

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**



**Influencia de la alimentación con tres variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la biología de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, .1797) bajo condiciones de laboratorio Tumbes - 2019.**

**TESIS**

**Para optar el título de Ingeniera Agrónoma**

**Autor: Br. Roxana Liseth Flores Quinches De Rosales**

**Tumbes, 2019**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Influencia de la alimentación con tres variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la biología de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, .1797) bajo condiciones de laboratorio Tumbes - 2019.**

**Tesis aprobada en forma y estilo por:**

M.Sc. Pedro Gerardo Calle Ulfe (Presidente)

-----

Mg. Néstor Delfín Díaz Castillo (Secretario)

-----

Mg. Milton Valladolid Ramos (Vocal)

-----

**Tumbes, 2019**

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

## FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Influencia de la alimentación con tres variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la biología de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, .1797) bajo condiciones de laboratorio Tumbes - 2019.**

**Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y forma:**

Br. Roxana Liseth Flores Quinches de Rosales (Autora) · - - - - -

Dr. Pedro Saúl Castillo Carrillo (Asesor) · - - - - -

M.Sc. Jean Carlos Silva Álvarez (Co-asesor) · - - - - -

**Tumbes, 2019**

## **Dedicatoria**

Dedico este logro a mis padres Zulmen y Claudio han sido mi fuerza y mi motor a pesar de las dificultades. A mi esposo Miguel por su apoyo incondicional quien ha estado conmigo cada día impulsándome a nunca rendirme y permanecer firme hacia mis objetivos motivándome con amor en este largo camino, sin dudar de mi capacidad. A mí adorado hijo Milan quien me ha llenado de valentía e inspiración haciendo que me levante de cada tropiezo, siendo mi mayor amor, este logro es gracias a ellos.

## **Agradecimientos**

A Dios por llenarme de fortaleza y salud.

A mi mentor Dr. Pedro Saúl Castillo Carrillo por creer en mí y haberme guiado pacientemente en cada paso de este proyecto, así como por su apoyo incondicional a seguir adelante.

A mi Co-asesor M.Sc. Jean Carlos Silva Álvarez por estar pendiente dándome soporte emocional.

A todos las personas quienes de alguna u otra manera han aportado en la culminación de esta investigación, gracias por confortarme con su motivación.

## Resumen

En Tumbes *Spodoptera frugiperda* incide en el desarrollo y rendimiento del cultivo de arroz, en ese sentido es necesario conocer sobre su biología, por tal razón se realizó el presente trabajo durante tres generaciones, con la finalidad de demostrar la influencia de la alimentación con tres variedades de arroz (Tinajones, Feron y Mallares) en la biología de *S. frugiperda*, bajo condiciones de laboratorio. La metodología se basó en la cría masal de 25 larvas en placas Petri por cada variedad de arroz en estudio, alimentándolas diariamente con hojas. La temperatura promedio fue de 26,33 °C y humedad relativa de 84,33%. Los resultados obtenidos indican que si hubo influencia en el ciclo de desarrollo para la variedad Mallares con una duración de 27,4 días en las larvas alimentadas con, 28,7 días en las alimentadas con Feron y 30,4 días en las alimentadas con Tinajones. El periodo de incubación fue de 4 días para las tres variedades, el periodo larval tuvo una duración de 16,87 días en Tinajones, 15,87 en Feron y 15,70 días en Mallares, el estado de pupa 10,2 días en Tinajones, 10,0 en Feron y Mallares, el peso de pupa fue de 0,12 g en Tinajones, 0,14 en Feron y 0,15 en Mallares. La longevidad de adultos tuvo una duración de 11,8 en Tinajones, 11,0 en Feron y 10,1 días en Mallares.

Palabras claves: Ciclo biológico, *Spodoptera frugiperda*, arroz.

## Summary

In Tumbes *Spodoptera frugiperda* affects the development and yield of rice cultivation, in that sense it is necessary to know about its biology, for this reason the present work was carried out for three generations, in order to demonstrate the influence of feeding with three varieties of rice (Tinajones, Feron and Mallares) in the biology of *S. frugiperda*, under laboratory conditions. The methodology was based on the mass rearing of 25 larvae in Petri dishes for each variety of rice under study, feeding them daily with leaves. The average temperature was 26.33 ° C and relative humidity 84.33%. The results obtained indicate that if there was influence in the development cycle for the Mallares variety with a duration of 27.4 days in the larvae fed with, 28.7 days in those fed with Feron and 30.4 days in those fed with Tinajones. The incubation period was 4 days for the three varieties, the larval period lasted 16.87 days in Tinajones, 15.87 in Feron and 15.70 days in Mallares, the pupa state 10.2 days in Tinajones, 10.0 in Feron and Mallares, the pupa weight was 0.12 g in Tinajones, 0.14 in Feron and 0.15 in Mallares. The longevity of adults lasted 11.8 in Tinajones, 11.0 in Feron and 10.1 days in Mallares.

Keywords: Biological cycle, *Spodoptera frugiperda*, rice



CAMPUS UNIVERSITARIO S/N "LA CRUZ"  
SECRETARÍA ACADÉMICA  
TUMBES - PERU

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Tumbes, a los diecinueve día (s) del mes de diciembre de dos mil diecinueve, se reunieron en el aula virtual N° 1 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los integrantes del jurado designados, según Resolución N° 021-2019/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (12-03-2019) y Resolución N° 069-2019/UNTUMBES-VRACAD-FCA-D (01-08-2019) donde se aprueba el Proyecto de Tesis y ratifica el jurado; con el objeto de evaluar la sustentación de la tesis denominada: **Influencia de la alimentación con tres variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) en la biología de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) bajo condiciones de laboratorio Tumbes - 2019, para optar el Título de Ingeniera Agrónoma. Cuyo Asesor de la mencionada tesis es el Dr. PEDRO SAUL CASTILLO CARRILLO.**

A las once horas con veinticinco minutos y, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el presidente del jurado dio por iniciado el acto.

Luego de la exposición del trabajo, la formulación de preguntas y la deliberación del jurado lo declararon Aprobado por Unanidad con el calificativo de Buena.

Por lo tanto la Bachiller: **FLORES QUINCHES DE ROSALES ROXANA LISETH**, queda apta para que el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Tumbes, le expida el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de conformidad con lo estipulado en el Artículo 90 del Estatuto de la Universidad Nacional de Tumbes y a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos.

Siendo las doce horas con cuarenta minutos, el presidente del jurado dió por concluido el presente acto académico y para mayor constancia de lo actuado firman en señal de conformidad todos los integrantes de este jurado, presentes en el acto de sustentación.

  
Mg. PEDRO GERARDO CALLE ULFE:  
Presidente

  
Mg. NESTOR DELFIN DIAZ CASTILLO  
Secretario

  
Mg. MILTON VALLADOLID RAMOS  
Vocal



# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>VI</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>VII</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>3</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1 TAXONOMÍA.....	3
2.2 HISTORIA Y DISTRIBUCIÓN.....	3
2.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y BIOLÓGICAS.....	4
2.4 ECOLOGÍA.....	4
2.5 DAÑOS OCASIONADOS EN EL CULTIVO DE ARROZ.....	5
2.6 ACTIVIDAD DEL INSECTO .....	5
2.7 ENEMIGOS NATURALES.....	5
2.8 ANTECEDENTES SOBRE LA BIOLOGÍA.....	6
2.9 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LAS VARIEDADES.....	7
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>10</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>10</b>
3.1 MATERIALES Y EQUIPOS .....	10
A. MATERIAL BIOLÓGICO .....	10
B. MATERIAL DE LABORATORIO.....	10
3.2 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL .....	12
3.2.1 Cría masiva a pequeña escala .....	12
3.2.2 Siembra de arroz.....	12
3.2.3 Técnica de cría.....	13
3.2.4 Acondicionamiento de larvas de <i>S. frugiperda</i> .....	13
3.2.5 Observaciones experimentales .....	14
3.2.6 Análisis estadístico.....	16
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>17</b>
<b>4. RESULTADO Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>17</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS <i>S. FRUGIPERDA</i> .....	17

4.1.1	Huevo.....	17
4.1.2	Larva .....	18
4.1.3	Pupa.....	20
4.1.4	Adulto.....	21
4.2	CICLO BIOLÓGICO DE <i>S. FRUGIPERDA</i> .....	22
4.2.1	Periodo de incubación.....	22
4.2.2	Periodo larval .....	23
4.2.3	Periodo de pre pupa.....	28
4.2.4	Periodo de pupa .....	28
4.2.5	Peso de pupas .....	31
4.2.6	Longevidad de adultos .....	33
4.2.7	Periodo de pre oviposición .....	35
4.2.8	Periodo de oviposición .....	35
4.2.9	Ritmo de oviposición .....	36
4.2.10	Porcentaje de fertilidad de huevos .....	37
4.2.11	Ciclo total de desarrollo .....	37
4.2.12	Ciclo biológico.....	39
4.2.13	Mortalidad de larvas y pupas .....	40
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>41</b>
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>		<b>41</b>
<b>CAPÍTULO VI .....</b>		<b>43</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>		<b>43</b>
<b>CAPÍTULO VII .....</b>		<b>44</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>44</b>
<b>CAPÍTULO VIII .....</b>		<b>47</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>		<b>47</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Duración promedio, expresada en días, del periodo de incubación de <i>S. frugiperda</i> bajo condiciones de laboratorio, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes – Perú - 2019. ....	22
Tabla 2. Duración promedio, expresada en días, del periodo larval de <i>S. frugiperda</i> , alimentada con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.....	23
Tabla 3. Periodo larval, expresada en días, de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz. Tumbes - Perú. 2019. ....	25
Tabla 4. Periodo larval, expresada en días, de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz. Tumbes - Perú. 2019. ....	26
Tabla 5. Periodo larval, expresada días, de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz. Tumbes - Perú. 2019. ....	27
Tabla 6. Periodo de pre pupa, expresada en días, de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019. ....	28
Tabla 7. Duración promedio, expresada en días, del periodo de pupa para hembras y machos de <i>S. frugiperda</i> , alimentada con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes - Perú. 2019. ....	29
Tabla 8. Periodo de pupa, expresada en días, de <i>S. frugiperda</i> alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019. ....	30
Tabla 9. Peso promedio de pupas por sexos, expresado en gramos, de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.....	31
Tabla 10. Peso de pupas, expresado en gramos, de <i>S. frugiperda</i> alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019. ....	32

Tabla 11. Longevidad de adultos de <i>S. frugiperda</i> , expresada en días, de acuerdo al sexo, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019. ....	33
Tabla 12. Promedio, de longevidad de adultos de <i>S. frugiperda</i> , expresada en días, de acuerdo al sexo, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019. ....	34
Tabla 13. Periodo promedio de oviposición en días de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de tres variedades de arroz, Tinajones, Feron y Mallares, bajo condiciones de laboratorio durante tres generaciones. Tumbes-Perú. 2019. ....	35
Tabla 14. Ritmo de oviposición promedio, de <i>S. frugiperda</i> alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019. ....	36
Tabla 15. Porcentaje de fertilidad de huevos, de <i>S. frugiperda</i> alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019. ....	37
Tabla 16. Ciclo de desarrollo de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019. ....	38
Tabla 17. Ciclo biológico de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019. ....	39
Tabla 18. Porcentaje de mortalidad, de larvas y pupas de <i>S. frugiperda</i> , bajo condiciones de laboratorio durante tres generaciones. Tumbes-Perú. 2019. ....	40

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Materiales de laboratorio empleados para la crianza de <i>S. frugiperda</i> ..	10
Figura 2 . Equipos utilizados: A. estereoscopio, B. Balanza electrónica y C. Cámara fotográfica.....	11
Figura 3. Variedades utilizadas para alimentar larvas de <i>S. frugiperda</i> .....	11
Figura 4. Variedades de arroz después de 15 días de la siembra .....	12
Figura 5. Crianza de Larvas de <i>S. frugiperda</i> en placas Petri.....	13
Figura 6. A. Huevo de <i>S. frugiperda</i> de forma individual, B. Masa de huevos. ....	17
Figura 7. Larva neonata de <i>S. frugiperda</i> : A. vista dorsal, B. vista lateral.....	18
Figura 8. I estadio larval de <i>S. frugiperda</i> : A. vista dorsal, B. vista lateral.....	18
Figura 9. II estadio larval de <i>S. frugiperda</i> : A. vista dorsal, B. vista lateral.....	18
Figura 10. III estadio larval de <i>S. frugiperda</i> : A. vista dorsal, B. vista lateral.....	19
Figura 11. IV estadio larval de <i>S. frugiperda</i> : A. vista dorsal, B. vista lateral. ....	19
Figura 12. V estadio larval de <i>S. frugiperda</i> : A. vista dorsal, B. vista lateral. ....	19
Figura 13. VI estadio larval de <i>S. frugiperda</i> : A. vista dorsal, B. vista lateral. ....	20
Figura 14. Pre pupa de <i>S. frugiperda</i> . .....	20
Figura 15. Estados de desarrollo de la pupa. ....	21
Figura 16. Dimorfismo sexual en pupas A. Hembra, B. Macho. ....	21
Figura 17. Dimorfismo sexual en adultos A. Macho, B. Hembra.....	22

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, I generación, bajo condiciones de laboratorio. ....	47
Anexo 2. Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, II generación. ....	48
Anexo 3. Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, III generación. ....	49
Anexo 4. Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz de la variedad Feron, I generación. ....	50
Anexo 5. Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz de la variedad Feron, II generación. ....	51
Anexo 6. Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz de la variedad Feron, III generación. ....	52
Anexo 7. Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, I generación. ....	53

Anexo 8. Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, II generación. ....	54
Anexo 9. Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, III generación. ....	55
Anexo 10. Peso de pupas expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Tinajones, durante las tres generaciones. ....	56
Anexo 11. Peso de pupas expresado en días de larvas de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Feron, durante las tres generaciones. ....	57
Anexo 12. Peso de pupas expresado en días de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Mallares, durante las tres generaciones. ....	58
Anexo 13. Longevidad de adultos expresado en días de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Tinajones, durante las tres generaciones. ....	59
Anexo 14. Longevidad de adultos expresado en días <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Feron, durante las tres generaciones. ....	60
Anexo 15. Longevidad de adultos expresado en días de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Mallares, durante las tres generaciones. ....	61
Anexo 16. Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Tinajones, durante la I generación. ....	62
Anexo 17. Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Tinajones, durante la II generación. ....	63
Anexo 18. Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Tinajones, durante la III generación. ....	64
Anexo 19. Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Feron, durante la I generación. ....	65

Anexo 20. Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Feron, durante la II generación. ....	66
Anexo 21. Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Feron, durante la III generación. ....	67
Anexo 22. Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Mallares, durante la I generación. ....	68
Anexo 23. Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Mallares, durante la II generación. ....	69
Anexo 24. Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de <i>S. frugiperda</i> , de la variedad Mallares, durante la III generación. ....	70
Anexo 25. Temperatura promedio máxima y mínima durante los meses de Agosto, Setiembre, Octubre y noviembre del 2019. ....	71



## CAPITULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

El Arroz es el segundo cereal más cultivado en el mundo, siendo los principales productores países como China, India, Indonesia y en América Latina, Brasil. El pronóstico más reciente sobre la producción mundial de arroz para el periodo 2019/2020 asciende a 513 5 millones de toneladas, y una superficie de 163 millones de has (FAO, 2019).

En el Perú son primordial en la canasta básica familiar, con una superficie sembrada de 447 8 mil hectáreas con una producción de 565 891 toneladas durante la campaña agrícola 2017-2018, esto con la participación a nivel nacional de 100,000 productores. Las principales regiones productoras de arroz en el país son: San Martín, Piura y Lambayeque (MINAGRI, 2018).

