópulas se producen al segundo día de la emergencia, sin embargo, la mayor cópula es entre el tercer y cuarto día. La duración de la cópula, fluctúa entre algunos minutos y 2 horas. La oviposición se inicia al tercer día después del apareamiento. La hembra oviposita en brotes terminales o en la cara inferior de las hojas tiernas, registrándose también posturas en la base del cáliz del botón floral y en la parte superior del botón. Así mismo, puede ovipositar en la parte basal de los pedúnculos de los frutos tiernos. La oviposición es en forma aislada y no en grupos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Fase de campo

3.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación, se realizó durante los meses de Octubre de 2013 a Enero de 2014, en un lote de pimiento morrón (*Capsicum annum* var *grossum*) a libre infestación, en el campo del productor Alex Daniel Morales Arroyo, ubicado a una altitud de 82 m.s.n.m. y coordenadas geográficas 6° 28' 52" de Latitud Sur y 79° 44' 20" de Longitud Oeste, con temperaturas máximas de 39°C y humedad relativa promedio anual de 69%; en el caserío La Zaranda, distrito de Pítipu, provincia de Ferreñafe (Lambayeque).

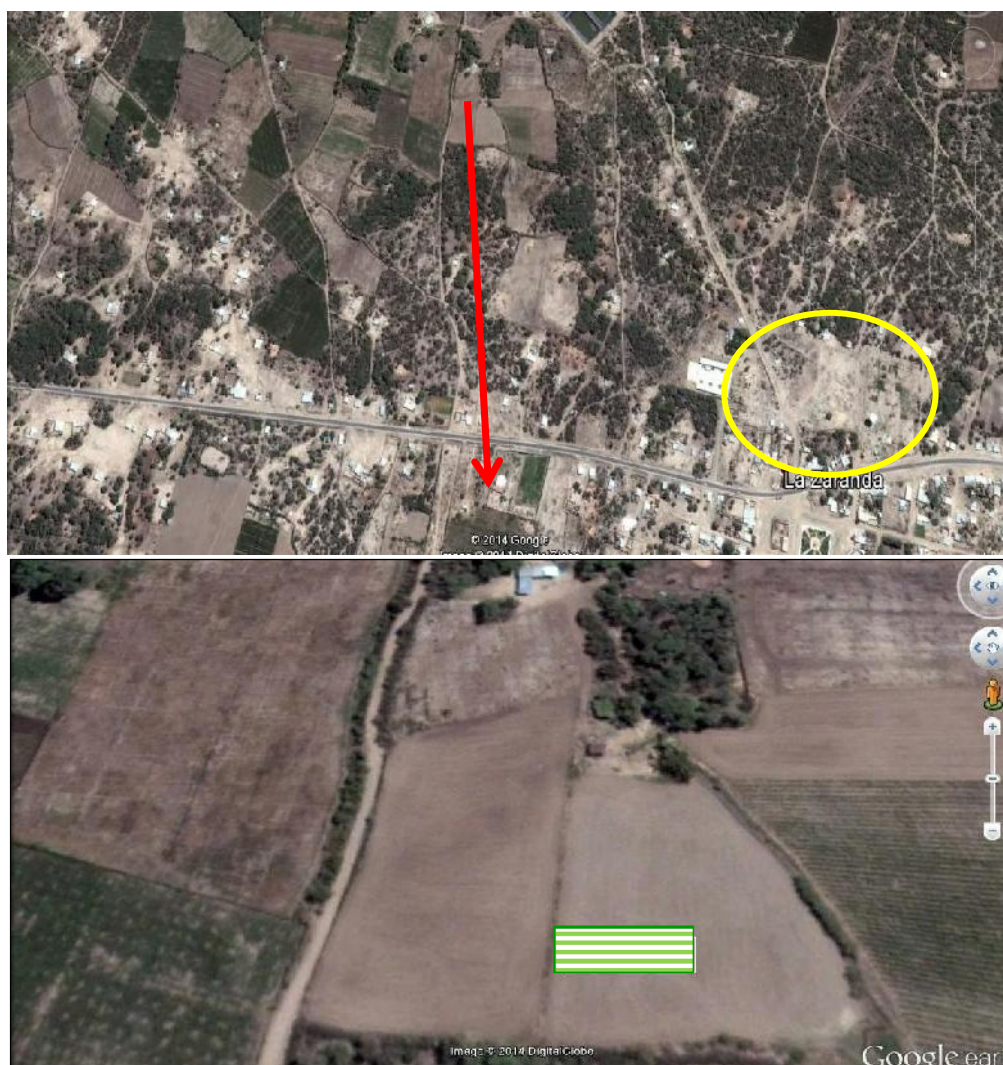


Imagen 1. Ubicación Geográfica del Campo experimental

3.1.2. Características del campo experimental

- Ancho de parcela : 18 m (10 surcos)
- Largo de parcela : 20 m
- Área de parcela : 360 m²
- Total de área experimental : 360 m²
- Distanciamiento entre golpes : 0.30 m.
- Distanciamiento entre surcos : 1.8 m.



Imagen 2. Campo experimental.

3.1.3. Características físico-químicas del suelo

El suelo es de una textura franca con un contenido medio de calcáreo total de 2.8% y conductividad eléctrica del extracto de saturación de 2.98mS/cm y un pH de 7.4.

3.1.4. Descripción del pimiento morrón en estudio

Cultivar 'Aristotle'

- ✓ Planta de excelente arquitectura, protege a los frutos del golpe del sol.

- ✓ Frutos de 10 a 12 cm; firme con piel de textura lisa y paredes gruesas, de excelente presentación y tamaño muy uniforme; de forma cuadrada de cuatro puntas, ideal para mercado fresco y agroindustria.
- ✓ Híbrido precoz de 110 a 120 días, con excelente potencial de rendimiento.
- ✓ Amplio paquete de resistencias a enfermedades tales como BST: Bacterial spot (*Xanthomonas axonopodis* pv. *Vesicatoria* pepper), PVY: *Potato virus Y*, Tobamo Po/R: *Tobamovirus*, TEV: *Tobacco etch virus*, alal: Maduración de fruto de verde a rojo sin presentar manchas de antocianina
- ✓ Ideal para siembras al aire libre y condiciones protegidas, adaptándose muy bien a los suelos y valles de la costa peruana.

3.1.5. Condiciones meteorológicas

En el **Cuadro 1**, se registran los valores promedios semanales de temperatura (°C) y humedad relativa (%), correspondientes para cada evaluación; Los registros de la temperatura máxima promedio fué de 30.89°C, y la mínima promedio de 17.24°C; y, una temperatura media promedio de 24.07°C; la humedad relativa presentada en el cuadro 2, la humedad máxima promedio fué de 79.06% y la mínima promedio de 44.64%.

En el **Cuadro 2**, los datos mensuales de ambos factores climáticos durante el trabajo de investigación.

Las condiciones climáticas detalladas anteriormente, fueron las adecuadas para el desarrollo de las tres plagas: *Prodiplosis longifila* y los geléchidos *Symmetrischema capsicum* y *S. capsicivorum*.

Cuadro 1. Valores semanales de Temperaturas (°C) (máxima, mínima. y promedio) y Humedad relativa (%) (máxima, mínima y promedio) registrados durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.

FECHA DE EVALUACION	TEMPERATURAS (°C)			HUMEDAD RELATIVA (%)		
	MINIMA	MAXIMA	MEDIA	MINIMA	MAXIMA	MEDIA
24/10...27/10/2013	14.83	28.00	21.41	48.25	86	67.13
03/11/2013	14.66	29.13	21.89	47.71	83.14	65.43
10/11/2013	15.17	30.67	22.92	41.29	81.14	61.21
17/11/2013	15.21	31.71	23.46	41.29	80	60.64
24/11/2013	15.66	31.37	23.51	40.71	81.86	61.29
01/12/2013	15.06	29.41	22.24	46.57	79.14	62.86
08/12/2013	18.13	30.87	24.5	42.71	78.14	60.43
15/12/2013	18.96	30.74	24.85	47.29	79.86	63.57
22/12/2013	18.99	30.23	24.61	48.86	77.71	63.29
29/12/2013	18.63	32.29	25.46	43.14	78	60.57
05/01/2014	20.09	32.43	26.26	43.86	75.57	59.71
12/01/2014	21.53	33.93	27.73	44	77.71	60.86
PROMEDIO	17.24	30.89	24.07	44.64	79.86	62.25
D.S.	±2.40	±1.61	±1.87	± 2.95	± 2.84	± 2.26
Max.	21.53	33.93	27.73	48.86	86	67.13
Min.	14.66	28.00	21.41	40.71	75.57	59.71

Cuadro 2. Valores mensuales registrados de Temperaturas (°C) (máxima, mínima y promedio) y Humedad relativa promedio (%), durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.

MES	TEMPERATURAS (°C)	HUMEDAD (%)
OCTUBRE	21.44	67.06
NOVIEMBRE	22.97	61.78
DICIEMBRE	24.89	61.68
ENERO	27.22	60.12
PROMEDIO	24.13	62.66
D.S.	± 2.16	± 2.62

En el **Gráfico 1**, se detalla la variación semanal de temperaturas y humedad relativa, durante los meses de octubre de 2013 a enero de 2014, en la que se observa que, la temperatura máxima tiene tendencia a ir incrementando sus valores, iniciando con temperatura máxima promedio semanal de 28°C registrada el 27 de octubre de 2013 y alcanzando su valor máximo de 33.93°C en la última semana de la evaluación, correspondiente al 12 de enero de 2014. Con respecto a la temperatura mínima, su variación describe en un inicio valores constantes en los meses de octubre y noviembre de 2013, para luego ir incrementándose con temperatura mínima promedio semanal de 14.8°C, registrada el 27 de octubre de 2013 y alcanzando su máximo valor de 21.5°C, el 12 de enero de 2014. En cuanto a la temperatura promedio semanal la tendencia es la misma, iniciando con 21.41°C el 27 de octubre de 2013 y un valor de 27.73°C en la última evaluación. Para la humedad relativa promedio semanal, los datos señalan tendencia a descender, de 67.13% el 27 de octubre de 2013 a 60.8% el 12 de enero de 2014.

Gráfico 1. Variación semanal de Temperaturas (máxima, mínima y promedio) (°C) y Humedad relativa promedio (%), durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.



3.1.6. Manejo agronómico del cultivo

Esta fase se inició con previo reconocimiento del campo, con la finalidad de caracterizar y establecerle un cronograma de actividades agronómicas, para el cultivo. Estas labores incluyen:

3.1.6.1. Preparación del terreno

Se inició con la limpieza del campo y la posterior aradura con el uso de un tractor. Esta operación agrícola se realizó a una profundidad mínima de 30 centímetros, para un buen desarrollo del sistema radicular del pimiento, quedando completamente mullido con el paso de la rastra.



