



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



**TESIS**

**Características Morfológicas y Biológicas de *Stenoma catenifer*  
(Lepidoptera: Stenomidae) bajo condiciones de laboratorio, en  
Lambayeque.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**AUTOR**

**Bach. Tania Atalaya Viton**

**ASESOR**

**Ing. M. Sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanso**

**Lambayeque – Perú**

**2023**

**TESIS**

**Características Morfológicas y Biológicas de *Stenoma catenifer* (Lepidoptera: Stenomidae) bajo condiciones de laboratorio, en Lambayeque.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AGRÓNOMA**

**SUSTENTADA POR:**

**Tania Atalaya Viton**

**APROBADA POR EL JURADO:**



---

**Dr. Mariano Agustín Ramos García**  
**Presidente**



---

**Ing. Manuel Genaro Bravo Calderón**  
**Secretario**



---

**Ing. Santos Lito Sigueñas Montalvo**  
**Vocal**



---

**Ing. M. Sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo**  
**Asesor**

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. DISEÑO TEÓRICO.....	3
2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS.....	3
2.1.1 Cultivo de Palto.....	3
2.1.2 Stenoma catenifer .....	3
2.2 Bases teóricas .....	10
2.2.1 Stenoma catenifer .....	10
2.2.2 Distribución mundial .....	10
2.2.3 Hospederos .....	10
2.2.4 Enemigos naturales.....	11
2.2.5 Comportamiento .....	11
2.3 Bases conceptuales .....	11
III. DISEÑO METODOLÓGICO .....	14
3.1 Ubicación del estudio .....	14
3.2 Materiales y equipos.....	14
3.2.1 Material Biológico.....	14
3.2.2 Material de Laboratorio .....	14
3.2.3 Equipos .....	14
3.3 Metodología.....	14
3.3.1 Fase de Laboratorio.....	14
3.3.2 Obtención y acondicionamiento de la especie en estudio .....	14
3.3.3 Registro de temperatura y humedad relativa. ....	16
3.3.4 Crianza definitiva .....	16
3.4 Material biológico para obtener datos morfológicos y biológicos.....	17
IV RESULTADOS.....	19
4.1 Características Biológicas y Morfológicas .....	19
4.1.1 Huevo .....	19
4.1.2 Estados larvales .....	20
a) Primer estadio .....	20
b) Segundo estadio .....	21

c) Tercer estadio.....	22
d) Cuarto estadio .....	23
e) Quinto estadio .....	24
f) Prepupa .....	25
g) Pupa.....	26
h) Adulto .....	28
4.2 Comportamiento.....	31
V. DISCUSIÓN.....	32
VI. CONCLUSIONES .....	33
VII. RECOMENDACIONES.....	35
ANEXOS.....	41

## Índice de Tablas y Figuras

<b>Tabla 1</b> Registro de temperatura (°C) y humedad relativa (%) de los meses en estudio. ....	16
<b>Figura 1</b> Acondicionamiento de material biológico. ....	17
<b>Figura 2</b> Posturas de <i>S. catenifer</i> . ....	19
<b>Figura 3</b> Primer estadio de <i>S. catenifer</i> . ....	20
<b>Figura 4</b> Segundo estadio de <i>S. catenifer</i> . ....	21
<b>Figura 5</b> Tercer estadio de <i>S. catenifer</i> . ....	22
<b>Figura 6</b> Cuarto estadio de <i>S. catenifer</i> . ....	23
<b>Figura 7</b> Quinto estadio de <i>S. catenifer</i> . ....	24
<b>Figura 8</b> Prepupa de <i>S. catenifer</i> . ....	25
<b>Figura 9</b> Pupa de <i>S. catenifer</i> . ....	27
<b>Figura 10</b> Características morfológicas en adultos de <i>S. catenifer</i> . ....	29

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada en especial a mis Padres, ellos con sus palabras de aliento y amor incondicional me motivaron a seguir adelante profesionalmente, a no rendirme y a lograr todos mis objetivos propuestos, ellos fueron mi mayor motivación para seguir adelante a pesar de las adversidades que se presentaron.

A mis Hermanas por el incondicional apoyo que me dieron, con sus emotivas palabras inculcaron en mí el poder de no rendirme, permitiéndome lograr un objetivo más en mi vida, gracias por siempre estar conmigo.

## **AGRADECIMIENTO**

Este agradecimiento va en primer lugar a Dios, por la vida, salud, sabiduría e incondicional amor hacia mi persona, gracias a él puedo culminar con éxito una etapa muy importante en mi vida.

A mis Padres y Hermanas, por la constante motivación y confianza que pusieron en mí, pese a las circunstancias no dejaron que yo me rinda, fueron mi soporte incondicional en las adversidades, gracias a su apoyo tengo la formación que hoy tengo.

Expresar mi incondicional agradecimiento a mi profesor, amigo y asesor de tesis Ing. M. Sc.

Segundo Valdemar Carbajal Fanzo por su gran apoyo, por compartirme sus experiencias, conocimientos y profesionalismo de trayectoria, gracias por orientarme en la ejecución de mi trabajo de investigación, a la misma vez agradecer al Ing. Hugo Olides Huamán Lizana por su apoyo incondicional que me dio desde que inicié la tesis, él fue una de las personas que me guío y orientó en el laboratorio hasta concluir mi investigación.

## RESUMEN

*Stenoma catenifer* se ha reportado como un insecto de gran importancia económica en diferentes países y en todas las variedades, en Perú se han encontrado registros en variedades criollas, pero se presume que en cualquier momento puede ingresar y adaptarse con facilidad en la variedad Hass, trayendo consigo grandes pérdidas económicas en las cosechas, este insecto plaga es cuarentenaria, por ello se planteó conocer la biología, morfología y comportamiento de dicha especie. El trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo-Lambayeque, 2021. La crianza inició con 40 individuos, 20 hembras y 20 machos, se aislaron 20 parejas para determinar la postura de huevos hasta su senectud a una temperatura y humedad relativa promedio de 22.6 °C y 64.1%, respectivamente, el ciclo biológico de *Stenoma catenifer* se cumplió en 43.05 días en promedio. La fase de huevo duró  $5.55 \pm 1.23$  días, larva  $4.50 \pm 1.06$  días, pupa  $10.6 \pm 2.90$  días y adulto  $4.4 \pm 1.31$  días. La larva pasó por cinco estadios: el primero duró  $6.3 \pm 1.30$  días, el segundo  $5.95 \pm 1.27$  días, el tercero  $5.10 \pm 1.37$  días, el cuarto  $3.75 \pm 0.85$  días, quinto  $1.4 \pm 0.50$  días. La viabilidad de los huevos fue de 94.5 %, el periodo pre-oviposición, oviposición, post-oviposición y periodo de incubación fue de:  $2.65 \pm 0.67$ ,  $3.50 \pm 0.69$ ,  $6.50 \pm 0.95$ ,  $5.55 \pm 1.23$  días respectivamente, la capacidad de oviposición fue de  $132.8 \pm 62.24$  huevos en promedio, la longevidad del adulto fue  $6.50 \pm 0.95$  días.

**Palabras claves:** *Stenoma catenifer*, oviposición, ciclo biológico



## ABSTRACT

*Stenoma catenifer* has been reported as an insect of great economic importance in different countries and in all varieties, in Peru records have been found in native varieties, but it is presumed that at any time it can enter and adapt easily in the Hass variety, bringing great economic losses in crops, this insect pest is quarantine, therefore it was proposed to know the biology, morphology and behavior of this species. The research work was carried out in the Entomology Laboratory of the National University Pedro Ruiz Gallo-Lambayeque, 2021. 40 individuals, 20 females and 20 males were reared, 20 pairs were isolated to determine egg laying until senescence at an average temperature and relative humidity of 22.6 °C and 64.1%, respectively, the biological cycle of *Stenoma catenifer* was completed in 43.05 days on average. The egg stage lasted  $5.55 \pm 1.23$  days, larva  $4.50 \pm 1.06$  days, pupa  $10.6 \pm 2.90$  days and adult  $4.4 \pm 1.31$  days. The larva went through five instars: the first stage lasted  $6.3 \pm 1.30$  days, the second  $5.95 \pm 1.27$  days, the third  $5.10 \pm 1.37$  days, the fourth  $3.75 \pm 0.85$  days, fifth  $1.4 \pm 0.50$  days. Egg viability was 94.5 %, pre-oviposition, oviposition, post-oviposition and incubation period were:  $2.65 \pm 0.67$ ,  $3.50 \pm 0.69$ ,  $6.50 \pm 0.95$ ,  $5.55 \pm 1.23$  days respectively, oviposition capacity was  $132.8 \pm 62.24$  eggs on average, adult longevity was  $6.50 \pm 0.95$  days.

**Keywords:** *Stenoma catenifer*, oviposition, life cycle.

## I. INTRODUCCIÓN

El palto (*Persea americana* Mill) es un cultivo tropical que se cultiva en la costa, valles andinos y selva central. Su origen se conoce en América Central y México, existen muchas variedades de palto, pero no muchas son adecuadas para el mercado local o de exportación, las más famosas son las variedades Fuerte y Hass que se venden todo el año con alta demanda (Ataucusi, 2015 citado en Rojas, 2018).

La misma variedad en Perú se puede cosechar en diferentes épocas del año debido a su manejo, lo que brinda una ventaja para exportar la fruta a varios países del mundo (Yupanqui, 2022).

Las exportaciones en el primer bimestre del año alcanzaron los 21.609.113 kg, un crecimiento del 44.3% frente a los 14.974.810 kg del período de 2022 (Agraria.pe, 2023).

Año tras año las exportaciones peruanas de palta vienen incrementándose gracias al aumento de áreas y sus mayores rendimientos en las nuevas variedades instaladas; los departamentos que lideran en áreas de palta desde el 2021 son: La Libertad con 12826 ha, Lambayeque con 7538 ha, Lima con 5635 ha, Ica con 5428 ha, Áncash con 2593 ha, Ayacucho con 1189 ha, Arequipa con 804 ha y Huancavelica con 544 ha. La variedad que se siembra en mayor área en nuestro país es la variedad Hass con el 94.2% del total, seguida, aunque en menor medida, por las variedades Fuerte, Zutano, Etinger, Maluma; la superficie de palta Hass cuenta en el 2021 fue 18482 ha, la variedad Fuerte con 959 ha y Zutano con 465 ha (Agraria.pe, 2022).

La palta como fruta presenta un alto valor nutricional, estudios científicos realizados en Europa y Estados Unidos han confirmado que es una fruta beneficiosa, debido a su composición nutricional diferente a otras frutas, el contenido de aceites está entre el 8% y 30% por variedad, y sus hojas son ricas en flavina, proteína protectora contra enfermedades oculares en los ancianos (Herrera y Narrea, 2011 citado en Rojas, 2018).

Uno de los problemas más relevantes que afectan los rendimientos en este cultivo son las plagas, las cuales ocasionan grandes pérdidas en las cosechas. Entre estas plagas tenemos al insecto *Stenoma catenifer* que es de gran importancia en diferentes países, y en Perú se le considera una plaga cuarentenaria, además tiene importancia económica debido a que afecta directamente la producción del cultivo, infestándolo en su etapa de fructificación, lo que provoca daños severos a las ramas, semilla y a la pulpa del fruto la cual barrena. Este comportamiento de las larvas lo hace muy difícil de controlar, ya que siempre están protegidos y no hay pesticida que pueda llegar hasta ese lugar y afectarlas al extremo de ocasionar su muerte (Santos et al., 2018).

A nivel mundial, esta plaga ha sido reportada en diferentes países en todas las variedades, incluyendo la variedad Hass. En el Perú se ha encontrado en las diferentes zonas donde se cultiva variedades criollas, pero se presume que en cualquier momento puede ingresar y adaptarse con facilidad a la variedad Hass, que crece principalmente en la costa norte del Perú. En la región Lambayeque afectaría en gran manera a las empresas exportadoras de esta región y zonas aledañas por ser una plaga cuarentenaria. Es por ello que se planteó el estudio para conocer la biología, morfología y comportamiento de *Stenoma catenifer*, planteándose como objetivos determinar las Características Morfológicas y Biológicas de *Stenoma catenifer* bajo condiciones de laboratorio en Lambayeque.

