



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Ciclo biológico de *Carmenta foraseminis* (Busck) (Lepidoptera: Sesiidae), en condiciones de laboratorio

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

AUTORA:

Luz Amalia Jimenez Robledo

ASESOR:

Ing. Eybis José Flores García

CO-ASESORA:

Ing. Grecia Vanessa Fachin Ruiz

Tarapoto – Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



Ciclo biológico de *Carmenta foraseminis* (Busck) (Lepidoptera: Sesiidae), en condiciones de laboratorio

AUTORA:

Luz Amalia Jimenez Robledo

Sustentado y aprobado el 06 de setiembre de 2019, por los siguientes jurados:

.....
Dr. Agustín Cerna Mendoza
Presidente

.....
Ing. M. Sc. Manuel S. Doria Bolaños
Secretario

.....
Dra. Yoni M. Rodríguez Espejo
Miembro

.....
Ing. Eybis José Flores García
Asesor

.....
Ing. Grecia Vanessa Fachin Ruiz
Co-asesora



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto

Facultad de Ciencias Agrarias

Av. Via Universitaria - Cuadra 03 S/N - Ciudad Universitaria - Morales.

E-mail: fca@unsm.edu.pe



"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

En la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias - Ciudad Universitaria, a las 11:00 horas, del día 06 del mes Septiembre del año dos mil diecinueve, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por

PRESIDENTE	:	Dr. AGUSTÍN CERNA MENDOZA
SECRETARIO	:	Ing. M.Sc. MANUEL SANTIAGO DORIA BOLAÑOS
MIEMBRO	:	Dra. YONI MENI RODRÍGUEZ ESPEJO
ASESOR	:	Ing. EYBIS JOSÉ FLORES GARCÍA

Para evaluar el Informe de Tesis titulado: "CICLO BIOLÓGICO DE *Carmenta foraseminis* (Busck) (LEPIDOPTERA: SESSIDAE), EN CONDICIONES DE LABORATORIO", Presentado por la Bachiller en Ciencias Agrarias: LUZ AMALIA JIMENEZ ROBLEDO.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran Aprobada con el calificativo de Bueno, en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 12:00 horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

Dr. Agustín Cerna Mendoza
PRESIDENTE

Ing. M.Sc. Manuel Santiago Doria Bolaños
SECRETARIO

Dra. Yoni Meni Rodríguez Espejo
MIEMBRO

Ing. Eybis José Flores García
ASESOR

Luz Amalia Jimenez Robledo
Luz Amalia Jimenez Robledo
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Luz Amalia Jimenez Robledo
DNI N° 70165024 FECHA: 06/09/2019

Declaratoria de autenticidad

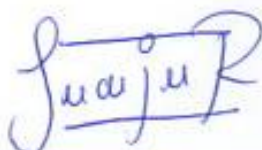
Luz Amalia Jimenez Robledo, con DNI N°70165024, egresada de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autora de la tesis titulada **Ciclo biológico de *Carmenta foraseminis* (Busck) (Lepidoptera: Sesiidae), en condiciones de laboratorio.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 06 de setiembre de 2019



Luz Amalia Jimenez Robledo
DNI N°70165024

Dedicatoria

“A mi Dios por haberme brindado la vida y fortaleza para seguir adelante, en todo momento y acompañarme todos los días de mi vida”.

“A mis estimadas hermanas Aracely y Rosa, por acompañarme en cada momento de mi vida”

“A mis queridos y estimados padres, Dolores Robledo Robledo y Emiliano Jimenez Neira por su sacrificio e incondicional apoyo moral y económico que me brindaron para culminar una de mis metas de ser profesional”.

Agradecimiento

A mi alma máter, Universidad Nacional de San Martín, en especial a la plana Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias, que contribuyeron en mi formación profesional.

A los investigadores del proyecto “Estudio de los principales controladores biológicos para control de *Carmenta foraseminis* y *Carmenta theobromae* en el cultivo de Cacao en la Región San Martín” que fue financiado por el Programa Nacional de Innovación Agraria (PNIA), por la oportunidad de poder realizar mi investigación y por recibir el apoyo técnico y económico.

A los profesionales Ing. Eybis José Flores García, Ing. Christian Koch Duarte, Blgo. Joel Vásquez Bardales, y en especial a la Ing. Grecia Vanessa Fachin Ruiz de quienes aprendí y me asesoraron en mi investigación.

A todos mis compañeros de la universidad, por su apoyo y amistad sincera.

Lista de siglas y abreviaturas

PNIA = Programa Nacional de Innovación Agraria

g = Gramo

°C = Grados Celsius

H.R = Humedad Relativa

SENASA =Servicio Nacional de Sanidad Agraria.

MINAGRI= Ministerio de Agricultura y Riego.

Índice

Dedicatoria.....	viii
Agradecimiento	ix
Lista de siglas y abreviaturas.....	x
Índice.....	xi
Índice de figura.....	xiii
Índice de tabla.....	xiv
Resumen	xv
Abstract.....	xvi
Introducción.....	1
CÁPITULO I	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1.1. Aspectos generales de <i>C. foraseminis</i>	3
1.1.1. Crianza de insectos en condiciones de laboratorio	3
1.1.2. Ciclo de Biológico de <i>Carmenta foraseminis</i>	3
1.1.3. Daños de <i>Carmenta foraseminis</i> en <i>Theobroma cacao</i>	3
1.1.4. Impacto de <i>Carmenta foraseminis</i> en el cultivo de cacao.....	4
1.1.5. Características morfológicas de <i>Carmenta foraseminis</i>	4
1.2. Importancia de la dieta artificial para crianza de insectos.....	5
1.3. Antecedentes de la investigación.....	6
1.4. Definición de términos	8
CÁPITULO II.....	9
MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
2.1. Materiales	9
2.2. Metodología.....	9
2.2.1. Tipo de Investigación	9
2.2.2. Diseño Experimental	10

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	10
2.3.1. Ubicación del campo experimental	10
2.3.2. Selección de plantas.....	11
2.3.3. Colecta de huevos de <i>Carmenta foraseminis</i>	11
2.3.4. Composición y preparación de dieta artificial.....	12
2.3.5. Acondicionamiento de <i>Carmenta foraseminis</i>	12
2.3.6. Indicadores evaluados.....	13
CAPÍTULO III	16
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
3.1. Resultados.....	16
3.1.1. Evaluación de huevos de <i>C. foraseminis</i>	16
3.1.2. Evaluación de estado larval de <i>C. foraseminis</i>	16
3.1.3. Evaluación de pre-pupa y pupa de <i>C. foraseminis</i>	19
3.1.4. Longevidad de adulto de <i>Carmenta foraseminis</i>	20
3.2. Discusiones.....	20
3.2.1. Evaluación de huevos de <i>C. foraseminis</i>	20
3.2.2. Número de estadíos larvarios, ancho de capsula cefálica y duración de instares larvales de <i>Carmenta foraseminis</i>	20
3.2.3. Periodo de pre-pupa y pupa de <i>Carmenta foraseminis</i>	21
3.2.4. Longevidad de adultos <i>Carmenta foraseminis</i>	21
CONCLUSIONES.....	23
RECOMENDACIONES	24
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	25

Índice de figura

Figura 1. Composición de dieta patron de <i>Anticarsia gemmatalis</i>	6
Figura 2. Ubicación geográfica de campo experimental	10
Figura 3. Selección de plantas.	11
Figura 4. Colecta de huevos de <i>Carmenta foraseminis</i>	12
Figura 5. Acondicionamiento de <i>Carmenta foraseminis</i>	13
Figura 6. Evaluación de huevos.	13
Figura 7. Evaluación de ancho de cápsula de larvas.	14
Figura 8. Evaluación de pupa.	15
Figura 9. Evaluación de longevidad del adulto.	15
Figura 10. Medición de largo y ancho del huevo de <i>C. foraseminis</i>	16
Figura 11. Distribución de frecuencias del ancho de cápsula cefálica de larvas de <i>C. foraseminis</i>	17
Figura 12. Ancho de cápsula cefálica de larvas de <i>C. foraseminis</i>	18
Figura 13. Duración de estadíos larvarios de <i>Carmenta foraseminis</i>	19
Figura 14. Pre-pupa de <i>C. foraseminis</i>	19
Figura 15. Pupa de <i>C. foraseminis</i>	19