Imagen 3. Preparación del terreno. Labor de pasada de ruta.

3.1.6.2. Surcado

Después de las labores anteriores, se ejecutó el surcado, utilizando una mula surcadora.



Imagen 4. Surcado del campo, utilizado tracción animal y surcadora.

3.1.6.3. Aplicación de materia orgánica

La aplicación de la materia orgánica tiene como finalidad mejorar las propiedades químicas y las características físicas del suelo, como facilitar la aireación, condicionar un buen desarrollo radicular, evitando la acumulación de agua y minimizar la presencia de patógenos que afecten las plántulas.



Imagen 5. Aplicación de materia orgánica a fondo del surco.

3.1.6.4. Tendido de cinta y riego

El tendido de la cinta se hizo sobre la línea de ubicación de la materia orgánica, con el propósito que la parte central del surco quede listo para el riego, el que incentivará la germinación de malezas para su control inmediato.



Imagen 6. Riego para la emergencia de malezas.

3.1.6.5. Almacigo

Se realizó en bandejas germinadoras de 200 conos cada una, manejadas técnicamente durante 30 días, hasta lograr un tamaño y uniformidad de plántulas, para luego ser llevadas a campo definitivo.



Imagen 7. Plantines de pimiento morrón.

3.1.6.6. Tratamiento de plántulas

Antes de efectuar el trasplante, las bandejas conteniendo los plantines fueron inmersas por un lapso de dos minutos, en una solución fungicida, para su protección de patógenos que causan la chupadera fungosa. Se utilizó flutolanil + captán (Parachupadera 70 WP), a dosis de 200 gramos/cilindro de 200L por un lapso de 2 minutos. La desinfección se realizó en la tarde anterior a la siembra, de manera que después del tratamiento se dejó secar hasta el día siguiente, evitando la deformación del cono al momento de sacar los plantines.



Imagen 8. Desinfección de plantines, por inmersión, en una solución fungicida.

3.1.6.7. Realización de hoyos

Momento antes al trasplante, se hicieron los hoyos con la ayuda de una estaca, con una marca transversal a una longitud de 30 cm, que marca la posición del siguiente hoyo. La profundidad fue inferior a 6 cm; los hoyos se realizaron sobre la línea de agua, evitando que haya contacto directo entre la plántula y el agua.



Imagen 9. Ejecución de los hoyos para la ubicación de los plantines.

3.1.6.8. Trasplante

Esta labor se llevó a cabo en forma manual, colocando un plantín por golpe (hoyo), a un distanciamiento de 1.8 m entre surcos y de 0.30 m entre golpes. La extracción de plantines de la bandeja, se hizo con mucho cuidado, evitando deformar o deteriorar el cono o la bandeja. Los plantines primeramente fueron colocados a un costado del hoyo de siembra, para que la persona que realice el trasplante definitivo, vaya colocando rápidamente el plantín en el hoyo, adicionando un poco de tierra y presionando fuertemente para no dejar vacíos con aire en el hoyo.



Imagen 10. Bandejas y Plantines de pimiento morrón listos para trasplante.

3.1.6.9. Riegos

Los riegos se ejecutaron en forma interdiaria, a excepción de los primeros días del trasplante que es menos intenso para incentivar el prendimiento. Posteriormente se fue incrementando las horas de riego, de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo; el sistema de riego fue por goteo, con un caudal de 1litro por hora (1L/H) y a 20 cm cada gotero.

El riego es imprescindible en este cultivo; la carencia o exceso de este recurso, afecta sustancialmente, incrementando las pérdidas cuantitativas y cualitativas en la cosecha. Las pérdidas en rendimientos, se debe a la caída de flores, frutos pequeños y la presencia de frutos con podredumbres apicales. En general, con el sistema de riego por goteo, después del prendimiento, la frecuencia es interdiaria o dependiendo de las condiciones climáticas que se presenten. Los mayores requerimientos de agua se producen durante la floración, cuajado y desarrollo de los frutos; sin embargo un exceso de humedad en el suelo también puede provocar la caída de las flores ó causar asfixia radicular.



Imagen 11. Tendido de manguera para los riegos ligeros.

3.1.6.10. Manejo de malezas

Se definen como plantas que compiten con los cultivos por agua, luz y nutrientes, son alelopáticas y crecen espontáneamente en los terrenos agrícolas. Esta labor se llevó a cabo antes del trasplante, en un inicio, mediante la aplicación química de un herbicida post-emergente Paraquat (Gramoxone) a la dosis de (1L/cilindro de 200L) de producto comercial en condiciones de suelo húmedo; posteriormente el control se efectuó en forma manual.



Imagen 12. Aplicación del herbicida post emergente *Gramoxone (paraquat)*.

3.1.6.11. Fertilización

Se realizó por vía fertirriego, cuyas dosis estuvieron en función de los requerimientos del cultivo utilizando la fórmula 300-150-180-80 (N P K Ca).

3.1.6.12. Control fitosanitario

El monitoreo de las plagas y enfermedades se realizó de forma permanente, desde estado de plántula hasta llegar a la cosecha. Entre las enfermedades se presentaron: “chupadera fungosa” causada principalmente por *Rhizoctonia solani*, y “ceniza” causada por *Leveillula taurica*; para las cuales se efectuaron el control oportuno, en el caso de chupadera con *flutolanil+captán* (Parachupadera 70 WP) a la dosis de 400 g/cilindro de 200 L, y; para prevenir problemas de pudrición radicular causada por *Phytophthora capsici* se aplicó en forma de “drench” Sulfato de Cobre Pentahidratado (Phyton 27 solución acuosa) a 500mL/cilindro de 200L, rotándolo con fosetil-Al (Aliette 80 WP) a dosis de 500 g/cilindro en aspersión foliar. En el caso de “ceniza”, se hizo aplicaciones preventivas de *kresoxim methyl* (Stroby WG) a

dosis de 100g/cilindro de 200L, *tebuconazol* (*Folicur* 250EW), a dosis de 250mL/cilindro de 200L.

En cuanto a plagas se presentó: “mosca blanca” (*Bemisia tabaci*), “gusanos comedores de hoja”, (*Spodoptera* spp.), “pulgones” (*Aphis* spp.), “escarabajos de hoja” (*Diabrotica* spp.), y focos de “ácaro hialino” (*Polyphagotarsonemus latus*). El control de gusanos comedores de hoja se realizó mediante recojo manual; para las otras especies, se aplicó insecticidas como el *buprofezin* (*Applaud* 25 PM) a dosis de 170 g/cilindro de 200L, que no altera la dinámica poblacional de las plagas en estudio.



Imagen 13. Daños de acaro *hialino*



Imagen 14. Larva de *spodoptera* spp.



Imagen 15. Larva de *Lineodes integra*



Imagen 16. Larva “comedora de hoja”

3.1.6.13. Cosecha

Se llevó a cabo al cumplir a los 126 días de edad, la que se contabilizó desde la siembra en las bandejas germinadoras. Debido al fuerte ataque de las tres plagas en estudio: *Prodiplosis longifila*, *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum*, la cosecha de frutos sanos fue mínima.



Imagen 17. Cosecha de algunos frutos de pimiento morrón que no fueron atacados por las plagas.

3.1.7. Metodología de evaluación en campo experimental

La forma de recorrido en campo fue en zigzag tomando 25 plantas al azar, distribuidas homogéneamente en el área experimental.

Las plantas fueron elegidas en los 6 surcos centrales, dejando los 2 surcos de los costados y 2 metros en la cabecera y al final del campo, para evitar el efecto de bordo.

En cada planta se examinó los siguientes órganos: brotes de 1 a 4, botones florales de 1 a 4, flores de 1 a 4 y frutos de 1 a 4. El número de estos órganos evaluados, se fueron incrementando de acuerdo al desarrollo fenológico del cultivo.

Las evaluaciones se iniciaron el 27 de octubre de 2013 y terminaron el 12 de enero de 2014, haciendo un total de 12 evaluaciones en el transcurso de las etapas fenológicas del cultivo.

3.1.7.1. Evaluación de *Prodiplosis longifila*

Se evaluó el número de larvas presentes en brotes, botones florales, flores y frutos.

Para adultos de *P. longifila*, se instalaron 2 trampas pegantes color blanco de 0.60 x 0.40 m, ubicadas en forma diagonal dentro del campo experimental donde semanalmente se registró el número de individuos capturados.

3.1.7.2. Evaluación de las especies *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum*

Al igual que *P. longifila* se cuantifico el número de larvas de ambas especies en brotes, botones florales, flores y frutos.

Para evaluar adultos se instaló 2 trampas con melaza en proporción de 75% de agua y 25% de melaza, cuyas medidas de cada recipiente fueron de 0.30 x 0.25 m, cuantificando semanalmente el número de mariposas atrapadas.

Tanto las trampas pegantes para *P. longifila* y las trampas con melaza para *Symmetrischema spp.*, fueron renovadas semanalmente.

3.1.7.3. Órganos evaluados en cada planta.



Imagen 18. Brotes



Imagen 19. Botones florales.



Imagen 20. Flor.



Imagen 21. Fruto.

3.1.8. Análisis estadístico

Se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la relación entre las poblaciones de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema* spp., con las dos variables climáticas, temperatura y humedad relativa.

La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\rho_{xy} = \frac{\text{Cov } X, Y}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

* Fórmula utilizada por la hoja de cálculo de Microsoft Excel, donde:

ρ_{xy} = Coeficiente de correlación entre x e y.

$\text{cov } x, y$ = Covarianza.

σ = desviación estándar.

x = Temperatura promedio o Humedad relativa promedio.

y = Variable biológica.

Fórmula para T. Calculado

$$t_{cal.} = \frac{R}{\sqrt{1 - R^2}} \times \sqrt{n - 2}$$

Dónde:

$t_{cal.}$ = t. calculado.

R = Coeficiente de correlación.

$\sqrt{n - 2}$ = Grados de libertad.

Para *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema* spp., se tomaron los siguientes datos:

- Promedio de larvas por órgano de la planta.
- Promedio de adultos capturados por trampa semanalmente.
- Promedio de larvas por planta.
- Temperatura promedio semanal (°C).
- Humedad relativa promedio semanal (%).

3.2. Fase de laboratorio.

Se colectó material vegetal infestado con *Prodiplosis*, para ser acondicionado en el Laboratorio de Entomología, con la finalidad de detectar y recuperar parasitoides, esperando la emergencia en estado larval o en la fase de pupa.

En esta fase, también se observaron las mariposas de *Symmetrischema* spp., capturadas semanalmente, provenientes de las trampas con melaza, para su respectiva identificación mediante comparación de las genitalias (Cerna, 1978). También se colectó larvas de ambas especies de

Gelechiidae, para detectar algún parasitoide.