## II. DISEÑO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

#### 2.1.1 *Cultivo de Palto*

La Palta es uno de los productos de la canasta agroexportadora del Perú que se ha posicionado en el mercado internacional en los últimos años (Gestión, 2023).

El Perú puede producir palta todo el año; pero los meses de abril a julio son los de mayor concentración de producción estacional, por lo que el segundo y tercer trimestre del año se logra el mayor rendimiento (Ministerio de Agricultura y Riego, 2017). La palta es una fruta tropical cada vez más buscada por los consumidores de todo el mundo por sus beneficios nutricionales, su consumo tiene diferentes presentaciones en fresco, procesado y su uso en la industria cosmética. Como lo demuestra el aumento de la superficie de cultivo y consumo ha cobrado mucha importancia en el país en los últimos años. Una de las principales limitaciones para el acceso a la exportación de frutas frescas son las plagas por lo que es inevitable desarrollar y efectuar un programa de manejo integrado de plagas durante su producción (Línea agrícola, 2012).

#### 2.1.2 *Stenoma catenifer*

Gonzales (2022), menciona que *S. catenifer* es un lepidóptero de color gris claro y café claro que se alimenta de semillas de palto antes de emerger de los frutos. Las pupas se desarrollan en el suelo, el adulto presenta 25 manchas negras en sus alas formando una "S" acostada y tiene una vida media de 5.5 días. Los huevos se colocan por la noche, presentando hábitos nocturnos. Las larvas eclosionadas dañan el fruto hasta llegar a la semilla, lo que se puede detectar por un pequeño orificio.

Los adultos presentan dimorfismo sexual, con antenas filiformes y un número de segmentos ciliados de 54 y 52 en los machos y las hembras. Las larvas tienen cinco estadios y el ciclo promedio de 18.5 días. En el primer estadio, la cabeza es más oscura que el cuerpo y la coloración es blanco cremoso. En el quinto estadio, el vientre es azul verdoso y el dorso es morado. Las hembras tienen 15 mm de longitud y los machos 11 mm. Los machos son un poco más pequeños que las hembras (ICA, 2012 citado por Velásquez, 2021).

Carabalí et al.(2021), en una investigación que se realizó del insecto *S. catenifer* bajo condiciones de laboratorio con temperaturas de 18 a 25 °C y humedad relativa 66% a 78%, encontraron que el periodo de incubación de los huevos fue 6 días en promedio con un rango de 4 a 7 días , la coloración varía entre azul turquesa y verde claro, su diámetro es de 0.4 aproximadamente. Este insecto desarrolla cinco estados larvales, con un ciclo biológico promedio de 26 días y un rango de 21 a 32 días. La larva en el primer estadio tiene una coloración crema pálida en el dorso y una coloración violeta clara en la parte ventral. A medida que avanzan hacia el segundo, tercer y cuarto estadio, la coloración violeta se intensifica. La larva en el último estadio mide en promedio 22 mm. La etapa de prepupa dura 1,3 días en promedio, la pupa 20 días en promedio con un rango de 15 a 33 días. Existen diferencias morfológicas entre las pupas hembra y macho, el macho presenta un esclerito en el último segmento abdominal y la pupa de las hembras tienen una abertura genital entre el octavo y noveno segmento.

Reyes (2020), menciona que el periodo de oviposición de los adultos de *S. catenifer* fue 2 a 3 días y que las hembras prefieren poner sus huevos de forma individual y mas a lo largo de pequeñas fisuras y el promedio de huevos puestos es de 180 a 240 y el periodo de incubación es de 5 a 6 días. Las hembras prefieren las superficies rugosas para depositar sus huevos; las hembras mostraron un comportamiento crepuscular/nocturnos iniciando a partir

de las 18:00 horas y terminando a las 8:00 horas, la máxima oviposición se da entre las 20:00 y a las 12:00 horas con un 80% seguido del 78.96% entre las 19:00 y 23:00 horas.

Los adultos son polillas de hábitos nocturnos, en la cabeza presentan un penacho con abundantes escamas erizadas de color marrón rojizo, el tórax presenta escamas de color café pajizo siendo más claro en la parte ventral, el adulto al emerger es color amarillo volviéndose gradualmente de color marrón rojizo, se puede observar 25 puntos negros en las alas anteriores; la presencia de las larvas se detecta por la expulsión de restos de alimento a través del orificio penetrante quedando adherido a la epidermis del fruto (López, 2019).

El adulto tiene un penacho con numerosas escamas erizadas de color café rojizo similares a las setas, y sus ojos son negros brillantes, aunque también pueden tener ojos grises claros. El tipo de antenas que presenta el adulto de *Stenoma catenifer* son filiformes y de color amarillento o gris pajizo presentando una diferencia entre las hembras y machos con respecto a los segmentos, las hembras presentan 52 y los machos 54; el palpo labial es largo y extendido hacia arriba y está constituida por 3 segmentos cubiertos con escamas de color claro, no presenta ocelos y el tórax está cubierto de escamas (Devia, 2018 citado por López, 2019).

Díaz (2018), describió que los huevos son depositados individuales en las grietas de la epidermis del fruto; la hembra pone de 1 a 100 huevos por día, teniendo un total de 180 a 240 huevos/hembra. *S. catenifer* pasa por 5 estadios larvales, el último estadio corresponde a la forma larvaria inactiva antes de la pupa y no provoca daño al fruto, también hace mención que el ciclo biológico es de 43,8 días: el huevo dura 5.5 días, estados larvales 18.5 días, pupa 14.1 días y el adulto 5.7 días, estos promedios pueden alargarse en los meses de frío.

En el seguimiento realizado en Junín, SENASA (2017), menciona que los adultos de *S. catenifer* realizan su cópula por la noche con vuelos cortos en las hembras y rápidos en los machos. Las hembras depositan de 1 a 100 huevos por día, sin embargo, el número total

puede ser de 180 a 240 huevos por hembra, y la incubación de los huevos dura de 5 a 6 días. El ciclo biológico dura en promedio 43.8 días durante los meses cálidos (huevo, 5.5 días; larva, 18.5 días; pupa, 14.1 días y adulto, 5.7 días) y una duración de 48,8 días en los meses fríos (huevo, 5,5 días; larva, 21 días; pupa, 15,3 días y adulto, 7 días).

Los huevos de *S. catenifer* son ovalados, el corión es rugoso y presenta estrías longitudinales, mide 0.6-0.63 mm de largo y 0.4 mm de ancho, de color verde claro al inicio con el corion transparente para posterior tornar crema; las larvas del primer estadio son de color blanco lechoso, la cápsula cefálica y el escudo cervical de color gris claro resaltando la cápsula cefálica y el protórax que son más anchos que el resto del cuerpo, en el lapso de dos días se observan manchas de color gris claro en la base de cada seta, las patas torácicas son de color gris claro, bien desarrolladas y las pseudopatas cortas; en el segundo estadio presenta escudos en la cápsula cefálica color marrón claro, la placa anal del décimo segmento abdominal es de color gris oscuro luego se vuelve marrón claro y posteriormente color rosado. El quinto estadio la larva es de color púrpura en el dorso y azul verdoso en la parte ventral; la longitud de las larvas maduras varía de 16,5 a 20 mm; las pupas son obtecta; en los adultos el palpo labial es largo y extendido, constituida por tres segmentos cubiertos de escamas de color café pajizo el cual es más claro en la parte ventral (Acevedo , 1972 citado por Romero, 2015).

Belline et al. (2014), en una investigación realizada bajo condiciones de laboratorio de *S. catenifer* describen que el promedio de vida de las larvas del quinto estadio, prepupa, pupas y adultos es de 30 horas, 3.6 horas, 10.7 días y 4.7 días respectivamente; la proporción de macho a hembra es de 1: 1; la hembra oviposita a los 2.5 días después de su emergencia. Sus posturas son puestos individuales o separados, las hembras prefieren colocarlos en las grietas del fruto, pedúnculo e inserción del fruto, su promedio de longitud y ancho es de  $0.69 \pm 0.08$  mm  $0.40 \pm 0.11$  mm respectivamente, la superficie del corión es reticulada, rugosa con

estrías longitudinales y veces triangulares débiles; el color de las larvas del quinto estadio es púrpura en el dorso y verde azulado en el lado ventral; su longitud promedio fue 22 mm, la transformación de prepupa se da entre 20 a 40 horas y el promedio de pupa a adulto es de 10.74 días, la vida útil del adulto es de 3 a 6 días.

Los huevos de *S. catenifer* presentan una superficie rugosa con estrías longitudinales de pequeño tamaño, presentan 0.6 mm de largo y 0.4 mm de diámetro; los huevos recién ovipositados son de color verde claro, mientras que la maduración se convierte en blanco cremoso y antes que eclosionen color café. El estado larval generalmente dura entre 19 a 21 días (Senaica, 2012 citado por Carabalí, s.f.).

Según Orjuela (2011) citado por Línea Agrícola (2012), los huevos de *S. catenifer* son pequeños y ovalados con superficie rugosa y con estrías longitudinales, su tamaño es 0.5 mm de largo por 0.38 mm de ancho, al principio son de color verde claro luego de color blanco crema, y cuando están por eclosionar adquieren una tonalidad oscura. Por lo general ponen huevos individuales o en grupos, sobre las partes corrugadas y oscuras del pedúnculo y el fruto, así como en la zona de unión. Después de la eclosión del huevo, la larva se dirige hacia la semilla y la destruye dejando una pequeña cicatriz en la epidermis (orificio de entrada).

SENASA (2006), realizó un estudio en *Persea americana* var Margarida con temperaturas controladas de 25 °C de Temperatura, Humedad relativa de 60 % y un fotoperiodo luz: oscuridad 12:12 concluyendo que *S. catenifer* coloca los huevos individuales, en grietas de la epidermis del fruto y en menor cantidad sobre el pedúnculo. Las hembras ponen de 1 a 100 huevos y el número total varía de 180 a 240, el lapso de días que transcurren hasta la eclosión de los huevos es de 5 a 6 días y ocurre por uno de los extremos del huevo. La duración media de los estados de huevo, larva y pupa fue 6.0, 15.3 y 10.6 días, respectivamente, mientras que la viabilidad media fue de 81.4, 25.4 y 82.8%, respectivamente.



Según SENASA (2006), citado por Londoño (s.f.), los adultos de *S. catenifer* son polillas de hábitos nocturnos con un rango de extensión alar de 25 a 28 mm, en la cabeza tienen un penacho con abundantes escamas erizadas de color café, las antenas son filiformes de color gris claro o amarillo y tienen 52 segmentos en las hembras y 54 en los machos. El palpo labial es largo y extendido hacia arriba y presenta tres segmentos cubiertos con escamas de color claro. El tórax tiene escamas de color café pajizo siendo de color más claro ventralmente.

Nava et al. (2005), citado por Takao et.al.(s.f.), hacen mención que el mayor período de actividad de los adultos de *S. catenifer* ocurre en la noche durante la cópula y a la misma vez la hembra oviposita, este periodo está comprendido entre las 8:00 pm y la medianoche. Las hembras tienen un período de pre-oviposición de 2 a 3 días y los huevos son puestos en la epidermis, cerca de las fisuras y en el pedúnculo del fruto.

Nava (2005), menciona que los huevos de *S. catenifer* son de color blanco verdoso de forma oblonga con líneas longitudinales, su promedio de longitud es de 0.5 mm aproximadamente; la larva recién emergida es de coloración blanco grisáceo, presenta la cabeza oscura la cual se torna morada y puede alcanzar 20 mm de longitud en su último estadio; las pupas pueden medir aproximadamente 15 mm de largo y la coloración es marrón oscuro; su promedio de vida es de 14,1 a 15,3 días, los adultos son de color amarillo pajizo con puntos negros en las alas y miden aproximadamente 15 mm, la hembra puede poner más de 120 huevos; su ciclo biológico desde el huevo hasta el adulto dura 35 días aproximadamente.

En un estudio de *S. catenifer* alimentada con pulpa de palto y semillas de las variedades Breda y Margarida en el lapso de siete generaciones de adaptación a la alimentación artificial se concluyó que la tasa de supervivencia, fertilidad y fecundidad de vida entre hembras y machos de larvas y pupas en semillas de palto son más altas que en

pulpa , demostrando que las semillas son más adecuadas desde punto de vista nutricional, de igual manera en la duración y tasa de supervivencia del estado larval, la dieta natural es mejor que la artificial y el número de estadios larvales en frutos secos con semillas y dieta artificial es constante en cinco, en semilla la tasa de supervivencia larvaria fue mayor de 80 % y en pulpa el 70% (Nava y Parra, 2005).