En la región Tumbes, el arroz es el cultivo principal, se siembran 8 469 hectáreas por campaña (DRAT, 2018), esto debido a que cuenta con condiciones agroclimáticas favorables y el recurso hídrico todo el año, lo que permite realizar dos campañas al año, con una producción promedio por campaña de 8,5 t/ha. Sin embargo, el desarrollo normal del cultivo viene siendo afectado por insectos plagas como es el caso del “gusano cogollero”, *Spodoptera frugiperda*, esencialmente durante la fase de almácigo y la primera fase fenológica del cultivo afectando su área foliar; sus poblaciones se vienen incrementando gradualmente campaña tras campaña.

Actualmente no se encuentran registros sobre los aspectos biológicos del insecto indicado, ni tampoco en otros cultivos propios de la región, ni se reporta si las variedades que son cultivables y las que se pretenden desarrollar tienen alguna tolerancia a los ataques de *S. frugiperda*. Por lo tanto, es imprescindible estudiar los efectos de la alimentación del insecto en tres variedades cultivadas en la

región con la finalidad de determinar su influencia en la duración del ciclo biológico, ciclo de desarrollo, capacidad reproductiva y longevidad de *S. frugiperda*, esto con la propósito de que en un futuro los datos obtenidos acerca de este insecto plaga, permitan establecer las estrategias de control más adecuadas y oportunas y así mismo el productor pueda elegir la variedad de menor preferencia por este insecto. El objetivo fue determinar la influencia de la alimentación con tres variedades de arroz en la biología de *S. frugiperda* bajo condiciones de laboratorio en Tumbes – 2019.

## CAPÍTULO II

### 2. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 Taxonomía

Según la ITIS (Sistema Integrado de Información Taxonómica, 2010), la clasificación de *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith es la siguiente:

Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Sub Clase:	Insecta
Orden:	Lepidoptera
Superfamilia:	Noctuoidea
Familia:	Noctuidae
Subfamilia:	Noctuinae
Tribu:	Prodeniini
Género:	<i>Spodoptera</i>
Especie:	<i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797)

#### 2.2 Historia y distribución

*Spodoptera frugiperda* desde el punto de vista económico constituye una de las plagas polífagas más importantes en Sudamérica, (Brévault et al., 2018), las larvas exhiben una marcada preferencia alimenticia por gramíneas cultivadas y silvestres, (Casmuz et al., 2010). En diversos territorios se han registrado pérdidas causadas por este insecto que van desde 13 hasta 60%. Los daños más serios corresponden a las zonas temporales de regiones tropicales y subtropicales (Ángulo, 2000).

En Brasil también se considera como una de las plagas primarias y se ha observado en los cultivos de algodón, (Martinelli et al., 2006), lo cual también ha

sido reportado en Argentina, donde su rango de distribución es a lo largo de todo el país, (Murúa et al., 2006).

Fue reportado en África por primera vez en 2016 donde está originando fuertes daños en cultivos de maíz llegando a causar pérdidas económicas, así mismo se le encontró en 28 países africanos posteriormente reportado en el 2018 en el sur de la India y en China a inicios de 2019 .

### **2.3 Características morfológicas y biológicas**

**Adulto.** Presenta dimorfismo sexual, en la hembra las alas anteriores de color gris uniforme a marrón con manchas apenas perceptibles y en el macho las alas son de color pardo grisáceo con un par de manchas irregulares y claras hacia la región central y una línea de color blanco hacia la región anal. La expansión alar alcanza 30 a 38 mm. **Huevos.** Son de color blanco amarillento brillante y de 0,5 mm de diámetro, esféricos y achatados en uno de sus polos, son ovipositados en masas y cubiertos con escamas gris rosadas de las hembras. **Larva.** Los primeros estadios son de color verde claro, con manchas y líneas dorsales. Posteriormente varía a verde castaño hasta el verde olivo con la sutura epicranial conspicua en forma de una “Y” amarilla invertida en la cabeza. Presenta tres líneas longitudinales de color blanco debajo de éstas a ambos lados tres franjas: la primera de color marrón nítida, seguida de otra casi amarillenta y la tercera rojiza, puede alcanzar una longitud de 35 a 45 mm. **Pupa.** De color marrón oscuro y mide de 18 a 20 mm de longitud (Sánchez y Vergara, 2010).

### **2.4 Ecología**

La temperatura es un factor ambiental que influye tanto sobre la intensidad que alcanza la plaga, sobre los daños y en la duración del ciclo de desarrollo. La temperatura y la humedad influyen además sobre el estado pupal, habiéndose observado que esta especie no es capaz de permanecer periodos prolongados en este estado. La calidad del suelo, en cuanto se refiere a su fertilidad, es otro de los factores que contribuyen a la mayor o menor infestación. Así, suelos bien fertilizados permiten un rápido desarrollo de las plantas y evadir de esta forma el daño en tanto que, en suelos de baja fertilidad el desarrollo es lento y susceptible

a mayor infestación. En cuanto se refiere al alimento, existe una correlación estrecha entre la planta hospedera, sobre la cual se alimenta y el peso de la pupa, tamaño de adulto y duración del ciclo biológico. Al alimentarse las larvas de los hospederos no favorables, tiende a incrementar su periodo larval y se presentan un mayor número de estadios.

## **2.5 Daños ocasionados en el cultivo de arroz**

Los daños más importantes de *S. frugiperda* se presentan al iniciar la etapa vegetativa en almácigo, los cuales a medida que desarrollan las larvas devoran el área foliar y los tallos (Meneses et al., 2001).

## **2.6 Actividad del insecto**

Los adultos son de actividad nocturna y con una gran capacidad de vuelo y dispersión. La hembra coloca sus posturas en masas de hasta 150 huevos cubiertos con escamas. Las hembras depositan los huevos corrientemente durante las primeras horas de la noche, tanto en el haz como en el envés de las hojas, estos son puestos en varios grupos o masas cubiertas por segregaciones del aparato bucal y escamas de su cuerpo que sirven como protección contra algunos enemigos naturales o factores ambientales adversos. Las larvas inicialmente consumen el tejido foliar raspando la epidermis de uno de los lados, dejando la capa epidermal opuesta intacta. En el segundo o tercer instar o estadio, las larvas comienzan a realizar orificios en las hojas, larvas desarrolladas pueden ocasionar una defoliación intensa en la planta. Las pupas presentan color caoba, con su extremo abdominal (cremaster) terminando en 2 espinas o ganchos en forma de "U" invertida. Esta fase se desarrolla en el suelo y el insecto está en reposo hasta los 8 a 10 días en que emerge el adulto o mariposa (Capinera, 2001).

## **2.7 Enemigos naturales**

Los órdenes Hymenóptera y Díptera son los que presentan el mayor número de especies parasitoides del gusano cogollero. Se han reconocido específicamente unas especies con alto parasitismo para *S. frugiperda*, entre ellas se resalta *Lespesia* sp., *Archytas marmoratus* (Towsend), *Apanteles marginiventris*

(Cresson), *Campoletis* sp. *Chelonus insularis*, *Ophion* sp., y *Meteorus laphygmae* Viereck, (Riggin et al., 1993; Molina-Ochoa et al., 2004).

Entre las especies de depredadores más relevantes están el coccinélido *Coleomegilla maculata* (De Geer), el chinche de ojos anchos *Geocoris punctipes* (Say) (depredadores diurnos de huevos), las tijeretas *Labidura riparia*, junto a *Coleomegilla maculata* (depredadores nocturnos), *Podisus maculiventris*, *Orius insidiosus*, *Nabis ferus* L. y la chinche asesina *Apiomerus pictipes*, (Maes, 2003; Hoballah et al., 2004).

## **2.8 Antecedentes sobre la biología**

Villanueva (2003) evaluó en Tingo María la biología de *S. frugiperda* en larvas alimentadas en cuatro sustratos alimenticios maíz, King grass, verdolaga papa bajo condiciones de laboratorio teniendo una duración promedio en días para maíz: periodo de incubación 2, larva 19,03, pre-pupa 1,72, total 20,75, King grass: periodo de incubación 2, larva 21,67, pre-pupa 1,52, total 23,19, papa: periodo de incubación 2, larva 25,43, pre-pupa 1,85, total 27,28, verdolaga: periodo de incubación 2, larva 27,13, pre-pupa 1,55, total 28,68.

(Chacón et al., 2008) desarrolló en Costa Rica una metodología de crianza del gusano *S. frugiperda* con dos tipos de dietas a una temperatura promedio de 19,5°C. Con la dieta natural a base de hojas tiernas de maíz, los huevos de esta especie tardaron entre cinco y seis días en promedio para eclosionar, el desarrollo larval fue de 21,6 días en promedio, el periodo pupal ocupó alrededor de 20,3 días y la fase de adulto 18,4 días, por lo que el ciclo de vida promedio fue de 47,40 días. Con la dieta artificial los huevos de esta especie tardaron tres días en promedio para eclosionar, el desarrollo larval fue de 26,80 días en promedio, el periodo pupal ocupó alrededor de 15,3 días, el ciclo de vida promedio fue de 45,10 días con esta dieta se observó un crecimiento adecuado de las larvas, ya que les permitió completar su ciclo de vida.

(Montes et al., 2009) realizó en México la reproducción del “gusano cogollero” bajo condiciones de laboratorio donde se probaron dos tipos de dietas para el crecimiento de larvas, una a base de sustancias sintéticas y otra mediante el uso

de hojas de plántulas de maíz. En estado adulto duró 5 a 8 días, el estado de huevo tardó de 3 a 5 días, larva 26 a 32 días, presentaron ocho instars o estadios, pupa 5 a 8 días, el ciclo completo del insecto tuvo una duración de 30 a 53 días, las temperaturas fueron de 24 a 26°C, humedad relativa del 60%. El porcentaje de sobrevivencia de las larvas con las dietas de sustancias sintéticas fue de un 85% y con la dieta natural del 90%.

Carbonell (2008) en su libro Manejo integrado de los principales insectos y ácaros plagas en el cultivo de arroz, en Cuba reporta que el ciclo de vida de *S.frugiperda* es influenciada por la temperatura, así mismo indica que la duración promedio alimentada de arroz de cada estado en días, tuvo la siguiente duración: huevo 2 días, larva 16,57 (macho), 15,43 (hembra), pupa 8,71 (macho), 8.00 (hembra), adulto 14,57 (macho), 15,71 (hembra). El peso de pupas fue de 152, 63 mg ( 0,15 g), el total de huevos por hembra es de 1241 a 1993 durante todo su ciclo con un promedio de huevos/hembra/ día de 385,5 teniendo como máximo 627 huevos por masa.

## 2.9 Características agronómicas de las variedades

(INIA, 2013) reporta que la variedad Mallares (INIA 510), es una variedad de alto rendimiento, de excelente calidad molinera y culinaria, presenta las siguientes características:

Origen	Perú
Altura de planta	97-106cm.
Período vegetativo	148 días
Progenitores	Huallaga-INIA// IR 43/ Cypress
Punto de algodón	80-85 días
Longitud de panícula	23-25 cm.
Forma de grano	Largo a medio
Peso de 1000 granos	30,11 gramos
Resistencia al desgrane	Moderado
Tamaño de grano	Largo 10,85 mm, y ancho 2,57 mm.
Rendimiento de pila	72%
Grano entero	58%
Grano quebrado	14%

Apariencia grano pilada	Semi transparente
Rendimiento potencial	10-12 t. /ha.
Sistema de siembra	Directo y trasplante
Reacción a plagas	Tolerante

INIA (2007), señala para la variedad Tinajones (INIA 508) las siguientes características:

Origen	Perú
Altura de planta	100- 110 cm.
Período vegetativo	140-145 días
Progenitores	Thailand Kn 3-2-3-2/Provenir 95
Punto de algodón	80-85 días
Longitud de panícula	22 cm.
Forma de grano	Largo
Peso de 1000 granos	28 gramos
Resistencia al desgrane	Moderado
Tamaño de grano	Largo 9,82 mm, y ancho 2,82 mm.
Rendimiento de pila	74%
Grano entero	65%
Grano quebrado	9%
Apariencia grano pilada	Trasluciente
Rendimiento potencial	9-10 t. /ha.
Sistema de siembra	Directo y trasplante
Adaptación	Valles de la Costa
Reacción al quemado	Resistente
Reacción a la mosquilla	Susceptible
Reacción a la sequía	Medianamente resistente
Desgrane	Resistente



INIA (2005), señala para la variedad Feron (FEDEARROZ60) las siguientes características:

Origen	Perú
Altura de planta	120 cm.
Período vegetativo	100 días
Progenitores	FEDEARROZ50/ FEDEARROZ48
Hoja bandera	Tamaño grande
Arista	Aristado
Forma de grano	Largo
Resistencia al desgrane	Resistente
Tamaño de grano	Largo 9,00 mm, y ancho 3,00 mm.
Rendimiento de pila	67%
Grano entero	60%
Grano quebrado	7%
Apariencia grano pilada	Trasparente
Rendimiento potencial	12,00 kg. /ha.
Sistema de siembra	Directo y trasplante
Reacción a plagas	Tolerante
Reacción al quemado	Susceptible
Reacción a la Pyricularia	Resistente
Reacción a Pudrición de vaina	Tolerante
Reacción a sales	Susceptible

## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó durante julio a noviembre del 2019 en el laboratorio de Crianza de Insectos del Museo Entomológico de la Universidad Nacional de Tumbes, departamento de Tumbes.

#### 3.1 Materiales y equipos

##### a. Material biológico

Huevos, larvas, pupas y adultos de *S. frugiperda*. Hojas de las variedades de arroz “Mallares”, “Tinajones” y “Feron”.

##### b. Material de laboratorio

Placas Petri descartables, reposteros plásticos (28 x33 x 9 cm), bandejas (23 x 32 x 9 cm) algodón, alcohol, etiquetas, agua destilada, detergente, ligas, miel de abeja, papel craf, cartulina y jaulas de crianza (12 x 16 x 8 cm) (Fig. 1)



**Figura 1.** Materiales de laboratorio empleados para la crianza de *S. frugiperda*

### c. Equipos

Estereoscopio marca Leica modelo EZYHD, balanza electrónica marca CAMRY modelo EHA701, cámara fotográfica marca SONY modelo DSC-WX7. (Fig.2)



**Figura 2 .** Equipos utilizados: A. estereoscopio, B. Balanza electrónica y C. Cámara fotográfica

### d. Insumos

Semillas de las variedades de arroz (Mallares, Tinajones, Feron). (Fig. 3)



**Figura 3.** Variedades utilizadas para alimentar larvas de *S. frugiperda*



**Figura 4.** Variedades de arroz después de 15 días de la siembra

## **3.2 Metodología experimental**

### **3.2.1 Cría masiva a pequeña escala**

Esta se realizó con la finalidad de asegurar un adecuado suministro de individuos como material experimental, se inició con 50 larvas del último estadio reduciéndose a 17 por el canibalismo. Las larvas de *S. frugiperda* del último estadio fueron llevadas al laboratorio para ser trasladadas a un repostero plástico donde se les suministró hojas de arroz de cada variedad como alimento, se hizo seguimiento hasta que se convirtieran en pupas y emergieran los adultos, posteriormente se depositaron en reposteros plásticos acondicionadas como jaulas de crianza para que copularan y se pudiera obtener posturas de una misma fecha, con las cuales se inició el presente trabajo de investigación.

### **3.2.2 Siembra de arroz**

Para el proceso de germinación, se cubrió la semilla de cada una de las variedades con una tela de algodón marcándose el nombre y se les dejó remojando en un recipiente durante 24 horas, transcurrido ese tiempo se procedió a retirar la semilla envolviéndosela para el horneado en una tela seca dejándose ahí por 48 horas con la finalidad de que emergiera la coleoriza. A las larvas se le suministro hojas de arroz como alimento de edad entre 10 hasta 35 días. (Fig. 4)

### 3.2.3 Técnica de cría

Para obtener los datos del ciclo biológico, se utilizaron 25 larvas por variedad, criadas en placas Petri de 10 cm de diámetro por 1,5 cm de altura, se utilizó un total de 75 placas por generación. En la base de las placas Petri, se colocó papel, así mismo para su identificación se marcó con lápiz la parte superior de cada placa con el número y variedad correspondiente (Fig. 5), cambiando el alimento dejando un día. Se realizaron 3 generaciones.