3.2.1. Identificación de *Prodiplosis longifila*

Esta especie fue identificada en 1992, como *Prodiplosis longifila* Gagné, por el especialista en la familia Cecidomyiidae, Dr. Raymond Gagné, entomólogo del Systematic. Entomology Laboratory, United States Department of Agriculture-U.S. National Museum, Washington D.C.

Durante el estudio del presente trabajo, se realizó una comparación de características específicas señaladas por Gagné (1989), que permitieron realizar la identificación de la especie.

3.2.2. Identificación de *Symmetrischema capsicum* y *S. capsivorum*

Se realizó la identificación de *Symmetrischema capsicum* y *S. capsivorum*, de acuerdo a lo descrito por Bradley & Povolny (Cerna, 1978), basado en características de genitalias.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila*

(Cuadro 3; Gráfico 2)

En el **Gráfico 2**, se puede observar la fluctuación poblacional y en el **Cuadro 3** los valores registrados para dicho estudio. Al iniciar las evaluaciones en el campo de pimiento morrón (*Capsicum annuum* var *grossum*) en el mes de octubre, se pudo registrar que existía una baja población de *Prodiplosis longifila*. Es así que en la primera evaluación a los 26 días después del trasplante se encontró un promedio de 0.08 larvas/ brote, con tendencia a ir incrementando su presencia hasta los 40 días después del trasplante. A raíz de la aparición y desarrollo de los botones florales, esta plaga tiende a desplazarse hacia esos órganos, por lo que la infestación en brotes disminuye. Con el inicio de la floración y continuidad del botoneo, la mosquilla concentra su mayor daño en estos órganos, siendo más evidente a partir de los 75 días después del trasplante (15/12/2013). La infestación en flores tiende a bajar después de los 96 días después del trasplante, por senescencia del cultivo.

Desde los 82 días después del trasplante, las plantas entran a un rebrotamiento como consecuencia del daño anterior de *Prodiplosis*, lo que implica nuevamente una infestación creciente en los terminales a partir del 22 de diciembre, con valores finales de 2.28 larvas/brote.

Los daños en frutos se hacen más observable desde los 54 días después del trasplante (1/12/2013), encontrando una mayor infestación desde los 75 días después del trasplante, por la mayor agresividad de la plaga conforme hay mayor fructificación infestando frutos recién cuajados y desarrollados, no coincidiendo con Fabre (1992), menciona en frutos que alcanza su formación ya no es infestado, es decir el daño lo efectúa cuando el fruto recién está cuajado.

Las condiciones climáticas, especialmente temperatura, son favorables para el insecto, coincidiendo con lo mencionado por Sánchez G. y Vergara C. (1998); alcanzando promedios de 1.51, 3.26 y 5.2 larvas/fruto secuencialmente.

Cuadro 3. Promedio de evaluaciones registrados sobre *Prodidiplosis longifila* durante el estudio de Fluctuación poblacional de *Prodidiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.

Evaluación	Fecha	Edad del cultivo (DDT)	Larvas/brote	Larvas/botón	Larvas/flor	Larvas/fruto	Larva/planta	Órganos evaluados/planta
1	27-oct-13	26	0.08	0	0	0	0.08	1Br,1Bt.
2	03-nov-13	33	0.12	0.18	0	0	0.3	2Br,2Bt.
3	10-nov-13	40	0.16	0.38	0	0	0.54	2Br,2Bt.
4	17-nov-13	47	0.08	1.46	0	0	1.54	3Br.3Bt.
5	24-nov-13	54	0.12	1	1.76	0	2.88	4Br,4Bt y 1Fl.
6	01-dic-13	61	0.03	0.48	0.32	0.52	1.35	4Br,4Bt y 2Fl,1Fr
7	08-dic-13	68	0.03	0.89	0.4	0.34	1.66	4Br,4Bt,3Fl,3Fr
8	15-dic-13	75	0.01	0.17	0.31	0.1	0.59	4Br,4Bt,4Fl,4Fr
9	22-dic-13	82	0	0.64	0.8	0.69	2.13	4Br,4Bt,4Fl,4Fr
10	29-dic-13	89	0.23	0.48	0.83	1.51	3.05	4Br,4Bt,4Fl,4Fr
11	05-ene-14	96	0.33	0.7	1.6	3.26	5.89	4Br,4Bt,4Fl,4Fr
12	12-ene-14	103	2.28	1.84	0.85	5.2	10.17	4Br,4Bt,4Fl,4Fr

LEYENDA:

Br: Brote.

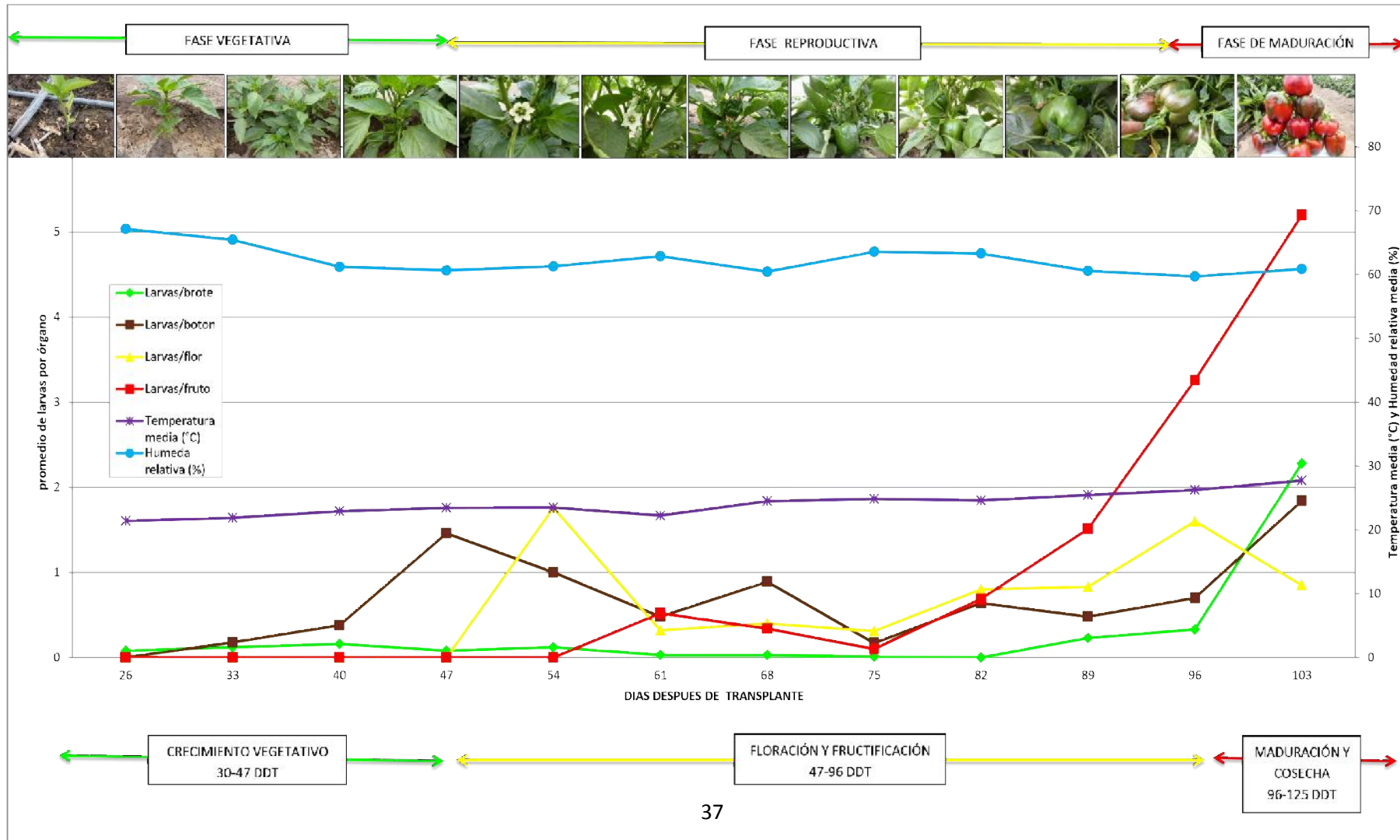
Bt: Botón.

Fl: Flor.

Fr: Fruto.

DDT: Días después del trasplante.

Gráfico 2. Fluctuación poblacional de larvas de *Prodidiplosis longifila*, evaluadas en brotes, botones, flores y frutos, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodidiplosis longifila*, *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.



4.2. Influencia de los factores climáticos

Cuadro 4. Coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) entre *Prodiplosis longifila* y los factores climáticos registrados de Temperatura promedio (°C) y Humedad relativa promedio (%), durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.

Número de	Correlación T°	TC	Significación		Correlación HR	TC	Significación	
			1%	5%			1%	5%
Larva/Brote	0.658	2.765	NS	*	-0.257	-0.842	N.S	N.S
Larva/Botón	0.595	2.342	NS	*	-0.645	-2.669	N.S	*
Larva/Flor	0.559	2.132	NS	NS	-0.500	-1.826	N.S	N.S
Larva/Fruto	0.828	4.676	**		-0.429	-1.502	N.S	N.S
Larva/Planta	0.858	5.287	**		-0.487	-1.764	N.S	N.S
Adultos/Trampa	0.793	3.900	**		-0.358	-1.151	NS	NS

T tabla para larvas	5%	2.228
	1%	3.169
T tabla para adultos/ trampa	5%	2.262
	1%	3.250

Correlaciones con relación a la Temperatura (°C):

Como se aprecia en el Cuadro anterior, la correlación lineal entre la temperatura promedio (°C) y el número de larvas de *Prodiplosis longifila* por brote, resultó positiva y significativa al 5%, con un $r=0.658^*$; el resultado de la correlación lineal indica que al aumentar la temperatura promedio, la población larval de *P. longifila* en los brotes también tienden a incrementarse.

La correlación lineal entre la temperatura promedio y el número de larvas por botón resultó positiva y significativa al 5% con un $r=0.595^*$; este resultado de la correlación indica que al incrementar la temperatura pasa lo mismo con el número de larvas en botón.

En cuanto a la relación entre la temperatura promedio y el número de larvas por fruto fue altamente significativa $r=0.828^{**}$ y positiva; esto expresa que al aumentar la temperatura promedio, el número de larvas por fruto también se incrementan.

La correlación lineal entre la temperatura promedio y número de larvas por planta resultó positiva y altamente significativa $r=0.858^{**}$, indicando que el incremento de la temperatura promedio favoreció el aumento de larvas de *Prodiplosis longifila* por planta.