Acevedo et al. (1972), en un trabajo realizado concluyen que la cópula ocurre durante las horas de la noche después de una excitación en los machos lo cual se muestra con vuelos cortos y rápidos, el periodo pre oviposición dura de 2 a 3 días, los huevos son ovalados con la superficie del corion rugosa, reticulada y con estrías longitudinales, tienen como promedio  $0.60 \pm 0.08$  mm en longitud y  $0.04 \pm 0.11$  mm en diámetro. Las larvas pasan por 5 estadios, el promedio de la cápsula cefálica es de  $0.29 \pm 0.06$  mm;  $0.57 \pm 0.04$  mm,  $0.91 \pm 0.07$  mm;  $1.43 \pm 0.13$  mm, y  $1.89 \pm 0.15$ ; para el primer, segundo, tercer, cuarto y quinto estadio bajo condiciones de laboratorio, el quinto estadio se diferencia por la coloración violeta en el dorso y azul verdosa en el vientre, este mide 16.5 a 20 mm de longitud y presenta un par de pseudopatas en los segmentos abdominales tercer, cuarto, quinto, sexto y décimo.

## 2.2 BASES TEÓRICAS

### 2.2.1 *Stenoma catenifer*

Según (Walsingham, 1912), la clasificación taxonómica de *Stenoma catenifer* es la siguiente:

**Reino:** Animalia

**Filo:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Lepidóptera

**Superfamilia:** Gelechioidea

**Familia:** Stenomidae (Elachistidae)

**Género:** Stenoma

**Especie:** *Stenoma catenifer*

### 2.2.2 *Distribución mundial*

*S. catenifer* se encuentra en América del Norte: México (algunas partes); América Central: Belice, Costa Rica, El salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá; América del Sur: Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana, Perú, Venezuela (EPPO,2016 citado en Hoddle,2013).

### 2.2.3 *Hospederos*

*S. catenifer* es un hospedero exclusivo de la familia Lauráceas y es originaria en la región neotropical. El hospedero principal es *Persea americana* y el hospedero secundario *P. schiedeana*, pero también existen distintas especies de la familia *Persea* como, *Beilschmiedia* sp., *Chlorocardium rodiedi*, *Nectandra megapotamica*, y *Cinnamomum camphora*. (Hoddle y Hoddle, 2008 citado en Velásquez ,2021).

#### 2.2.4 *Enemigos naturales*

Se reportan cuatro especies parasitoides de Hymenóptera a partir de larvas de *S. catenifer*. Estas larvas estaban relacionadas con el cultivo de Palto Hass comerciales. *Apanteles* sp. (Braconidae:Microgastrinae) fue el enemigo natural predominante, representando el 99% de los parasitoides obtenidos; adicionalmente se menciona a *Macrocentrus* sp. (Braconidae: Macrocentrinae), *Pristomerus* sp. (Ichneumonidae: Cremastinae) y *Brachycyrtus* sp. (Ichneumonidae: Labeninae) (Hoddle y Hoddle, 2008 citado en Velásquez ,2021).

#### 2.2.5 *Comportamiento*

*S. catenifer* prefiere ovipositar en la variedad Hass 2.69 veces más que otras variedades. Esto se considera un gran problema para los agricultores porque hay muchas variedades diferentes de paltos en la región las cuales se verían muy afectadas (Hoddle y Hoddle, 2008 citado en Velásquez ,2021).

### 2.3 BASES CONCEPTUALES

- **Longevidad de adultos:**

Según Pinedo et al., (2019), la longevidad de adultos son los días que transcurren desde la emergencia de los adultos hasta su muerte (p. 23).

- **Cápsula cefálica:**

De acuerdo con Moreno y López (s.f.), la cápsula cervical se caracteriza por ser una caja compacta y dura compuesta por seis caras u escleritos, que tiene una abertura en la boca y se conecta al tórax a través de un cuello corto o cérvix, la parte superior o dorsal de la cara está formada por el vértex, mientras que la parte inferior o ventral está formada por las piezas bucales. La parte anterior está formada por el frente y el clípeo, la parte posterior está formada por el occipucio y las partes. Los laterales están formados por las genas o las mejillas.

- **Periodo de cópula:**

El período de apareamiento o cópula es el período de días donde se desarrolla un cortejo para retenerla y así copular, y la función principal de este comportamiento reproductor es garantizar que el esperma del macho se transfiera a la hembra para producir una nueva generación (INECOL, 2017).

- **Capacidad de oviposición**

La capacidad de oviposición es el promedio de huevos puestos por cada hembra desde el primer día de oviposición hasta su muerte (Pinedo et al., 2019).

- **Periodo de incubación:**

Según Ortiz (s.f.), es el período de días en el que ocurre el desarrollo embrionario y termina con la eclosión del huevo (pág.28).

- **Viabilidad de huevos:**

La viabilidad de los huevos, según Pinedo et al. (2019), se define como la cantidad o porcentaje de huevos que van a dar origen a una larva; esta viabilidad se determina mediante el número de huevos eclosionados y no eclosionados (pág. 23).

- **Fase larval:**

Costa et al., (s.f.) denomina fase larval a los estados inmaduros de todos los insectos holometábolos, comprendido entre la emergencia de la larva del huevo y la pupa, durante el desarrollo larval pueden ocurrir grandes cambios de forma, y cada estadio sucesivo puede no ser muy diferente entre uno y otro. También son bastante variables los cambios de forma entre el último estadio larval y el adulto (pág.22).

- **Ciclo biológico:**

El ciclo biológico son los diferentes estados que pasa el insecto delimitado por el periodo de muda que presenta el estado larval (De la Cruz, 2005).

- **Periodo pre-oviposición:**

El periodo pre-oviposición es el lapso de días a partir de la emergencia de hembra a primera postura (SALUD, s.f).

- **Periodo de post-oviposición:**

El periodo de post-oviposición es el lapso de días que se da entre la última postura y la muerte del insecto hembra (SALUD, s.f).

### **III. DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Ubicación del estudio**

El trabajo fue realizado en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, las temperaturas y humedad relativa se registró diario con la ayuda del termohigrómetro (ver Tabla 1).

#### **3.2 Materiales y equipos**

##### ***3.2.1 Material Biológico***

- ✓ Frutos de palto criollo
- ✓ Larvas de *S. catenifer*

##### ***3.2.2 Material de Laboratorio***

Se utilizaron depósitos de vidrio de 5 litros de capacidad, bandejas de plásticos, aserrín, pinzas, papel milimetrado, miel de abeja o azúcar, alcohol 95°, algodón, lejía, tela organza, tapas de botellas descartables.

##### ***3.2.3 Equipos***

Se empleó un estereoscopio marca Karl Zeiss, modelo Stemi 305 y un termohigrómetro.

#### **3.3 Metodología**

##### ***3.3.1 Fase de Laboratorio***

El estudio se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

##### ***3.3.2 Obtención y acondicionamiento de la especie en estudio***

Se recolectaron frutos de palto criollo en forma manual de huertos familiares en el distrito de Olmos, Departamento de Lambayeque con presencia de pequeños orificios y manchas blancas parecidas a la piedra caliza, así como también aquellos que presentaron acumulaciones de partículas de coloración oscura que fueron excrementos expulsados por los

orificios de penetración, que en su interior contenían larvas de *S. catenifer*. Una vez obtenido el material biológico fue trasladado al Laboratorio de Entomología, donde se realizó el procedimiento respectivo de desinfección con hipoclorito de sodio al 1% y acondicionamiento de los frutos.

La crianza se inició a partir de estado larval que se encontraban dentro del fruto, acondicionados en depósitos de 1 L de capacidad, con una pequeña cantidad de aserrín humedecido previamente desinfectado quedando a la espera de la fase de pupa para poder realizar el sexado y así poder ubicarlo por parejas, a la tapa de los depósitos se les hizo pequeños orificios para el ingreso del aire.

Una vez que emergieron los adultos dentro de los depósitos plásticos se le agregó pepas de palta para que ahí la hembra coloque sus huevos, y a la misma vez algodón humedecido con miel previamente diluido en agua (2:1) para su alimentación.

Una vez que hubo presencia de huevos en las pepas y partes del depósito se realizó el conteo según la oviposición de la hembra (diario) hasta que la hembra dejó de poner los huevos para así poder contabilizar el número total de huevos puestos. Para evitar la confusión en el conteo de huevos estos eran marcados en círculo con plumón indeleble cuidadosamente para posteriormente esperar su eclosión, estos depósitos eran tapados con tela negra para evitar el ingreso de la luz.

Cuando se presenciaron pequeños orificios y excremento alrededor de la pepa, estas eran trasladadas a depósitos plásticos de 500 ml de capacidad con papel toalla humedecido, a estas pepas se les realizaba ligeras cortaduras con la ayuda de un cúter para poder observar sus primeros estadios, las larvas no se podían separar individualmente debido a que eran muy sensibles y se morían cuando estas se individualizaban por eso se les dejó desarrollar dentro de la pepa, los procesos de muda se podían observar por el tamaño de excremento y por la



visualización en el estereoscopio, todo el estado larval permanecieron en su depósitos respectivamente.

Para garantizar la viabilidad y el desarrollo del futuro adulto, las pupas obtenidas se acondicionaban de forma individual en depósitos de 500 ml con papel toalla humedecido en la base. Estas pupas fueron sexadas simultáneamente de acuerdo con la separación del poro genital y anal. Con el fin de obtener el material biológico necesario para el estudio se implemento está técnica de crianza continua.

### 3.3.3 *Registro de temperatura y humedad relativa.*

Se empleó un termohigrómetro en la sala de crianza todos los días para registrar las temperaturas y humedad relativa, los valores promedios fueron los que permitieron del desarrollo adecuado del insecto (Tabla 1).

**Tabla 1**

Registro de temperatura (°C) y humedad relativa (%) de los meses en estudio en el Laboratorio de Entomología, 2021.

Meses	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)
	Promedio	Min	Max	
<b>Octubre</b>	21.9	21.1	22.3	63.5
<b>Noviembre</b>	22.4	21.2	23.3	64.4
<b>Diciembre</b>	23.6	22.3	24.7	64.5
<b>Prom</b>	22.6	21.5	23.4	64.1

**Nota:** Prom=Promedio; Min=Mínimo; Max=Máximo.

### 3.3.4 *Crianza definitiva*

El propósito de está crianza fue realizar las descripciones morfológicas, biológicas y de comportamiento en los diferentes estados de desarrollo del insecto, que incluye el huevo, los estados larvales, la pupa macho, la pupa hembra, el adulto macho y el adulto hembra.

## Figura 1

Acondicionamiento de material biológico.



**Nota.** A. Frutos de palta infestados con *Stenomoma catenifer*; B. Depósitos con larvas y pupas; C. Depósitos conteniendo pupas en condiciones de Laboratorio.

### 3.4 Material biológico para obtener datos morfológicos y biológicos

Se tomaron 20 parejas para iniciar la crianza y así obtener los datos morfológicos y biológicos. Se inició con la descripción de los huevos recién ovipositados para determinar sus características morfológicas, el periodo de incubación y el lapso de días hasta obtener la emergencia del primer estadio larval, estos estaban depositados sobre la pepa de palta o en las paredes de los depósitos; las posturas fueron observados con la ayuda de un estereoscopio para ver el cambio de coloración que mostraban hasta su eclosión. Para la medidas de los huevos se registraron el ancho y largo de estos.

Se observaron 20 especímenes diariamente para determinar la duración en días de todos los estadios larvales y se registraban las variaciones en el comportamiento y las características externas como el tamaño, forma, el color y otras características considerando

el proceso de muda desde el inicio hasta el final. Para examinar cada característica más detallada se tomaron cinco larvas de la misma edad y eran llevadas al refrigerador para producirles la muerte, luego estas larvas eran observadas en el estereoscopio a un aumento de 10x, 20x, 30x, 40x. Desde la parte superior de la cabeza hasta el borde posterior de las patas caudales, se calculó la longitud y para determinar el ancho se midió la longitud entre los bordes más anchos de la cabeza.

Se empleó el estereoscopio para describir el estado de las pupas; se tomaron medidas de longitud y ancho (mm) de 40 individuos y se observaron los cambios de coloración hasta obtener la emergencia de los adultos y su tiempo de emergencia.