Índice de tabla

Tabla 1. <i>Medición de los estadios larvales y ancho de cápsula cefálica (mm)de C. foraseminis en laboratorio.</i>	18
---	----

Resumen

El objetivo fue determinar el ciclo biológico de *Carmenta foraseminis* en el Laboratorio de Crianza de Insectos - Universidad Nacional de San Martín, el proceso se inició con la colecta de huevos en plantaciones de cacao infestados del distrito de Tabalosos -Lamas, región de San Martín; las posturas colectadas fueron individualizadas e incorporadas en placas Petri conteniendo dieta artificial patrón de *Anticarsia gemmatalis* (Greene et al., 1976) con modificaciones, hasta completar el periodo larval; las pupas fueron individualizadas en placas Petri e incorporadas a las jaulas de crianza hasta la emergencia del adulto donde se añadió sustratos de alimentación; las condiciones empleadas del laboratorio fueron temperatura de 25 ± 1 °C, humedad relativa de 70 ± 1 y fotoperiodo de 14 horas luz. Se realizó mediciones en tiempo, tamaño y forma de huevos, larvas, pupas y longevidad empleando 40 unidades experimentales (individuos de *C. foraseminis*). Los resultados indican que el periodo de huevo fue de $7,58\pm 0,51$ días, siendo su tamaño de $0,54\pm 0,03$ mm de largo y $0,41\pm 0,02$ mm de ancho, las larvas pasan por cinco instares larvales y su tiempo total fue de un rango de 33 a 36 días, la prepupa fue de $1,625\pm 0,49$ días, la pupa presenta un periodo de $14,23\pm 0,60$ y la longevidad de los adultos es de $5,308\pm 0,48$ días. El ciclo de desarrollo fue de $57,98 \pm 3,14$ días y el total de su ciclo biológico de $63,16 \pm 3,62$ días. La emergencia de los adultos ocurre a partir de las 09:00 a.m. hasta las 11:00 a.m.

Palabras clave: Mazorquero de cacao, *Theobroma cacao*, estadios, dieta artificial, ancho de cápsula cefálica.

Abstract

The objective of this study was to determine the biological cycle of *Carmenta foraseminis* in the Laboratory of Insect Rearing - National University of San Martin. The process began with the eggs collection in infested cocoa plantations in the district of Tabalosos-Lamas, San Martin region. The collected postures were individualized and incorporated in Petri dishes containing the artificial modified standard diet of *Anticarsia gemmatalis* (Greene et al., 1976) until the larval period was completed. Pupae were individualized in Petri dishes and incorporated into rearing cages until adult emergence where feeding substrates were added. Laboratory conditions used were temperature of 25 ± 1 °C, relative humidity of 70 ± 1 and photoperiod of 14 hours of light. Measurements in time, size and shape of eggs, larvae, pupae and longevity were carried out using 40 experimental units (individuals of *C. foraseminis*). The results indicate that the egg period was 7.58 ± 0.51 days, its size was 0.54 ± 0.03 mm long and 0.41 ± 0.02 mm wide. The larvae go through five larval instars and their total time ranged from 33 to 36 days; the prepupa was 1.625 ± 0.49 days, the pupa had a period of 14.23 ± 0.60 and the longevity of the adults was 5.308 ± 0.48 days. The development cycle was 57.98 ± 3.14 days and the total life cycle was 63.16 ± 3.62 days. Adult emergence occurs from 09:00 a.m. to 11:00 a.m.

Keywords: cocoa pod borer, *Theobroma cacao*, stages, artificial diet, cephalic capsule width.



Introducción

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) es uno de los cultivos bandera y de importancia en San Martín, con un rendimiento actual de 45 999,6 toneladas y un promedio de rendimiento de 942 kg/ ha, (MINAGRI, 2016). La producción del cacao está siendo afectada hoy en día por la plaga conocida como “mazorquero de cacao” (*Carmenta foraseminis*); generando pérdidas en la calidad de la producción superando un 30% de daño (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, 2016). La información existente menciona que la hembra deposita sus huevos en el exocarpio del fruto del cacao, posteriormente las larvas perforan para alimentarse de la placenta y raramente de las semillas; y para la transformación de pupa estas se desplazan haciendo perforaciones hacia el exterior de la mazorca generando una abertura que permitirá la emergencia del adulto, y asimismo el ingreso de diversos patógenos que afectaran el fruto (Morillo et al., 2001; Navarro, Clavijo, Vidal y Delgado, 2004); (Mora, 2004; Delgado, 2004).

Bajo esta premisa es importante desarrollar estudios de evaluación sobre el ciclo biológico de *C. foraseminis* con el propósito de generar técnicas y/o protocolos para la crianza de la plaga, que nos permita conocer su biología y realizar ensayos de control oportuna y efectiva para minimizar la incidencia de su daño en los frutos de cacao.

Para el trabajo de investigación se realizó la colecta de posturas viables procedentes del distrito de Tabalosos – Lamas, región de San Martín, estos fueron incorporados de forma individual en dieta artificial patrón de *Anticarsia gemmatalis* (Greene et al., 1976) con modificaciones, y acondicionadas en una incubadora con una temperatura de 25 ± 1 °C, humedad relativa de 70 ± 1 % y fotoperiodo de 14 horas de luminosidad. Las pupas fueron individualizadas en placas Petri e incorporadas a las jaulas de crianza hasta la emergencia del adulto donde se añadió sustratos de alimentación, las jaulas de crianza fueron acondicionadas a una temperatura de 25 ± 1 °C, humedad relativa de 70 ± 1 % y fotoperiodo de 14 horas luz y 10 horas oscuridad. Por tal motivo, se planteó la hipótesis de investigación ¿Cuál será el tiempo del ciclo biológico de *Carmenta foraseminis*, utilizando dieta artificial en condiciones de laboratorio?

Siendo los objetivos determinar el ciclo biológico de *Carmenta foraseminis*, en condiciones de laboratorio y determinar el periodo de larva, instares larvales, periodo de (pre-pupa, pupa) y longevidad de adultos.

CÁPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Aspectos generales de *C. foraseminis*

1.1.1. Crianza de insectos en condiciones de laboratorio

Al efectuar e implementar un MIP (Manejo integrado de plagas), es importante tener en cuenta todos los aspectos que integran un agroecosistema del cultivo objetivo. El muestreo de campo a veces es esencial para implementar protocolos de crianza de plagas cuando se aplica control biológico a especies que requieren poca mano de obra. La multiplicación de insectos en el laboratorio para realizar pruebas a fin de determinar en qué condiciones ambientales (altitud, temperatura, humedad, pH, etc.) prospera mejor el organismo plaga. Por otro lado, al introducir métodos de multiplicación en laboratorio, es posible identificar parasitoides, hiperparasitoides, microorganismos (hongos y bacterias) y virus, ampliando así el rango de especies con actividad de biocontrol; sin embargo, el análisis y la determinación serán beneficiosos (Portilla, Street y Valerio, 2006).

1.1.2. Ciclo de Biológico de *Carmenta foraseminis*

Leal y Hernández (1990), indican que el daño es causado por las larvas que se alimentan de la placenta y mucílago de la semilla del cacao, mismos autores mencionan que su ciclo de desarrollo es de 71 días, los huevos tienen un periodo de 7 días, las larvas tienen un periodo de 36 días y pasan por nueve instares, las pupas tienen un periodo de 21 días y el adulto una longevidad de 7 días en condiciones controladas y con una dieta de solución de agua y miel.