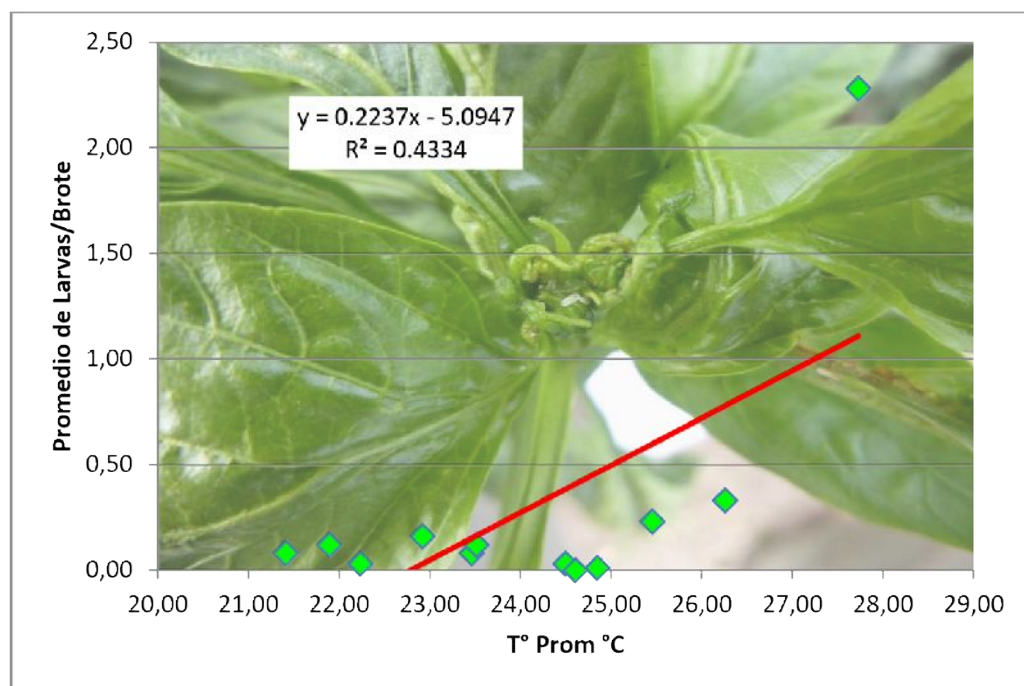
El resultado de la relación entre la temperatura promedio y el número de adultos de *Prodiplosis longifila* capturados por trampa, resultó positiva y altamente significativa con un $r=0.793^{**}$; esto significa que el incremento de adultos capturados de *P. longifila* se atribuye al aumento de temperatura.

Correlaciones con relación a la Humedad Relativa (%):

El resultado de la relación entre la humedad relativa promedio y el número de larvas de *P. longifila* por botón, fue significativa $r = -0.645^*$ y negativa; esto expresa que, al aumentar la humedad relativa, las larvas por botón tienden a disminuir. Con respecto a la correlación lineal entre la humedad relativa y número de larvas de *Prodiplosis longifila* por brotes, flores y frutos, no se encontró alguna dependencia entre las variables biológicas y variables climatológicas, ocurriendo lo mismo para adultos capturados por trampa.

4.3. Diagramas de regresión lineal de *Prodiplosis longifila* y las variables climáticas (Temperatura y Humedad relativa).

Gráfico 3. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y larvas de *Prodiplosis longifila* por brote, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp*, en el cultivo de pimienta morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero de 2014.



La ecuación de regresión lineal se expresa como:

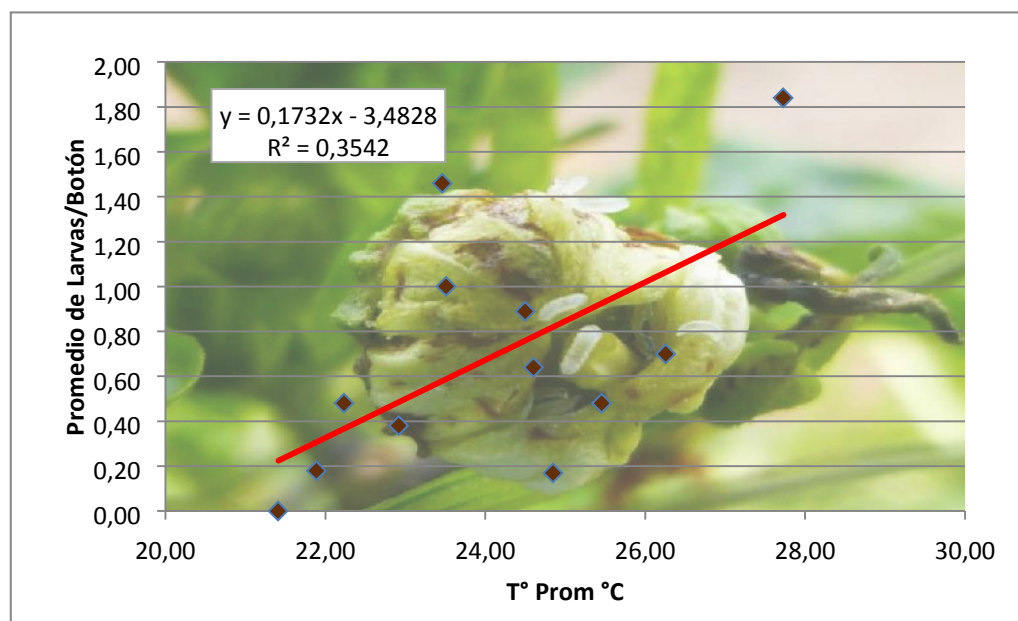
$y = 0.2237x - 5.0947$ Dónde:

Y= larvas de *Prodiplosis* por brote.

X= Temperatura promedio (°C).

Su coeficiente de determinación es de 43.34%.

Gráfico 4. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y larvas de *Prodiplosis longifila* por botón, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Departamento de Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.



La ecuación de regresión lineal se expresa como:

$$y = 0.1732x - 3.4828$$

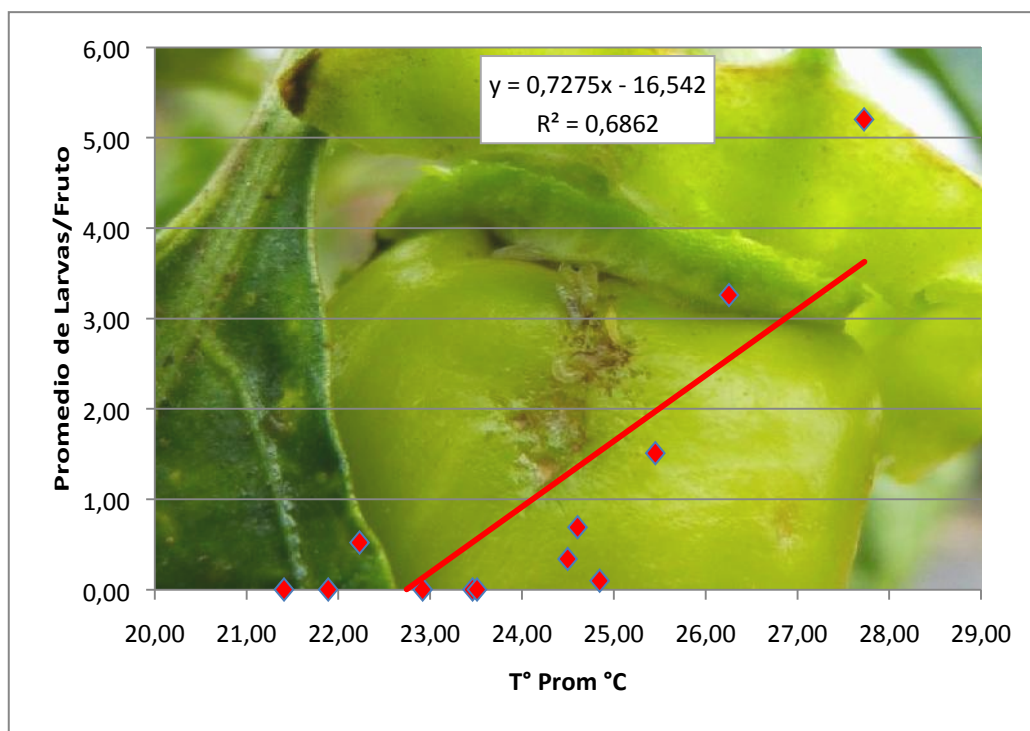
Dónde:

Y= larvas de *Prodiplosis* por botón.

X= Temperatura promedio (°C).

En el Gráfico anterior se define un coeficiente de determinación de 35.42%.

Gráfico 5. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y larvas de *Prodiplosis longifila* por fruto, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.



La ecuación de regresión lineal se expresa como:

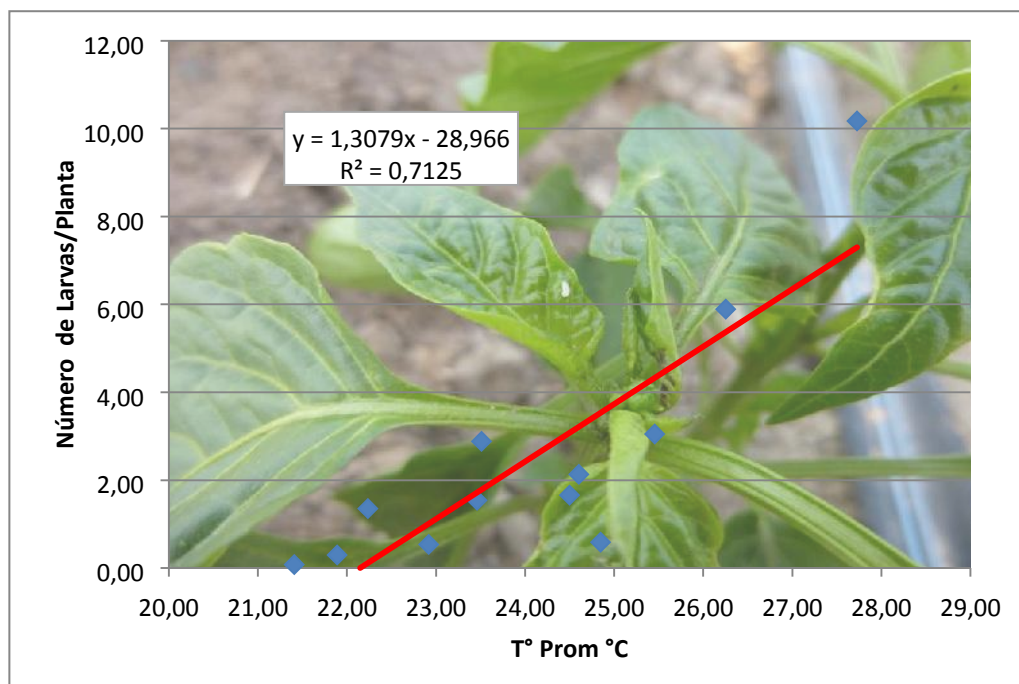
$y = 0.7275x - 16.542$ Dónde:

Y= larvas de *Prodiplosis* por fruto.

X= Temperatura promedio (°C).

En el Gráfico 5, se define un coeficiente de determinación de 68.62%.

