



Vol. 1 Núm. 2 2025- ISSN: 3119-7132 (En línea)

Recibido: 27 Octubre 2025

Aceptado: 20 Diciembre 2025

ARTICULO DE REVISIÓN

<https://doi.org/10.58719/k2qqef86>**INCIDENCIA DE DAÑOS, CICLO BIOLÓGICO Y MORFOLOGÍA DEL BARRENADOR DE RAMAS Y TRONCO DEL CAMU CAMU *Timocratica albella* Zeller, 1839 (LEPIDOPTERA: DEPRESSARIIDAE)****INCIDENCE OF DAMAGE, BIOLOGICAL CYCLE AND MORPHOLOGY OF THE CAMU CAMU BRANCH AND TRUNK BORER *Timocratica albella* Zeller, 1839 (LEPIDOPTERA: DEPRESSARIIDAE)**

Bladimir Guerra Ambrosio¹  Miguel Anteparra Paredes²  Ena Vilma Velazco Castro¹ 
 José Gil Bacilio²  Giannfranco Egoávil Jump²  Luis García Carrión² 

¹Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, Pucallpa, Perú.²Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.**Correspondencia:**

Ing. Bladimir Guerra Ambrosio

Cómo citar este artículo: Guerra, B., Anteparra, M., Velazco, E. V., Gil, J., Egoávil, G., & García, L. (2025). Incidencia de daños, ciclo biológico y morfología del barrenador de ramas y tronco del camu camu *Timocratica albella* Zeller, 1839 (Lepidoptera: Depressariidae). *Revista de Investigación Intercultural Asampitakoyete*, 1(2), 70 – 87. <https://doi.org/10.58719/k2qqef86>

RESUMEN

Timocratica albella (Lepidoptera: Depressariidae) es una plaga que ocasiona daños severos en ramas y tronco del camu camu en la Amazonía peruana. El objetivo del estudio fue describir la incidencia de daño, ciclo biológico y morfología de los diferentes estados de desarrollo del barrenador de ramas y tronco del camu camu. El estudio fue realizado en parcelas de camu camu de los caseríos Padre Bernardo y Nueva Esperanza de Panaillo, en Yarinacocha, Ucayali, Perú. La incidencia del daño de *T. albella* fue evaluada mediante método por hileras dentro de una hectárea de parcela/ cada caserío. El ciclo biológico fue determinado bajo condiciones de laboratorio a una temperatura promedio de 28°C y 58 a 60 % de humedad relativa. El porcentaje de daño fue de 91 a 95 % vs 47 a 64 % en Padre Bernardo y Nueva Esperanza de Panaillo, respectivamente. La duración total del ciclo biológico de *T. albella* fue 207,8 días en promedio; en estado de huevo, duró 11,5 ± 0,9 días; la larva presentó nueve estadios con una duración de 164,8 ± 6,0 días; en estado de pupa 25,6 ± 8,9 días y el adulto fue 5,7 ± 1,0 días. Las larvas de *T. albella* llegaron a consumir de 21 a 78 cm² de corteza externa (ritidoma), durante todo su desarrollo y fue muy voraz en el último estadio. Las características morfológicas descritas permiten reconocer los estados de desarrollo y dimorfismo sexual de adultos de *T. albella* en campo.

Palabras clave: *Myrciaria dubia*, insecto plaga, morfología, incidencia, biología.

ABSTRACT

Timocratica albella (Lepidoptera: Depressariidae) is a pest that causes severe damage to the branches and trunk of camu camu trees in the Peruvian Amazon. The aim of this study



was to describe the incidence of damage, biological cycle and morphology of the different developmental stages of this camu camu branch and trunk borer. The study was conducted in camu camu plots in the hamlets of Padre Bernardo and Nueva Esperanza de Panaillo, in Yarinacocha, Ucayali, Peru. The incidence of *T. albella* damage was assessed using a row sampling method within one hectare of plot per hamlet. The life cycle was determined under laboratory conditions at an average temperature of 28°C and 58–60% relative humidity. The percentage of damage was 91–95% in Padre Bernardo and 47–64% in Nueva Esperanza de Panaillo. The total duration of the *T. albella* life cycle averaged 207.8 days; the egg stage lasted 11.5 ± 0.9 days; the larval stage had nine instars lasting 164.8 ± 6.0 days; the pupal stage lasted 25.6 ± 8.9 days; and the adult stage lasted 5.7 ± 1.0 days. *T. albella* larvae consumed 21 to 78 cm² of the outer bark (rhytidome) throughout their development and were particularly voracious in the final instar. The described morphological characteristics allow for the identification of the developmental stages and sexual dimorphism of adult *T. albella* in the field.