**Figura 5.** Crianza de Larvas de *S. frugiperda* en placas Petri.

### 3.2.4 Acondicionamiento de larvas de *S. frugiperda*

Con los huevos que se obtuvieron de la cría masiva a pequeña escala, se inició los estudios de biología durante tres generaciones, procediéndose a la observación diaria para determinar la fecha de eclosión. Una vez que los huevos eclosionaron y emergieron las larvas, con un pincel fino cada larva se depositó individualmente en una placa Petri, colocándoseles alimento. Para ello se envolvieron 2 plantas de arroz de la variedad correspondiente que tenía 10 a 40 días de edad en algodón húmedo para conservar la turgencia de las hojas.

Se realizaron las observaciones de los respectivos cambios de estadio, teniéndose en cuenta la presencia de las exuvias y cápsulas cefálicas que eran

eliminadas por cada una de las larvas para pasar a un nuevo estadio, manteniéndose la humedad, hasta que se transformaran al estado de pupa.

Alcanzado el estado de pupa se procedió hacer un sexado de éstas, a los 3 días de formadas se realizó el pesado de las mismas y a la emergencia de los adultos se formaron 10 parejas, individualizándolas en los reposteros plásticos (12 cm de ancho por 16 cm de largo) acondicionados para tal fin, esto con la finalidad de continuar con la crianza de la siguiente generación. Paralelamente con las larvitas excedentes se instaló una cría masal con el objetivo de asegurar el adecuado suministro de ellas ante cualquier eventualidad.

### **3.2.5 Observaciones experimentales**

#### **a. Periodo de incubación del huevo**

Se obtuvieron la mayor cantidad de huevos de una misma fecha se incubaron en depósitos plásticos, los que previamente fueron acondicionados con papel toalla y algodón húmedo. Estos huevos se observaron diariamente para determinar el momento de la eclosión.

#### **b. Periodo larval y de pupa**

Se determinó la duración y el número de los estadios larvales, hasta que alcanzaron el estado de pupa. Una vez en estado de pupas estas fueron sexadas, pesadas y acondicionadas para la emergencia de los adultos.

#### **c. Pesos de pupas**

Se realizó al tercer día de haber empupado las larvas, retirándose cuidadosamente cada una de las pupas que se encontraban cubiertas por restos vegetales. Se colocó una pupa en la balanza electrónica anotando el peso respectivo.

#### **d. La longevidad de los adultos**

La longevidad de los adultos se determinó registrándose el número de días desde la emergencia del adulto hasta la fecha de su muerte.

Se colocó cada individuo en reposteros plásticos (16cm de alto por 15cm de diámetro), tapando la parte superior con una tela tul, siendo 10 envases en total para cada pareja con alimento (miel y agua) con la ayuda de un algodón en la parte superior del envase.

#### **e. Periodo de Pre oviposición y oviposición**

El periodo de pre oviposición se determinó desde el momento del apareamiento hasta el inicio de la oviposición de la primera postura. El periodo de oviposición se determinó desde el momento que el individuo ovipositó la primera postura hasta la última postura.

#### **f. Ritmo de oviposición**

Se evaluó en base a los registros de posturas diarias contando diariamente el número de huevos por postura de cada una de las parejas formadas por cada variedad.

#### **g. Porcentajes de fertilidad de huevos por hembra.**

Se determinó en base a una muestra de 100 huevos, donde se contabilizaron las larvas emergidas para encontrar el porcentaje de fertilidad por cada variedad.

#### **h. Ciclo biológico**

Se determinó desde que la mariposa ovipositó un huevo, este eclosionó, emergió la larva, se transformó en pupa, emergió el adulto hembra y esta copuló con un macho y la nueva mariposa ovipositó un nuevo huevo.

#### **i. Mortalidad natural de larvas y pupas**

Se realizó en base a las observaciones con los ejemplares provenientes del estudio de la biología, se anotó el número de ejemplares muertos antes de llegar a adultos.

### **3.2.6 Análisis estadístico**

Para calcular los índices de confiabilidad con los datos recogidos se calculó la media aritmética ( $\bar{x}$ ), que es la suma de todos los datos obtenidos dividida entre el número de datos; la desviación típica o estándar (SD), que representa la dispersión de los datos respecto a la medida aritmética y los valores máximos y mínimos del consumo diario, el ciclo de desarrollo, capacidad reproductiva, longevidad de adultos y mortalidad natural. Estos cálculos fueron realizados con tablas diseñadas a partir de la hoja de Excel.



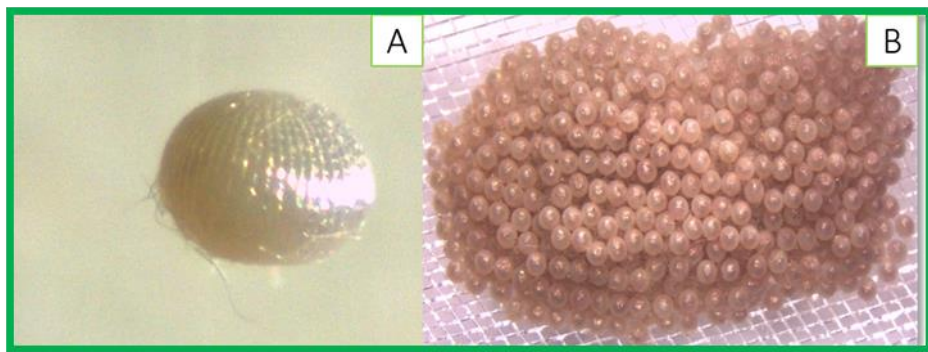
## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADO Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Características morfológicas *S. frugiperda*

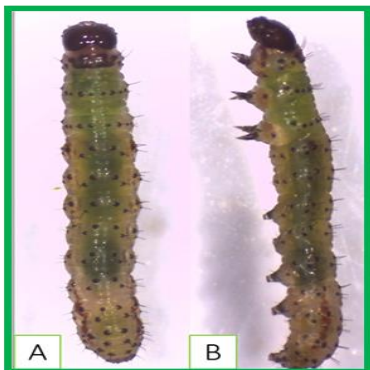
##### 4.1.1 Huevo

Se observó que los huevos de la especie en estudio son ligeramente hemisféricos con la base plana, con el corion estriado con varias tonalidades que van desde el verde claro (Fig. 6A), crema, rojizos y cuando están por eclosionar se tornan de color negro debido a la cápsula cefálica. Los huevos son ovipositados en masas (Fig. 6B) de 2 o 3 unos sobre otros muy ordenados, tienen líneas en toda la superficie y son cubiertos con escamas de la hembra a manera de protección.



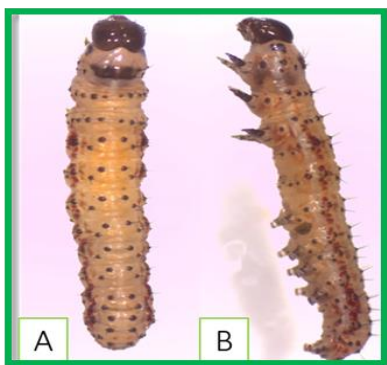
**Figura 6.** A. Huevo de *S. frugiperda* de forma individual, B. Masa de huevos.

#### 4.1.2 Larva



**Figura 7.** Larva neonata de *S. frugiperda*: A. vista dorsal, B. vista lateral.

**Neonata.** Las larvas recién emergidas son color gris oscuro, se disponen a manera de grupo siendo poco inmóviles, a medida que pasan las horas se vuelven muy activas llegando a devorarse entre ellas, la cabeza es color negro siendo más grande que el cuerpo y presentan setas grandes en cada tubérculo. (Fig. 7)



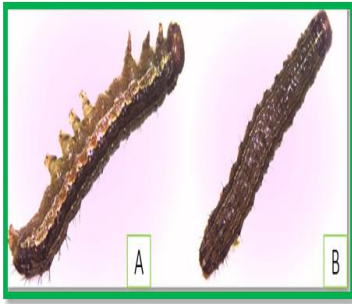
**Figura 8.** I estadio larval de *S. frugiperda*: A. vista dorsal, B. vista lateral.

**I Estadio.** Las larvas se tornan color verde claro debido a las hojas con las que se alimenta, la cápsula cefálica se reduce igualándose al ancho del cuerpo. En este estadio empieza aparecer una pequeña banda longitudinal a cada lado de la pleura color rojiza, así mismo las setas son más pequeñas que cuando emergen (Fig. 8).



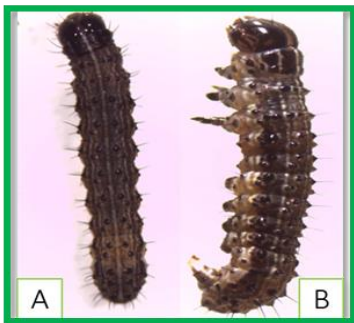
**Figura 9.** II estadio larval de *S. frugiperda*: A. vista dorsal, B. vista lateral.

**II Estadio.** Son color amarillo cremoso, la banda longitudinal es más notorio color marrón rojizo, son muy activas. La cápsula cefálica color marrón oscuro, volviéndose negra cuando está por mudar desprendiéndose de ella, al término de la muda su cabeza es color crema muy clara (Fig. 9).



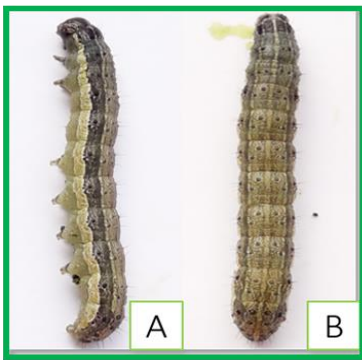
**III Estadio.** Son color café con 3 bandas longitudinales color blanco cremoso en la parte dorsal, los tubérculos son más grandes, 4 en cada segmento abdominal (Fig. 10).

**Figura 10.** III estadio larval de *S. frugiperda*: A. vista dorsal,



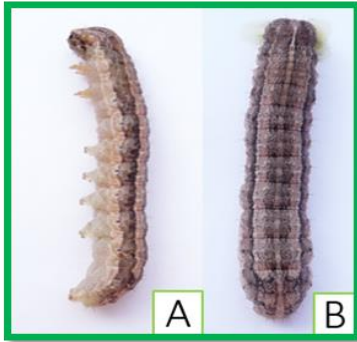
**IV estadio:** La cápsula cefálica sigue siendo color café incrementando su tamaño de acorde a la longitud del cuerpo, la sutura epicraneal es notoria, las manchas laterales son color marrón o rojizo y las setas son pequeñas (Fig. 11).

**Figura 11.** IV estadio larval de *S. frugiperda*: A. vista dorsal, B. vista lateral.



**V estadio:** Las manchas laterales son muy visibles, así como las líneas longitudinales cremosas, el color varia siendo verde claro, beige, marrón etc. En el último segmento abdominal se observa cuatro tubérculos bien definidos (Fig. 12).

**Figura 12.** V estadio larval de *S. frugiperda*: A. vista dorsal, B. vista lateral.



**VI Estadio:** El color en este estadio es dependiente de la alimentación, tienen un cuerpo robusto y son muy activas llegando a consumir muchas hojas, la cápsula cefálica es de color marrón oscuro con la sutura epicraneal en forma de “Y” invertida está muy diferenciada (Fig. 13).

**Figura 13.** VI estadio larval de *S. frugiperda*: A. vista dorsal, B. vista lateral.



**Pre pupa:** Al llegar a este estado la larva va reduciendo su tamaño hasta corrugarse perdiendo color, busca envolverse con restos vegetales sellando la entrada, no se alimenta inactiva y buscando humedad para empupar (Fig. 14).

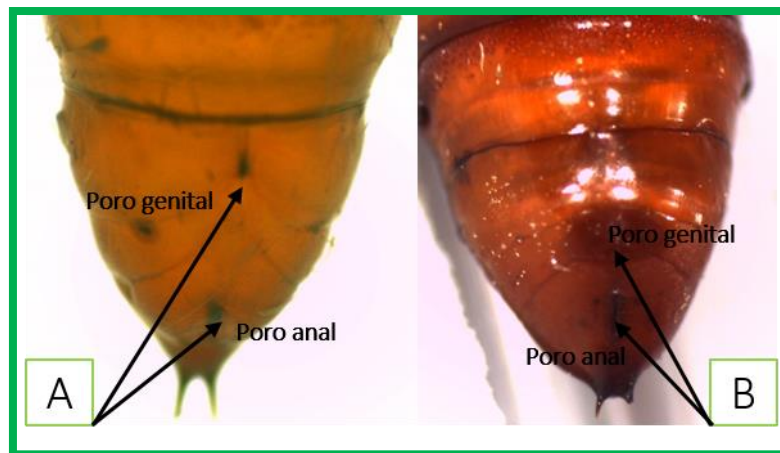
**Figura 14.** Pre pupa de *S. frugiperda*.

#### 4.1.3 Pupa

Recién formada es de color verde (Fig.14) claro siendo muy frágiles debido a la poca esclerotización, luego se torna color marrón claro hasta color café cuando está por emerger el adulto. En la parte terminal del abdomen presenta 2 espinas. En este estado se puede diferenciar el sexo, en machos la distancia entre el poro anal y el genital es menor y en las hembras es más distante (Fig.15), siendo la hembra más grande.



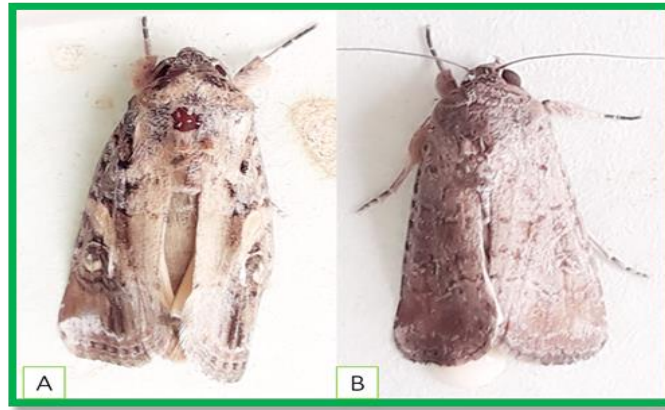
**Figura 15.** Estados de desarrollo de la pupa.



**Figura 16.** Dimorfismo sexual en pupas A. Hembra, B. Macho.

#### 4.1.4 Adulto

Los adultos presentan dimorfismo sexual siendo la hembra de color grisáceo y más grande mientras que el macho es color pajizo con una mancha plateada en forma de ocho.



**Figura 17.** Dimorfismo sexual en adultos A. Macho, B. Hembra.

## 4.2 Ciclo biológico de *S. frugiperda*

### 4.2.1 Periodo de incubación

En las condiciones de laboratorio, el periodo de incubación de los huevos para las tres variedades durante las tres generaciones en estudio tuvo una duración promedio de 4 días con una temperatura de 26,3°C y humedad relativa de 84,3%.

**Tabla 1.** Duración promedio, expresada en días, del periodo de incubación de *S. frugiperda* bajo condiciones de laboratorio, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes – Perú - 2019.