1.1.3. Daños de *Carmenta foraseminis* en *Theobroma cacao*

Cubillos (2013), manifiesta que el fruto presenta mayor daño cuando es infestado a edad temprana y se realiza la cosecha a frutos con madurez avanzada; los frutos infestados por la plaga presentan síntomas de una madurez temprana. Mas del 90 % del fruto es aprovechable cuando se realiza la cosecha oportuna, antes que el adulto haya realizado la emergencia, en cambio; se intensifica su daño y puede llegar a ser un daño completo cuando se encuentran pupas y larvas en últimos instares, además de la emergencia del adulto.

El daño lo provocan las larvas, que atacan el fruto y crean una o varias perforaciones, con mayor frecuencia se puede observar en la base y en los surcos. Por estas perforaciones ingresan diversos patógenos (hongos y bacterias) generando putrefacción en el fruto. Las larvas al generar galerías al alimentarse raramente se vio daño en los granos, pero si daños en la placenta y la semilla (Navarro et al.,2004).

Fachin et al. (2019), en su investigación reportó un 54% de incidencia en la región de San Martín – Perú, zona principal en la producción del cultivo de cacao, además indica que existe una relación significativa entre la incidencia de *C. foraseminis* y enfermedades como *Phytophthora palmivora* “pudrición parda” y *Moniliophthora roreri* “moniliasis” existiendo una alta dependencia de 77 % y 71% respectivamente.

1.1.4. Impacto de *Carmenta foraseminis* en el cultivo de cacao.

La Asociación Peruana de Productores de Cacao (Appcacao) en 2009, citado por Cubillos (2013), registró la plaga conocida como “Mazorquero del cacao”, en varias regiones del Perú productoras de cacao y que está causando daños en la producción en más del 30%.

Fachin et al. (2019), mencionan que *C. foraseminis* es una plaga presente recientemente en Perú, pero que se ha extendido por casi todas las regiones productoras, provocando daños de 41,7% en un nivel 2 (frutos manchados con presencia de *C. foraseminis* + patógeno) y 34,3% en un nivel 3 (frutos totalmente dañados con presencia de *C. foraseminis* + patógeno) en la región de San Martín. Esta nueva plaga es perjudicial debido a que se alimenta de la placenta, mucilago y algunas veces de la semilla y provocando daños en el cultivo de cacao mayores al 30% (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, 2016).

1.1.5. Características morfológicas de *Carmenta foraseminis*

Delgado (2005), en su trabajo de características morfológicas de los estados de la plaga *Carmenta foraseminis*, indica lo siguiente:

Los huevos suelen ser ovoides, de largo mide $3,63 \pm 0,15$ y ancho $2,31 \pm 0,10$ mm. La zona del micropilar aparece ligeramente deprimida, la superficie dorsal

es de color marrón rojizo con rayas longitudinales cortas, la superficie ventral es completamente lisa, de color marrón claro.

El cuerpo de la larva presenta un cuerpo de color blanquecino, siendo la cabeza de color marrón, ligeramente más angosta que el pronoto. Aquí se puede ver un par de bandas escleróticas de color marrón castaño, separadas entre sí en la base medial-posterior del pronoto.

La pupa es de color marrón claro, con el labrum superior triangular y 2 setas de igual longitud. La región anterior de la aponeurosis extrema maxilar tiene forma sinusoidal y toca el borde inferior del ojo.

La mariposa (adulto) presenta un color negro y también un color marrón oscuro o negro. Cabeza: Vértice marrón a negro, flequillos occipitales amarillo intenso en la región dorsal y blancos en los laterales. Tórax de color marrón oscuro, con dos bandas longitudinales amarillas estrechas en los bordes laterales. Abdomen: Marrón oscuro a negro, con bandas dorsales amarillo claro o blancas.

1.2. Importancia de la dieta artificial para crianza de insectos

Para que los insectos coman alimento, se deben cumplir varias condiciones: puede ser reconocido por los insectos, puede ser ingerido y digerido, y puede proporcionar a los insectos los nutrientes que necesitan para sobrevivir y reproducirse (Artigas, 1994).

En la cría de insectos se utilizan varios grados de artificialidad de la dieta, desde los puramente químicos (dieta fija) hasta los alimentos naturales de composición moderada pero modificados mecánicamente (hervidos, divididos y mezclados) y que pueden denominarse "semipreparados"(De Bach, 1968).

Componentes	Cantidades
Frejol	37,50 g
Germen de trigo	30,00 g
Proteína de soya	15,00 g
Caseína	15,00 g
Levadura	18,75 g
Solución vitamínica	4,50 ml
Ácido ascórbico	1,80 g
Ácido sórbico	0,90 g
Nipagin	1,50 g
Tetraciclina	56,50 mg
Agar	11,50 g
Agua destilada	600 ml

Figura 1. Composición de dieta de *Anticarsia gemmatalis* (Greene et al., 1976)

1.3. Antecedentes de la investigación

Alcántara (2013), estudió el ciclo biológico de la plaga *C. foraseminis* en cacao, quien reporta que los huevos presentan un color castaño claro-brillante, siendo su periodo de $8 \pm 0,3$ días y que tiene un largo aproximado de 0,55 mm y de ancho 0,40 mm. Las larvas de I instar son muy activas y voraces, presentan un color blanco lechoso y la cabeza marrón claro, asimismo indica que la etapa larval tuvo un periodo de $55 \pm 0,8$ días y que pasa por IV instares, siendo su periodo del I instar $08,0 \pm 0,2$, II instar un periodo de $11,0 \pm 0,3$ días, III instar $14,0 \pm 0,1$ días y el cuarto instar un periodo de $22,0 \pm 0,2$ días. La pupa presentó un periodo de $14,0 \pm 0,5$ días siendo un color castaño claro. Con respecto al adulto la frecuencia de emergencia se presentó en horarios de 07:30 a 08:00 h y las 14:00 y 15:00 h, y el periodo de longevidad de la mariposa (adulto) indica que fue de $4,0 \pm 0,4$ días dato muy similar a lo reportado por Morillo et al. (2009). El ciclo biológico obtenido en el estudio fue de 81 ± 2 días en condiciones de campo.

Cubillos (2013), indica que el ciclo biológico del mazorquero del cacao (*C. foraseminis*) fue de 71 días; las posturas presentan una forma ovalada y color café

oscuro, estas son puestas de forma individual por la mariposa hembra sobre la superficie de las mazorcas de cacao, dicho autor reportó un máximo de 14 huevos por mazorca, siendo más frecuente de 1 a 6 huevos por mazorca, las larvas se alimentan del interior del fruto y cuando las larvas se encuentran en sus últimos instares, forman con sus heces y seda un capullo que servirá para protección en pupa hasta la emergencia de la mariposa. Los adultos copulan y ovipositan por las noches mientras que en día son poco activas.

Leal y Hernández (1990), en su estudio indica que el periodo de incubación es de 7 días, las larvas presentan 9 instares siendo su periodo de un promedio de 36 días. La pupa presenta un periodo de 21 días y la longevidad del adulto con dieta de solución de agua y miel y en condiciones de cautiverio es solo de 7 días, en cambio Sánchez et al. (2011), concluye que la fase adulta de *C. foraseminis* que es de 1 hasta 3 días.

Herrera et al. (2012), en la investigación que realizaron respecto al comportamiento de *C. theobromae* y *foraseminis*, menciona que ambas especies muestran hábitos de actividad diurna; las mariposas (adultos) de *C. theobromae* realizan su emergencia entre las 07:30 y 08:00 h, en cambio *C. foraseminis* en horarios de 06:00 y 07:00 h, por otro lado Morillo et al. (2009) y Corpoica (2013), indican que *C. foraseminis* el pico más alto de emergencia de ambos sexos esta entre las 11:00 y 12:00 h y que *C. theobromae* presentó picos de emergencia en horas de la mañana.