Keywords: *Myrciaria dubia*, insect pest, morphology, incidence, biology.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se cuenta con una lista de 69 especies de insectos asociados a *Myrciaria dubia* H.B.K Mc. Vaugh (camu camu) en la Amazonía Peruana (Couturier et al., 1992; Delgado & Couturier, 2000; Delgado & Couturier, 2004). La expansión de las áreas de cultivo de camu camu en la región de Ucayali viene generando la proliferación de insectos plagas importantes que perjudican en un 80 % el rendimiento de la fruta (Sánchez et al., 2015). De todas ellas, destaca *Timocratica albella* Zeller 1839 (Lepidoptera: Depressariidae) conocida como el barrenador de las Mirtáceas que se encuentra distribuida en toda la región Neotropical (Costa & Costa, 2003; Delgado & Couturier, 2004; Porto et al., 2008; Vásquez et al., 2002).

Este insecto es una polilla pequeña de 40 a 45 mm de envergadura alar y de color blanco; la larva es de color rosa a rojo vinoso y se desarrolla en el tronco y ramas principales de la planta, construyendo túneles internos para empupar y túneles externos que están constituidos por excrementos y desechos ligados entre sí por sustancias de seda y por ahí es por donde se desplaza durante la noche para alimentarse (Costa & Costa, 2003; Delgado & Couturier, 2000; Delgado & Couturier, 2004;

González, 2012; Porto et al., 2008; Vásquez et al., 2002). Los daños de *T. albella* se deben a la destrucción de la corteza externa (ritidoma) que van secando poco a poco a la planta, limitando el rendimiento y causando completamente la muerte (Costa & Costa, 2003; Delgado & Couturier, 2004; González, 2012; González et al., 2011; Porto et al., 2008).

Para su control recomendaron destruir el túnel externo y colocar un pedazo de algodón con insecticida en el orificio de la galería, podar las ramas afectadas y quemarlas en fuego. Los adultos son capturados con trampas luminosas (Delgado & Couturier, 2004; Delgado & Couturier, 2000); sin embargo, la información sobre el ciclo biológico, morfología y porcentaje del daño de *T. albella* fueron limitados para el cultivo de camu camu.

El camu camu (*Myrciaria dubia* - Myrtaceae), es un frutal nativo amazónico distribuido en Perú, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela (Borges et al., 2013), con alta concentración de vitamina C (2780 mg de ácido ascórbico/100 g de pulpa), el cual supera a los valores de la naranja y del limón (Arellano et al., 2016; Imán et al., 2011; Myoda et al., 2010; Reyes et al., 2009; Vidigal et al.,

2011). Además, posee propiedades nutricionales, medicinales, antimicrobianas de protección y de regeneración celular (Chirinos et al., 2010; Damazio et al., 2017; De Souza et al., 2010; Fracassetti et al., 2013; Fujita et al., 2015; Imán et al., 2011), despertando un gran interés en los mercados a nivel nacional (Ucayali, Loreto, Lima, etc.) e internacional como Japón, Francia y Estados Unidos, quienes son los principales importadores de pulpa de camu camu (Akter et al., 2011).

Este frutal se cultiva en agroecosistemas de zonas inundables y en altura (Pinedo et al., 2019; Sánchez et al., 2015). La región Ucayali cuenta actualmente con 719 ha de superficie cosechada distribuidas entre los distritos de Callería, Manantay, Masisea y Yarinacocha, con una producción nacional de 1 290 toneladas, rendimiento promedio de 1.7 tn/ha y precio de la fruta de S/. 2.00 por kilogramo (MIDAGRI, 2023). Es por ello, que el objetivo de esta investigación es describir el porcentaje de daño, ciclo biológico y morfología del barrenador de ramas y tronco del camu camu *T. albella* Zeller, 1839 (Lepidoptera: Depressariidae) en el distrito de Yarinacocha, Ucayali, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue de carácter exploratorio y descriptivo, diseño no experimental.