Gráfico 6. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y larvas de *Prodiplosis longifila* por planta, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.



La ecuación de regresión lineal se expresa

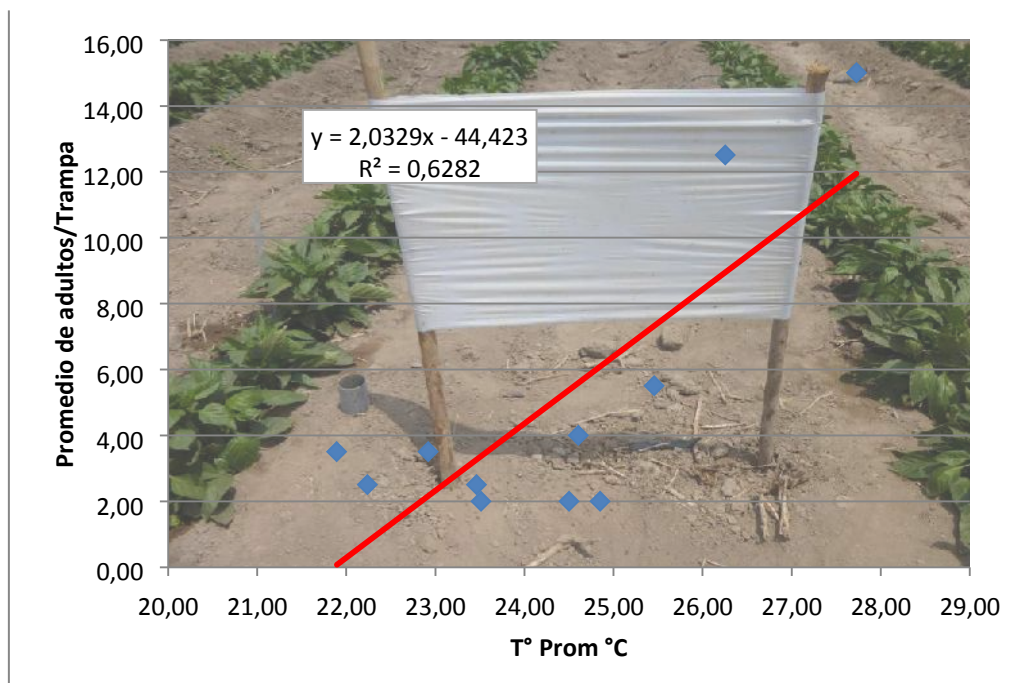
como: $y = 1.3079x - 28.966$ Dónde:

Y= larvas de *Prodiplosis* por planta.

X= Temperatura promedio (°C).

En este Gráfico 6, se define un coeficiente de determinación de 71.25%.

Gráfico 7. Diagrama de regresión lineal, entre la Temperatura promedio (°C) y adultos de *Prodiplosis longifila* capturados por trampa semanalmente, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero de 2014.



La ecuación de regresión lineal se expresa como:

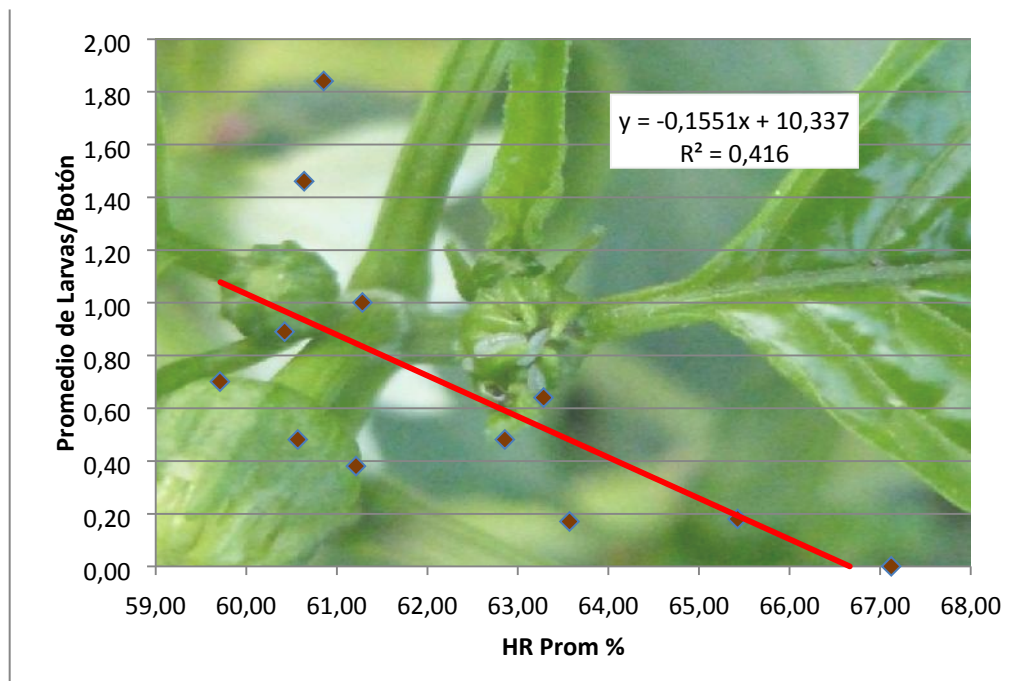
$y = 2.0329x - 44.423$ Dónde:

Y= Adultos de *Prodiplosis* capturados por trampa.

X= Temperatura promedio (°C).

En el Gráfico anterior se define un coeficiente de determinación de 62.82%.

Gráfico 8. Diagrama de regresión lineal, entre la Humedad relativa promedio (%) y larvas de *Prodiplosis longifila* por botón, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre de 2013 - Enero 2014.



En el Gráfico 8, se describe la ecuación de regresión lineal como: $y = -0,1551x + 10,337$ Dónde:

Y= larvas de *Prodiplosis* por botón.

X= Humedad relativa promedio (%).

4.4. Fluctuación poblacional de *Symmetrischema spp.*

En el **Cuadro 5** y el **Gráfico 9**, se muestra la dinámica poblacional de larvas de *Symmetrischema capsicum* y *S. capsicivorum* durante el desarrollo fenológico del cultivo de pimiento morrón.

Con referencia a los daños en brotes, a los 33 días después de haber realizado el trasplante se registró un promedio de 0.04 larvas/brote encontrados en 25 plantas evaluadas al azar, con resultados que señalan su incremento hasta los 54 días después del trasplante; para luego a partir de los 61 días después del trasplante, la población de larvas

empieza a decaer hasta llegar en la evaluación 75 días después del trasplante, a un valor de cero larvas/ brote, manteniéndose en este nivel hasta los 103 días después del trasplante.

En relación al número de larvas/botón alcanza un máximo de 0.17 a los 54 días después del trasplante y luego muestra una tendencia descendente de daño en dicho órgano reproductivo, hasta los 103 días después del trasplante.

En el caso del número de larvas/flor, se registró las primeras infestaciones al momento de la aparición de éstos órganos (47 días después del trasplante); y los datos más altos se registran a los 54 y 61 días después del trasplante con valores de 0.2 y 0.26 larvas/flor. Posteriormente hay una baja considerable en las evaluaciones siguientes por haber menor emisión de flores, llegando a cero en la contada a los 103 días después de trasplante.

En cuanto a larvas/fruto, la incidencia de daños se empieza a observar desde los 61 días después del trasplante, con niveles fluctuantes entre 0.02 y 0.09 larvas/fruto en las siguientes evaluaciones hasta los 103 días después del trasplante. La incidencia de daños en este órgano aparentemente fue bajo, debido a que estas dos plagas sumado al daño de *Prodiplosis longifila*, en las fases anteriores de botoneo y floración no permitió una formación de frutos normal del cultivo.

La dinámica de poblaciones de *Prodiplosis longifila* como *Symmetrischema capsicum* y *S. capsicivorum* están en relación con el desarrollo fenológico del cultivo coincidiendo con lo que menciona Cisneros (2012) que la influencia de las fases fenológicas del cultivo, con disponibilidad de alimento, favorece el desarrollo de altas densidades de las plagas; y, su escasez, determina su disminución, y muchas veces su disipación.

Cuadro 5. Promedio de evaluaciones registrados sobre *Symmetrischema spp.*, durante el estudio de Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.

Evaluación	Fecha	Edad del cultivo(DDT)	Larvas /brote	Larvas /botón	Larvas /flor	Larvas /fruto	Larva /planta	Órganos Evaluados por planta
1	27-oct-13	26	0	0	0	0	0	1Br,1Bt.
2	03-nov-13	33	0.04	0.04	0	0	0.08	2Br,2Bt.
3	10-nov-13	40	0.04	0.06	0	0	0.1	2Br,2Bt.
4	17-nov-13	47	0.05	0.06	0	0	0.11	3Br.3Bt.
5	24-nov-13	54	0.05	0.17	0.2	0	0.42	4Br,4Bt y 1Fl.
6	01-dic-13	61	0.03	0.11	0.26	0.04	0.44	4Br,4Bt y 2Fl,1Fr
7	08-dic-13	68	0.02	0.09	0.02	0.09	0.22	4Br,4Bt,3Fly3Fr
8	15-dic-13	75	0	0.05	0.04	0.06	0.15	4Br,4Bt,4Fl,4Fr
9	22-dic-13	82	0	0.02	0.09	0.07	0.18	4Br,4Bt,4Fl,4Fr
10	29-dic-13	89	0	0.01	0.01	0.05	0.07	4Br,4Bt,4Fl,4Fr
11	05-ene-14	96	0	0.01	0.04	0.07	0.12	4Br,4Bt,4Fl,4Fr
12	12-ene-14	103	0	0	0	0.02	0.02	4Br,4Bt,4Fl,4Fr

LEYENDA:

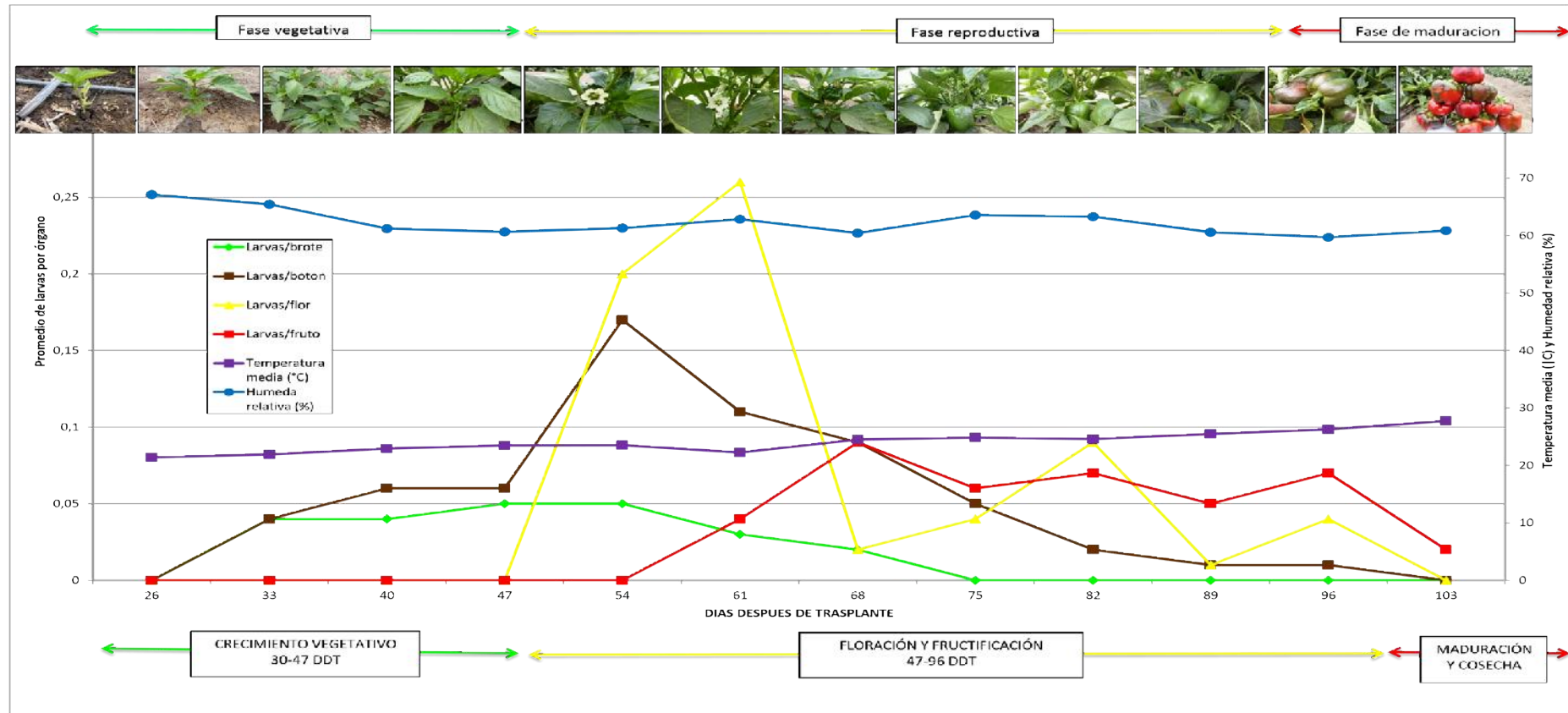
Br: Brote.

Bt: Botón.

Fl: Flor.

Fr: Fruto.

Gráfico 9. Fluctuación poblacional de larvas de *Symmetrischema* spp, evaluadas en brotes, botones, flores y frutos, durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodioplosis longifila* y *Symmetrischema* spp., en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque Octubre 2013 - Enero 2014.



Cuadro 6. Coeficiente de correlación lineal de Pearson (r) entre *Symmetrischema spp.*, y los factores climáticos registrados de Temperatura promedio (°C) y Humedad relativa promedio (%), durante el estudio de fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.

Número de	Correlación T°	TC	Significación		Correlación HR	TC	Significación	
			1%	5%			1%	5%
Larva/Brote	-0.538	-2.017	NS	NS	-0.114	-0.3615	N.S.	N.S.
Larva/Botón	-0.346	-1.166	NS	NS	-0.1936	-0.6241	N.S.	N.S.
Larva/Flor	-0.223	-0.725	NS	NS	-0.0197	-0.0624	N.S.	N.S.
Larva/Fruto	0.496	1.804	NS	NS	-0.3279	-1.0977	N.S.	N.S.
Larva/planta	-0.217	-0.702	NS	NS	-0.0505	-0.1600	N.S.	N.S.
Adultos/Trampa	-0.178	-0.543	NS	NS	-0.109	-0.328	N.S.	N.S.

T tabla	5%	2.228
	1%	3.169
T tabla para adultos/ trampa	5%	2.262
	1%	3.250

En el **Cuadro 6**, se muestra el grado de Significación estadística para *Symmetrischema* spp., al 1 y 5%, lo cual resulta no significativo en todos los casos, tanto para la temperatura como para la humedad relativa; por lo que no existe correlación en ningún caso para ambos parámetros medioambientales. Como lo mencionó Calzada (1966), el coeficiente de correlación “r” no implica necesariamente medida de causa-efecto, puede que se dé una alta o nula correlación entre las características, pero que se debe a que ambas variables son afectadas por una causa común muy ajena a las variables en estudio y es muy probable que esté pasando lo mismo con la dinámica poblacional de ambas especies de *Symmetrischema*, que no reaccionan frente a estas variables climática

V. CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio realizado se concluye lo siguiente:

5.1. Sobre *Prodiplosis longifila*:

- La dinámica poblacional de *Prodiplosis longifila* está muy ligado a la fenología del cultivo, por la disponibilidad de alimento que ofrece los diferentes órganos de la planta. La infestación se inicia antes de los 26 días después del trasplante (27/10/13), en los brotes y hojas de su alrededor; y, antes de los 33 días después del trasplante (03/11/13) infestando los botones florales recién formados y flores; llegando sus poblaciones hasta los frutos de diferente desarrollo, antes de los 61 días después del trasplante. Por tal razón, se considera una plaga importante en las diferentes etapas del cultivo, desde el crecimiento vegetativo hasta fructificación.
- Las poblaciones de adultos de *P. longifila* capturados por trampa pegante de color blanco, fluctúan entre 2 y 4 individuos/trampa, durante el crecimiento vegetativo y floración; siendo mucho mayor la captura durante las etapas de fructificación y maduración (96 y 103 días después del trasplante), con valores de 12.5 y 15 adultos/trampa, debido a que la infestación larval es mucho mayor en estas etapas, lo que genera mayor número de adultos de la mosquilla.
- Con relación a los factores climáticos, la fluctuación poblacional de larvas de *P. longifila* fue variable. Con la temperatura se encontró una correlación directa en brotes, botones y frutos; sin embargo, no hubo correlación con respecto a flores, debido posiblemente a que estos órganos no presentan un medio adecuado para su desarrollo. Con relación a la humedad relativa la dependencia fue inversa solo para el caso de botones; y, no significativo para los demás órganos.
- La captura de adultos en las trampas blancas con respecto a la temperatura, tuvo una correlación directa altamente significativa,

observando mayor caída de adultos en el mes de enero. En relación a la humedad relativa no se encontró ninguna significancia.

5.2. Sobre *Symmetrischema capsicum* y *S. capsicivorum*.

- Las infestaciones larvales de *Symmetrischema capsicum* y *S. capsicivorum* están muy ligados al desarrollo fenológico del cultivo, con alguna diferencia de comportamiento entre ambas especies. Se observó que *S. capsicivorum* inicia su infestación barrenando los brotes antes de los 33 días después del trasplante, lo que no se registra para *S. capsicum*. A partir de esta etapa, ambas especies infestan con mayor agresividad los botones florales y las flores (47 a 68 días después del trasplante); y, solo frutos pequeños y medianos, demostrando que su dinámica poblacional depende de la presencia de estos órganos, especialmente botones y flores. Por la característica del cultivo de morrón, de producir entre 5 a 8 frutos por planta, la importancia es mayor por su impacto en los rendimientos.
- La población de adultos de *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum* capturados por trampa de melaza, presentó la mayor cantidad entre los 75 y 82 días después del trasplante (7 y 8 adultos/trampa), correspondiendo a la fase de floración y fructificación.
- Las poblaciones de *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum* no tuvieron ninguna significación estadística con respecto a los dos factores climáticos, temperatura y humedad relativa.

VI. RECOMENDACIONES

1. Establecer un sistema de evaluación semanal, asociado a la fenología del cultivo, que determine los momentos críticos de la presencia de estas plagas.
2. Realizar estudios de fluctuación poblacional de estas plagas y sus enemigos naturales en otras épocas del año y otras zonas de la Región Lambayeque donde siembran esta solanácea.
3. Realizar estudios sobre fluctuación de los controladores biológicos, tanto depredadores como parasitoides de *Prodiplosis longifila*, *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum* en el cultivo de pimiento morrón y determinar su influencia en la dinámica poblacional de estas plagas.

VII. RESUMEN

En la actualidad los cultivos de *Capsicum* son atacados por diferentes plagas entre ellas *Prodiplosis longifila* Gagné, *Symmetrischema capsicum* Bradley & Povolny y *S. capsicivorum* Bradley & Povolny, consideradas como plagas de importancia económica, por afectar directamente la parte cosechable del cultivo. El estudio se realizó entre Octubre y Enero de 2014 en el caserío La Zaranda distrito Pítipa de la Región Lambayeque, con el propósito de determinar la fluctuación poblacional de estos insectos en relación con la temperatura (°C) y la humedad relativa (%); y, su asociación con las etapas fenológicas del cultivo de pimiento morrón cv 'Aristotle', sin interferencia química, para lo cual se realizaron evaluaciones semanales. En el campo experimental de 360 m², en el recorrido en campo se tomó 25 plantas al azar, distribuidas homogéneamente, elegidas en los 6 surcos centrales, dejando dos de ellos en ambos lados, para evitar el efecto de borde. En cada planta se examinó: brotes de 1 a 4; botones florales de 1 a 4; flores de 1 a 4 y frutos de 1 a 4; variando el número de órganos conforme se fueron incrementando, de acuerdo al desarrollo fenológico del cultivo. Los resultados señalan que la dinámica poblacional de *Prodiplosis longifila* está muy ligado a la fenología del cultivo, por la disponibilidad de alimento que ofrece los diferentes órganos de la planta; la infestación se inicia antes de los 26 días después del trasplante (27/10/13) en los brotes y hojas de su alrededor; y, antes de los 33 días después del trasplante (03/11/13) infestando los botones florales recién formados y flores; llegando sus poblaciones hasta los frutos de diferente desarrollo, antes de los 61 días después del trasplante; por tal razón, se considera una plaga importante en las diferentes etapas del cultivo, desde el crecimiento vegetativo hasta fructificación. Las poblaciones de adultos de *P. longifila* capturados por trampa pegante de color blanco, fluctúan entre 2 y 4 individuos/trampa, durante el crecimiento vegetativo y floración; siendo mucho mayor la captura durante las etapas de fructificación y maduración (96 y 103 días después del trasplante), con valores de 12.5 y 15 adultos/trampa, debido a que la infestación larval es mucho mayor en estas etapas, lo que genera mayor número de adultos de la mosquilla. Con relación a los factores

climáticos, la fluctuación poblacional de larvas de *P. longifila* fue variable; con respecto a la temperatura se encontró una correlación directa en brotes, botones y frutos; sin embargo, no hubo correlación con respecto a flores, debido posiblemente a que estos órganos no presentan un medio adecuado para su desarrollo. Con relación a la humedad relativa la dependencia fue inversa solo para el caso de botones; y, no significativo para los demás órganos. La captura de adultos en las trampas blancas con respecto a la temperatura, tuvo una correlación directa altamente significativa, observando la mayor caída de adultos en el mes de enero. En relación a la humedad relativa no se encontró ninguna significancia.