Delgado (2005), realizó estudios de características morfológicas de perforadores del fruto de cacao, en el estado de Aragua, Venezuela, quien menciona que la forma de los huevos de *C. foraseminis* es ovoide, presenta estrías longitudinales cortas, mide entre $3,64 \pm 0,15$ de largo y $2,31 \pm 0,10$ mm de ancho, estas medidas fueron disectados del ovario del adulto hembra, asimismo indica que las larvas bien desarrolladas son activas y muy voraces.

Sarmiento, Insuasty, Martínez y Barreto (2016), realizaron un estudio de la biología de *Carmenta theobromae* “anillador de la guayaba”, la cual emplearon cuatro dietas semi-artificiales para la evaluación de la etapa larval de la plaga, el estudio indica que el huevo de esta plaga tiene un tamaño de ancho de $0,22 \pm 0,012$ mm y de largo de 0,37

$\pm 0,011$ mm; el estudio realizó medición de ancho de cápsula cefálica y determino que la larva presentó cuatro estadios larvales, teniendo un periodo total de $13,92 \pm 1,36$ días.

1.4. Definición de términos

- **Plaga:** “Cualquier especie viva que el hombre considera perjudicial a su persona, a su propiedad o al medioambiente” (Falconi., 2013)
- ***Carmenta foraseminis*:** conocida como *Carmenta* negra, presente en el cultivo de cacao, generando daños considerables (Delgado 2005, Sánchez et al. 2011). El adulto hembra oviposita en la epidermis del fruto, posteriormente es la larva la que ingresa al fruto alimentándose del mucilago y algunas veces la semilla del fruto de cacao (Figueroa et al.; 2013).
- **Ciclo biológico:** Representa el desarrollo temporal de la vida de un organismo desde que nace hasta que se reproduce y produce un nuevo individuo que repetirá el mismo ciclo.
- **Estadio:** es la etapa de desarrollo por la que pasan los artrópodos como los insectos entre cada muda hasta que alcanzan la madurez sexual. Los artrópodos deben mudar sus exoesqueletos para crecer o adoptar nuevas formas.
- **Longevidad:** Se refiere al tiempo o edad de un organismo, y se alarga si logra vivir más que la especie a la que normalmente pertenece.

CÁPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Se utilizó lo siguiente:

Fase campo

- ❖ Lupa entomológica
- ❖ Pincel
- ❖ Cooler
- ❖ Pinza
- ❖ Alcohol
- ❖ Placas Petri con dieta artificial

Fase Laboratorio

- ❖ Pinzas
- ❖ Algodón
- ❖ Estereomicroscopio
- ❖ Incubadora
- ❖ Alcohol
- ❖ Jaulas de crianza
- ❖ Olla a presión
- ❖ Batidora
- ❖ Cocina
- ❖ Vaso de precipitación
- ❖ Placas Petri
- ❖ Licuadora
- ❖ Pipeta
- ❖ Probeta
- ❖ Balanza analítica

2.2. Metodología

2.2.1. Tipo de Investigación

El estudio cumple con las condiciones metodológicas de un estudio descriptivo, ya que no se controlaron las variables del estudio, y es de carácter fundamental, ya que pretende aumentar el conocimiento de la especie *Carmenta foraseminis*.

2.2.2. Diseño Experimental

La investigación fue de tipo descriptiva, porque se determinó frecuencias, suma, medidas de tendencia central y de dispersión, empleándose 40 unidades experimentales (larvas de *C. foraseminis*).

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.3.1. Ubicación del campo experimental

La investigación se realizó en el Laboratorio de Crianza de Insectos - Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de San Martín, para la colección de material biológico, se ubicó una parcela de cacao en el distrito de Tabalosos - provincia de Lamas (318529, 9294007 UTM) (figura 2), altitud de 641 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 26°C; los criterios que se tuvo para la elección de parcela fueron los siguientes: alta incidencia de la plaga *Carmenta foraseminis*, clon CCN 51, plantaciones libres de contaminantes químicos y plantaciones con alta productividad.

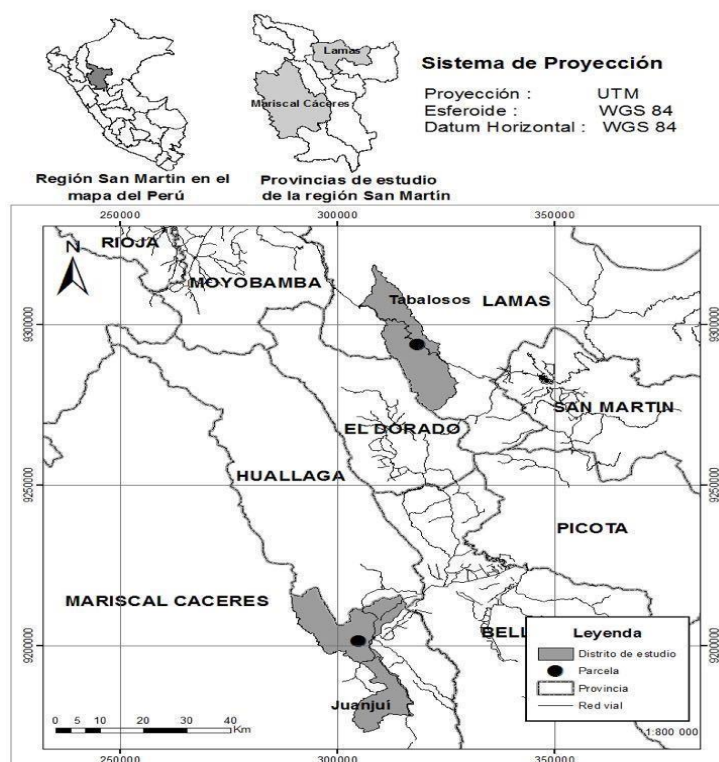


Figura 2. Ubicación geográfica de campo experimental

2.3.2. Selección de plantas

Posterior a la ubicación de la parcela se procedió a seleccionar 10 plantas de cacao de mayor producción en 1 hectárea y se etiquetó con su respectivo código indicando el número de planta. Un día antes de la colecta de huevos de *C. foraseminis* se realizó la limpieza de las mazorcas, extrayendo huevos eclosionados y sin eclosionar. Esto permitió que al momento que realice la colecta de huevos, se obtenga huevos del día de la plaga y homogenizar la muestra para la evaluación en gabinete.



Figura 3. Selección de plantas. A) Plantación del cultivo de cacao. B) Selección y codificación de las plantas C) Con la ayuda de un pincel realizamos la limpieza de la mazorca.

2.3.3. Colecta de huevos de *C. foraseminis*

La colecta de huevos se realizó a partir desde las 7:00 a.m. – 11:00 a.m., con la ayuda de una lupa entomológica y una pinza fina desinfectada, se realizó la colecta de 60 huevos de la plaga, los huevos fueron incorporados a una placa Petri conteniendo dieta artificial (figura 4B), posteriormente fueron trasladados en un cooler al Laboratorio de Crianza de Insectos FCA – UNSM.



Figura 4. Colecta de huevos de *Carmenta foraseminis*. A) Observación de posturas de *C. foraseminis*. B) Extracción de huevos e incorporados a una placa Petri con dieta artificial.