Variedad	Generación	Periodo de incubación de huevos	T (°C)	HR %
Tinajones	I	4,0	26,0	79,0
	II	4,0	26,0	85,0
	III	4,0	27,0	89,0
Feron	I	4,0	26,0	79,0
	II	4,0	26,0	85,0
	III	4,0	27,0	89,0
Mallares	I	4,0	26,0	79,0
	II	4,0	26,0	85,0
	III	4,0	27,0	89,0
<b>Prom.Gral.</b>		<b>4,0</b>	<b>26,3</b>	<b>84,3</b>

El periodo de incubación de huevos coincide con los datos reportados por (Montes et al., 2009), quien describe que el periodo de incubación tuvo una duración entre 3 a 5 días con una temperatura de 24-26°C y una humedad relativa de 60%.

#### 4.2.2 Periodo larval

Las larvas bajo condiciones de laboratorio alimentadas con hojas de las tres variedades de arroz en estudio y para las tres generaciones, registraron una duración promedio de 16,87 días para Tinajones, 15,87 días para Feron y 15,70 días para Mallares (Tabla 2, Anexo 1) con una temperatura promedio de 26,33°C y HR% 84,3.

**Tabla 2.** Duración promedio, expresada en días, del periodo larval de *S. frugiperda*, alimentada con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad (N= 25)	Generación	Periodo larval		Total	T(°C)	HR %
		Larva	Pre pupa			
Tinajones	I	14,40	2,40	16,80	26,00	79,00
	II	14,40	2,70	17,10	26,00	85,00
	III	14,00	2,70	16,70	27,00	89,00
	Prom.	14,27	2,60	16,87	26,33	84,33
Feron	I	13,80	2,10	15,90	26,00	79,00
	II	13,80	2,20	16,00	26,00	85,00
	III	13,70	2,00	15,70	27,00	89,00
	Prom.	13,77	2,10	15,87	26,33	84,33
Mallares	I	13,80	2,00	15,80	26,00	79,00
	II	13,80	2,00	15,80	26,00	85,00
	III	13,50	2,00	15,50	27,00	89,00
	Prom.	13,70	2,00	15,70	26,33	84,33
<b>Prom. Gral.</b>		<b>13,91</b>	<b>2,23</b>	<b>16,14</b>	<b>26,33</b>	<b>84,33</b>
<b>SD</b>		<b>0,31</b>	<b>0,32</b>	<b>0,63</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

El promedio general del periodo larval fue de 16,14 días tendiendo a variar con una desviación estándar de 0,63, mostrando la dispersión de los días, siendo menor en la variedad mallares debido.

Así mismo se encontró diferencias entre los tiempos del periodo larval en las variedades de cada generación siendo influenciado por la temperatura, estos registros son cercanos con los reportados por Carbonell, (2008) quien menciona que el periodo larval tiene una duración de 16,87 y 15,43 a una temperatura de 26,1°C. El periodo larval

Los estadios larvales varían según la variedad (Tabla 3). Para la variedad Tinajones se registró en promedio 1,5 días para el I estadio, 2,0 días para el II estadio, 2,0 días para el III estadio, 2,0 días para el IV estadio, 2,5 días para el V estadio y 4,7 días para el VI estadio. Para la variedad Feron se registró en promedio 1,5 días para el I estadio, 2,0 días para el II estadio, 2,0 días para el III estadio, 2,0 días para el IV estadio, 2,5 días para el V estadio y 4,3 días para el VI estadio.

Para la variedad Mallares se registró en promedio 1,5 días para el I estadio, 2,0 días para el II estadio, 2,0 días para el III estadio, 2,0 días para el IV estadio, 2,5 días para el V estadio y 4,2 días para el VI estadio.



**Tabla 3.** Periodo larval, expresada en días, de *S. frugiperda* alimentadas con hojas de arroz. Tumbes - Perú. 2019.

Estadio	Periodo larval																	
	Generación																	
	I						II						III					
	Mín.	Máx.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)	Mín.	Máx.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)	Mín.	Máx.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)
I	1,0	2,0	1,5	0,7	26,0	79,0	1,0	2,0	1,5	0,7	26,0	85,0	1,0	2,0	1,5	0,7	27,0	89,0
II	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
III	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
IV	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
V	2,0	3,0	2,5	0,7	26,0	79,0	2,0	3,0	2,5	0,7	26,0	85,0	2,0	3,0	2,5	0,7	27,0	89,0
VI	4,0	6,0	5,0	1,4	26,0	79,0	3,0	6,0	4,5	2,1	26,0	85,0	4,0	5,0	4,5	0,7	27,0	89,0
Total			15,0	2,8					14,5	3,5					14,5	2,1		
Prom.					26,0	79,0					26,0	85,0					27,0	89,0

**Tabla 4.** Periodo larval, expresada en días, de *S. frugiperda* alimentadas con hojas de arroz. Tumbes - Perú. 2019.

Estadio	Periodo larval																	
	Generación																	
	I						II						III					
	Mín.	Máx.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)	Mín.	Máx.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)	Mín.	Máx.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)
I	1,0	2,0	1,5	0,7	26,0	79,0	1,0	2,0	1,5	0,7	26,0	85,0	1,0	2,0	1,5	0,7	27,0	89,0
II	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
III	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
IV	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
V	2,0	3,0	2,5	0,7	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
VI	3,0	5,0	4,0	1,4	26,0	79,0	4,0	5,0	4,5	0,7	26,0	85,0	4,0	5,0	4,5	0,7	27,0	89,0
Total			14,0	2,8					14,0	1,4					14,0	1,4		
Prom.					26,0	79,0					26,0	85,0					27,0	89,0

**Tabla 5.** Periodo larval, expresada días, de *S. frugiperda* alimentadas con hojas de arroz. Tumbes - Perú. 2019.

Estadio	Periodo larval																	
	Generación																	
	I						II						III					
	Mín.	Máx.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)	Mín.	Máx.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)	Mín.	Máx.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)
I	1,0	2,0	1,5	0,7	26,0	79,0	1,0	2,0	1,5	0,7	26,0	85,0	1,0	2,0	1,5	0,7	27,0	89,0
II	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
III	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
IV	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
V	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	79,0	2,0	2,0	2,0	0,0	26,0	85,0	2,0	2,0	2,0	0,0	27,0	89,0
VI	4,0	5,0	4,5	0,7	26,0	79,0	4,0	5,0	4,5	0,7	26,0	85,0	3,0	4,0	3,5	0,7	27,0	89,0
Total			14,0	1,4					14,0	1,4					13,0	1,4		
Prom.					26,0	79,0					26,0	85,0					27,0	89,0

### 4.2.3 Periodo de pre pupa

El periodo de pre pupa varia en relación a las variedades con un promedio de 2,5 para Tinajones, 2,5 para Feron y 2,0 para Mallares, con un rango de diferencia de 2 a 3 días.

**Tabla 6.** Periodo de pre pupa, expresada en días, de *S. frugiperda* alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad	N=25 generación	Prepupa				
		Min.	Max.	Prom.	T(°C)	HR (%)
Tinajones	I	2,0	3,0	2,5	26,0	79,0
	II	2,0	3,0	2,5	26,0	85,0
	III	2,0	3,0	2,5	27,0	89,0
	Prom.	2,0	3,0	2,5	26,3	84,3
Feron	I	2,0	3,0	2,5	26,0	79,0
	II	2,0	3,0	2,5	26,0	85,0
	III	2,0	3,0	2,5	27,0	89,0
	Prom.	2,0	3,0	2,5	26,3	84,3
Mallares	I	2,0	2,0	2,0	26,0	79,0
	II	2,0	2,0	2,0	26,0	85,0
	III	2,0	2,0	2,0	27,0	89,0
	Prom.	2,0	2,0	2,0	26,3	84,3
<b>Prom. Gral.</b>		<b>2,0</b>	<b>2,7</b>	<b>2,3</b>	<b>26,3</b>	<b>84,3</b>
<b>SD</b>		<b>0,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

### 4.2.4 Periodo de pupa

Este periodo es influenciado por el sexo y varía de una variedad a otra teniendo una duración promedio por variedad durante las tres generaciones: para Tinajones de 9,60 días para las hembras y 9,40 días en los machos, para Feron la duración en hembras fue de 8,91 días y 8,67 días en machos y para Mallares en hembras fue de 7,34 días y 7,69 días en machos

**Tabla 7.** Duración promedio, expresada en días, del periodo de pupa para hembras y machos de *S. frugiperda*, alimentada con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes - Perú. 2019.

Variedad	Generación	N° de individuos	Estado de pupa por sexos				
			Total días /hembras	Prom. de Hembras	N° de individuos	Total días /machos	Prom. de Machos
Tinajones	I	14,00	137,00	9,79	11,00	11,00	9,73
	II	18,00	170,00	9,44	7,00	7,00	9,29
	III	14,00	134,00	9,57	1100	11,00	9,18
	Total		441,00	28,80			2819
	Prom.			9,60			9,40
Feron	I	9,00	84,00	9,33	16,00	16,00	8,75
	II	19,00	171,00	9,00	6,00	6,00	8,67
	III	15,00	126,00	8,40	10,00	10,00	8,60
	Total		381,00	26,73			26,02
	Prom.			8,91			8,67
Mallares	I	16,00	120,00	7,50	9,00	9,00	7,56
	II	15,00	114,00	7,60	10,00	10,00	7,50
	III	12,00	83,00	6,92	13,00	13,00	8,00
	Total	317,00	317,00	22,02			23,06
	Prom.			7,34			7,69
<b>Prom Gral.</b>				<b>8,62</b>			<b>8,59</b>
<b>SD</b>				<b>1,16</b>			<b>0,86</b>

Los resultados muestran una dispersión entre los sexos de 1,16 para hembras y 0,86 para machos como desviación estándar, pero en promedio total por variedad son iguales siendo 10,0 días, con un rango de diferencia de 7 a 13 días para las tres variedades.

**Tabla 8.** Periodo de pupa, expresada en días, de *S. frugiperda* alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad	N=25	Pupa (días)					
		Generación	Min.	Max.	Prom.	S	T(°C)
Tinajones	I	9,0	13,0	11,0	2,8	26,0	79,0
	II	8,0	11,0	9,5	2,1	26,0	85,0
	III	7,0	12,0	9,5	3,5	27,0	89,0
	Prom.			10,0		26,3	84,3
Feron	I	9,0	13,0	11,0	2,8	26,0	79,0
	II	8,0	11,0	9,5	2,1	26,0	85,0
	III	7,0	12,0	9,5	3,5	27,0	89,0
	Prom.			10,0		26,3	84,3
Mallares	I	9,0	13,0	11,0	2,8	26,0	79,0
	II	8,0	11,0	9,5	2,1	26,0	85,0
	III	7,0	12,0	9,5	3,5	27,0	89,0
	Prom.			10,0		26,3	84,3

Se observó que hubo una variación en la duración del estado de pupa con respecto a hembras y machos, pero se observa una diferencia significativa en el promedio con una desviación estándar de 2,8 en la primera generación, 2,1 en la segunda y 3,5 en la tercera en la variedad Mallares.

En el promedio general nos muestra que las hembras tuvieron una duración de 8,62 días, mientras que en los machos fue de 8,59 días, estos registros coinciden con los proporcionados por (Carbonell, 2008) que indica una duración de 8.00 días para las hembras y 8,71 para los machos cuando son alimentadas con hojas de arroz, sin embargo difiere con lo reportado por (Chacón et al., 2008) quienes manifiestan que el periodo pupal ocupó alrededor de 20,3 días en promedio al ser alimentadas con hojas tiernas de maíz con una temperatura promedio de 19,5°C.

#### 4.2.5 Peso de pupas

**Tabla 9.** Peso promedio de pupas por sexos, expresado en gramos, de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad	Sexo	Peso de pupas									Prom. total/ sexo
		I			II			III			
		N° de pupas/sexo	Total de peso/sexo	Prom.	N° de pupas/sexo	Total de peso/sexo	Prom.	N° de pupas/sexo	Total de peso/sexo	Prom.	
Tinajones	Hembras	14,00	1,94	0,14	18,00	2,16	0,12	14,00	1,68	0,12	0,13
	Machos	11,00	1,40	0,13	7,00	0,82	0,12	11,00	1,36	0,12	0,12
	Total	25,00	3,34	0,27	25,00	2,98	0,12	25,00	3,04	0,12	0,12
	Prom.						0,12				0,12
Feron	Hembras	9,00	1,36	0,15	19,00	2,86	0,15	15,00	2,20	0,15	0,15
	Machos	16,00	2,06	0,13	6,00	0,74	0,12	10,00	1,34	0,13	0,13
	Total	25,00	3,42	0,28	25,00	3,60	0,14	25,00	3,54	0,14	0,14
	Prom.			0,14			0,14			0,14	0,14
Mallares	Hembras	16,00	2,78	0,17	15,00	2,36	0,16	12,00	2,08	0,17	0,17
	Machos	9,00	1,16	0,13	10,00	1,30	0,13	13,00	1,90	0,15	0,14
	Total	25,00	3,94	0,30	25,00	3,66	0,14	25,00	3,98	0,16	0,15
	Prom.			0,15			0,14			0,16	0,15
<b>Prom Gal.</b>			<b>0,14</b>			<b>0,13</b>			<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	
<b>SD</b>			<b>0,01</b>			<b>0,01</b>			<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	

El peso de las pupas está influenciado por la calidad del alimento y por el sexo. Durante las tres generaciones en la variedad Mallares las pupas alcanzaron un mayor peso siendo 0,17 g en hembras y 0,14 g en machos, el menor peso fue para la variedad Tinajones (Tabla 10).

Los pesos de las pupas varían de acuerdo a la variedad con la que fue alimentada, así tenemos con un promedio de 0,12 g en Tinajones, 0,14 g en Feron y 0,15 g en Mallares (Tabla 10).

**Tabla 10.** Peso de pupas, expresado en gramos, de *S. frugiperda* alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad	N=25 Generación	Peso de Pupa (g)					
		Min.	Max.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)
Tinajones	I	0,10	0,16	0,13	0,04	26,00	79,00
	II	0,08	0,16	0,12	0,06	26,00	85,00
	III	0,10	0,16	0,13	0,04	27,00	89,00
	Prom.			0,13		26,33	84,33
Feron	I	0,10	0,18	0,14	0,06	26,00	79,00
	II	0,08	0,20	0,14	0,08	26,00	85,00
	III	0,10	0,18	0,14	0,06	27,00	89,00
	Prom.			0,14		26,33	84,33
Mallares	I	0,12	0,20	0,16	0,06	26,00	79,00
	II	0,10	0,18	0,14	0,06	26,00	85,00
	III	0,12	0,20	0,16	0,06	27,00	89,00
	Prom.			0,15		26,33	84,33

Carbonell, (2008), reporta un peso de pupas en arroz de 0,15 g. lo que coincide con los resultados en este estudio.



#### 4.2.6 Longevidad de adultos

La longevidad varía de acuerdo al sexo, los resultados del promedio de longevidad evidencian que las hembras para la variedad Tinajones durante las tres generaciones fue de 9.9 días, 9,2 días para la variedad Feron y 7,8 días para la variedad Mallares.