Las infestaciones larvales de *Symmetrischema capsicum* y *S. capsicivorum* están muy ligados al desarrollo fenológico del cultivo, con alguna diferencia de comportamiento entre ambas especies. Se observó que *S. capsicivorum* inicia su infestación barrenando los brotes antes de los 33 días después del trasplante, lo que no se registra para *S. capsicum*. A partir de esta etapa, ambas especies infestan con mayor agresividad los botones florales y las flores (47 a 68 días después del trasplante); y, solo frutos pequeños y medianos, demostrando que su dinámica poblacional depende de la presencia de estos órganos, especialmente botones y flores. La población de adultos de *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum* capturados por trampa de melaza, presentó la mayor cantidad entre los 75 y 82 días después del trasplante (7 y 8 adultos/trampa), correspondiendo a la fase de floración y fructificación.

Las poblaciones de *Symmetrischema capsicum* y *Symmetrischema capsicivorum* no tuvieron ninguna significación estadística con respecto a los dos factores climáticos, temperatura y humedad relativa.

VIII. LITERATURA CONSULTADA

8.1. Bibliografía

- AGILA, P y CARRION, J. 1999.** Dinámica poblacional, Distribución espacial Control químico de *Prodiplosis longifila* en tomate de riñón. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Loja - Ecuador. Universidad Nacional de Loja. Facultad de Ciencias Agrícolas. Pág. 85.
- Arbaiza A., A. 2002.** Guía Práctica y Manejo de Plagas en 26 cultivos. Chiclayo-Perú 2002. Pág.162.
- Arias, M. 2001.** Biología y comportamiento de *Prodiplosis longifila* en tomate bajo condiciones de campo, invernadero y laboratorio. INIAP EE. Boliche. s/pág. (Mecanografiado)
- Castillo, J., 2006.** *Prodiplosis longifila* Gagné en la irrigación Chavimochic La Libertad. Rev. Arenagro N° 2. Pág. 12.
- Cerna, J., 1978.** Contribución al estudio de los Gelechiidae Stainton (Lepidoptera) que frecuentan solanáceas cultivadas en el Departamento de Lambayeque. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú. Pág 27- 28.
- Chávez Vergara J. 2002.** “Estudio de la dinámica poblacional de *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en el cultivo de tomate en la localidad de Lodana- Manabí”. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Portoviejo – Manabí – Ecuador. Pág. 9-14.
- Delgado, M. 1993.** Problemas entomológicos limitantes del cultivo de papa en costa central. Agropapa (Perú). 2(5): Pág. 16-18.
- Delgado, A. 1998.** Biología y evaluación de métodos de manejo de *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en un cultivo de tomate *Lycopersicon esculentum* del Valle del Cauca. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Palmira - Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Pág.103.
- Díaz, W. 1981.** *Prodiplosis* sp. (Diptera–Cecidomyiidae) Plaga de la Alfalfa y otros cultivos. Rev. Per. Ent. 24(1): Pág. 95-97.

- Fabre.1992.** Estudio preliminar sobre control químico de *Prodiplosis longifila*. Tesis de Grado. Universidad Laica Vicente Rocafuerte. Guayaquil, Ecuador. Pág. 9-21.
- Gagné, R. 1986.** Revisión of *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) with descriptions of three new species. Annals of entomological Society of América. 79(1). Pág 235-245
- Gates Clarke, J. F., 1965,** “Microlepidoptera of Juan Fernandez Island”, Proc. U.S, Nat. Mus. Pág., 280- 281.
- González, D. 1978.** Curso de perfeccionamiento en control integrado de plagas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Est. Exp. Regional Pergamino. Argentina. Pág. 2.
- INIAP, 1998.** Estación experimental Portoviejo Departamento Nacional de Protección Vegetal. Entomología. Informe técnico anual. Pág. 53.
- INIAP, 2000.** Proyecto Diagnóstico, bioecología y manejo sostenible de la negrita *Prodiplosis longifila* en el Ecuador. INIAP PROMSA-CEDEGE. EE. Portoviejo. Taller de difusión. S. Pág.
- Mujica, N y Cisneros, F. s.f.** Manejo de la mosquilla de los brotes *Prodiplosis longifila* Gagné. Lima-Perú. Informe técnico. S. Pág.
- Rodríguez, S. 1992.** Biología y Morfo – Taxonomía de la “Caracha” (Diptera: Cecidomyiidae) en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). C.V. Río Grande. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú. Pág 48.
- Rodríguez, G y Rosales, T. 2005,** Ciclo biológico y comportamiento de *Symmetrischema capsicum* Meyrick en la Irrigación Chavimochic. Rev. Arenagro 1. Pág. 7-8.
- Sánchez, G. y Vergara, C. 1998.** Plagas de Hortalizas. Pp 55-57-58, Universidad Nacional Agraria La Molina-Departamento de Entomología, Lima- Perú. Pág 270.
- Sánchez, G y Apaza W. 2000.** Plagas y Enfermedades del Espárrago en el Perú. Pág. 80-81.

8.2. Linkografía

- **Núñez, E. 2008.** Plagas de paltos y cítricos en Perú. Mosquilla de los brotes *Prodiplosis longifila* (Gagné, 1934). Disponible en http://www.avocadosource.com/books/Ripa_2008/Ripa2008/Ripa:Chapter_11e.pdf[Fecha revisión: 20 Septiembre 2010]
- **Díaz, F. 2009.** Manejo integrado de *Prodiplosis longifila* en Perú disponible en <http://fernandosiazs.galeón.com/index.html>. [Fecha de revisión: 11 marzo 2012].
- [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Prodiplosis%20longifila%20\(Diptera%20Cecidomyiidae\)%20principal%20plaga%20de%20tomate%20en%20Ecuador..pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Prodiplosis%20longifila%20(Diptera%20Cecidomyiidae)%20principal%20plaga%20de%20tomate%20en%20Ecuador..pdf) •
- <http://www.fineprint.com>
- http://www.agronegociosperu.org/downloads/24Castillo_Valiente_ODIPLOSI.pdf.

IX. ANEXOS

Cuadro 7. Registro de adultos de *Prodiplosis longifila*, capturados semanalmente por trampa pegante color blanco (T1 Y T2), durante el estudio de Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero. 2014.

Evaluación	Fecha	T1	T2	Promedio
1	03/11/2013	4	3	3.5
2	10/11/2013	4	3	3.5
3	17/11/2013	3	2	2.5
4	24/11/2013	2	2	2
5	01/12/2013	2	3	2.5
6	08/12/2013	2	2	2
7	15/12/2013	2	2	2
8	22/12/2013	5	3	4
9	29/12/2013	6	5	5.5
10	05/01/2014	13	12	12.5
11	12/01/2014	15	15	15

Cuadro 8. Registro de adultos de *Symmetrischema spp* capturados semanalmente por trampa de melaza durante el estudio de Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero de 2014.

Evaluación	Fecha	T1	T2	Promedio
1	03/11/2013	2	4	3
2	10/11/2013	5	3	4
3	17/11/2013	6	4	5
4	24/11/2013	8	4	6
5	01/12/2013	9	3	6
6	08/12/2013	7	5	6
7	15/12/2013	6	8	7
8	22/12/2013	9	7	8
9	29/12/2013	5	7	6
10	05/01/2014	6	2	4
11	12/01/2014	1	3	2

Cuadro 9. Temperaturas (°C) y Humedad relativa (%) diaria registradas en Octubre, durante el estudio de Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero de 2014.

Fecha	TEMPERATURA (°C)			HUMEDAD RELATIVA (%)		
	MAX	MIN	PROM	MAX	MIN	PROM
24/10/2013	28.50	16.00	22.25	84.00	49.00	66.50
25/10/2013	28.20	14.50	21.35	87.00	48.00	67.50
26/10/2013	28.00	14.50	21.25	86.00	49.00	67.50
27/10/2013	27.30	14.30	20.80	87.00	47.00	67.00
28/10/2013	28.00	14.00	21.00	82.00	48.00	65.00
29/10/2013	29.00	14.50	21.75	83.00	49.00	66.00
30/10/2013	28.00	14.30	21.15	86.00	48.00	67.00
31/10/2013	28.70	15.30	22.00	88.00	52.00	70.00

Cuadro 10. Temperaturas (°C) y Humedad relativa (%) diaria registradas en Noviembre, durante el estudio de Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 - Enero 2014.

Fecha	T°.MAX	T°.MIN	T°.PROM	T°.MAX	H.MIN	PROM
01/11/2013	29.90	14.50	22.20	80.00	44.00	62.00
02/11/2013	29.90	14.50	22.20	80.00	43.00	61.50
03/11/2013	30.40	15.50	22.95	83.00	50.00	66.50
04/11/2013	30.00	15.00	22.50	82.00	42.00	62.00
05/11/2013	30.00	15.30	22.65	82.00	42.00	62.00
06/11/2013	30.60	15.90	23.25	82.00	41.00	61.50
07/11/2013	30.60	15.00	22.80	82.00	42.00	62.00
08/11/2013	30.70	15.00	22.85	80.00	40.00	60.00
09/11/2013	30.70	15.00	22.85	80.00	42.00	61.00
10/11/2013	32.10	15.00	23.55	80.00	40.00	60.00
11/11/2013	32.10	15.00	23.55	80.00	40.00	60.00
12/11/2013	32.10	15.30	23.70	80.00	42.00	61.00
13/11/2013	32.00	15.30	23.65	80.00	42.00	61.00
14/11/2013	32.00	15.00	23.50	80.00	42.00	61.00
15/11/3013	30.70	15.30	23.00	80.00	42.00	61.00
16/11/2013	30.70	15.30	23.00	80.00	42.00	61.00
17/11/2013	32.40	15.30	23.85	80.00	39.00	59.50
18/11/2013	32.40	15.30	23.85	80.00	39.00	59.50
19/11/3013	32.40	15.30	23.85	80.00	39.00	59.50
20/11/2013	31.80	15.90	23.85	83.00	43.00	63.00
21/11/2013	33.50	15.90	24.70	83.00	38.00	60.50
22/11/2013	30.60	15.90	23.25	82.00	38.00	60.00
23/11/2013	30.60	15.90	23.25	82.00	38.00	60.00
24/11/2013	28.30	15.40	21.85	83.00	50.00	66.50
25/11/2013	28.50	14.30	21.40	80.00	49.00	64.50

26/11/2013	29.20	14.30	21.75	80.00	47.00	63.50
27/11/2013	29.80	14.30	22.05	80.00	46.00	63.00
28/11/2013	29.80	14.30	22.05	81.00	46.00	63.50
29/11/2013	28.40	14.50	21.45	80.00	49.00	64.50
30/11/2013	29.90	14.50	22.20	80.00	45.00	62.50

Cuadro 11. Temperaturas (°C) y Humedad relativa (%) diaria registradas en Diciembre, durante el estudio de Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila* y *Symmetrischema spp* en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.