2.3.4. Composición y preparación de dieta artificial.

Se realizó el pesado de los insumos a utilizar las mismas que se muestran en la figura 1, luego con el uso de una olla a presión se realizó el cocido del frejol, posteriormente es colocado con los ingredientes (proteína de soya, caseína y levadura) en la licuadora con una cantidad de agua destilada para ser licuados y homogenizados. Se hirvió el agua destilada y se colocó el agar para ser disuelto, luego incorporamos los contenidos que fueron licuados hasta el punto de ebullición, seguidamente se apagó y se esperó que repose hasta llegar a una temperatura de 60°C. Con la ayuda de una batidora se realizó una mezcla homogenizada en la solución, para posteriormente ser incorporados los insumos (ácido sórbico y ácido ascórbico), nuevamente se realizó el acto de batir, para luego incorporar la solución vitamínica y finalmente se incorporó tetraciclina, se batió nuevamente para obtener una mezcla homogenizada. La dieta fue transferida a las placas Petri. La composición de la dieta artificial utilizada para la crianza de *C. foraseminis*, se muestra en la figura 1.

2.3.5. Acondicionamiento de *Carmenta foraseminis*

De los 60 huevos obtenidos en el campo se realizó la selección con la ayuda de un estereomicroscopio, que permitió descartar huevos infestados por hongos, huevos parasitados y huevos infértiles. Los 40 huevos viables fueron individualizados en una placa Petri que contenían 2 onzas de dieta artificial, posteriormente fueron codificadas indicando el número de larva y la fecha de eclosión, seguidamente fueron acondicionadas a una incubadora a una temperatura

de 25 ± 1 °C, humedad relativa de 70 ± 1 y fotoperiodo de 14 horas luz (figura 5). En cada cambio de estadios larvarios se procedió a cambiar de dieta hasta llegar al estado de pupa, el método empleado para la evaluación de ciclo biológico fue desarrollado por (Vásquez et al., 2010).

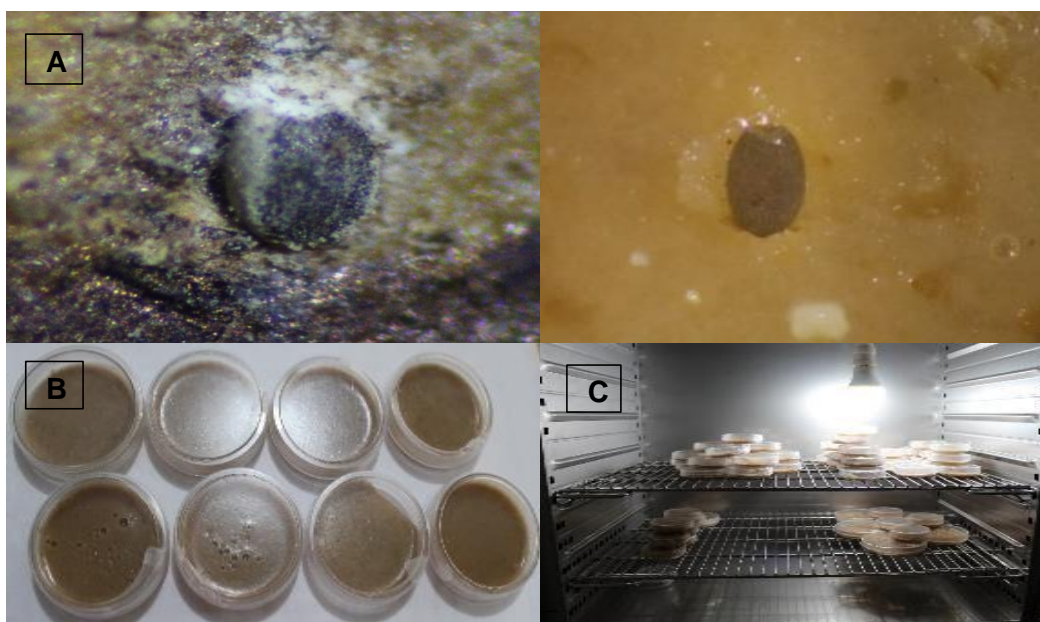


Figura 5. Acondicionamiento de *Carmenta foraseminis*. A) Observación del huevo en el estereomicroscopio. B) Individualización de los huevos fértiles en placas Petri con dieta artificial. C) Acondicionamiento de placas Petri con posturas en la incubadora.

2.3.6. Indicadores evaluados.

- Evaluación de posturas

Utilizando un estereomicroscopio calibrado con el objetivo (5x); los huevos fueron evaluados diariamente, para determinar el periodo en días, además fueron caracterizados respecto a su forma, tamaño (mm) y color.



Figura 6. Evaluación de huevos. A. Características de su forma y color. B. Medición de los huevos en estereomicroscopio milimetrado y calibrado (5x)

- Evaluación de larvas

a. Números de estadios larvarios

Con un estereomicroscopio calibrado con objetivos (1x, 3x y 5x), las larvas fueron evaluados diariamente, realizando mediciones de ancho de cápsula cefálica, esto permitió determinar la medida de cada instar larvario.

b. Duración de estadios larvales

Se registró al momento en que haya una diferencia en la medición del ancho de la cápsula cefálica de la larva, tomando nota el día en que se realizó el cambio de instar.

c. Ancho de cápsula cefálica

Las larvas fueron medidas de forma diaria a través de un estereomicroscopio calibrado, esta actividad se realizó desde el primer día de eclosión hasta la formación de pre-pupa. Los datos fueron anotados en una ficha de datos de ciclo biológico.



Figura 7. Evaluación de ancho de cápsula de larvas.

- Evaluación de pre-pupa y pupa

Las pupas de *C. foraseminis*, fueron retiradas de las dietas artificiales y transferidas individualmente en placas Petri con algodón humedecido, posteriormente fueron codificadas indicando en número de individuo y la fecha de empupamiento, las pupas fueron acondicionadas en jaulas de crianza (figura 8), para su evaluación se

registraron las características de la pupa y se controló el periodo en días hasta la emergencia del adulto.



Figura 8. Evaluación de pupa. A. Acondicionamiento de pupas B. Pupas acondicionadas en jaulas de crianza.

- **Evaluación de longevidad del adulto.**

La evaluación se realizó en las jaulas de crianza (figura 9A) acondicionadas con fotoperiodo programado con un timers digital de 14 h luz y 10 h oscuridad, T° 25±1 y HR 70±1, además se les proporcionó para su alimentación agua con miel y planta de la familia Boraginaceas en floración y como sustrato de postura se colocó mazorca de cacao (figura 9B), las jaulas fueron codificadas indicando el día de emergencia del adulto. Se evaluó en cautiverio la longevidad del adulto.

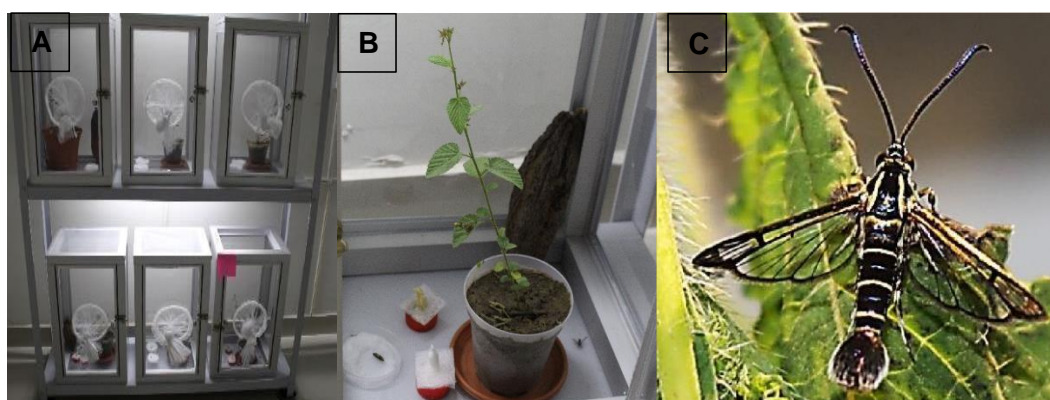


Figura 9. Evaluación de longevidad del adulto. A. Acondicionamiento de adultos B. Sustrato de alimentación y postura C. Adulto emergido.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Evaluación de posturas de *C. foraseminis*

Los huevos son de color marrón de consistencia dura, de forma ovoide aplanada dorso ventralmente con presencia de pequeñas estrías longitudinales para el tiempo de eclosión de larvas de *C. foraseminis*, se evaluaron 40 huevos viables, como resultado se obtuvo que la duración promedio fue de $7,58 \pm 0,51$ días y tienen las dimensiones promedio de $0,54 \pm 0,03$ mm largo y $0,41 \pm 0,02$ mm ancho.