**Tabla 11.** Longevidad de adultos de *S. frugiperda*, expresada en días, de acuerdo al sexo, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad	N=25 Generación	Longevidad					
		Min.	Max.	Prom.	S	T(°C)	HR (%)
Tinajones	I	7,00	17,00	12,00	7,07	26,00	79,00
	II	5,00	17,00	11,00	8,49	26,00	85,00
	III	7,00	16,00	11,50	6,36	27,00	89,00
	Prom.			11,50		26,33	84,33
Feron	I	6,00	15,00	10,50	6,36	26,00	79,00
	II	5,00	15,00	10,00	7,07	26,00	85,00
	III	5,00	15,00	10,00	7,07	27,00	89,00
	Prom.			10,17		26,33	84,33
Mallares	I	4,00	15,00	9,50	7,78	26,00	79,00
	II	7,00	17,00	12,00	7,07	26,00	85,00
	III	7,00	17,00	12,00	7,07	27,00	89,00
	Prom.			11,17		26,33	84,33

Los resultados del promedio de longevidad de los adultos machos fue 13.8 días para la variedad Tinajones, 12,8 para Feron y 12,40 días para Mallares. En su estudio (Chacón et al., 2008) describe la duración de la longevidad de adultos fue de 18,4 con una Temperatura de 19.5°C, alimentada con hojas tiernas de maíz, resultado que no concuerda con el obtenido en este estudio. La longevidad de los adultos varía ya que las hembras bien menos que los machos debido a la oviposición de huevos

**Tabla 12.** Promedio, de longevidad de adultos de *S. frugiperda*, expresada en días, de acuerdo al sexo, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad	Sexo	Longevidad de adultos									
		I			II			III			Prom. total/sexo
		N° de Adultos/sexo	Total, de longevidad/sexo	Prom.	N° de Adultos/sexo	Total, de longevidad/sexo	Prom.	N° de Adultos/sexo	Total, de longevidad/sexo	Prom.	
Tinajones	Hembras	14,0	145,0	10,4	18,0	172,0	9,6	14,0	137,0	9,8	9,9
	Machos	11,0	157,0	14,3	7,0	98,0	14,0	11,0	143,0	13,0	13,8
	Total	25,0	302,0	24,6	25,0	270,0	11,8	25,0	280,0	11,4	11,8
	Prom.			12,3			11,8			11,4	11,8
Feron	Hembras	9,0	85,0	9,4	19,0	171,0	9,0	15,0	139,0	9,3	9,2
	Machos	16,0	189,0	11,8	6,0	79,0	13,2	10,0	134,0	13,4	12,8
	Total	25,0	274,0	21,3	25,0	250,0	11,1	25,0	273,0	11,3	11,0
	Prom.			10,6			11,1			11,3	11,0
Mallares	Hembras	16,0	116,0	7,3	15,0	119,0	7,9	12,0	100,0	8,3	7,8
	Machos	9,0	105,0	11,7	10,0	127,0	12,7	13,0	165,0	12,7	12,4
	Total	25,0	221,0	18,9	25,0	246,0	10,3	25,0	265,0	10,5	10,1
	Prom.			9,5			10,3			10,5	10,1
<b>Prom Gral.</b>			<b>10,8</b>			<b>11,1</b>			<b>11,1</b>	<b>11,0</b>	
<b>SD</b>			<b>1,4</b>			<b>0,7</b>			<b>0,5</b>	<b>0,9</b>	

#### 4.2.7 Periodo de pre oviposición

Este periodo tuvo una duración de un día en las tres variedades del estudio, durante las tres generaciones estudiadas.

#### 4.2.8 Periodo de oviposición

Durante las tres generaciones se obtuvo un promedio de 5,2 días para la variedad Tinajones, 5,4 para Feron y 7,1 para Mallares, llegando las hembras a oviponer hasta 9 días consecutivos.

**Tabla 13.** Periodo promedio de oviposición en días de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz, Tinajones, Feron y Mallares, bajo condiciones de laboratorio durante tres generaciones. Tumbes-Perú. 2019.

<b>Variedad (N= 25)</b>	<b>Generación</b>	<b>Periodo de oviposición (días)</b>
Tinajones	I	5,3
	II	5,0
	III	5,4
	Prom.	5,2
Feron	I	5,3
	II	5,5
	III	5,3
	Prom.	5,4
Mallares	I	6,8
	II	7,1
	III	7,3
	Prom.	7,1
<b>Prom Gal.</b>		<b>5,9</b>
<b>SD</b>		<b>1,0</b>

Villanueva (2003) reporta un periodo de oviposición de 5,0 días cuando son alimentadas con diferentes sustratos alimenticios, por lo tanto en este estudio se puede confirmar esos registros obteniendo como resultado 5,9 de promedio y una desviación estandar de 1,0.

#### 4.2.9 Ritmo de oviposición

Durante las tres generaciones en estudio se obtuvo un promedio general de 9,2 masas por hembras con un promedio por hembra de 1148,7 y una desviación estándar de 156,6 huevos significativamente.

**Tabla 14.** Ritmo de oviposición promedio, de *S. frugiperda* alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad (N= 25)	Generación	Ritmo de oviposición		
		N° promedio		
		Días de Oviposición	Masas/ Hembra	Huevos/ hembra
Tinajones	I	5,3	8,5	1073,1
	II	5,0	7,7	892,5
	III	5,4	8,2	1004,5
	Prom.	5,2	8,1	990,0
Feron	I	5,3	8,7	1216,7
	II	5,5	8,9	1193,2
	III	5,3	8,4	1048,9
	Prom.	5,4	8,7	1152,9
Mallares	I	6,8	10,4	1376,9
	II	7,1	10,8	1267,2
	III	7,3	10,9	1265,5
	Prom.	7,1	10,7	1303,2
<b>Prom. Gral.</b>		<b>5,9</b>	<b>9,2</b>	<b>1148,7</b>
<b>SD</b>		<b>1,0</b>	<b>1,4</b>	<b>156,6</b>

El ritmo de oviposición es variable observándose la mayor cantidad de huevos durante el primer día donde la hembra llega a oviponer hasta 621 huevos por masa, a medida que avanza los días de oviposición el número de huevos por hembra disminuye, (Carbonell, 2008) reporta un promedio de 385 huevos por hembra por día y 627 huevos por masa, hecho que es corroborado en esta investigación.

#### 4.2.10 Porcentaje de fertilidad de huevos

En condiciones de laboratorio el porcentaje de fertilidad menor fue en la primera generación de la variedad Tinajones, mientras que el mayor fue en la tercera generación de la variedad Mallares. El promedio general durante el estudio fue de 91,44 % con una tendencia 6,58% como desviación estándar.

**Tabla 15.** Porcentaje de fertilidad de huevos, de *S. frugiperda* alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad (N= 25)	Generación	Fertilidad de huevos	%
Tinajones	I	88 de 100	88,00
	II	91 de 100	91,00
	III	95 de 100	95,00
Feron	I	90 de 100	90,00
	II	77 de 100	77,00
	III	89 de 100	89,00
Mallares	I	92 de 100	92,00
	II	95 de 100	95,00
	III	97 de 100	97,00
<b>Prom. Gral.</b>			<b>91,44</b>
<b>SD</b>			<b>6,58</b>

#### 4.2.11 Ciclo total de desarrollo

El ciclo de desarrollo durante tres generaciones varia de una variedad a otra siendo de 30,4 días para Tinajones, 28,7 días para Feron y 27,4 para Mallares. El promedio general del trabajo realizado bajo condiciones de laboratorio fue de 28,8 días alejándose del promedio con una desviación estándar de 1,5.

**Tabla 16.** Ciclo de desarrollo de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad (N= 25)	Generación	Ciclo de desarrollo				Total	T(°C)	HR %
		Huevo	Larva	Pre pupa	Pupa			
Tinajones	I	4,0	14,4	2,4	9,8	30,6	26,0	79,0
	II	4,0	14,4	2,7	9,4	30,5	26,0	85,0
	III	4,0	14,0	2,7	9,4	30,1	27,0	89,0
	Prom.	4,0	14,3	2,6	9,5	30,4	26,3	84,3
Feron	I	4,0	13,8	2,1	9,0	28,9	26,0	79,0
	II	4,0	13,8	2,2	8,9	28,9	26,0	85,0
	III	4,0	13,7	2,0	8,5	28,2	27,0	89,0
	Prom.	4,0	13,8	2,1	8,8	28,7	26,3	84,3
Mallares	I	4,0	13,8	2,0	7,5	27,3	26,0	79,0
	II	4,0	13,8	2,0	7,9	27,7	26,0	85,0
	III	4,0	13,5	2,0	7,8	27,3	27,0	89,0
	Prom.	4,0	13,7	2,0	7,7	27,4	26,3	84,3
<b>Prom. Gral.</b>		<b>4,0</b>	<b>13,9</b>	<b>2,2</b>	<b>8,7</b>	<b>28,8</b>	<b>26,3</b>	<b>84,3</b>
<b>SD</b>		<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,9</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

(Chacón et al., 2008) reporta una duración del ciclo de desarrollo de 47,40 días cuando son alimentadas con hojas de maíz y 45,10 días con una dieta artificial, así mismo (Montes et al., 2009) indica un promedio del ciclo desarrollo de 30 a 53 días cuando son alimentadas con maíz y dieta sintética, estos resultados son discordantes con los obtenidos en este estudio, sin embargo los resultados obtenidos en este trabajo son semejantes a los resultados de (Carbonell, 2008) quien reporta que el ciclo de desarrollo tuvo una duración de 27,28 y 25,71 días.

Durante el ciclo las larvas recién emergida hacían raspados sobre la epidermis de las hojas debido a que en esa etapa sus mandíbulas solo están adaptadas para alimentarse de esa manera debido a la fragilidad que presentan lo que le impide alimentarse con hojas más coriáceas y de mayor edad, el alimento llega al

estomodeum donde realiza una predigestión con la saliva y enzimas luego absorbe los nutrientes que son vitales para el desarrollo del insecto.

#### 4.2.12 Ciclo biológico

El ciclo de biológico durante tres generaciones en promedio para la variedad Tinajones fue de 31,4 días, 29,7 días para Feron y 28,4 días para Mallares. El promedio general en este estudio fue de 29,8 días con un rango de diferencia de 27,3 a 30,6 días.

**Tabla 17.** Ciclo biológico de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de tres variedades de arroz. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad (N= 25)	Generación	Ciclo biológico		Total	T(°C)	HR %
		Ciclo de desarrollo	Periodo de pre oviposición			
Tinajones	I	30,6	1,0	31,6	26,0	79,0
	II	30,5	1,0	31,5	26,0	85,0
	III	30,1	1,0	31,1	27,0	89,0
	Prom.	30,4	1,0	31,4	26,3	84,3
Feron	I	28,9	1,0	29,9	26,0	79,0
	II	28,9	1,0	29,9	26,0	85,0
	III	28,2	1,0	29,2	27,0	89,0
	Prom.	28,7	1,0	29,7	26,3	84,3
Mallares	I	27,3	1,0	28,3	26,0	79,0
	II	27,7	1,0	28,7	26,0	85,0
	III	27,3	1,0	28,3	27,0	89,0
	Prom.	27,4	1,0	28,4	26,3	84,3
Prom. Gral.		28,8	1,0	29,8	26,3	84,3
SD		1,5	0,0	1,5	0,0	0,0

#### 4.2.13 Mortalidad de larvas y pupas

El porcentaje de mortalidad para larvas durante las tres generaciones, siendo alimentadas con tres variedades de arroz fue de 6,7% y para pupas del 8%.

**Tabla 18.** Porcentaje de mortalidad, de larvas y pupas de *S. frugiperda*, bajo condiciones de laboratorio durante tres generaciones. Tumbes-Perú. 2019.

Variedad (N= 25)	Generación	Porcentaje de mortalidad (%)	
		Larva	Pupa
Tinajones	I	8,0	5,0
	II	5,0	7,0
	III	7,0	10,0
Feron	I	9,0	7,0
	II	3,0	8,0
	III	5,0	9,0
Mallares	I	9,0	10,0
	II	9,0	7,0
	III	5,0	9,0
<b>Prom. Gral.</b>		<b>6,7</b>	<b>8,0</b>

Los resultados mostrados en la tabla 18 indica que el porcentaje de mortalidad en larvas es menos del 10% los cuales se acercan a los reportes proporcionados por (Montes et al., 2009) quien señala un porcentaje de mortalidad en larvas alimentadas con sustancias sintéticas de 15% y con dieta natural del 10%. Esto debido a la influencia del sustrato alimenticio, la temperatura y el ambiente.



## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se realizó el trabajo y de acuerdo a los resultados que se obtenidos se concluye lo siguiente:

1. Se comprobó que si existe influencia de la alimentación con tres variedades de arroz en la biología de *S. frugiperda*, cabe señalar que es el primer trabajo realizado en Tumbes proporcionando datos que permitan implantar estrategias de control convenientes, del mismo modo que el productor pueda elegir la variedad de menor preferencia por este insecto.
2. El ciclo de desarrollo en larvas alimentadas con hojas de la variedad Mallares se reduce, obteniéndose una duración promedio de 27,4 días siendo la más susceptible, en relación con las variedades Feron (28,7 días) y Tinajones (30,4 días) quien mostro un grado de tolerancia al ataque del insecto plaga mostrando menos preferencia por esta variedad, esto le permitiría al insecto prolongar el número de generaciones en el año.
3. El ciclo de desarrollo en Tinajones se prolonga debido a que el periodo vegetativo es menor de 140 días y la textura de las hojas son coriáceas permitiendo eludir el ataque del insecto, a comparación de Mallares que es de 148 días y la textura de las hojas son más suaves, haciendo que las larvas gasten más energía para alimentarse.
4. El estado de huevo durante las tres generaciones en el periodo que se hizo el estudio (agosto–noviembre 2019) y en las tres variedades de arroz empleadas, tuvo una duración de cuatro días.

5. El estado larval tuvo una mayor duración promedio (16,87 días) en la variedad Tinajones en relación a las otras dos variedades que tuvieron una menor duración, 15,87 días en Feron y 15,70 días en Mallares.
6. El estado de pupa casi fue uniforme teniendo una duración de 10,2 días en la variedad Tinajones y 10,0 días en las variedades Mallares y Feron.
7. El peso promedio de pupa fue de 0,12 gramos en la variedad Tinajones, 0,14 gramos en Feron y 0,15 gramos en Mallares, pese a que su ciclo fue menor, esto indica que tiene una mayor capacidad conversión del alimento consumido en su peso.
8. La longevidad de adultos tuvo una duración promedio de 11,8 días en la variedad Tinajones, 11,0 en Feron y 10,1 días en Mallares.
9. El periodo de oviposición tuvo una duración promedio de 5,2 días en la variedad Tinajones, 5, 4 en Feron y 7,1 días en la variedad Mallares.
10. El número de huevos promedio por hembra fue de 990 para los adultos hembras obtenidas de las larvas alimentadas con la variedad Tinajones, de 1152,9 en Feron y 1303,2 en Mallares. Este dato es interesante también para esta última variedad que tuvo un menor ciclo de desarrollo.
11. El porcentaje promedio de mortalidad en larvas en general fue de 6,7 % y 8,0% para el estado de pupas.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. RECOMENDACIONES**

1. Realizar este estudio en otras épocas del año, especialmente en los meses de verano que es cuando se inicia la primera campaña.
2. Ensayar como sustrato alimenticio otras variedades de arroz diferentes a las utilizadas en el presente estudio.

## CAPÍTULO VII

### 7. BIBLIOGRAFÍA

Ángulo, J. M. (2000), Predicción y estudio fenológico para el maíz y gusano cogollero, consultando información.

Brévault, T., Ndiaye, A., Badiane, D., Bal, A. B., Sembene, M., Silvie, P. y Haran, J. (2018). First records of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae), in Senegal. *Entomologia generalis* 37 (2): 129-142.

Capinera, J.I. (2001). *Handbook of Vegetable Pests*. Academic Press, San Diego. 729 pp.

Carbonell, R.M. (2008). Manejo integrado de los principales insectos y ácaros plagas en el arroz, cuba.

Casmuz, A., Juárez, M., Socías, M., Murúa, M., Prieto, S., Medina, S., Willink, E. y Gastaminza, G. (2010). Revisión de los hospederos del gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 69 (3-4): 209-231.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT. (FAO). (2009). *La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050: Como alimentar al mundo en el 2050*.p.1-4

Hoballah, M., Degen, T., Bergvinson, D., Savidan, A., Tamo, C., Turlings, T.C. (2004). Occurrence and direct control potential of parasitoids and predators of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) on maize in the subtropical lowlands of Mexico. *Agricultural and Forest Entomology* 6(1):83–88.