En los adultos se registraron el periodo de pre-oviposición, oviposición, post-oviposición, periodo de incubación, capacidad de oviposición y longevidad a base de 20 adultos hembras y machos recién emergidos los cuales fueron colocados en depósitos plásticos de 1 L, a la misma vez se registró el comportamiento sexual y las medidas respectivas de longitud y expansión alar en mm.

## IV RESULTADOS

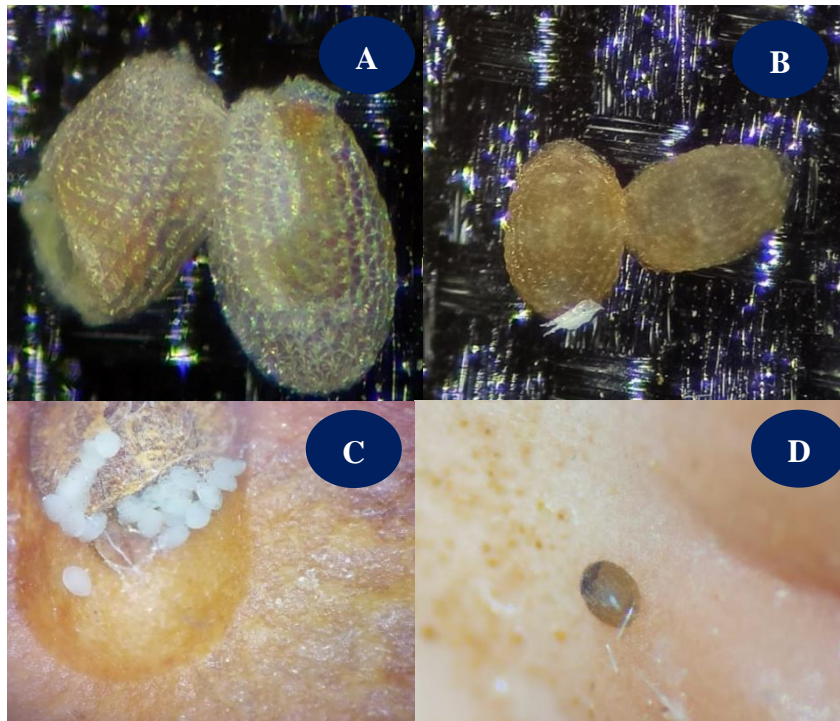
### 4.1 Características Biológicas y Morfológicas

#### 4.1.1 Huevo

Los huevos tienen forma ovalada, la superficie del corion es rugoso y presenta líneas longitudinales. Sus medidas son las siguientes: largo  $0.68 \pm 0.09$  mm, y ancho  $0.36 \pm 0.06$  mm, inicialmente son de color verde claro y el corion es transparente, en el lapso de los días torna una coloración blanco lechosa, próximo a culminar su ciclo torna de color amarillento y se puede observar la cápsula cefálica de la larva de color marrón. Ver Figura 2 (A, B, C y D). Estos huevos son puestos en pequeños grupos o individuales (ver Figura 2), el periodo de incubación fue de  $5.55 \pm 1.23$  días y la viabilidad de 94.5 %.

#### Figura 2

Posturas de *S. catenifer*.



**Nota.** A. Huevos de color verde claro con corion transparente; B. Huevos de color amarillo cremoso; C. Grupo de huevos de coloración blanco lechoso; D. Huevo con presencia de cápsula cefálica de color marrón oscuro.

#### 4.1.2 Estados larvales

La larva pasa por cinco estadios bien definidos sin diferencias morfológicas marcadas entre ellas, excepto por el color, tamaño y el periodo de duración.

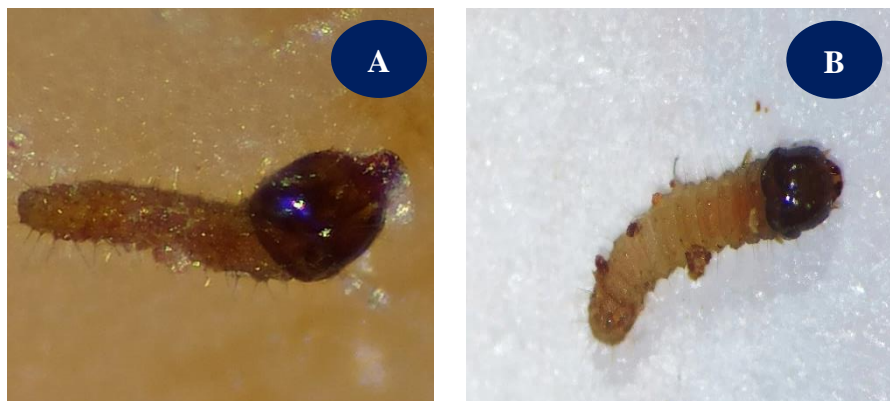
##### a) *Primer estadio*

Las larvas recién emergidas son de color blanco cremoso, la cápsula cefálica es más oscura y ancha que el cuerpo, la larva presenta abundantes setas largas en todo el cuerpo y en el lapso de los días se puede observar espiráculos de menor tamaño de color gris claro en la base de cada seta, este color cambia a marrón claro en el próximo estadio. Se puede observar las patas torácicas, pseudopatas abdominales y caudales de color amarillento, las mandíbulas tienen forma de pico. Ver Figura 3 (A y B).

Los espiráculos protorácicos son ligeramente visibles; las medidas que se obtuvieron en este estadio fueron los siguientes: longitud  $1.14 \pm 0.13$  mm y ancho cefálico  $0.23 \pm 0.02$  mm, la duración este estadio es de  $6.30 \pm 1.30$  días.

### Figura 3

Primer estadio de *S. catenifer*.



**Nota.** Larva de primer estadio A y B.

**b) Segundo estadio**

El segundo estadio larval la cápsula cefálica y la placa protorácica son de coloración café claro y existe una separación de la placa torácica de la cápsula cefálica observándose una línea longitudinal, además se aprecia notoriamente los espiráculos de color marrón claro, las setas cortas de coloración clara. Ver Figura 4 (B).

El cuerpo de la larva es amarillo lechoso, se puede observar el sistema digestivo de color amarillo debido a su alimentación, ver Figura 4 (A). En la parte caudal el décimo segmento abdominal es de color marrón claro y presenta puntuaciones definidas del mismo color; en este estadio ya se pueden observar a simple vista los tres pares de patas torácicas de coloración marrón en la base, los 4 pares de pseudopatas abdominales y un par patas caudales desarrolladas de color amarillo; en los bordes de la base de las pseudopatas abdominales y caudales presentan una línea de color marrón claro. Este estadio tuvo una duración de  $5.95 \pm 1.27$  días y sus medidas fueron: longitud  $5.99 \pm 1.36$  mm, ancho cefálico  $0.88 \pm 0.19$  mm.

**Figura 4**

Segundo estadio de *S. catenifer*.



**Nota.** Larva de segundo estadio, A. Vista lateral, B. Vista dorsal.



**c) Tercer estadio**

El tercer estadio larval deja la coloración amarillenta para tornar al color rojo bajo, está coloración se inicia por la parte caudal, en este estadio la placa torácica se une a la cápsula cefálica y la coloración que presentan es marrón oscuro y esclerotizada; las mandíbulas son más pronunciadas.

Los espiráculos son más resaltantes y la coloración es marrón intenso a diferencia de las setas que son de color más claro, la parte caudal es oscura y al lado hay presencia de dos puntuaciones bien marcadas de color marrón; sus patas torácicas, pseudopatas abdominales y caudales son de color marrón claro. Ver Figura 5 (Ay B). Las medias que presentó el tercer estadio fueron de: longitud  $8.37 \pm 2.47$  mm, ancho cefálico:  $1.30 \pm 0.42$  mm, la duración de esta fase bajo estas condiciones fue de  $5.1 \pm 1.37$  días.

**Figura 5**

Tercer estadio de *S. catenifer*.



**Nota.** Larva de tercer estadio A y B.

**d) Cuarto estadio**

La coloración de la larva del cuarto estadio es rojo intenso y en el lapso de los días el lado ventral se torna de color verde claro, los espiráculos presentes son de menor tamaño que los anteriores estadios, pero su coloración se mantiene marrón oscuro, las setas permanecen de color marrón claro. Ver Figura 6 (B y C).

En la cabeza se observa notoriamente los ganchos mandibulares desarrollados y son de coloración marrón claro mientras que la placa torácica es más intensa y se nota una fisura en el centro horizontalmente de la cápsula cefálica, en la cabeza notoriamente se observa una V en la parte media desarrollados. Ver Figura 6 (A); la duración de esta fase fue de  $3.75 \pm 0.85$  mm. Este estadio mide  $13.81 \pm 1.62$  mm de longitud y  $1.77 \pm 0.26$  mm de ancho cefálico.

**Figura 6**

Cuarto estadio de *S. catenifer*.







**Nota.** Larva de *S. catenifer* A. Vista dorsal de larva de cuarto estadio; B. Vista lateral (presencia de 3 pares de patas torácicas, 4 pares de pseudopatas abdominales y 1 par de patas caudales); C. Presencia de la V en la cabeza y diferencia de color con la cabeza y la placa torácica.

e) ***Quinto estadio***

La larva del quinto estadio es bastante móvil, completamente desarrollada, su longitud promedio fue  $14.17 \pm 1.14$  mm y ancho cefálico de  $2.05 \pm 0.15$  mm. La cabeza, protórax y último segmento abdominal son fuertemente esclerosados y de color café oscuro; presenta dos coloraciones en su cuerpo, dorsalmente es de color violeta y ventralmente de color verde azulado, los espiráculos son de color café oscuro en casi todos los grupos setales. Ver Figura 7(A).

Presenta tipo de cabeza hipognata casi esférica y con presencia de setas únicamente primarias, ver Figura 8 (B y C). La duración de esta fase fue de  $1.4 \pm 0.50$  días.

**Figura 7**

Quinto estadio de *S. catenifer*.





**Nota.** A. Larva de quinto estadio de *S. catenifer* con presencia de coloración violeta dorsalmente y verde azulado ventralmente; B. Vista de patas torácicas y mandíbulas, C. Vista de patas caudales.

#### f) *Prepupa*

El estado de prepupa produce hilos de seda en menor cantidad, deja de alimentarse; el lapso de prepupa a pupa es aproximadamente un día. Presentan un ensanchamiento desde el quinto segmento abdominal y se dobla en forma de C. Ver Figura (A y B).

### Figura 8

Prepupa de *S. catenifer*.





**Nota.** A. Vista ventral de prepupa de *S. catenifer*; B. Prepupa con presencia de hilos de seda.

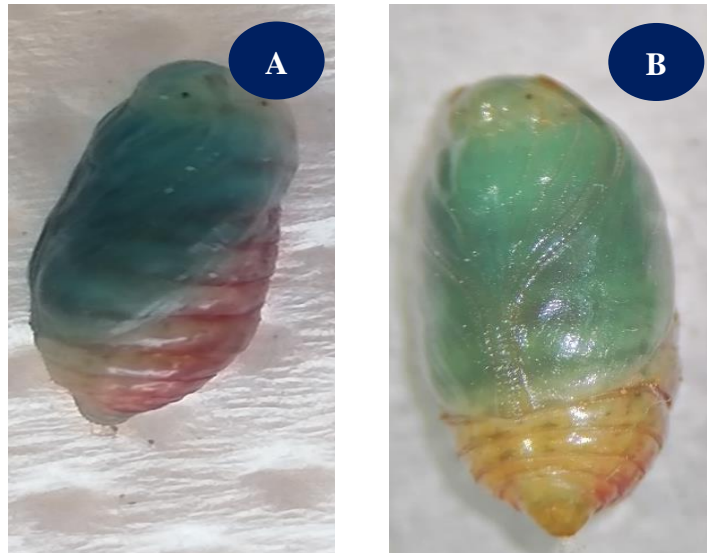
#### **g) Pupa**

La fase de pupa comienza con una tonalidad violeta en la parte dorsal y en la parte abdominal azul verdosa y termina con una tonalidad marrón brillante. Ver Figura 11 (Ay B). Al principio de la fase de pupa, los ojos parecen puntitos negros y con el paso de los días se vuelven café brillante. A los ocho días los ojos están completamente desarrollados y la coloración que presenta es negro brillante y los espiráculos ya se pueden observar. Entre el cuarto y quinto segmento abdominal hay presencia de una incisión dorsal y transversal (pequeña abertura). Ver Figura 13(E). El 9° y 10° segmento se encuentra fusionados.