Figura 10. Medición de largo y ancho del huevo de *C. foraseminis*.

3.1.2. Evaluación de estado larval de *C. foraseminis*

- Numero de estadios de *C. foraseminis*

Se realizó diariamente la medición de ancho de cápsula cefálica de 40 larvas, determinándose que, con la dieta artificial empleada en el estudio, las larvas pasan por cinco instares larvales, como se puede observar en la figura 11 la gráfica de distribución de frecuencias del ancho de cápsula cefálica, donde se indica el máximo y mínimo de las mediciones de ancho de cápsula cefálica por cada instar larval.

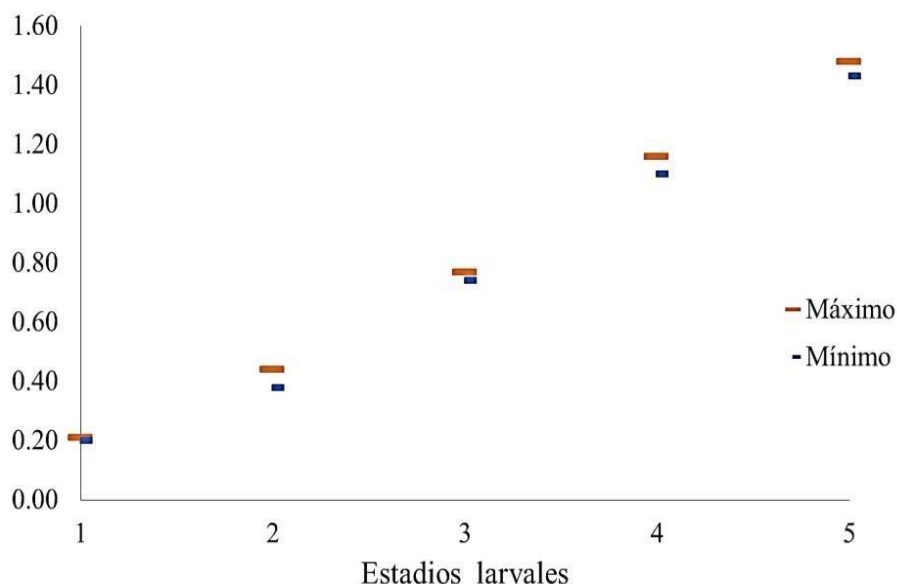


Figura 11. Distribución de frecuencias del ancho de cápsula cefálica de larvas de *C. foraseminis*.

- Ancho de la cápsula cefálica

La larva del I instar mide $0,20 \pm 0,004$ mm (figura 12A) de ancho de la cápsula cefálica, de color hialino, la cabeza de color marrón claro, los ojos negros; la larva es muy activa, de rápido desplazamiento. El II instar es de color blanco brillante, la cabeza y los ojos mantienen la misma característica del primer estadio y miden $0,41 \pm 0,022$ mm (figura 12B) de ancho de la cápsula cefálica. La larva del III instar mide $0,76 \pm 0,014$ mm (figura 12C) de ancho de la cápsula cefálica, en la placa dorsal del segmento T1 el color marrón claro es más evidente y se observa en forma difusa dos bandas a manera de líneas en forma de “V”. El IV instar la larva presenta un color blanco lechoso, la cabeza mantiene el color marrón claro y los ojos se mantienen negros. La placa dorsal del segmento T1 se torna de color claro y se acentúan, las bandas a manera “V” son de color marrón y mide $1,13 \pm 0,026$ mm (figura 12D) de ancho de la cápsula cefálica. La larva en el V instar mide $1,45 \pm 0,013$ mm (figura 12E) de ancho de la cápsula cefálica, presenta similares características del estadio anterior el color varío de blanco a amarillento. Al final de su desarrollo la larva deja de alimentarse y construye una envoltura con su seda.

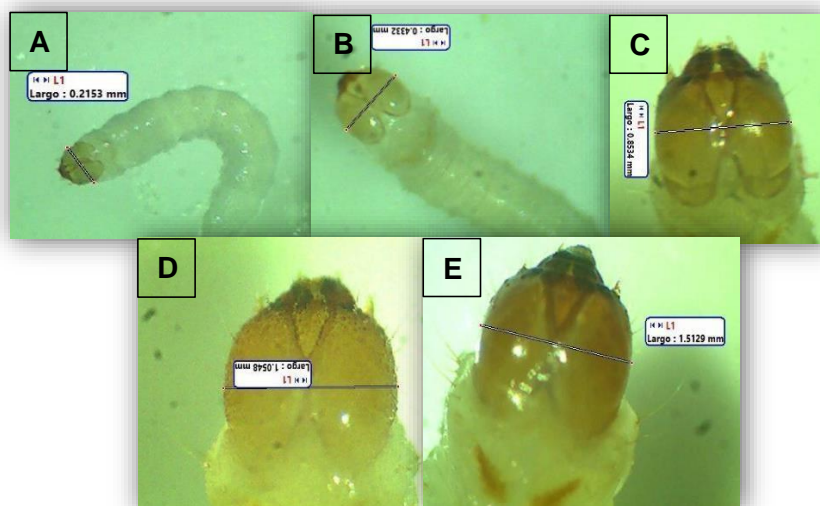


Figura 12. Ancho de cápsula cefálica de larvas de *C. foraseminis*. A. larva primer estadio. B. larva segundo estadio. C. Larva tercer estadio. D. Larva cuarto estadio. E. Larva quinto estadio.

Tabla 1.

Medición de los estadios larvales y ancho de cápsula cefálica (mm) de C. foraseminis en laboratorio.

Estado	Estadio larval	Ancho de cápsula cefálica (mm)
Larva	I	0,20±0,004
	II	0,41±0,022
	III	0,76±0,014
	IV	1,13±0,026
	V	1,45±0,013

- **Duración de instares larvales.**

La duración del estadio larval se reportó en un rango de 33 a 36 días (figura 13), el I instar duró $5,15 \pm 0,36$ días, el II instar duró un promedio de $5,03 \pm 0,19$ días, el III instar duró en promedio $6,06 \pm 0,23$ días, el IV instar duró en promedio $5,12 \pm 0,33$ días y el V instar se prolongó, con promedio de $13,18 \pm 0,405$ días, siendo en este estadio voraces y pocas activas.

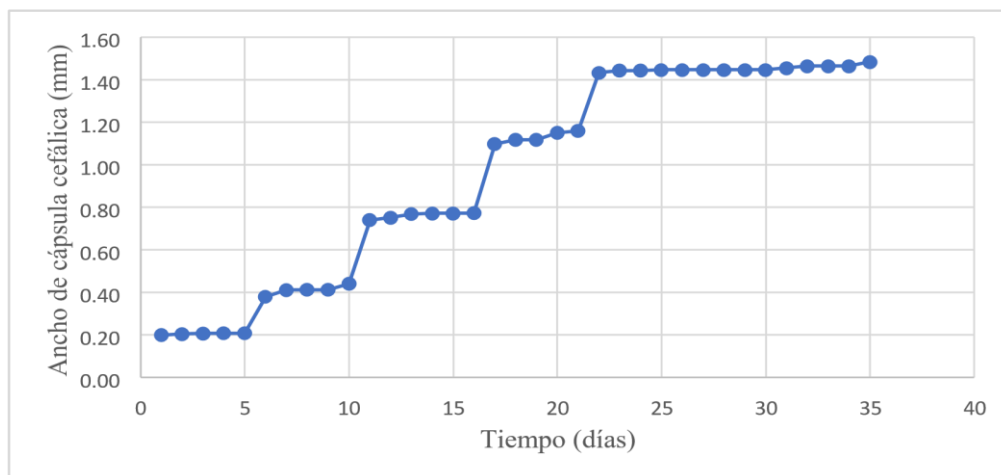


Figura 13. Duración de estadíos larvarios de *Carmenta foraseminis*.