Instituto Nacional De Investigación Agraria (INIA). (2007). Arroz. INIA-508. Tinajones. Estación Experimental Vista Florida. Chiclayo. Boletín. Informativo.

Instituto Nacional De Investigación Agraria (INIA). (2013). Arroz. INIA-510. Tinajones. Estación Experimental Vista Florida. Chiclayo. Boletín. Informativo.

Instituto Nacional De Investigación Agraria (INIA). (2013). Programa de investigación agraria. Boletín técnico. Recomendaciones Técnicas para el cultivo de Arroz en la variedad FEDEARROZ60. Estación Experimental Agraria “El porvenir” San Martín/Perú.

Integrated Taxonomic Information System, (ITIS). (2010) USA. *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) Taxonomic Serial No.: 117472. Consultado el 08 de noviembre del 2019. Disponible en: [http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=117472#](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=117472#)

Maes, J.M. (2003). Ficha “Insectos plagas” No. 2. El cogollero del maíz. Revista Productores, UNAG. <http://www.insectariumvirtual.com/termiteo/nicaragua> consulta: enero de 2007.

Martinelli, S., Clark, P. L., Zucchi, M. I., Silva-Filho, M. C., Foster, J. E. y Omoto, C. (2007). Genetic structure and molecular variability of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) collected in maize and cotton fields in Brazil. Bulletin of Entomological Research. 97: 225-231.

Meneses, R., Gutiérrez, A., García, A., Antigua, G., Gómez, J., Correa, F., Calvert, L. (2001). Guía para el Trabajo de Campo en el manejo Integrado de plagas del Arroz. Cuarta edición. Cuba.

Molina-Ochoa, J., Hamm, J., Lezama-Gutiérrez, R., López-Edwards, M., González-Ramírez, M., Pescador-Rubio, A. (2004) A survey of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) parasitoids in the Mexican states of Michoacán, Colima, Jalisco, and Tamaulipas. *Florida Entomologist*. 2001; 84:31–36.

Murúa, G., Molina-Ochoa, J. y Coviella, C. (2006). Population dynamics of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and its parasitoids in northwestern Argentina. Florida Entomologist. 89(2): 175-182.

Riggin, T., Espelie, K., Wiseman, B., Isenhour, D. (1993). Distribution of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) parasitoids on five corn genotypes in South Georgia. Florida Entomologist 76(2): 292-302.

Sánchez, V. G. y Vergara, C. C. (2010). Manual de prácticas de Entomología Agrícola, Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de entomología, Lima, 175 p.

Sánchez, V. G., Sarmiento, M. J. y Herrera A. J. (2004). Plagas de cultivos de caña de azúcar, maíz y arroz, Universidad Nacional Agraria La Molina, Departamento de entomología, Lima, 98 p.

## CAPÍTULO VIII

### 8. ANEXOS

**Anexo 1.** Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, I generación, bajo condiciones de laboratorio.

Individuos	Huevo	Larva						Total Estado larval	Pre pupa	Pupa	Total
		Estadios									
		I	II	III	IV	V	VI				
1	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
2	4	2	2	2	2	2	4	14	3	11	32
3	4	2	2	2	2	3	6	17	2	9	32
4	4	2	2	2	2	2	4	14	3	9	30
5	4	2	2	2	2	3	5	16	2	11	33
6	4	2	2	2	2	3	4	15	3	9	31
7	4	2	2	2	2	3	4	15	2	9	30
8	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
9	4	2	2	2	2	3	4	15	2	13	34
10	4	1	2	2	2	2	4	13	3	9	29
11	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
12	4	1	2	2	2	3	4	14	2	9	29
13	4	2	2	2	2	2	5	15	3	10	32
14	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
15	4	2	2	2	2	2	5	15	2	9	30
16	4	1	2	2	2	3	4	14	2	9	29
17	4	2	2	2	2	3	5	16	3	10	33
18	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
19	4	2	2	2	2	3	4	15	3	12	34
20	4	1	2	2	2	2	4	13	2	10	29
21	4	2	2	2	2	2	5	15	3	9	31
22	4	2	2	2	2	2	6	16	3	9	32
23	4	1	2	2	2	2	4	13	2	11	30
24	4	2	2	2	2	2	5	15	2	11	32
25	4	2	2	2	2	2	5	15	2	10	31
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>59</b>	<b>111</b>	<b>361</b>	<b>59</b>	<b>244</b>	<b>764</b>
<b>Prom</b>	<b>4,0</b>	<b>1,6</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,4</b>	<b>4,4</b>	<b>14,4</b>	<b>2,4</b>	<b>9,8</b>	<b>30,6</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>1,2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,1</b>	<b>1,9</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,4</b>

**Anexo 2.** Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, II generación.

Individuos	Huevo	Larva						Total estado larval	Prepupa	Pupa	Total
		Estadios									
		I	II	III	IV	V	VI				
1	4	1	2	2	2	2	5	14	3	9	30
2	4	2	2	2	2	2	5	15	3	9	31
3	4	2	2	2	2	2	6	16	3	8	31
4	4	1	2	2	2	2	3	12	3	9	28
5	4	2	2	2	2	2	5	15	2	11	32
6	4	2	2	2	2	2	4	14	3	9	30
7	4	1	2	2	2	2	5	14	3	8	29
8	4	2	2	2	2	2	4	14	3	10	31
9	4	2	2	2	2	3	4	15	3	9	31
10	4	2	2	2	2	2	3	13	3	9	29
11	4	1	2	2	2	2	5	14	2	10	30
12	4	2	2	2	2	3	4	15	3	8	30
13	4	2	2	2	2	2	5	15	3	10	32
14	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
15	4	2	2	2	2	3	5	16	3	9	32
16	4	2	2	2	2	2	4	14	2	10	30
17	4	2	2	2	2	3	5	16	3	10	33
18	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
19	4	2	2	2	2	2	4	14	3	9	30
20	4	2	2	2	2	2	4	14	2	10	30
21	4	2	2	2	2	2	5	15	3	9	31
22	4	2	2	2	2	2	5	15	3	10	32
23	4	2	2	2	2	2	4	14	2	10	30
24	4	1	2	2	2	2	5	14	3	11	32
25	4	2	2	2	2	2	5	15	3	10	32
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>54</b>	<b>112</b>	<b>361</b>	<b>68</b>	<b>235</b>	<b>764</b>
<b>Prom</b>	<b>4,0</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>	<b>4,5</b>	<b>14,4</b>	<b>2,7</b>	<b>9,4</b>	<b>30,6</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>0,9</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	<b>1,3</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>



**Anexo 3.** Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, III generación.

Individuos	Huevo	Larva						Total estado larval	Pre pupa	Pupa	Total
		Estadios									
		I	II	III	IV	V	VI				
1	4	2	2	2	2	2	5	15	3	8	30
2	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
3	4	2	2	2	2	2	4	14	3	9	30
4	4	2	2	2	2	2	4	14	3	9	30
5	4	2	2	2	2	2	4	14	3	10	31
6	4	2	2	2	2	2	4	14	3	9	30
7	4	2	2	2	2	2	5	15	3	8	30
8	4	1	2	2	2	2	4	13	3	9	29
9	4	1	2	2	2	2	4	13	2	12	31
10	4	2	2	2	2	2	4	14	2	12	32
11	4	1	2	2	2	2	4	13	3	9	29
12	4	1	2	2	2	3	4	14	3	7	28
13	4	2	2	2	2	2	5	15	2	11	32
14	4	2	2	2	2	2	4	14	3	8	29
15	4	1	2	2	2	2	4	13	3	9	29
16	4	2	2	2	2	2	4	14	3	9	30
17	4	2	2	2	2	2	5	15	3	10	32
18	4	2	2	2	2	3	4	15	3	9	31
19	4	1	2	2	2	2	4	13	3	8	28
20	4	2	2	2	2	2	4	14	3	10	31
21	4	2	2	2	2	2	4	14	2	10	30
22	4	1	2	2	2	2	4	13	2	10	29
23	4	2	2	2	2	2	4	14	2	11	31
24	4	2	2	2	2	2	4	14	3	10	31
25	4	2	2	2	2	2	4	14	3	9	30
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>43</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>104</b>	<b>349</b>	<b>68</b>	<b>235</b>	<b>752</b>
<b>Prom</b>	<b>4,0</b>	<b>1,7</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,1</b>	<b>4,2</b>	<b>14,0</b>	<b>2,7</b>	<b>9,4</b>	<b>30,1</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>0,5</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>

**Anexo 4.** Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de arroz de la variedad Feron, I generación.

Individuos	Larva							Total, estado larval	Pre pupa	Pupa	Total
	Huevo	Estadios									
		I	II	III	IV	V	VI				
1	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
2	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
3	4	2	2	2	2	2	5	15	2	8	29
4	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
5	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
6	4	2	2	2	2	2	4	14	3	10	31
7	4	2	2	2	2	3	4	15	2	8	29
8	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
9	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
10	4	1	2	2	2	2	3	12	2	8	26
11	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
12	4	1	2	2	2	3	3	13	2	11	30
13	4	2	2	2	2	2	5	15	3	8	30
14	4	1	2	2	2	2	4	13	2	11	30
15	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
16	4	1	2	2	2	3	3	13	2	8	27
17	4	2	2	2	2	2	5	15	2	10	31
18	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
19	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
20	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
21	4	2	2	2	2	2	5	15	2	8	29
22	4	2	2	2	2	2	4	14	3	8	29
23	4	1	2	2	2	2	3	12	2	9	27
24	4	2	2	2	2	2	4	14	2	13	33
25	4	2	2	2	2	2	5	15	2	9	30
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>53</b>	<b>101</b>	<b>344</b>	<b>53</b>	<b>224</b>	<b>721</b>
<b>Prom</b>	<b>4,0</b>	<b>1,6</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,1</b>	<b>4,0</b>	<b>13,8</b>	<b>2,1</b>	<b>9,0</b>	<b>28,8</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	<b>0,3</b>	<b>1,2</b>	<b>1,5</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>

**Anexo 5.** Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de arroz de la variedad Feron, II generación.

Individuos	Huevo	Larva						Total, estado larval	Pre pupa	Pupa	Total
		Estadios									
		I	II	III	IV	V	VI				
1	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
2	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
3	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
4	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
5	4	2	2	2	2	2	4	14	2	11	31
6	4	1	2	2	2	2	4	13	3	9	29
7	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
8	4	1	2	2	2	2	4	13	2	10	29
9	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
10	4	2	2	2	2	2	5	15	3	8	30
11	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
12	4	2	2	2	2	2	4	14	3	8	29
13	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
14	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
15	4	2	2	2	2	2	4	14	2	12	32
16	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
17	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
18	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
19	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
20	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
21	4	2	2	2	2	2	5	15	3	7	29
22	4	1	2	2	2	2	4	13	3	12	32
23	4	2	2	2	2	2	5	15	2	9	30
24	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
25	4	1	2	2	2	2	5	14	3	9	30
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>41</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>104</b>	<b>345</b>	<b>56</b>	<b>223</b>	<b>724</b>
<b>Prom</b>	<b>4,0</b>	<b>1,6</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,2</b>	<b>13,8</b>	<b>2,2</b>	<b>8,9</b>	<b>29,0</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>

**Anexo 6.** Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de arroz de la variedad Feron, III generación.

Individuos	Huevo	Larva						Total, estado larval	Pre pupa	Pupa	Total
		Estadios									
		I	II	III	IV	V	VI				
1	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
2	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
3	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
4	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
5	4	2	2	2	2	2	4	14	2	6	26
6	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
7	4	1	2	2	2	2	5	14	2	8	28
8	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
9	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
10	4	1	2	2	2	2	5	14	2	8	28
11	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
12	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
13	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
14	4	2	2	2	2	2	4	14	2	7	27
15	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
16	4	2	2	2	2	2	4	14	2	10	30
17	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
18	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
19	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
20	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
21	4	1	2	2	2	2	4	13	2	12	31
22	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
23	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
24	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
25	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>102</b>	<b>342</b>	<b>50</b>	<b>212</b>	<b>704</b>
<b>Prom</b>	<b>4,0</b>	<b>1,6</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,1</b>	<b>13,7</b>	<b>2,0</b>	<b>8,5</b>	<b>28,2</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>

**Anexo 7.** Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, I generación.

Individuos	Huevo	Larva						Total, estado larval	Pre pupa	Pupa	Total
		Estadios									
		I	II	III	IV	V	VI				
1	4	1	2	2	2	2	5	14	2	7	27
2	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
3	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
4	4	2	2	2	2	2	6	16	2	7	29
5	4	2	2	2	2	2	5	15	2	7	28
6	4	2	2	2	2	2	4	14	2	7	27
7	4	1	2	2	2	2	5	14	2	8	28
8	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
9	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
10	4	1	2	2	2	2	4	13	2	10	29
11	4	2	2	2	2	2	4	14	2	6	26
12	4	1	2	2	2	2	5	14	2	8	28
13	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
14	4	1	2	2	2	2	5	14	2	6	26
15	4	2	2	2	2	2	4	14	2	7	27
16	4	1	2	2	2	2	4	13	2	6	25
17	4	1	2	2	2	2	5	14	2	6	26
18	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
19	4	1	2	2	2	2	4	13	2	6	25
20	4	1	2	2	2	2	5	14	2	6	26
21	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
22	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
23	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
24	4	1	2	2	2	2	4	13	2	6	25
25	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>109</b>	<b>345</b>	<b>50</b>	<b>188</b>	<b>683</b>
<b>Prom</b>	<b>4,0</b>	<b>1,4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,4</b>	<b>13,8</b>	<b>2,0</b>	<b>7,5</b>	<b>27,3</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,6</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>

**Anexo 8.** Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, II generación.

Individuos	Huevo	Larva						Total, estado larval	Pre pupa	Pupa	Total
		Estadios									
		I	II	III	IV	V	VI				
1	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
2	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
3	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
4	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
5	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
6	4	2	2	2	2	2	4	14	2	7	27
7	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
8	4	1	2	2	2	2	4	13	2	10	29
9	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
10	4	2	2	2	2	2	4	14	2	7	27
11	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
12	4	1	2	2	2	2	5	14	2	8	28
13	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
14	4	1	2	2	2	2	4	13	2	6	25
15	4	2	2	2	2	2	4	14	2	7	27
16	4	1	2	2	2	2	4	13	2	6	25
17	4	1	2	2	2	2	5	14	2	6	26
18	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
19	4	1	2	2	2	2	5	14	2	9	29
20	4	1	2	2	2	2	4	13	2	10	29
21	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
22	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
23	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
24	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
25	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>34</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>103</b>	<b>337</b>	<b>50</b>	<b>197</b>	<b>684</b>
<b>Prom</b>	<b>4,0</b>	<b>1,4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>4,1</b>	<b>13,5</b>	<b>2,0</b>	<b>7,9</b>	<b>27,4</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>1,2</b>	<b>1,3</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>

**Anexo 9.** Registro individual de los estados de desarrollo expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, alimentadas con hojas de arroz de la variedad Tinajones, III generación.

Individuos	Huevo	Larva						Total, estado larval	Pre pupa	Pupa	Total
		Estadios									
		I	II	III	IV	V	VI				
1	4	1	2	2	2	2	5	14	2	7	27
2	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
3	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
4	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
5	4	1	2	2	2	2	3	12	2	8	26
6	4	2	2	2	2	2	4	14	2	7	27
7	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
8	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
9	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
10	4	1	2	2	2	2	4	13	2	7	26
11	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
12	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
13	4	2	2	2	2	2	3	13	2	8	27
14	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
15	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
16	4	1	2	2	2	2	4	13	2	6	25
17	4	1	2	2	2	2	4	13	2	6	25
18	4	2	2	2	2	2	4	14	2	8	28
19	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
20	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
21	4	2	2	2	2	2	3	13	2	9	28
22	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
23	4	2	2	2	2	2	4	14	2	9	29
24	4	1	2	2	2	2	4	13	2	8	27
25	4	1	2	2	2	2	4	13	2	9	28
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>33</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>98</b>	<b>331</b>	<b>50</b>	<b>194</b>	<b>675</b>
<b>Prom</b>	<b>4,0</b>	<b>1,3</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>3,9</b>	<b>13,2</b>	<b>2,0</b>	<b>7,8</b>	<b>27,0</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,9</b>	<b>1,0</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>

**Anexo 10.** Peso de pupas expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, de la variedad Tinajones, durante las tres generaciones.