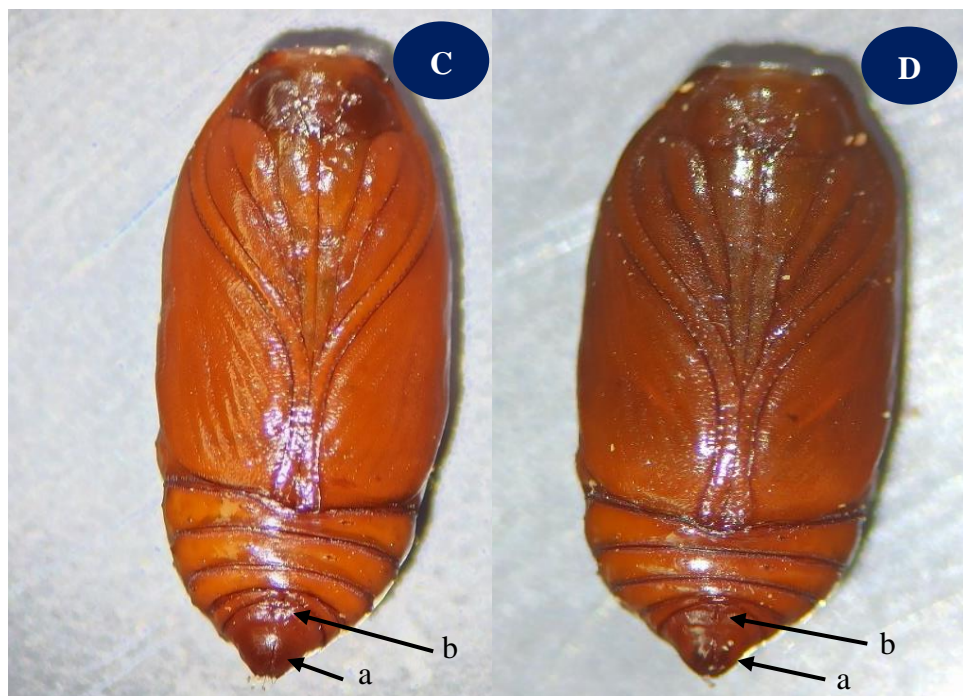
La pupa es tipo obtecta, tiene forma ovalada y presenta ocho pares de espiráculos abdominales de los cuales solo siete son visibles, presentan dimorfismo sexual, las hembras son de  $9.5 \pm 0.5$  mm de longitud y  $4.0 \pm 0.1$  mm de ancho mientras que el macho es de  $8.5 \pm 0.6$  mm de longitud y  $3.6 \pm 0.4$  mm ancho, ver Figura 12 (C y D). La duración de esta fase en machos es de  $13.70 \pm 1.45$  días y en hembras  $13.30 \pm 1.34$  días.

## Figura 9

Pupa de *S. catenifer*.



**Nota.** Pupa de *S. catenifer* con sus diferentes tonalidades. A. Vista dorsal y B. Vista ventral.



**Nota.** C. Pupa hembra de *S. catenifer*: a. Orificio anal, b. Orificio genital; D. Pupa macho: a. Orificio anal, b. Orificio genital



**Nota.** E. Pupa de *S. catenifer*. Presencia de incisión dorsal y transversal (pequeño orificio) entre el cuarto y quinto segmento.

#### ***h) Adulto***

Los adultos presentan color amarillo pajizo, la coloración del macho es clara y las hembras son más oscuras, la tonalidad de los ojos es negro brillante en ambos sexos, pero hay individuos de color gris claro, el palpo labial es largo trisegmentado extendido hacia arriba y están cubiertos por escamas de color amarillo pajizo. Presentan antenas filiformes del mismo color del resto del cuerpo, ver Figura 14 (A). Existen 25 puntos en las alas anteriores en forma de S invertida. La longitud para machos y hembras es  $11.35 \pm 0.78$  mm,  $11.97 \pm 0.88$  mm respectivamente y la expansión alar es  $15.86 \pm 0.59$  mm en machos y en hembras  $19.70 \pm 0.43$  mm.

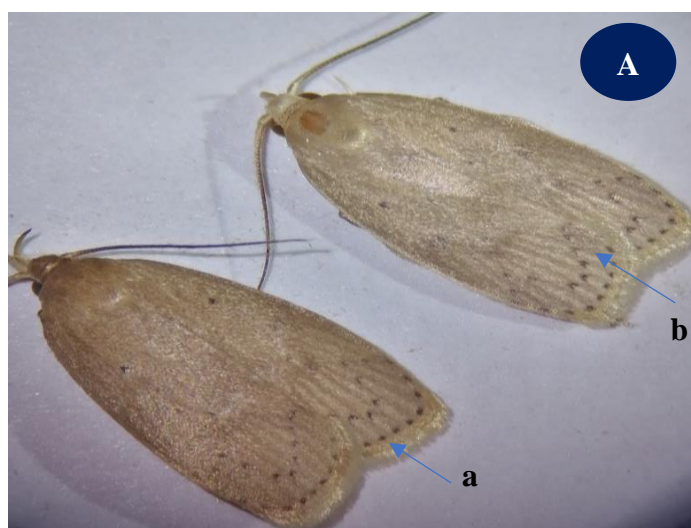
Las hembras son más grandes y su abdomen es más ensanchado, el frénulum presenta tres espinas largas; el color del cuerpo de la hembra es marrón claro y los bordes de las alas posteriores amarillo pajizo, entre los segmentos del estómago hay una coloración amarillenta. Las patas torácicas son marrones, las hembras copuladas en la parte caudal se ensanchan y toman un color rojizo para después tornar a marrón oscuro antes de la puesta de los huevos, Ver Figura 15 (B y C).

Los machos son más pequeños, el abdomen es largo y delgado; el frénulum presenta una sola espina, el color de todo el cuerpo y patas es de color amarillo pajizo.

La capacidad de oviposición es de  $132.8 \pm 62.24$  huevos en promedio, el periodo de pre oviposición fue de  $2.65 \pm 0.67$  días, el periodo de incubación es de  $5.55 \pm 1.23$  días, la oviposición fue de  $3.50 \pm 0.69$  días y las posturas diarias de  $50.35 \pm 14.10$  huevos; son muy sensibles no se les puede manipular porque se estresan muy rápido y no hay oviposición y si lo hay lo hacen en menor cantidad; la cópula se realiza en horas de la noche, no es fácil observar el apareamiento de los individuos debido a que no les gusta la luz. La longevidad de los adultos hembras es de  $6.5 \pm 0.95$  días y  $7.10 \pm 0.97$  días en los machos.

### Figura 10

Características morfológicas en adultos de *S. catenifer*.



**Nota.** A. Adultos de *Stenoma catenifer*; a. Hembra, b. Macho.





**Nota.** Adultos de *S. catenifer*. B. Hembra abdomen ensanchado y parte caudal tono oscuro;  
C. Macho abdomen largo y delgado.



**Nota.** Alas de *S. catenifer*. A. Frénulum de adulto macho con presencia de una espina. B.  
Frénulum de adulto hembra con presencia de tres espinas.

## **4.2 Comportamiento**

No se logró observar el comportamiento de los diferentes estadios larvales debido a que su crecimiento y desarrollo ocurre dentro de la pepa de Palta, estos son muy sensibles a cualquier manipulación y rápidamente morían, cabe mencionar que, para obtener las medidas de los diferentes estadios larvales estas eran sacrificadas.

Los adultos se quedan quietos, pueden trasladarlos con el recipiente abierto sin escaparse, pero se estresan muy rápido y a la mínima manipulación las escamas se caen de las alas, perdiendo su tonalidad.



## V. DISCUSIÓN

La fase de huevo tiene una duración de 5.55 días y son puestos en pequeños grupos o individuales coincidiendo con lo que menciona Reyes (2020). El corion tiene forma ovalada, tiene una superficie rugosa y líneas longitudinales e inicialmente es de color verde claro, las medidas son largo 0.68 mm y ancho 0.36 mm inicialmente son de color verde claro afirmando lo que menciona Acevedo (1972) citado por Romero (2015) y Orjuela (2011) citado por Línea Agrícola (2012).

El primer estadio presenta la cabeza más oscura que el cuerpo y la coloración es blanco cremoso y a la misma vez que el quinto estadio es de color azul verdoso ventralmente y morado dorsalmente, coincide con lo que menciona ICA (2012) citado por Velásquez (2021).

Se sostiene lo que menciona SENASA (2017), con respecto a que la cópula de los adultos de *S. catenifer* ocurre por la noche, las hembras colocan de 1 a 100 huevos diarios y el número total puede variar de 180 a 240 huevos. Se afirma lo que menciona Devia (2018) citado por López (2019), que la coloración de los ojos del adulto es negro brillante, pero se puede presentar individuos con ojos de color claro, el tipo de antenas son filiformes de color amarillento o gris, el palpo labial es largo y extendido hacia arriba y a la misma vez que en sus alas anteriores presenta una S invertida.

El ciclo biológico tiene relación con lo que dice Díaz (2018) el cual menciona que el ciclo de *S. catenifer* es de 43.8 días y en el trabajo de investigación se concluyó que el ciclo es de 43.05 en los meses de frío. Se comprueba lo que Belline et al. (2014) hace mención en su trabajo de investigación realizado bajo condiciones de laboratorio que el promedio de vida de las larvas del quinto estadio, prepupa, pupas y adultos es de 2.5 días, casi un día, 10.7 días y 4.7 días respectivamente, la proporción de macho a hembra es de 1: 1 y que la hembra oviposita a los 2.5 días después de su emergencia.

## VI. CONCLUSIONES

Después de realizar el estudio de *S. catenifer* se concluye que:

Los huevos son de forma ovalada, con superficie rugosa, presencia de líneas longitudinales, al inicio son de color verde claro luego cambia a amarillo lechoso, se puede observar la cápsula cefálica de color marrón oscuro previo a la eclosión; presenta un promedio de 0.68 mm de longitud y 0.36 mm de diámetro, respectivamente con un periodo de incubación  $5.55 \pm 1.23$  días en promedio.

La larva pasa por cinco estadios, el primer estadio presenta  $1.14 \pm 0.13$  mm de longitud,  $0.23 \pm 0.02$  mm de diámetro y dura  $6.30 \pm 1.30$  días, la coloración es blanco cremoso; el segundo estadio mide  $5.99 \pm 1.36$  mm de longitud,  $0.88 \pm 0.19$  de diámetro y dura  $5.95 \pm 1.27$  días, es de color amarillo lechoso, se observan espiráculos y setas cortas; tercer estadio presenta  $8.37 \pm 2.47$  mm longitud,  $1.30 \pm 0.42$  mm diámetro y dura  $5.10 \pm 1.37$  días, la coloración es rojo bajo iniciando desde la parte caudal, el cuarto estadio presenta  $13.8 \pm 1.62$  mm de longitud,  $1.77 \pm 0.26$  mm diámetro y dura  $3.75 \pm 0.85$  días, la coloración es rojo intenso con el abdomen verde claro dando inicio siguiente estadio; quinto estadio presenta  $14.17 \pm 1.14$  mm de longitud,  $2.05 \pm 0.15$  mm diámetro y dura  $1.4 \pm 0.50$  días, la coloración es violeta dorsalmente y verde azulado ventralmente.

La pupa inicia con una coloración azul verdosa en la parte dorsal y rosada en la parte ventral luego cambia a amarillo, finalmente cambia a café brillante; presenta dimorfismo sexual, las hembras son de  $9.5 \pm 0.5$  mm de longitud y  $4.0 \pm 0.1$  mm de ancho mientras que el macho es de  $8.5 \pm 0.6$  mm de longitud y  $3.6 \pm 0.4$  mm ancho, la duración de esta fase es de  $10.6 \pm 2.9$ , la duración de vida en machos es de 13.7 días y para hembras 13.30 días.