Fecha	T°.MAX	T°.MIN	T°.PROM	T°.MAX	H.MIN	PROM
01/12/2013	30.30	19.20	24.75	73.00	44.00	58.50
02/12/2013	32.00	19.20	25.60	75.00	40.00	57.50
03/12/2013	30.00	18.90	24.45	79.00	43.00	61.00
04/12/2013	30.00	17.00	23.50	81.00	48.00	64.50
05/12/2013	30.20	17.30	23.75	83.00	41.00	62.00
06/12/2013	31.50	17.30	24.40	78.00	41.00	59.50
07/12/2013	31.50	17.30	24.40	78.00	41.00	59.50
08/12/2013	30.90	19.90	25.40	73.00	45.00	59.00
09/12/2013	29.80	19.60	24.70	77.00	46.00	61.50
10/12/2013	30.40	19.80	25.10	77.00	46.00	61.50
11/12/2013	29.90	18.40	24.15	85.00	53.00	69.00
12/12/2013	31.30	18.40	24.85	85.00	50.00	67.50
13/12/2013	33.50	17.70	25.60	85.00	43.00	64.00
14/12/2013	29.90	18.60	24.25	77.00	48.00	62.50
15/12/2013	30.40	20.20	25.30	73.00	45.00	59.00
16/12/2013	30.00	19.60	24.80	73.00	45.00	59.00
17/12/2013	30.00	20.90	25.45	79.00	52.00	65.50
18/12/2013	29.80	19.00	24.40	78.00	53.00	65.50
19/12/2013	31.20	19.00	25.10	78.00	48.00	63.00

20/12/2013	31.00	18.20	24.60	78.00	47.00	62.50
21/12/2013	29.50	18.10	23.80	79.00	50.00	64.50
22/12/2013	30.10	18.10	24.10	79.00	47.00	63.00
23/12/2013	30.70	17.80	24.25	80.00	46.00	63.00
24/12/2013	31.00	17.80	24.40	76.00	46.00	61.00
25/12/2013	33.30	18.10	25.70	78.00	42.00	60.00
26/12/2013	32.70	19.40	26.05	78.00	42.00	60.00
27/12/2013	32.90	19.00	25.95	78.00	41.00	59.50
28/12/2013	33.00	19.00	26.00	78.00	41.00	59.50
29/12/2013	32.40	19.30	25.85	78.00	44.00	61.00
30/12/2013	31.00	20.00	25.50	78.00	47.00	62.50
31/12/2013	31.10	20.20	25.65	73.00	47.00	60.00

Cuadro 12. Temperaturas (°C) y Humedad relativa (%) diaria registradas en Enero, durante el estudio de Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila*, *Symmetrischema spp.*, en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.

Fecha	T°.MAX	T°.MIN	T°.PROM	T°.MAX	H.MIN	PROM
01/01/2014	32.40	20.20	26.30	73.00	43.00	58.00
02/01/2014	32.60	20.00	26.30	76.00	43.00	59.50
03/01/2014	32.60	20.00	26.30	76.00	43.00	59.50
04/01/2014	32.60	20.00	26.30	76.00	43.00	59.50
05/01/2014	34.70	20.20	27.45	77.00	41.00	59.00
06/01/2014	35.00	20.00	27.50	76.00	41.00	58.50
07/01/2014	33.00	22.40	27.70	79.00	48.00	63.50
08/01/2014	34.00	21.60	27.80	79.00	44.00	61.50
09/01/2014	35.00	20.60	27.80	79.00	41.00	60.00
10/01/2014	34.00	22.00	28.00	77.00	43.00	60.00
11/01/2014	33.50	22.00	27.75	79.00	45.00	62.00
12/01/2014	33.00	22.10	27.55	75.00	46.00	60.50

Cartilla de evaluaciones de campo, utilizada durante el estudio de Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila*, *Symmetrischema capsicum* y *S. capsicivorum* en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.

Evaluador:																Fecha:										Promedio	
Prodiplosis longifila	Número de	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P0	P1	P2	P3	P4	P5	
	Larvas/Brote																										
	Larvas/Botón floral																										
	Larvas/Flor																										
	Larvas/Fruto																										
	Adultos/Trampa																										
Symmetrischema spp.	Larvas/Brote																										
	Larvas/Botón floral																										
	Larvas/Flor																										
	Larvas/Fruto																										
	Adultos/Trampa																										

Secuencia de Imágenes durante el desarrollo del estudio de Fluctuación poblacional de *Prodiplosis longifila*, *Symmetrischema capsicum* y *S. capsicivorum* en el cultivo de pimiento morrón. Lambayeque. Octubre 2013 – Enero 2014.



Imagen 22. Trampas con melaza para *Symmetrischema* spp



Imagen 23. Trampa blanca para *P. longifila*



Imagen 24. Ubicación de Trampas en los márgenes del área experimental



Imagen 25. Trampa ubicada a la altura del cultivo



Imagen 26. Cultivo aporcado

Daños de *Prodidiplosis longifila* en el cultivo de pimiento morrón *Capsicum annuum* cv *grossum*



Imagen 27. Etapa final del cultivo



Imagen 28. Daños en brote



Imagen 29. Malformación de hoja



Imagen 30. Plantas semi achaparradas



Imagen 31. Plantas severamente achaparradas

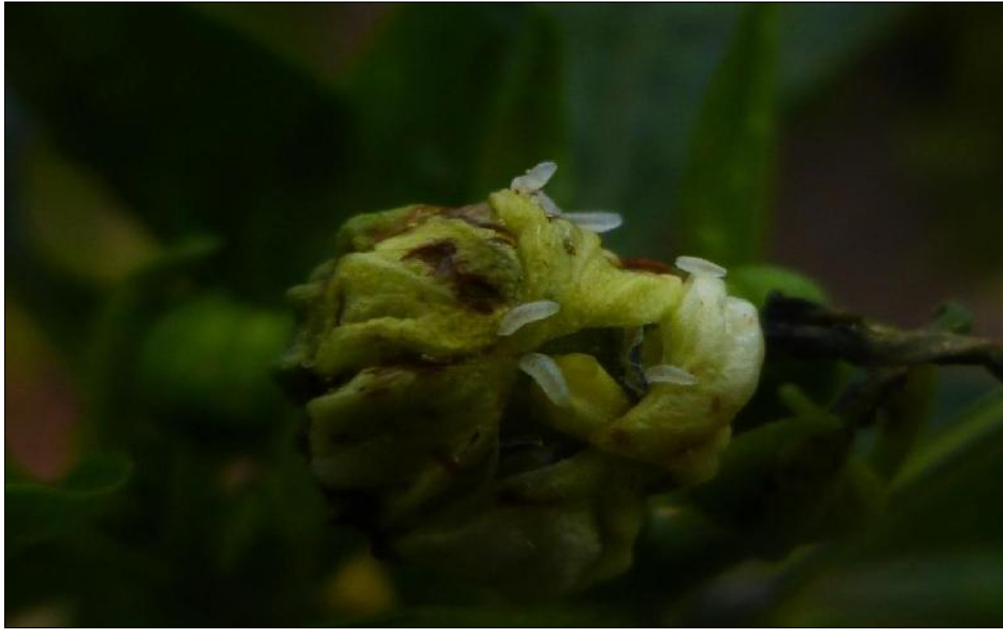


Imagen 32. Imagen en botón floral.



Imagen 33. Larvas en botón floral.



Imagen 34. Larvas en flor



Imagen 35. Pre-pupa en flor.



Imagen 36. Larvas en fruto pequeño



Imagen 37. Larvas en frutos desarrollados

Daños que producen las larvas de *P. longifila* en frutos.



Imagen 38. Caída de frutos recién formados



Imagen 39. Malformación de frutos.



Imagen 40. Pudrición de frutos verdes.



Imagen 41. Pudrición de frutos próximos a la cosecha

***Symmetrischema* spp., en brotes, botones, flores y frutos.**



Imagen 42. Daños de *Symmetrischema capsicivorum* en brotes tiernos



Imagen 43. Larva de *Symmetrischema capsicivorum* barrenando brotes



Imagen 44. Daño en la parte interna del botón floral



Imagen 45. Perforación en botón floral.



Imagen 46. Larva de *Symmetrischema capsicum* en la flor



Imagen 47. Larva de *Symmetrischema capsicivorum* en la parte interior del fruto

Genitalias de *Symmetrischema* spp



Imagen 48. Genitalia masculina de *Symmetrischema capsicum*

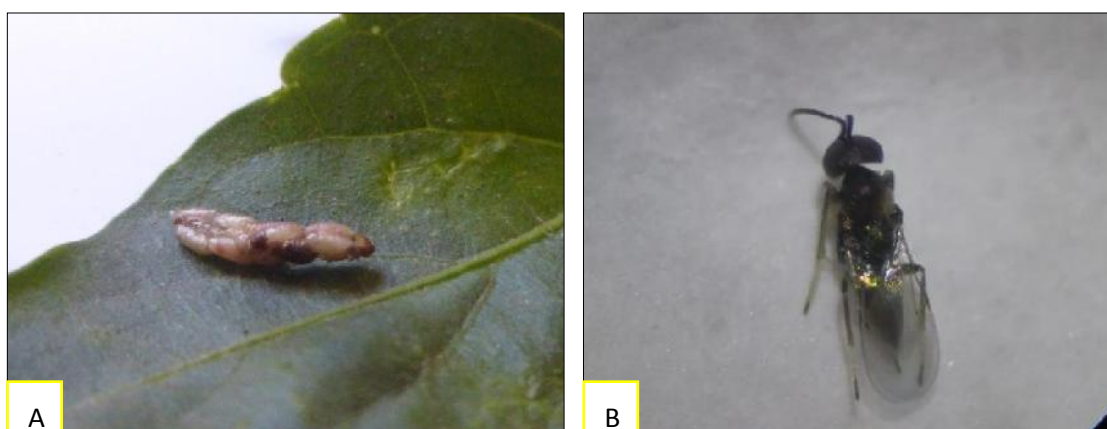


Imagen 49. Genitalia masculina de *Symmetrischema capsicivorum*

Parasitoides recuperados de *Symmetrischema capsicivorum*



Imagen 50. Parasitoide de *Symmetrischema capsicivorum* A. Larva del parasitoide en la parte dorsal final del abdomen. B. Larva de *S. capsicivorum* predatada por el parasitoide. C. Adulto del parasitoide



Grafica 1. Parasitoides de *Symmetrischema capsicum* A. Larva parasitada. B, Adulto del parasitoide