3.1.3. Evaluación de pre-pupa y pupa de *C. foraseminis*

- Periodo de pre-pupa

El periodo en días fue de $1,625 \pm 0,49$ días, siendo la larva de ultimo instar (V), quien elabora un capullo con residuos de sus heces y seda, y es en su interior donde se protege en su periodo de pre-pupa.



Figura 14. Pre-pupa de *C. foraseminis*.

- Periodo de pupa

La duración de pupa fue de $14,23 \pm 0,60$ días y presenta un color marrón claro brillante.



Figura 15. Pupa de *C. foraseminis*.

3.1.4. Longevidad de adulto de *Carmenta foraseminis*

El ciclo desde huevo a adulto (ciclo de desarrollo) tuvo un promedio de $57,98 \pm 3,14$ días, La emergencia de los adultos se dio en transcurso de 09:00 a.m. y 11:00 a.m. y el periodo de longevidad de *Carmenta foraseminis* es de $5,308 \pm 0,48$ días, en condiciones de laboratorio.

El periodo del ciclo biológico de *C. foraseminis* es de $63,16 \pm 3,62$ días, esto bajo condiciones de laboratorio y empleando dieta artificial para la crianza en etapa larval.

3.2. Discusiones

3.2.1. Evaluación de huevos de *C. foraseminis*

El tiempo de incubación de *C. foraseminis* fue de $7,58 \pm 0,51$ días, los huevos tienen las características de ser ovalados de color café oscuro y tienen las dimensiones promedio de $0,54 \pm 0,03$ mm largo y $0,41 \pm 0,02$ mm ancho. Datos muy similares reportó Alcántara (2013) quien indica que los huevos tienen un periodo de $8 \pm 0,3$ días y miden 0,55 mm de largo y 0,40 mm de ancho. En cambio, Sarmiento et al. (2016), indica que el huevo de *C. theobromae* mide $0,37 \pm 0,011$ mm de largo y $0,22 \pm 0,012$ mm de ancho, existiendo una diferencia significativa en los tamaños de los huevos de ambas especies.

3.2.2. Número de estadios larvares, ancho de capsula cefálica y duración de instares larvales de *Carmenta foraseminis*

- Numero de estadios larvares de *Carmenta foraseminis*.

La figura 11 indica que *C. foraseminis* presenta cinco instares larvales estas se caracterizan de tener el cuerpo de forma eruciforme de color blanco lechoso, las larvas del I instar son activas y en momento de culminar su último estadio son voraces y pocas activas, estos datos difieren a los reportados por Alcántara (2013) y Leal y Hernández (1990), quienes indican que las larvas de *C. foraseminis* presentan cuarto y nueve instares respectivamente; estos resultados pudo deberse a que realizaron la crianza en dieta natural. Asimismo, Sarmiento et al. (2016), indica en su trabajo realizado sobre aspectos biológicos de *C. theobromae*, que presentó cuatro estadios larvales, esto puede deberse a que trabajo con dieta artificial y a otras

condiciones ambientales por lo cual obtuvo un resultado inferior a lo obtenido en esta investigación respecto al ciclo biológico de *C. foraseminis*. Con respecto a sus características coincide a lo indicado por Delgado (2005) y Alcántara (2013) quienes indican que las larvas de primer instar son voraces y activas.

- **Ancho de la capsula cefálica**

Respecto al ancho de la capsula cefálica se obtuvo que el primer instar mide un promedio $0,20 \pm 0,004$ mm, el segundo instar mide un promedio $0,41 \pm 0,022$ mm, el tercer instar mide un promedio de $0,76 \pm 0,014$ mm, el cuarto instar mide un promedio $1,13 \pm 0,026$ mm y el quinto instar mide un promedio $1,45 \pm 0,013$ mm, así como indica la tabla 1.

- **Duración de instares larvales.**

La figura 13, muestra que el primer instar larval dura un periodo de $5,15 \pm 0,36$ días y el ultimo instar se prolonga más el periodo de $13,18 \pm 0,405$ días, con un periodo en rango de 33 a 36 días, datos similares a lo reportado por Leal y Hernández (1990), quienes mencionan que el periodo larval dura 36 días. A diferencia de Alcántara (2013), indica que el periodo de crecimiento y desarrollo larval es de $55 \pm 0,8$ días en condiciones naturales. Asimismo, Sarmiento et al. (2016), menciona que el periodo larval de *C. theobromae* es de $13,92 \pm 1,36$ días. Estos resultados diferentes pueden deberse a las condiciones ambientales y sustratos alimenticios con lo que fueron estudiados.

3.2.3. Periodo de pre-pupa y pupa de *Carmenta foraseminis*

La pre-pupa tuvo un periodo de $1,625 \pm 0,49$ días y se caracterizan por la coloración de castaño rojizo. Con respecto a la pupa presenta un periodo de $14,23 \pm 0,60$ días. Resultados similares a lo reportado por Alcántara (2013) quien determinó un tiempo de $14,0 \pm 0,5$ días, por lo contrario, Leal y Hernández difieren significativamente, quienes reportan que la pupa tiene un periodo de 21 días.

3.2.4. Longevidad de adultos *Carmenta foraseminis*

La emergencia de los adultos se dio en transcurso de la mañana de 09:00 a.m. a 11:00 a.m. y el periodo de longevidad de *Carmenta foraseminis* es de $5,308 \pm 0,48$ días. A diferencia de Leal y Hernández (1990), en su trabajo reporta que la longevidad de *C. foraseminis* en estado adulto empleando una dieta de agua-miel en condiciones de cautiverio es de 7 días. Por otro lado, Sánchez et al. (2011), reporta

un índice muy bajo de 1 a 3 días, similar lo reporta Alcántara (2013), que indica que el periodo de longevidad del adulto es de $4,0 \pm 0,4$ días

Morillo et al. (2009) y Corpoica (2013), mencionaron que los adultos de *C. theobromae* presenta mayor emergencia en horas de la mañana, asimismo Herrera et al. (2012) indican que *C. foraseminis* inicia a las 06:00 horas y 07:00 horas, en hembras y machos, a diferencia Alcántara, (2013), reporta que la emergencia se da a las 07:30 y 08:00 horas y se extiende hasta las 14:00 y 15:00 horas; estos resultados difieren a los reportados en la investigación que fue de 09:00 a.m. a 11:00 a.m.

CONCLUSIONES

El ciclo biológico de *Carmenta forasemines*, bajo las condiciones de laboratorio ($T^{\circ} 25\pm 1$; HR 70 ± 1 y luz 14 h), empleando dieta artificial fue de $63,16 \pm 3,62$ días.

La fase de huevo tiene un periodo de $7,58\pm 0,51$ días, las larvas pasan por cinco instares larvales por un rango de 33 a 36 días, la pre-pupa tiene un periodo de $1,625\pm 0,49$ días y la pupa un periodo de $14,23\pm 0,60$ días.

La emergencia de los adultos se realiza a partir de 09:00 a.m. hasta las 11:00 a.m., la longevidad es de $5,308\pm 0,48$ días.

RECOMENDACIONES

Realizar estudios de investigación respecto a los aspectos biológicos y comportamiento del adulto de la plaga.