El adulto es de color amarillo pajizo, su ciclo de vida en hembras es de  $6.50 \pm 0.95$  días, su longitud es de  $11.97 \pm 0.88$  mm y expansión alar  $19.70 \text{ mm} \pm 0.43 \text{ mm}$ ; en machos el

ciclo de vida es de  $7.10 \pm 0.97$  días,  $11.35 \pm 0.78$  mm de longitud y  $15.86 \pm 0.59$  mm de expansión alar, presentan dimorfismo sexual.

El apareamiento se da en horas de la noche, son muy sensibles a la luz; al ser manipulados y al haber presencia de luz estos se estresan y como consecuencia se da un mínimo porcentaje de oviposición o no copulan, la ratio sexual es de 1:1, su ciclo biológico en general es de 43.05 días a una temperatura de  $22.6^{\circ}\text{C}$  y humedad relativa de 64.1 % en promedio.

La viabilidad de los huevos es de 94.5 %, el periodo de pre-oviposición es de  $2.65 \pm 0.67$  días, periodo oviposición  $3.50 \pm 0.69$  días, periodo post-oviposición es de  $6.50 \pm 0.95$  días, el periodo de incubación es de  $5.55 \pm 1.23$  días, posturas diarias de  $50.35 \pm 17.10$  huevos y la capacidad de oviposición es de  $132.8 \pm 62.24$  huevos.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- ✓ Se recomienda realizar la biología y morfología de *S. catenifer* con mayor número de muestras para ajustar datos promedios del ciclo biológico.
- ✓ Se recomienda realizar este tipo de estudios bajo condiciones controladas y estables.
- ✓ Se recomienda estudiar el comportamiento de *S. catenifer* en campo.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

- Acevedo, E., Vásquez, E., Sosa, C. (1972). Estudios sobre el barrenador del hueso y pulpa del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidóptera: Stenomidae). *AGROCIENCIA*.  
<http://www.sidalc.net/repdoc/AGUACATE/A0110S/A0110S00.PDF>
- Agraria.pe. (2023). *Exportaciones peruanas de palta comienzan el 2023 de manera acelerada*. <https://agraria.pe/noticias/exportaciones-peruanas-de-palta-comienzan-el-2023-de-manera--31133>
- Agraria.pe. (2022). “Perú contará con entre 42 mil y 45 mil hectáreas de palta al cierre del 2022”. <https://agraria.pe/noticias/peru-contara-con-entre-42-mil-y-45-mil-hectareas-de-palta-al-28935>
- Belline, M., Carabalí, A., Kondo, T., Bacca, T. (2014). Biología del pasador del fruto del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) y búsqueda de sus posibles enemigos naturales. *SCIELO*, 79-92.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v18n2/v18n2a07.pdf>
- Carabalí, A., Caicedo, A. M., Holguín, C. M. (2021). *Guía para el reconocimiento y manejo de las principales plagas de aguacate cv. Hass en Colombia*. Agrosavia, 56-65.  
<http://www.avocadosource.com/books/carabalimunoarturo2021.pdf>
- Carabalí, A. (s.f.). Insectos y Ácaros. *Agrosavia*, VI, 497-504. [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36879/Ver\\_documento\\_36879.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36879/Ver_documento_36879.pdf?sequence=1)
- Costa, C., Ide, S., Simonka, C.E. (s.f). Insectos inmaduros. España: Monografía 3er milenio S.E.A. [http://sea-entomologia.org/PDF/M3M5/019\\_028\\_II\\_Estados.pdf](http://sea-entomologia.org/PDF/M3M5/019_028_II_Estados.pdf)

- De la Cruz.(2005). Entomología morfología y fisiología de los insectos. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Colombia].
- [https://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/catalogo/doc\\_num.php?explnum\\_id=2992](https://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/catalogo/doc_num.php?explnum_id=2992)
- Díaz, C. (2018). *Plan de manejo integrado de insectos, enfermedades y fisiopatías en aguacate Hass*. 20-21
- [https://images.engormix.com/externalFiles/6\\_MIPE%20AGUACATE%20CADC%20final.pdf](https://images.engormix.com/externalFiles/6_MIPE%20AGUACATE%20CADC%20final.pdf)
- Gestión. (2023). *Envíos de palta y uvas al extranjero los más afectados por Yaku*.
- <https://gestion.pe/economia/empresas/adex-envios-de-palta-y-uvas-al-extranjero-generan-preocupacion-agroexportaciones-frutas-exportaciones-noticia/>
- Gonzáles, X. (2022). Manejo cultural, clave para control de *Stenoma catenifer*. *Redagrícola*.
- <https://www.redagricola.com/co/manejo-cultural-clave-para-control-de-stenoma-catenifer/>
- Hoddle. (2013). Palomilla barrenadora del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidóptera: Elasmobranchidae).
- [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/155686/Ficha\\_Tecnica\\_stenoma\\_catenifer\\_EPF\\_2016\\_\\_1\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/155686/Ficha_Tecnica_stenoma_catenifer_EPF_2016__1_.pdf)
- INECOL. (2017). *La vida romántica de los insectos*. [Repositorio institucional, Instituto de Ecología A.C]. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/166-la-vida-romantica-de-los-insectos>
- Línea agrícola. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* Mill). *LINEA agrícola*. <https://www.ica.gov.co/getattachment/4b5b9b6f-ecfc-46e1-b9ca-b35cc1cefee2/->
- Londoño, M., Kondo, T., Carabalí, A., Varón, E.H., Caicedo, A.M.(s.f.). Insectos y acaros. *Corpoica*, 234-238.

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/37033/Ver\\_Documento\\_37033.pdf?sequence=1](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/37033/Ver_Documento_37033.pdf?sequence=1)

López, L. (2019). Informe final de los servicios y actividades realizados en finca Parraxé, Samayac, Suchitepéquez. [Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala].

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/13108/1/informe%20final%20parraxe%20DIRECCION%20empastado.pdf>

Ministerio de Agricultura y Riego. (2017). *La palta peruana, una coyuntura favorable*. Bol LA PALTA.indd (midagri.gob.pe)

Moreno y López (s.f.) Morfología externa de insectos. [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de la Plata].

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/72818/Documento\\_completo.pdf](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/72818/Documento_completo.pdf)

Nava, D. (2005). Comportamento de oviposição, bioecologia e subsídios para o controle biológico de *Stenoma catenifer* Walsingham, 1912 (Lepidóptera: Elachistidae). Escola Superior de Agricultura, Luiz de Queiroz, Digital Librtary  
<https://doi.org/10.11606/T.11.2020.tde-20200111-154348>

Nava, D y Parra, J. (2005). Biología de *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidóptera: Elachistidae) em dieta natural e artificial e estabelecimento de um sistema de criação. SCIELO,5(34),751-759.  
<https://doi.org/10.1590/S1519-566X2005000500006>

Ortiz, W. (s.f.). Entomología general. [Repositorio institucional, Instituto de educación superior Tecnológico Público] <http://isthuando.edu.pe/archivos/entomologia.pdf>

Pinedo, B., Guerra, B., Velasco, E., Sánchez, J.(2019) .Evaluación de dietas artificiales sobre la fecundidad y longevidad del depredador *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuróptera: Chrysopidae).Revista Perú Entomológica, 54 (2), 21-

- 2.[https://www.researchgate.net/profile/Jose-Sanchez-Choy/publication/352366498\\_Evaluacion\\_de\\_dietas\\_artificiales\\_sobre\\_la\\_fecundidad\\_y\\_longevidad\\_del\\_depredador\\_Chrysoperla\\_externa\\_Hagen\\_1861\\_Neuroptera\\_Chrysopidae/links/60c63132a6fdcc2e61402cc9/Evaluacion-de-dietas-artificiales-sobre-la-fecundidad-y-longevidad-del-depredador-Chrysoperla-externa-Hagen-1861-Neuroptera-Chrysopidae.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jose-Sanchez-Choy/publication/352366498_Evaluacion_de_dietas_artificiales_sobre_la_fecundidad_y_longevidad_del_depredador_Chrysoperla_externa_Hagen_1861_Neuroptera_Chrysopidae/links/60c63132a6fdcc2e61402cc9/Evaluacion-de-dietas-artificiales-sobre-la-fecundidad-y-longevidad-del-depredador-Chrysoperla-externa-Hagen-1861-Neuroptera-Chrysopidae.pdf)
- Reyes, C. (2020). Palomilla barrenadora del hueso-*Stenoma catenifer*. *PANORAMA*.  
<https://panorama-agro.com/?p=4004>
- Rojas, E. (2018). *Aplicación de bioestimulantes foliares sobre el rendimiento y calidad de fruto de palto (persea americana mill), variedad fuerte en el valle de cieneguillo sur, Piura*. [Tesis de pregrado ,Universidad Nacional de Piura].  
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1265/AGR-ROJ-GUE-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Romero, J. (2015). *Fluctuación Poblacional de la polilla barrenadora de la semilla del Aguacate ,Stenoma catenifer Walsingham (Lepidóptera:Elaschistidae )utilizando trampas de feromonas en los estados de Colima y Jalisco , México*. Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas, México.  
[http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/2786/1/Romero\\_Castaneda\\_JE\\_MC\\_Entomologia\\_Acarologia\\_2015.pdf](http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/2786/1/Romero_Castaneda_JE_MC_Entomologia_Acarologia_2015.pdf)
- Santos, A., Carranza, R.E., Abrego, J.C. (2018). Presencia y daño causado por la polilla *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidóptera: Elasmobranchidae) barrenadora del fruto de aguacate *Persea americana* Mill en Panamá. *centros*, 74-88.  
<https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros/article/view/283/247>
- SALUD. (s. f). *Guía Metodológica para la vigilancia Entomológica con Ovitrampas*.  
SALUD.



- [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/354685/Guia\\_Metodologica\\_para\\_Vigilancia\\_Entomologica\\_con\\_Ovitrapas.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/354685/Guia_Metodologica_para_Vigilancia_Entomologica_con_Ovitrapas.pdf)
- SENASA. (2017). *Junín: Monitoreo de la plaga Stenoma catenifer del palto*. SENASA, Junín. <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/junin-monitoreo-de-la-plaga-stenoma-catenifer-del-palto/>
- SENASA. (2006). *Manual de procedimientos para la prospección de Stenoma catenifer Walsingham*. SENASA. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Normatividad/Manual%20Tecnico%20Polilla%20Perforadora%20-%20Stenoma.pdf>
- Velásquez, J. (2021). Registro de *Stenoma catenifer* Walsingham, 1912 (Lepidoptera: Elachistidae) en aguacates del bosque seco tropical de Santa Fe de Antioquia, Antioquia. *Metroflor-agro*. <https://www.metroflorcolombia.com/registro-de-stenoma-catenifer-walsingham-1912-lepidoptera-elachistidae-en-aguacates-del-bosque-seco-tropical-de-santa-fe-de-antioquia-antioquia/>
- Walsingham, (1912). *Stenoma catenifer* (Walsingham, 1912). Fundación Charles Darwin. <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=7350>
- Takao, P., Nava, D.E., Branco, P.E., Postali, J.R. (s.f.). Manejo de Pragas 7. *Alice*, 115-132. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1120669/1/DoriCapitulo.pdf>
- Yupanqui, W. (2022). Determinación de la extracción de macronutrientes en palto (*Persea americana* Mill) variedades hass y fuerte, mediante el análisis foliar en el valle de San Miguel, La Mar Ayacucho Renati. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3122545>

## ANEXOS

### Anexo A. Tablas

**Tabla A1**

Resumen de medidas en mm, de los diferentes estados de desarrollo, de 20 especímenes de *Stenoma catenifer*.

Estado de desarrollo	Longitud				Ancho cefálico			
	Min	Max	Promedio	D.S	Min	Max	Promedio	D.S
Huevo	0.5	0.8	0.65	0.09	0.3	0.8	0.55	0.06
Larva I	0.9	1.4	1.15	0.13	0.2	0.26	0.23	0.02
Larva II	3.6	8	5.8	1.36	0.5	1.3	0.9	0.19
Larva III	4.2	13	8.6	2.47	0.6	2.1	1.35	0.42
Larva IV	11	16.8	13.9	1.62	1.2	2.1	1.65	0.26
Larva V	12.9	16	14.45	1.14	1.8	2.3	2.05	0.15
Pupa macho	6.9	9.3	8.1	0.61	2.9	4.2	3.55	0.39
Pupa hembra	8.2	10	9.1	0.53	3.8	4.3	4.05	0.12
Adulto macho	10	12.3	11.15	0.78	-	-	-	-
Adulto hembra	10	13.1	11.55	0.88	-	-	-	-

**Nota.** Min= Mínimo; Max= Máximo; Prom= promedio; D.S.= Desviación estándar

**Tabla A2**

Resumen en días de 20 especímenes, de los diferentes estados larvales de *Stenoma catenifer*.