Ubicación del estudio

La investigación fue realizada en parcelas de camu camu (*Myrciaria dubia*) pertenecientes al distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, Perú. Este distrito se encuentra enmarcado como un Bosque Húmedo Premontano Tropical (bh-PT), cuya fisiografía forma parte del paisaje llanura aluvial de terraza baja inundable y las pendientes del terreno son inferiores al 2 % (Casas, 2014). La zona presenta un clima ecuatorial cálido todo el año, con temperatura media anual de 28°C, y con picos que pueden alcanzar 36°C en los días más calurosos; la precipitación total anual de

1500 mm y la humedad relativa media es del 72,5 % (Santander et al., 2021).

Selección de las parcelas

Se seleccionaron dos parcelas de camu camu en producción, establecidas en un agroecosistema de inundación temporal por la creciente de la laguna de Yarinacocha (enero - abril), representada por plantas francas de 23 años en el caserío Padre Bernardo y 12 años en Nueva Esperanza de Panaillo, con arquitectura de tipo intermedia, un distanciamiento de siembra de 6 m x 4 m (416 plantas/ha) y con presencia de daños severos de *T. albella*. Se siguió el método de evaluación por hileras y por cada hilera fueron tomadas cuatro plantas representativas de forma sistemática, haciendo un total de 24 plantas evaluadas/ha (Sarmiento & Sánchez, 2000; Zanuncio et al., 1990).

Evaluación del porcentaje de incidencia de daños

Se realizaron evaluaciones durante los años 2021 y 2022, mediante la observación de los daños por larvas de *T. albella* presentes en los tercios basal (TB), medio (TM) y apical (TA) (Pérez & Iannacone, 2009). Para ello, fueron marcados cada túnel interno (orificio) envolviendo el diámetro del tronco o rama de la planta en cada tercio con cinta adhesiva de colores (amarillo, rojo y azul). Las larvas fueron contabilizadas de forma indirecta, a partir de la presencia de la corteza consumida y el túnel externo en estado fresco, con un color marrón anaranjado adherido en el tallo o rama de la planta. El porcentaje de incidencia del daño de *T. albella* fue calculada según la siguiente fórmula (Gómez & Vargas, 2014; Leyton et al., 2018):

$$\% \text{ de incidencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas barrenadas de camu camu}}{\text{N}^\circ \text{ de plantas de camu camu evaluadas}} \times 100$$

Se midieron la longitud y el ancho (mm) del túnel externo e interno de la larva y el área de la corteza consumida por la larva de *T. albella* hasta completar

su desarrollo; así como, los diámetros (mm) del tronco y las ramas de las plantas dañadas, mediante un vernier digital de precisión.

Extracción y recuperación de larvas

Las ramas con daños de *T. albella* fueron extraídas de aquellas plantas de camu camu que no pertenecieron a la evaluación; luego, las ramas fueron cortadas en trozos de 10 cm de longitud con ayuda de un serrucho curvo de podar, permitiendo de esta forma obtener una larva por cada trozo (Constantino & Benavides, 2015; Leyton et al., 2018; Zanuncio et al. 1990). Los trozos de rama dañada fueron partidos por la mitad con ayuda de un formón de carpintero y un martillo con mango de madera, observándose la presencia de la larva de *T. albella* en el interior del túnel interno (Gómez & Vargas, 2014; Leyton et al., 2018; Zanuncio et al. 1990).

Acondicionamiento y crianza en laboratorio

Con ayuda de un pincel de cerda plana N° 24 fueron colectadas las larvas de su túnel interno y luego, se colocaron cuidadosamente en frascos de plástico de 120 mL de capacidad, previamente acondicionada la tapa rosca con agujeros de 3 mm de diámetro y acolchonado en su interior con los túneles externos, propios de la larva. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de Entomología Agroforestal de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA) en Yarinacocha.