Establecer protocolos para su producción de *Carmenta foraseminis* en condiciones de laboratorio.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Alcántara, V. 2013. *Ciclo biológico de Carmenta foraseminis Eichlin, en Theobroma cacao* – en la zona de Satipo.
- Artigas, J. 1994. *Entomología económica*. Vol 1. 1126 p. Editorial Anibal Pinto, Concepción, Chile.
- Beatriz, H.; Franklin, M.; Borgo, S.; Barandiaran, L.; Gianfrank, F.; y Hernández. V. 2012. *Comportamiento de los perforadores del fruto de cacao, Carmenta theobromae (busck) y Carmenta foraseminis eichli (lepidoptera: sesiidae)*.
- Cubillos, G. 2013. *Manual del perforador de la mazorca del cacao. Carmenta foraseminis (Busck) Eichlin*. Medellín, Colombia.
- De Bach, P. 1968. *Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas*. 916 p. Compañía editorial continental, México, D.F, México.
- Delgado, N. 2004. *Taxonomía y bioecología de los perforadores (Lepidoptera: Sesiidae) del fruto del cacao (Theobroma cacao), en la región centro costera del estado Aragua*. Trabajo de ascenso. Maracay, Ven. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía 98 p.
- Delgado, N. 2005. *Caracterización morfológica de los Sesiidae (Insecta: Lepidoptera) perforadores del fruto del cacao (Theobroma cacao L.)*, presentes en la región costera del estado Aragua, Venezuela. *Entomotropica*, 20: 97-111.
- Fachin , G., Pinedo , K., Vásquez , J., Flores , E., Doria , M., Alvarado , J., Koch , C., & Bellido , J. J. (2019). Factores ambientales y su relación con la incidencia de *Carmenta foraseminis* (Busck) Eichlin (Lepidóptera : Sesiidae) en frutos de *Theobroma cacao* “cacao” en San Martín, Perú. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 23(2), 133-145. <https://doi.org/10.17151/bccm.2019.23.2.6>
- Falconi, P. 2013. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en el cultivo de Kiwicha.
- Figueroa, W.; Rieche, S.; Kati, A. & J. A. Ramírez. 2013. *Efecto de las cepas nativas Paecilomyces sp. (Bainier) y Lecanicillium sp.(Zimm) en el control de Carmenta foraseminis Eichlin (Lepidoptera:Sesiidae) en cultivos de cacao (Theobroma cacao L.)* *Acta Agronómica*, 62: 279-286.
- Gamarra, G. 2012. *Asistencias técnicas dirigidas en el manejo de cultivo de cacao*.
- García, C. L. 2010. *Cultivares de Cacao del Perú*. Lima, Perú. MINAGRI, DEVIDA (2014) Segunda Reimpresión, junio 2014. 108 p.
- Herrera, M.; Franklin, M.; Lineo, B.; Frank; F. y H. Vicente 201. *Comportamiento de los perforadores del fruto de cacao, Carmenta theobromae (BUSCK) Y Carmenta foraseminis EICHLIN (Lepidóptera: Sesiidae)*.

- Leal, C. C. y M. L. Hernández. (1990). *Aspectos bionómicos del perforador de la mazorca del cacao Synanthedon theobromae (Busck) (Lepidoptera: Sesiidae)*. Universidad Nacional de Colombia, Secc.Medellín. 79 p.
- Mora, J. 2004. *Lepidópteros plagas en el cultivo del cacao (Theobroma cacao L.) en Venezuela. Tesis. Maracay, Ven. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía* 56 p.
- Morales, P.; Noguera, Y.; Escalona, E.; Fonseca, O.; Rosales, C.; Salas, B.; Ramos, F.; Sandoval, E.; Cabañas, W. 2010. *Sobrevivencia Larval De Spodoptera Frugiperda Smith Con Dietas Artificiales Bajo Condiciones De Laboratorio*. *Agronomía Tropical* 60 (40): 375-380.
- Morillo, F., D. Parra, P. Sánchez, J. Guerra, W. Muñoz, I. Contreras y J. Pineda. 2001. *Diagnóstico fitosanitario en el cultivo del cacao (Theobroma cacao L.) realizados por el Departamento de Protección Vegetal del INIA-Miranda. XVII Congreso Venezolano de Entomología*. Resúmenes 69 p.
- Navarro, R.; Clavijo, J.; Vidal, R. y N. Delgado. 2001. *Carmenta foraseminis Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae) nuevo insecto plaga de importancia económica en el cacao de la zona norte costera del estado Aragua. XVII Congreso Venezolano de Entomología. Resúmenes*.
- Navarro, R. (2003). *Alternativas de control cultural, etológico y biológico de insectos asociados al cacao en los estados Miranda y Aragua*. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/seminarios/rnavarro.htm> Consultada: 05/09/2004.
- Navarro, R.; Clavijo, J.; Vidal, R.; y N. Delgado. 2004. *Nuevo insecto perforador del fruto del cacao de importancia económica en Venezuela*. INIA Divulga 2:27-30.
- Parra, J. R. P., 2015. *Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico*. ESALQ/USP/Dpto. de Entomologia, Fitopatologia y Zoologia Agrícola. 134p.
- Pinedo J, Vargas F & Pinedo M. 2010. *“Sistema de crianza comunal de 06 especies de mariposas diurnas con alto potencial de exportación, en la Región Loreto. Informe técnico final IIAP – INCAGRO*. 55 p.
- Portilla, M y Streett, D. 2006. *Nuevas técnicas de producción masiva automatizada de Hypothenemus hampei sobre la dieta artificial Cenibroca modificada*. *Revista Colombiana de Entomología*. CENICAFE. Chinchina, Caldas, Colombia. 57(1). pp. 31-50.
- Puchi, D. 2005. *Caracterización morfológica de los Sesiidae (Insecta: Lepidoptera) perforadores del fruto del cacao (Theobroma cacao L.)*, presentes en la región costera del estado Aragua, Venezuela.
- Sánchez, J. y M. Herrera. 2005. *Ciclo biológico del perforador del fruto de cacao Carmenta foraseminis en condiciones de laboratorio*. XIX Congreso Venezolano de Entomología. Memorias. Trabajo 039.

- Sánchez, R. Navarro, C. Marín, R. Casares y Fuentes. 2011. *Duración de la fase adulta y emergencia de machos y hembras del perforador del fruto de cacao en Choroní y Maracay, estado Aragua.*
- Sarmiento, Insuasty, Martínez y Barreto. 2016. *Aspectos biológicos del anillador de la guayaba *Carmenta theobromae* (Lepidoptera: Sesiidae) en Santander, Colombia.*
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA. 2016. *Estado Fitosanitario del cultivo de cacao (*Theobromae cacao* L.) en San Martín.*
- Valerio, A. 2006. *Evaluación de la incorporación de diferentes funguicidas y dosis en dietas artificiales para la reproducción de la broca del café con miras a la multiplicación masiva de sus parasitoides bajo condiciones controladas.* Tesis para optar por el grado de bachiller en Ingeniería en Biotecnología. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 88 p.
- Vásquez, J.; Mejía, K.; Gonzales, A.; Correa, T.; Sotero, V.; Rengifo, E.; Huansi, A.; Encarnación, F.; Pinedo, J.; Vargas, F.; y Pinedo, M. 2010. *“Sistema de crianza comunal de 06 especies de mariposas diurnas con alto potencial de exportación, en la Región Loreto.* Informe técnico final IIAP – INCAGRO. 55 p.

Ciclo biológico de *Carmenta foraseminis* (Busck) (Lepidoptera: Sesiidae), en condiciones de laboratorio

por Luz Amalia Jimenez - Robledo

Fecha de entrega: 15-mar-2023 11:27a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2037871203

Nombre del archivo: AGRONOM_A_-_Luz_Amalia_Jimenez_Robledo.docx (5.19M)

Total de palabras: 7292

Total de caracteres: 38389

Ciclo biológico de *Carmenta foraseminis* (Busck) (Lepidoptera: Sesiidae), en condiciones de laboratorio

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	3%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
4	revistas.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%