Estado de desarrollo	DIAS			
	Min	Max	Promedio	D.S
Huevo	4	11	0.65	0.09
Larva I	5	10	7.5	0.13
Larva II	4	9	6.5	1.36
Larva III	3	8	5.5	2.47
Larva IV	2	5	3.5	1.62
Larva V	1	2	1.5	1.14
Pupa macho	12	16	14	1.45
Pupa hembra	11	16	13.5	1.34
Adulto macho	3	7	5	1.22
Adulto hembra	2	4	3	0.57

**Nota.** Min= Mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; D.S.= Desviación estándar

**Tabla A3**

Dimensiones en mm, de huevos de *Stenoma catenifer*, bajo condiciones de laboratorio.

Huevos	Longitud	Ancho
1	0.8	0.4
2	0.8	0.3
3	0.6	0.4
4	0.7	0.4
5	0.7	0.4
6	0.7	0.3
7	0.5	0.3
8	0.6	0.4
9	0.8	0.4
10	0.7	0.4
11	0.7	0.3
12	0.7	0.3
13	0.6	0.4
14	0.7	0.4
15	0.6	0.3
16	0.6	0.3
17	0.6	0.3
18	0.7	0.3
19	0.6	0.3
20	0.8	0.5
Total	13.5	7.1
Promedio	0.68	0.36
Desviación	0.09	0.06
Min	0.5	0.3
Max	0.8	0.5

**Nota.** Min= Mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; D.S.= Desviación estándar

**Tabla A4**

Dimensiones en mm, de los diferentes estados larvales de *Stenoma catenifer*, bajo condiciones de Laboratorio.

Especímenes	Estadios larvales									
	I		II		III		IV		V	
	L	A.C	L	A.C	L	A.C	L	A.C	L	A.C
1	1.2	0.2	7.5	0.9	8	1.3	13.3	2.1	13.5	2.3
2	1.1	0.22	7	0.7	8.3	1.5	12.2	2	13.3	2.1
3	1.3	0.25	3.8	0.5	13	2	14.1	2.1	14	2.2
4	1.2	0.24	5	0.9	8.2	1.8	14	2	14	2.2
5	1.1	0.25	4.2	1	12.2	1.9	11	1.4	13	2.3
6	1.2	0.24	8	1.3	11.8	1.7	13	1.5	12.9	2
7	1.2	0.25	7.4	0.9	6	0.8	16.8	2	16	2.1
8	1.1	0.25	6.9	0.7	6.2	1	16	1.9	13	1.9
9	1.3	0.2	7	0.9	4.2	0.6	13.3	1.9	16	1.8
10	1.4	0.26	6.8	1.1	6.1	1	14	1.4	14.6	2.2
11	1	0.25	5.6	1.1	5.2	0.8	14.8	1.6	14.1	2.1
12	1.2	0.26	7	0.8	5.1	0.9	14.2	1.6	16	2
13	1.1	0.25	4.5	0.6	9	1.2	15	1.2	15	1.9
14	1.1	0.24	5.3	1	10	1.3	13	1.9	13	2
15	1	0.2	6.9	0.9	11	1.2	12	1.6	16	2
16	1.2	0.22	5.4	0.8	7.5	2.1	13	1.8	14	2.1
17	0.9	0.21	3.6	0.6	8.8	1.3	11	1.8	14	2
18	0.9	0.21	7.5	0.9	8.7	1.2	16.8	2	13	1.8
19	1.2	0.22	5.3	0.9	10	1.1	14.5	2	15	2
20	1	0.2	5	1	8	1.3	14.2	1.6	13	1.9
Total	22.7	4.62	119.7	17.5	167.3	26	276.2	35.4	283.4	40.9
Promedio	1.14	0.23	5.99	0.88	8.37	1.30	13.81	1.77	14.17	2.05
D.S	0.13	0.02	1.36	0.19	2.47	0.42	1.62	0.26	1.14	0.15
Máx.	1.4	0.26	8	1.3	13	2.1	16.8	2.1	16	2.3
Mín.	0.9	0.2	3.6	0.5	4.2	0.6	11	1.2	12.9	1.8

**Nota.** Min= Mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; D.S.= Desviación estándar

**Tabla A5**

Dimensiones en mm, pupas machos y hembras de *Stenoma catenifer*, bajo condiciones de laboratorio.

Especímenes	Pupas			
	Hembras		Machos	
	Longitud	Ancho	Longitud	Ancho
1	9	4	9	3.5
2	9	4	9.1	4.1
3	10	4.3	9.3	4
4	10	4	9	4
5	9	4.1	9	3.8
6	9.8	4.1	9.1	3.9
7	9.1	4.1	8.2	3.3
8	9	4.1	8.2	3.2
9	8.2	3.9	6.9	2.9
10	9.1	4	8.2	3.2
11	8.9	3.8	8	3.2
12	9.3	4	7.9	3.1
13	9.2	4.1	7.9	3.9
14	9.1	3.9	8.1	3.6
15	10	4.2	9	4.2
16	9.9	4	8.5	3.4
17	8.4	4.1	9	3.9
18	9.1	3.8	9	3.8
19	8.9	3.9	8	4.1
20	10	4.1	8.5	3.4
Total	185	80.5	169.9	72.5
Promedio	9.25	4.03	8.50	3.63
D.S	0.53	0.13	0.61	0.39
Máx.	10	4.3	9.3	4.2
Mín.	8.2	3.8	6.9	2.9

**Nota.** Min= Mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; D.S.= Desviación estándar

**Tabla A6**

Dimensiones en mm, adultos machos y hembras de *Stenoma catenifer*, bajo condiciones de laboratorio.

Especímenes	Adultos			
	Hembras		Machos	
	Longitud	Expansión alar	Longitud	Expansión alar
1	12.4	20	12	16
2	11.9	19	10.2	16.2
3	12.3	20	12	16
4	10	20	11	16
5	10.4	20	12.1	16
6	10.9	19.9	12	17
7	11.9	19.8	10.1	15
8	12.1	20	11.9	17
9	13	19	11.2	16
10	12	19	11.1	16
11	13.1	19	11.9	15
12	10.9	20	10.9	16
13	13.1	19.9	12.3	15
14	12.8	19.7	12	16
15	12.5	20	11.6	15
16	12	20	10	15
17	11.4	20	12	16
18	11.9	19	11.9	16
19	11.8	20	10.3	16
20	12.9	19.7	10.4	16
Total	239.3	394	226.9	317.2
Promedio	11.97	19.70	11.35	15.86
D.S	0.88	0.43	0.78	0.59
Máy.	13.1	20	12.3	17
Mín.	10	19	10	15

**Nota.** Min= Mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; D.S.= Desviación estándar

**Tabla A7**

Periodo de pre-oviposición, oviposición, post-oviposición, periodo de incubación, posturas diarias y capacidad de oviposición en 20 hembras de *Stenoma catenifer*.

Especies	Pre - oviposición	Oviposición	Post- Oviposición	Periodo de incubación	Posturas diarias	Capacidad de oviposición
1	2	3	6	5	40	278
2	2	4	6	6	50	141
3	3	5	8	7	80	110
4	2	3	6	5	30	120
5	3	3	7	4	60	80
6	2	4	6	6	35	70
7	3	3	6	4	48	77
8	2	4	6	5	100	95
9	3	5	9	7	20	100
10	3	4	7	6	45	194
11	3	3	6	7	51	126
12	2	3	6	7	48	222
13	3	3	6	6	40	90
14	2	4	6	4	60	99
15	2	3	5	5	45	181
16	4	3	7	6	45	71
17	3	3	7	5	50	90
18	4	3	8	4	45	85
19	3	3	6	4	55	187
20	2	4	6	8	60	240
Total	53	70	130	111	1007	2656
Promedio	2.65	3.50	6.50	5.55	50.35	132.80
D.S	0.67	0.69	0.95	1.23	17.10	62.24
Máx.	4	5	9	8	100	278
Mín.	2	3	5	4	20	70

**Nota.** Min= Mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; D.S.= Desviación estándar

**Tabla A8**

Duración en días de los diferentes estados de desarrollo, de 20 especímenes de *Stenoma catenifer*.

Especímenes	Huevo	Estados larvales					Pupa	Adulto
		I	II	III	IV	V		
1	11	7	7	6	5	1	15	7
2	10	7	7	7	5	1	14	7
3	8	10	9	5	5	1	16	5
4	9	8	6	5	3	2	14	6
5	7	5	5	4	4	2	12	3
6	5	6	6	4	4	1	10	3
7	6	6	5	6	4	2	13	4
8	7	7	5	3	3	1	9	4
9	4	5	4	5	4	1	7	3
10	5	5	6	3	3	2	9	3
11	6	6	5	4	5	2	10	5
12	5	5	4	4	3	2	8	4
13	4	5	6	6	4	1	10	6
14	7	7	5	4	3	1	8	3
15	5	5	8	6	3	1	7	4
16	6	7	7	6	3	1	9	4
17	7	7	7	7	4	1	10	4
18	7	6	6	5	2	2	8	5
19	6	5	6	4	4	1	15	3
20	7	7	5	8	4	2	8	5
Total	132	126	119	102	75	28	212	88
Promedio	6.60	6.30	5.95	5.10	3.75	1.40	10.60	4.40
D.S	1.85	1.30	1.28	1.37	0.85	0.50	2.91	1.31
Máx.	11	10	9	8	5	2	16	7
Mín.	4	5	4	3	2	1	7	3

**Nota.** Min= Mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; D.S.= Desviación estándar



**Tabla A9**

Duración en días del ciclo biológico de pupas y adultos por sexo, de 20 especímenes de *Stenoma catenifer*.

Especímenes	Pupas, Adultos			
	Pupas		Adultos	
	Hembra	Macho	Hembra	Macho
1	12	12	6	7
2	14	16	6	7
3	12	16	8	8
4	12	15	6	8
5	14	14	7	8
6	14	14	6	7
7	15	14	6	9
8	13	14	6	8
9	12	14	9	7
10	15	12	7	7
11	16	16	6	6
12	14	15	6	5
13	14	12	6	6
14	14	12	6	8
15	11	14	5	7
16	12	14	7	7
17	12	12	7	7
18	12	14	8	6
19	14	12	6	8
20	14	12	6	6
Total	266	274	130	142
Promedio	13.30	13.70	6.50	7.10
D.S	1.34	1.45	0.95	0.97
Máx.	16	16	9	9

**Nota.** Min= Mínimo; Max= Máximo; Prom= Promedio; D.S.= Desviación estándar

**Tabla A10**

Registro de los promedios diarios de temperatura y humedad relativa en la sala de crianza, durante el estudio de *Stenoma catenifer*.