Individuos	I		II		III	
	Sexo	Pupa en días	Sexo	Pupa en días	Sexo	Pupa en días
1	Hembra	9	Macho	9	Macho	8
2	Macho	11	Hembra	9	Hembra	9
3	Macho	9	Hembra	8	Hembra	9
4	Macho	9	Hembra	9	Macho	9
5	Macho	11	Hembra	11	Hembra	10
6	Hembra	9	Hembra	9	Hembra	9
7	Hembra	9	Macho	8	Macho	8
8	Hembra	9	Hembra	10	Hembra	9
9	Hembra	13	Macho	9	Macho	12
10	Macho	9	Hembra	9	Hembra	12
11	Hembra	9	Hembra	10	Macho	9
12	Hembra	9	Hembra	8	Macho	7
13	Hembra	10	Hembra	10	Hembra	11
14	Hembra	9	Hembra	9	Hembra	8
15	Macho	9	Macho	9	Macho	9
16	Macho	9	Hembra	10	Hembra	9
17	Hembra	10	Macho	10	Macho	10
18	Hembra	9	Hembra	9	Hembra	9
19	Hembra	12	Hembra	9	Hembra	8
20	Hembra	10	Hembra	10	Hembra	10
21	Macho	9	Macho	9	Macho	10
22	Macho	9	Hembra	10	Hembra	10
23	Macho	11	Hembra	10	Hembra	11
24	Macho	11	Macho	11	Macho	10
25	Hembra	10	Hembra	10	Macho	9
<b>Total</b>		<b>244</b>		<b>235</b>		<b>235</b>
<b>Prom</b>		<b>9,8</b>		<b>9,40</b>		<b>9,40</b>
<b>SD</b>		<b>1,13</b>		<b>0,82</b>		<b>1,22</b>
<b>EE</b>		<b>0,23</b>		<b>0,16</b>		<b>0,24</b>



**Anexo 11.** Peso de pupas expresado en días de larvas de *S. frugiperda*, de la variedad Feron, durante las tres generaciones.

Individuos	I		II		III	
	Sexo	Pupa en días	Sexo	Pupa en días	Sexo	Pupa en días
1	Macho	8	Hembra	8	Hembra	9
2	Macho	9	Hembra	9	Hembra	9
3	Macho	8	Macho	9	Hembra	7
4	Hembra	9	Hembra	8	Hembra	7
5	Macho	9	Hembra	11	Macho	6
6	Hembra	10	Hembra	9	Hembra	9
7	Hembra	8	Hembra	8	Macho	8
8	Macho	8	Hembra	10	Hembra	8
9	Macho	9	Hembra	9	Macho	9
10	Macho	8	Hembra	8	Hembra	8
11	Hembra	9	Hembra	9	Hembra	9
12	Hembra	11	Hembra	8	Macho	8
13	Macho	8	Macho	9	Hembra	9
14	Hembra	11	Hembra	9	Hembra	7
15	Macho	8	Hembra	12	Macho	9
16	Macho	8	Hembra	8	Hembra	10
17	Hembra	10	Hembra	8	Macho	8
18	Macho	9	Macho	9	Macho	9
19	Macho	9	Macho	9	Macho	8
20	Hembra	8	Macho	8	Hembra	8
21	Hembra	8	Hembra	7	Macho	12
22	Macho	8	Hembra	12	Hembra	8
23	Macho	9	Hembra	9	Hembra	9
24	Macho	13	Macho	8	Macho	9
25	Macho	9	Hembra	9	Hembra	9
<b>Total</b>		<b>224</b>		<b>223</b>		<b>212</b>
<b>Prom</b>		<b>8,96</b>		<b>8,92</b>		<b>8,48</b>
<b>SD</b>		<b>1,24</b>		<b>1,22</b>		<b>1,16</b>
<b>EE</b>		<b>0,25</b>		<b>0,24</b>		<b>0,23</b>

**Anexo 12.** Peso de pupas expresado en días de *S. frugiperda*, de la variedad Mallares, durante las tres generaciones.

Individuos	I		II		III	
	Sexo	Pupa en días	Sexo	Pupa en días	Sexo	Pupa en días
1	Hembra	7	Hembra	8	Hembra	7
2	Hembra	8	Hembra	7	Hembra	7
3	Hembra	7	Hembra	7	Hembra	7
4	Macho	7	Hembra	7	Hembra	7
5	Macho	7	Macho	9	Macho	8
6	Hembra	7	Macho	7	Hembra	7
7	Macho	8	Macho	8	Macho	8
8	Hembra	8	Hembra	10	Hembra	7
9	Macho	9	Hembra	9	Macho	9
10	Hembra	10	Macho	7	Hembra	7
11	Hembra	6	Macho	7	Hembra	8
12	Hembra	8	Hembra	8	Macho	8
13	Macho	9	Macho	8	Macho	8
14	Hembra	6	Macho	6	Hembra	8
15	Macho	7	Macho	7	Macho	8
16	Hembra	6	Hembra	6	Macho	6
17	Hembra	6	Hembra	6	Macho	6
18	Macho	9	Hembra	8	Macho	8
19	Macho	6	Hembra	9	Macho	9
20	Hembra	6	Hembra	10	Hembra	8
21	Hembra	9	Hembra	9	Macho	9
22	Hembra	8	Macho	8	Hembra	8
23	Hembra	9	Hembra	9	Hembra	9
24	Macho	6	Macho	8	Macho	8
25	Hembra	9	Hembra	9	Macho	9
<b>Total</b>		<b>188</b>		<b>197</b>		<b>194</b>
<b>Prom</b>		<b>7,52</b>		<b>7,88</b>		<b>7,76</b>
<b>SD</b>		<b>1,26</b>		<b>1,17</b>		<b>0,88</b>
<b>EE</b>		<b>0,25</b>		<b>0,23</b>		<b>0,18</b>

**Anexo 13.** Longevidad de adultos expresado en días de *S. frugiperda*, de la variedad Tinajones, durante las tres generaciones.

Individuos	I		II		III	
	Sexo	Días de longevidad	Sexo	Días de longevidad	Sexo	Días de longevidad
1	Hembra	12	Macho	11	Macho	10
2	Macho	15	Hembra	8	Hembra	9
3	Macho	14	Hembra	9	Hembra	11
4	Macho	13	Hembra	7	Macho	15
5	Macho	11	Hembra	10	Hembra	10
6	Hembra	9	Hembra	11	Hembra	12
7	Hembra	9	Macho	17	Macho	16
8	Hembra	12	Hembra	9	Hembra	12
9	Hembra	13	Macho	13	Macho	13
10	Macho	15	Hembra	9	Hembra	9
11	Hembra	10	Hembra	9	Macho	10
12	Hembra	11	Hembra	10	Macho	11
13	Hembra	8	Hembra	11	Hembra	7
14	Hembra	8	Hembra	11	Hembra	8
15	Macho	13	Macho	15	Macho	11
16	Macho	17	Hembra	12	Hembra	9
17	Hembra	11	Macho	14	Macho	15
18	Hembra	12	Hembra	11	Hembra	10
19	Hembra	11	Hembra	11	Hembra	11
20	Hembra	12	Hembra	11	Hembra	9
21	Macho	15	Macho	15	Macho	15
22	Macho	15	Hembra	5	Hembra	9
23	Macho	15	Hembra	7	Hembra	11
24	Macho	14	Macho	13	Macho	15
25	Hembra	7	Hembra	11	Macho	12
<b>Total</b>		<b>302</b>		<b>270</b>		<b>280</b>
<b>Prom</b>		<b>12,1</b>		<b>10,80</b>		<b>11,20</b>
<b>SD</b>		<b>2,61</b>		<b>2,74</b>		<b>2,45</b>
<b>EE</b>		<b>0,52</b>		<b>0,55</b>		<b>0,49</b>

**Anexo 14.** Longevidad de adultos expresado en días *S. frugiperda*, de la variedad Feron, durante las tres generaciones.

Individuos	I		II		III	
	Sexo	Días de longevidad	Sexo	Días de longevidad	Sexo	Días de longevidad
1	Macho	15	Hembra	8	Hembra	11
2	Macho	13	Hembra	9	Hembra	11
3	Macho	12	Macho	15	Hembra	9
4	Hembra	6	Hembra	9	Hembra	13
5	Macho	11	Hembra	11	Macho	13
6	Hembra	9	Hembra	12	Hembra	9
7	Hembra	9	Hembra	7	Macho	15
8	Macho	15	Hembra	9	Hembra	8
9	Macho	11	Hembra	10	Macho	11
10	Macho	13	Hembra	8	Hembra	5
11	Hembra	10	Hembra	11	Hembra	11
12	Hembra	9	Hembra	9	Macho	13
13	Macho	15	Macho	15	Hembra	12
14	Hembra	15	Hembra	9	Hembra	8
15	Macho	11	Hembra	9	Macho	15
16	Macho	13	Hembra	8	Hembra	11
17	Hembra	11	Hembra	10	Macho	14
18	Macho	8	Macho	15	Macho	11
19	Macho	14	Macho	14	Macho	14
20	Hembra	7	Macho	5	Hembra	7
21	Hembra	9	Hembra	9	Macho	13
22	Macho	9	Hembra	8	Hembra	8
23	Macho	11	Hembra	8	Hembra	8
24	Macho	9	Macho	15	Macho	15
25	Macho	9	Hembra	7	Hembra	8
<b>Total</b>		<b>274</b>		<b>250</b>		<b>273</b>
<b>Prom</b>		<b>10,96</b>		<b>10,00</b>		<b>10,92</b>
<b>SD</b>		<b>2,62</b>		<b>2,83</b>		<b>2,80</b>
<b>EE</b>		<b>0,52</b>		<b>0,57</b>		<b>0,56</b>

**Anexo 15.** Longevidad de adultos expresado en días de *S. frugiperda*, de la variedad Mallares, durante las tres generaciones.

Individuos	I		II		III	
	Sexo	Días de longevidad	Sexo	Días de longevidad	Sexo	Días de longevidad
1	Hembra	8	Hembra	9	Hembra	12
2	Hembra	8	Hembra	9	Hembra	9
3	Hembra	7	Hembra	7	Hembra	10
4	Macho	13	Hembra	7	Hembra	7
5	Macho	12	Macho	12	Macho	12
6	Hembra	7	Macho	15	Hembra	8
7	Macho	15	Macho	11	Macho	13
8	Hembra	9	Hembra	9	Hembra	9
9	Macho	12	Hembra	11	Macho	12
10	Hembra	8	Macho	15	Hembra	9
11	Hembra	6	Macho	17	Hembra	10
12	Hembra	7	Hembra	7	Macho	15
13	Macho	13	Macho	11	Macho	12
14	Hembra	8	Macho	12	Hembra	9
15	Macho	10	Macho	12	Macho	13
16	Hembra	9	Hembra	8	Macho	13
17	Hembra	4	Hembra	8	Macho	12
18	Macho	10	Hembra	10	Macho	13
19	Macho	7	Hembra	8	Macho	11
20	Hembra	5	Hembra	7	Hembra	7
21	Hembra	8	Hembra	10	Macho	10
22	Hembra	5	Macho	11	Hembra	11
23	Hembra	10	Hembra	9	Hembra	11
24	Macho	13	Macho	11	Macho	12
25	Hembra	7	Hembra	9	Macho	17
<b>Total</b>		<b>221</b>		<b>255</b>		<b>277</b>
<b>Prom</b>		<b>8,84</b>		<b>10,20</b>		<b>11,08</b>
<b>SD</b>		<b>2,85</b>		<b>2,65</b>		<b>2,36</b>
<b>EE</b>		<b>0,57</b>		<b>0,53</b>		<b>0,47</b>

**Anexo 16.** Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de *S. frugiperda*, de la variedad Tinajones, durante la I generación.

N° de parejas	N° de masas/día								N° total de días	N° total de masas/hembra	N° de huevos/hembra								N° total de huevos/hembra
	1	2	3	4	5	6	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	3	3	2	2	1	1	0	7	14	580	455	278	120	159	75	37	0	1704
2	2	2	2	2	1	1	1	1	8	12	478	539	420	287	73	58	35	32	1922
3	2	2	1	0	0	0	0	0	3	5	302	355	178	0	0	0	0	0	835
4	2	2	1	0	1	0	0	0	4	6	232	259	83	0	33	0	0	0	607
5	2	1	2	0	1	0	0	0	4	6	403	135	253	0	39	0	0	0	830
6	2	2	1	0	0	0	0	0	3	5	550	209	128	0	0	0	0	0	887
7	1	2	3	1	1	0	0	0	5	8	98	211	391	80	52	0	0	0	832
8	1	2	2	1	1	1	1	1	8	10	129	351	259	79	87	69	58	31	1063
9	2	3	1	1	1	1	0	0	6	9	385	333	163	98	73	50	0	0	1102
10	2	2	2	2	1	1	0	0		10	321	290	178	80	55	25	0	0	949
<b>Total</b>									<b>48</b>	<b>85</b>									<b>10731,0</b>
<b>Prom</b>									<b>5,3</b>	<b>8,5</b>	<b>347,8</b>	<b>313,7</b>	<b>233,1</b>	<b>74,4</b>	<b>57,1</b>	<b>27,7</b>	<b>13</b>	<b>6,3</b>	<b>1073,1</b>
<b>SD</b>	<b>0,4</b>	<b>0,6</b>	<b>0,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>2,0</b>	<b>23,2</b>	<b>164,2</b>	<b>120,7</b>	<b>109,3</b>	<b>88,2</b>	<b>46,2</b>	<b>32,0</b>	<b>21,8</b>	<b>13,3</b>	<b>2938,6</b>
<b>EE</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,6</b>	<b>7,4</b>	<b>51,9</b>	<b>38,2</b>	<b>34,6</b>	<b>27,9</b>	<b>14,6</b>	<b>10,1</b>	<b>6,9</b>	<b>4,2</b>	<b>929,3</b>

**Anexo 17.** Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de *S. frugiperda*, de la variedad Tinajones, durante la II generación.

N° de parejas	N° de masas/día								N° total de días	N° total de masas/hembra	N° de huevos/hembra								N° total de huevos/hembra
	1	2	3	4	5	6	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	2	2	2	2	2	0	0	0	5	10	520	435	200	158	151	0	0	0	1464
2	2	2	2	2	1	1	0	0	6	10	481	333	220	287	79	53	0	0	1453
3	0	2	2	1	1	0	0	0	5	6	0	352	199	99	78	0	0	0	728
4	2	2	1	1	1	0	0	0	4	7	109	277	89	72	55	0	0	0	602
5	2	1	2	0	1	0	0	0	4	6	423	131	273	0	22	0	0	0	849
6	0	2	1	1	0	0	0	0	4	4	0	180	128	88	0	0	0	0	396
7	2	2	2	1	1	0	0	0	5	8	92	170	281	103	59	0	0	0	705
8	1	2	2	1	1	1	1	1	8	10	120	235	211	99	82	62	51	39	899
9	2	3	1	1	0	0	0	0	4	7	375	339	133	75	0	0	0	0	922
10	2	2	2	2	1	0	0	0	5	9	311	280	111	120	85	0	0	0	907
<b>Total</b>									<b>50</b>	<b>77</b>									<b>8925,0</b>
<b>Prom</b>									<b>5,0</b>	<b>7,7</b>	<b>243,1</b>	<b>273,2</b>	<b>184,5</b>	<b>110,1</b>	<b>61,1</b>	<b>11,5</b>	<b>5,1</b>	<b>3,9</b>	<b>892,5</b>
<b>SD</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>1,2</b>	<b>21,0</b>	<b>200,5</b>	<b>95,1</b>	<b>66,6</b>	<b>74,0</b>	<b>45,6</b>	<b>24,3</b>	<b>16,1</b>	<b>12,3</b>	<b>2443,2</b>
<b>EE</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>6,6</b>	<b>63,4</b>	<b>30,1</b>	<b>21,1</b>	<b>23,4</b>	<b>14,4</b>	<b>7,7</b>	<b>5,1</b>	<b>3,9</b>	<b>772,6</b>

**Anexo 18.** Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de *S. frugiperda*, de la variedad Tinajones, durante la III generación.