Mes, Año	Octubre,2021		Noviembre,2021		Diciembre,2021	
Factor	Temperatura °C	H. R %	Temperatura °C	H. R %	Temperatura °C	H. R %
Día						
1	22	63	22	65	23	65
2	22	63	22.1	65	23.1	65
3	22.1	63	22	64	23	64
4	22	63	22.1	64	23	65
5	22.3	63	22.9	63	23.3	64
6	22	64	22.2	63	23.4	66
7	22.1	64	22.3	64	23.4	66
8	22	63	22.4	64	23.2	65
9	22.1	64	22.2	63	23.4	65
10	22	63	21.2	63	24	66
11	21.7	62	22.9	62	24.3	66
12	21.8	63	21.9	65	24.1	65
13	21.4	63	21.8	65	23.5	66
14	21.4	62	21.9	64	23.4	64
15	21.9	61	22.1	64	24.2	64
16	21.8	62	22.2	65	24.1	64
17	21.9	63	22.2	64	24	65
18	21.7	63	22	64	24.3	65
19	21.8	63	22.2	64	24	64
20	22.2	64	22.2	64	23.4	64
21	21.9	65	22.1	63	22.3	63
22	21.8	64	22.3	65	22.4	64
23	21.7	65	22.2	65	23	63
24	21.8	64	23.3	64	23.1	64
25	22.1	62	23.2	65	23.4	64
26	22	62	23.3	66	23.3	64
27	21.4	67	22.8	65	23.8	64
28	21.4	65	23	66	24.3	62
29	21.3	64	22.7	67	24.5	63
30	21.2	65	22.9	66	24.6	65
31	21.1	64			24.7	65
Total	675.9	1966	670.6	1931	731.5	1999
Promedio	21.80	63.42	22.35	64.37	23.60	64.48
D.S	0.31	1.20	0.49	1.10	0.62	1.00
Máx.	22.3	67	23.3	67	24.7	66
Mín.	21.1	61	21.2	62	22.3	62

**Nota.** Prom = Promedio; Min= Mínimo; Max= Máximo; D.S.= Desviación estándar; T= Temperatura;

H. R= Humedad relativa.

## ANEXO B. Figuras

### Figura 1

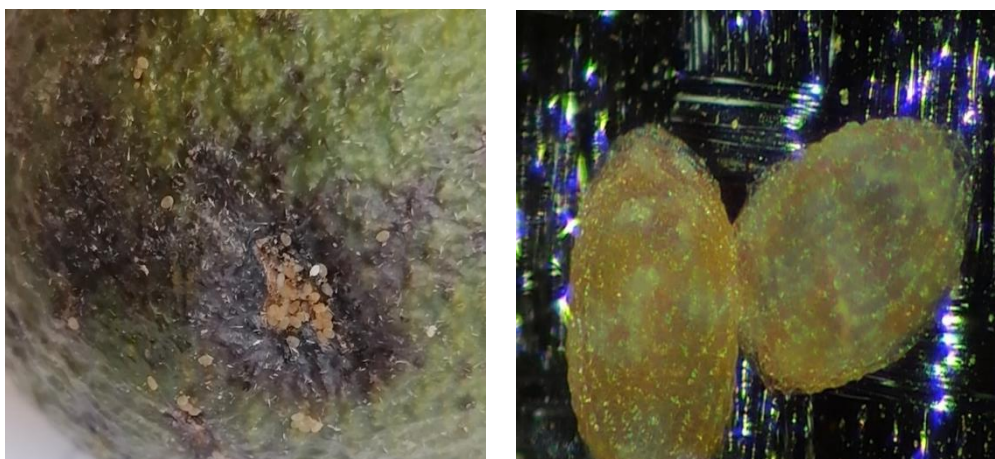
Material traído de campo, puesto en bandejas con aserrín humedecido previamente desinfectado.



**Nota:** Material biológico

### Figura B2

Huevos de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** Huevos puestos individuales e pequeños grupos.

**Figura B3**

Larva primer estadio de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** Larva con cápsula cefálica más ancha que el cuerpo.

**Figura B4**

Larva segundo estadio de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** Larva con presencia de separación con cápsula cefálica.

**Figura B5**

Tercer estadio de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** Larva en muda

**Figura B6**

Larva de cuarto estadio de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** Coloración rojo intenso parte dorsal

**Figura B7**

Cuarto estadio de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** Coloración verde claro parte ventral

**Figura B8**

Cápsula cefálica del cuarto estadio de *Stenoma catenifer*.



**Figura B9**

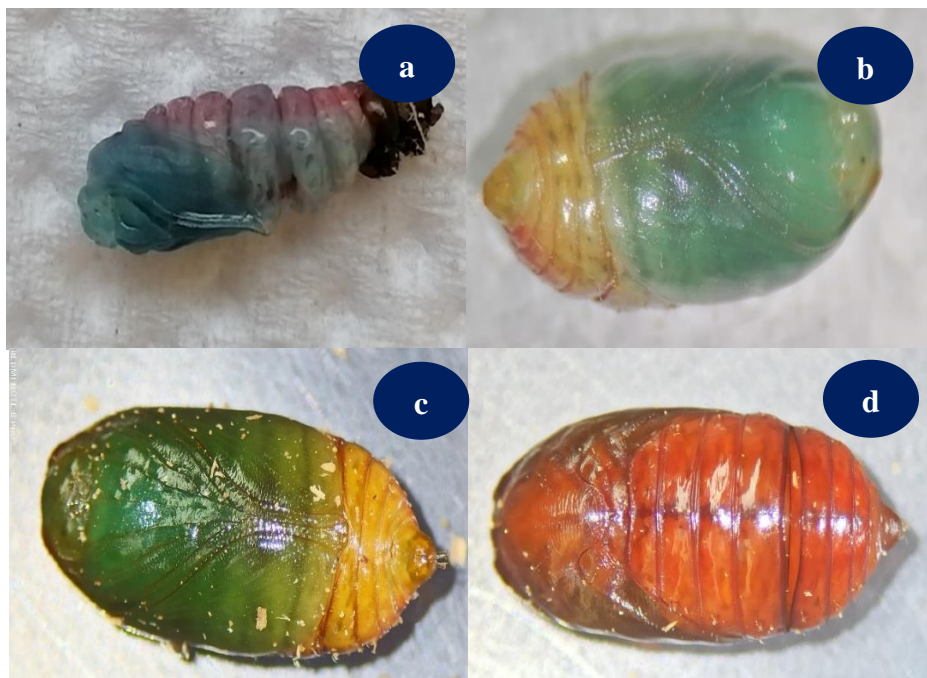
Larva de quinto estadio de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** Coloración verde azulado parte ventral

**Figura B10**

Pupa de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** Cambios de coloración de la pupa.



**Figura B11**

Adulto de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** a) Hembra; b) Macho

**Figura B12**

Frénulum de adulto hembra con presencia de tres espinas, Frénulum de adulto macho con presencia de una espina.



**Nota:** a) Hembra; b) Macho

**Figura B13**

Toma para obtener datos de expansión alar de *Stenoma catenifer*.



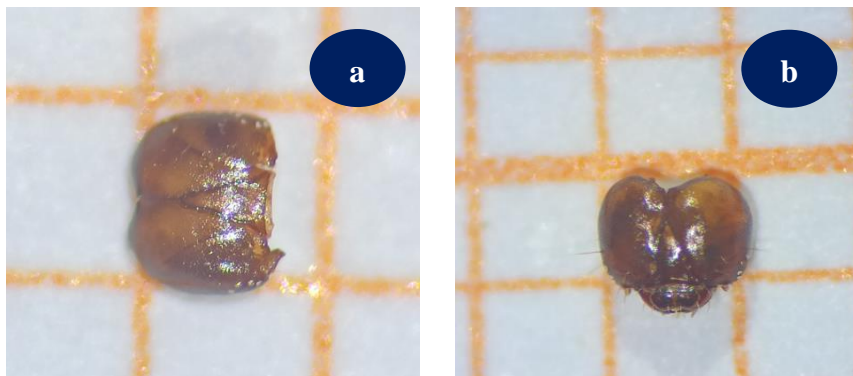
**Figura B14**

Palpos labiales hacia arriba de *Stenoma catenifer*.



**Figura B15**

Medición de cápsula cefálica de *Stenoma catenifer*.



**Nota:** a) Toma de medidas de cápsula cefálica.



**Figura B16**

Larvas alimentándose de *Stenoma catenifer* de la pepa de Palta.



**Figura B17**

Tesista tomando medidas.





UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 014-2023-D-FAG

En la ciudad de Lambayeque a los dieciocho días del mes de setiembre del año dos mil veintitrés, siendo las nueve de la mañana, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Agronomía los Miembros de Jurado evaluador de la tesis titulada: **Características Morfológicas y Biológicas de *Stenomacater (Lepidoptera: Stenomidae) bajo condiciones de laboratorio, en Lambayeque***, designados por Decreto N° 291-2021-VIRTUAL-D-FAG del 24 de diciembre del 2021, con la finalidad de evaluar y calificar la Sustentación de la Tesis antes mencionada, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Mariano Agustín Ramos García  
Ing. Manuel Genaro Bravo Calderón  
Ing. Santos Lito Sigüenza Montalvo  
M.Sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo

Presidente  
Secretario  
Vocal  
Patrocinador

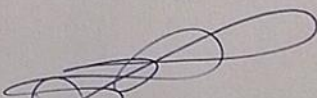
El acto de Sustentación fue autorizado por Resolución N° 146-2023-D-FAG, con fecha 14 de setiembre del 2023.

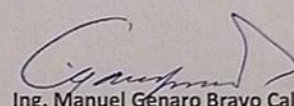
La tesis fue presentada y sustentada por la Bachiller **TANIA ATALAYA VITON**, tuvo una duración 35 de minutos. Después de la sustentación y absueltas las preguntas y observaciones de los Miembros de Jurado, se procedió a la calificación respectiva otorgándole el calificativo de 17.4 en la escala vigesimal, con mención

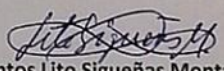
MUY BUENO

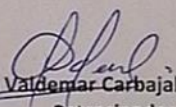
Por lo que queda APTO para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo de acuerdo con la Ley Universitaria N° 30220 y la Normatividad vigente de la Facultad de Agronomía y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 10:41 am, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto con las firmas de los Miembros de Jurado.

  
Dr. Mariano Agustín Ramos García  
Presidente

  
Ing. Manuel Genaro Bravo Calderón  
Secretario

  
Ing. Santos Lito Sigüenza Montalvo  
Vocal

  
M.Sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo  
Patrocinador

## CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Ing. M. Sc. **Segundo Valdemar Carbajal Fanzo**, Docente/Asesor de tesis/Revisor del trabajo de investigación, del (los) estudiante(s), **Tania Atalaya Viton**.

**Titulada:**

**“Características Morfológicas y Biológicas de *Stenoma catenifer* (Lepidoptera: Stenomidae) bajo condiciones de laboratorio, en Lambayeque”**, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de **18 %** verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El que suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 10 de noviembre del 2023



---

**Ing. M. Sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo**  
DNI: 16412275  
ASESOR

# Características morfológicas y biológicas de *Stenoma catenifer* (Lepidóptera: Stenomidae) bajo condiciones de laboratorio, en Lambayeque

## INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	 Ing. M. Sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo	<b>5%</b>
<b>2</b>	<b>sioc.minagricultura.gov.co</b> Fuente de Internet		<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>www.gob.mx</b> Fuente de Internet		<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>aprenderly.com</b> Fuente de Internet		<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.senasa.gob.pe</b> Fuente de Internet		<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>www.metroflorcolombia.com</b> Fuente de Internet		<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, UNAD</b> Trabajo del estudiante		<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>1library.co</b> Fuente de Internet		<b>1%</b>

9	avocadosource.com Fuente de Internet	 Ing. M. Sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo	<1 %
10	intranet.comunidadandina.org Fuente de Internet		<1 %
11	Submitted to Universidad Nacional del Santa Trabajo del estudiante		<1 %
12	www.researchgate.net Fuente de Internet		<1 %
13	qdoc.tips Fuente de Internet		<1 %
14	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante		<1 %
15	azm.ojs.inecol.mx Fuente de Internet		<1 %
16	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet		<1 %
17	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet		<1 %
18	view.genial.ly Fuente de Internet		<1 %
19	www.ica.gov.co Fuente de Internet		<1 %
20	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet		<1 %

<1 %

21

Submitted to Universidad Nacional de Colombia

Trabajo del estudiante

*Oficial*

<1 %

22

[www.avocadosource.com](http://www.avocadosource.com)

Fuente de Internet

Ing. M. Sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanzo

<1 %

23

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

<1 %

24

[colposdigital.colpos.mx:8080](http://colposdigital.colpos.mx:8080)

Fuente de Internet

<1 %

25

Submitted to Universidad Andina del Cusco

Trabajo del estudiante

<1 %

26

[gestion.pe](http://gestion.pe)

Fuente de Internet

<1 %

27

[vip.ucaldas.edu.co](http://vip.ucaldas.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

28

[www.coursehero.com](http://www.coursehero.com)

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 25 words

Excluir bibliografía

Apagado



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Tania Atalaya Viton  
Título del ejercicio: Tesis Tania Atalaya Viton  
Título de la entrega: Características morfológicas y biológicas de Stenoma catenif...  
Nombre del archivo: STENOMA\_CATENIFER\_-\_TESIS\_FINAL\_2023\_Parafraseado.docx  
Tamaño del archivo: 18.45M  
Total páginas: 65  
Total de palabras: 11,685  
Total de caracteres: 57,374  
Fecha de entrega: 07-ago.-2023 06:55p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2142844523



  
Ing. M. Sc. Segundo Valdemar Carbajal Fanso