N° de parejas	N° de masas/día								N° total de días	N° total de masas/hembra	N° de huevos/hembra								N° total de huevos/hembra
	1	2	3	4	5	6	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8	
1	3	2	1	1	1	1	1	0	7	10	513	402	128	112	89	75	32	0	1351
2	2	2	2	2	1	1	1	0	7	11	418	322	220	218	103	78	71	22	1452
3	2	2	2	1	0	0	0	0	4	7	311	385	188	88	0	0	0	0	972
4	2	2	1	0	1	0	0	0	4	6	232	259	83	0	33	0	0	0	607
5	2	1	2	0	1	0	0	0	4	6	403	135	253	0	39	0	0	0	830
6	2	2	1	0	0	0	0	0	3	5	550	209	128	0	0	0	0	0	887
7	1	2	3	1	1	0	0	0	5	8	98	211	391	80	52	0	0	0	832
8	1	2	2	1	1	1	1	1	8	10	129	351	259	79	87	69	58	31	1063
9	2	3	1	1	1	1	0	0	6	9	385	333	163	98	73	50	0	0	1102
10	2	2	2	2	1	1	0	0	6	10	321	290	178	80	55	25	0	0	949
<b>Total</b>									<b>54</b>	<b>82</b>									<b>10045,0</b>
<b>Prom</b>									<b>5,4</b>	<b>8,2</b>	<b>336,0</b>	<b>289,7</b>	<b>199,1</b>	<b>75,5</b>	<b>53,1</b>	<b>29,7</b>	<b>16,1</b>	<b>5,3</b>	<b>1004,5</b>
<b>SD</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>1,6</b>	<b>22,3</b>	<b>149,8</b>	<b>85,6</b>	<b>87,7</b>	<b>66,2</b>	<b>35,9</b>	<b>34,6</b>	<b>27,6</b>	<b>11,4</b>	<b>2736,2</b>
<b>EE</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,5</b>	<b>7,1</b>	<b>47,4</b>	<b>27,1</b>	<b>27,7</b>	<b>20,9</b>	<b>11,3</b>	<b>10,9</b>	<b>8,7</b>	<b>3,6</b>	<b>865,3</b>



**Anexo 19.** Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de *S. frugiperda*, de la variedad Feron, durante la I generación.

N° de parejas	N° de masas/día						N° total de días	N° total de masas/hembra	N° de huevos/hembra						N° total de huevos/hembra
	1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6	
1	2	2	2	2	1	0	5	9	423	387	205	132	99	0	1246
2	2	2	2	2	1	0	5	9	385	391	271	153	55	0	1255
3	2	2	2	1	0	0	4	7	399	275	155	88	0	0	917
4	2	2	2	1	1	0	5	8	352	399	277	133	73	0	1234
5	2	2	2	1	1	1	6	9	499	211	278	132	51	32	1203
6	2	2	2	2	1	1	6	10	422	337	228	189	58	25	1259
7	2	1	2	2	1	0	5	8	522	177	280	180	90	22	1271
8	2	2	2	1	1	1	6	9	510	353	255	78	80	61	1337
9	3	2	1	1	1	1	6	9	621	433	132	88	72	25	1371
10	2	2	2	2	1	0	5	9	433	223	178	165	75	0	1074
<b>Total</b>							<b>53</b>	<b>87</b>							<b>12167,0</b>
<b>Prom</b>							<b>5,3</b>	<b>8,7</b>	<b>456,6</b>	<b>318,6</b>	<b>225,9</b>	<b>133,8</b>	<b>65,3</b>	<b>16,5</b>	<b>1216,7</b>
<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>23,6</b>	<b>80,4</b>	<b>90,5</b>	<b>55,5</b>	<b>39,2</b>	<b>27,5</b>	<b>20,4</b>	<b>3304,0</b>
<b>EE</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>7,5</b>	<b>25,4</b>	<b>28,6</b>	<b>17,5</b>	<b>12,4</b>	<b>8,7</b>	<b>6,5</b>	<b>1044,8</b>

**Anexo 20.** Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de *S. frugiperda*, de la variedad Feron, durante la II generación.

N° de parejas	N° de masas/día						N° total de días	N° total de masas/hembra	N° de huevos/hembra						N° total de huevos/hembra
	1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6	
1	2	2	2	2	1	1	6	10	423	387	295	232	97	23	1457
2	2	2	2	2	1	0	5	9	585	322	277	133	85	0	1402
3	2	2	2	1	1	0	5	8	339	295	125	78	20	0	857
4	2	2	2	1	1	0	5	8	312	379	287	153	78	0	1209
5	2	2	2	1	1	1	6	9	419	219	218	102	71	39	1068
6	2	2	2	2	1	1	6	10	422	357	218	178	78	21	1274
7	2	1	2	2	1	0	5	8	512	175	200	110	50	0	1047
8	2	2	2	1	1	1	6	9	500	323	155	118	55	61	1212
9	3	2	1	1	1	1	6	9	521	333	231	98	78	29	1290
10	2	2	2	2	1	0	5	9	413	293	178	153	79	0	1116
<b>Total</b>							<b>55</b>	<b>89</b>							<b>11932,0</b>
<b>Prom</b>							<b>5,5</b>	<b>8,9</b>	<b>444,6</b>	<b>308,3</b>	<b>218,4</b>	<b>135,5</b>	<b>69,1</b>	<b>17,3</b>	<b>1193,2</b>
<b>SD</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>24,2</b>	<b>84,7</b>	<b>67,3</b>	<b>56,6</b>	<b>45,4</b>	<b>22,0</b>	<b>21,2</b>	<b>3242,3</b>
<b>EE</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>7,6</b>	<b>26,8</b>	<b>21,3</b>	<b>17,9</b>	<b>14,3</b>	<b>6,9</b>	<b>6,7</b>	<b>1025,3</b>

**Anexo 21.** Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de *S. frugiperda*, de la variedad Feron, durante la III generación.

N° de parejas	N° de masas/día						N° total de días	N° total de masas/hembra	N° de huevos/hembra						N° total de huevos/hembra
	1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6	
1	0	2	2	2	1	1	6	8	0	357	255	131	87	27	857
2	2	2	2	2	1	0	5	9	395	371	281	133	59	0	1239
3	2	2	2	1	0	0	4	7	329	275	155	82	0	0	841
4	2	0	2	1	1	0	4	6	332	0	217	123	53	0	725
5	2	2	2	1	1	1	6	9	489	218	238	139	33	18	1135
6	2	2	2	2	1	1	6	10	427	357	218	188	55	15	1260
7	2	1	2	2	1	0	5	8	509	107	289	187	80	20	1192
8	2	2	2	1	1	1	6	9	522	331	205	58	92	31	1239
9	3	2	1	1	1	1	6	9	402	431	111	85	52	19	1100
10	2	2	2	2	1	0	5	9	413	203	108	105	72	0	901
<b>Total</b>							<b>53</b>	<b>84</b>							<b>10489,0</b>
<b>Prom</b>							<b>5,3</b>	<b>8,4</b>	<b>381,8</b>	<b>265,0</b>	<b>207,7</b>	<b>123,1</b>	<b>58,3</b>	<b>13,0</b>	<b>1048,9</b>
<b>SD</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	<b>22,8</b>	<b>149,8</b>	<b>133,9</b>	<b>64,5</b>	<b>42,7</b>	<b>27,4</b>	<b>12,1</b>	<b>2852,5</b>
<b>EE</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>		<b>7,2</b>	<b>47,4</b>	<b>42,4</b>	<b>20,4</b>	<b>13,5</b>	<b>8,7</b>	<b>3,8</b>	<b>902,0</b>

**Anexo 22.** Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de *S. frugiperda*, de la variedad Mallares, durante la I generación.

N° de parejas	N° de masas/día									N° total de días	N° total de masas/hembra	N° de huevos/hembra									N° total de huevos/hembra
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	2	2	1	1	1	1	1	0	8	11	555	422	271	102	92	75	37	22	0	1576
2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	9	13	431	577	403	387	123	79	38	35	21	2094
3	2	3	2	1	1	1	1	0	0	7	11	309	575	328	222	118	93	59	0	0	1704
4	2	2	1	1	1	0	0	0	0	5	7	499	251	177	152	83	0	0	0	0	1162
5	2	2	3	1	1	1	1	0	0	7	11	412	335	399	123	98	88	29	0	0	1484
6	2	2	2	2	1	0	0	0	0	5	9	355	309	150	109	77	0	0	0	0	1000
7	2	3	2	1	1	1	1	0	0	7	11	330	429	211	130	79	58	31	0	0	1268
8	2	2	2	2	1	1	1	0	0	7	11	377	358	222	129	83	78	28	0	0	1275
9	2	2	2	1	1	1	0	0	0	6	9	353	313	203	155	55	30	0	0	0	1109
10	2	2	2	2	1	1	1	0	0	7	11	331	270	218	180	55	25	18	0	0	1097
<b>Total</b>										<b>68</b>	<b>104</b>										<b>13769,0</b>
<b>Prom</b>										<b>6,8</b>	<b>10,4</b>	<b>395,2</b>	<b>383,9</b>	<b>258,2</b>	<b>168,9</b>	<b>86,3</b>	<b>52,6</b>	<b>24,0</b>	<b>5,7</b>	<b>2,1</b>	<b>1376,9</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,3</b>	<b>1,2</b>	<b>28,3</b>	<b>79,9</b>	<b>116,3</b>	<b>89,6</b>	<b>84,5</b>	<b>22,7</b>	<b>35,8</b>	<b>19,6</b>	<b>12,4</b>	<b>6,6</b>	<b>3750,2</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>8,9</b>	<b>25,3</b>	<b>36,8</b>	<b>28,3</b>	<b>26,7</b>	<b>7,2</b>	<b>11,3</b>	<b>6,2</b>	<b>3,9</b>	<b>2,1</b>	<b>1185,9</b>

**Anexo 23.** Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de *S. frugiperda*, de la variedad Mallares, durante la II generación.

N° de parejas	N° de masas/día									N° total de días	N° total de masas/hembra	N° de huevos/hembra									N° total de huevos/hembra
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	2	2	1	1	1	1	1	0	8	11	335	402	209	177	88	68	48	29	0	1356
2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	8	12	431	533	493	207	99	79	38	31	0	1911
3	2	3	2	1	1	1	1	0	0	7	11	305	333	218	182	111	68	68	0	0	1285
4	2	2	1	1	1	0	0	0	0	5	7	497	231	187	92	98	0	0	0	0	1105
5	2	2	3	1	1	1	1	0	0	7	11	402	329	300	99	98	88	27	0	0	1343
6	2	2	2	2	1	1	1	0	0	7	11	355	299	190	109	77	0	0	0	0	1030
7	2	3	2	1	1	1	1	1	1	9	13	330	420	291	100	79	48	39	25	15	1347
8	2	2	2	2	1	1	1	0	0	7	11	379	350	222	122	83	48	28	0	0	1232
9	2	2	2	1	1	1	0	0	0	6	9	353	300	222	153	22	32	0	0	0	1082
10	2	2	2	3	1	1	1	0	0	7	12	332	280	211	100	32	15	11	0	0	981
<b>Total</b>										<b>71</b>	<b>108</b>										<b>12672,0</b>
<b>Prom</b>										<b>7,1</b>	<b>10,8</b>	<b>371,9</b>	<b>347,7</b>	<b>254,3</b>	<b>134,1</b>	<b>78,7</b>	<b>44,6</b>	<b>25,9</b>	<b>8,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1267,2</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>1,1</b>	<b>29,4</b>	<b>57,7</b>	<b>85,6</b>	<b>92,1</b>	<b>42,0</b>	<b>29,3</b>	<b>32,0</b>	<b>23,1</b>	<b>13,8</b>	<b>4,7</b>	<b>3447,9</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>9,3</b>	<b>18,2</b>	<b>27,1</b>	<b>29,1</b>	<b>13,3</b>	<b>9,3</b>	<b>10,1</b>	<b>7,3</b>	<b>4,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1090,3</b>

**Anexo 24.** Registro diario de masas de huevos recuperados por hembras de *S. frugiperda*, de la variedad Mallares, durante la III generación.

N° de parejas	N° de masas/día									N° total de días	N° total de masas/hembra	N° de huevos/hembra									N° total de huevos/hembra
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	2	2	2	1	1	1	1	1	0	8	11	422	332	288	89	82	75	22	20	0	1330
2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	9	13	401	527	309	222	120	79	18	31	19	1726
3	2	3	2	1	1	1	1	0	0	7	11	323	355	338	201	218	93	30	0	0	1558
4	2	2	1	1	1	1	0	0	0	6	8	411	211	170	102	83	48	0	0	0	1025
5	2	2	3	1	1	1	1	0	0	7	11	401	322	239	113	88	88	21	0	0	1272
6	2	2	2	2	1	0	0	0	0	5	9	355	309	155	101	75	0	0	0	0	995
7	2	3	2	1	1	1	1	0	0	7	11	335	419	288	120	87	58	23	0	0	1330
8	2	2	2	2	1	1	1	0	0	7	11	370	311	112	139	83	78	25	0	0	1118
9	2	2	2	1	1	1	1	1	0	8	11	393	383	213	159	55	30	0	10	0	1243
10	2	2	2	2	1	1	1	1	1	9	13	321	220	228	110	95	48	15	11	10	1058
<b>Total</b>										<b>73</b>	<b>109</b>										<b>12655,0</b>
<b>Prom</b>										<b>7,3</b>	<b>10,9</b>	<b>373,2</b>	<b>338,9</b>	<b>234,0</b>	<b>135,6</b>	<b>98,6</b>	<b>59,7</b>	<b>15,4</b>	<b>7,2</b>	<b>2,9</b>	<b>1265,5</b>
<b>SD</b>	<b>0,0</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>1,3</b>	<b>29,6</b>	<b>37,7</b>	<b>92,2</b>	<b>73,0</b>	<b>45,0</b>	<b>45,0</b>	<b>29,0</b>	<b>11,3</b>	<b>10,9</b>	<b>6,5</b>	<b>3441,4</b>
<b>EE</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>9,4</b>	<b>11,9</b>	<b>29,2</b>	<b>23,1</b>	<b>14,2</b>	<b>14,2</b>	<b>9,2</b>	<b>3,6</b>	<b>3,4</b>	<b>2,0</b>	<b>1088,3</b>

**Anexo 25.** Temperatura promedio máxima y mínima durante los meses de Agosto, Setiembre, Octubre y noviembre del 2019.

<b>Mes</b>	<b>Temperatura (°C)</b>		<b>Humedad relativa (%)</b>	
	<b>Max</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Min</b>
Agosto	26	21	80	79
Setiembre	26	21	85	79
Octubre	26	21	85	83
Noviembre	27	22	89	83
<b>Prom</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>85</b>	<b>81</b>
<b>DS</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>3,7</b>	<b>2,3</b>