Las larvas del último estadio fueron colocadas en cámaras de cría, conformadas por una bandeja rectangular de plástico transparente de 39 cm de longitud x 25,5 cm de ancho x 15 cm de alto (10 l de capacidad), conteniendo en su interior una cama de 2 cm de alto de aserrín de camu camu en estado fresco y humedecido con agua destilada; posteriormente, fue cubierta con una tela de poliseda negra. Las larvas fueron mantenidas en esta bandeja hasta su empupamiento.

Duración del periodo pupal

Una vez que las larvas alcanzaron el periodo pupal, fue tomado una muestra de 39 pupas y luego individualizadas en envases redondo de plástico transparente de 11 cm de diámetro x 6 cm de alto (1 l de capacidad); previamente acondicionada con una abertura rectangular en la tapa y forrada con tela de poliseda negra, y en su base, fue colocado papel toalla humedecido con agua destilada. Las pupas fueron mantenidas en estos envases hasta la fase adulta (Lastra & Gómez, 2006). Los días que transcurrieron desde la formación de las pupas hasta la fase adulta determinaron el periodo pupal (Rodríguez, 2015; Villanueva, 2004). Durante este periodo, se ubicaron los poros genitales y anales para la diferenciación del sexo, estableciéndose la proporción de sexos (Manrique et al., 2014; Nava et al., 2005; Villanueva, 2004).

Crianza de adultos y obtención de posturas

Los adultos emergidos (n=35) fueron agrupados en parejas (1 hembra: 2 machos) y liberados en baldes de plástico de color blanco de 21 cm de diámetro x 18 cm de alto (4 litros de capacidad), acondicionado con una abertura rectangular en la tapa y en su interior fue colocada una placa Petri, conteniendo una torunda de algodón humedecido con una solución de miel de abeja y agua destilada en proporción 3:1. Además, se colocaron pedazos de papel toalla humedecido como sustrato de oviposición, lo cual permitieron que las hembras depositen sus huevos. Los adultos fueron mantenidos en estos recipientes bajo condiciones controladas (28°C y HR 58-60 %) hasta su muerte por longevidad (Barrios et al., 2013; Manrique et al., 2014; Rodríguez, 2015).

Diariamente fueron revisados el papel toalla y recogidos los huevos, permitiendo establecer la fecha exacta del inicio de la postura (García et al., 1994; Nava et al., 2005; Rodríguez, 2015; Villanueva, 2004;). Fueron contabilizados el número de posturas y masas de huevos colocadas por cada hembra, permitiendo determinar la capacidad de

oviposición (Rodríguez, 2015; Villanueva, 2004).

Duración del periodo de incubación y estadios larvales

Con la ayuda de un pincel fino fueron tomadas una muestra de 50 huevos y se individualizaron en placas Petri de plástico transparente de 60 mm de diámetro por 15 mm de alto, previamente acondicionado en su interior con un círculo de papel toalla humedecido con agua destilada. Los huevos fueron mantenidos bajo condiciones controladas (28°C y HR 58-60 %) hasta la eclosión de las larvas. Los días que transcurrieron entre la oviposición y la eclosión determinaron el periodo de incubación (Barrios et al., 2013; Nava et al., 2005).

Del total de posturas fueron contabilizados el número de huevos eclosionados y no eclosionados, para determinar el porcentaje de viabilidad de huevos (Rodríguez, 2015; Villanueva, 2004).

De los huevos eclosionados, se obtuvo una muestra de 47 larvas, individualizándose en envases redondos acondicionada con una cama de aserrín de camu camu de 2 cm de alto, en estado fresco y humedecido con agua destilada. Como alimento natural, fueron colocados trozos de ramas fresca de camu camu de 3 a 4 cm de diámetro x 8 cm de longitud en el interior de los envases y el recambio de alimento fue realizado de forma semanal hasta el empupamiento (García et al., 1994; Rodríguez, 2015).

El cambio que sufrió cada estadio larval fue reconocido por el desprendimiento de la cápsula cefálica y la muda (ecdisis) que fueron visibles en los envases, permitiendo registrar el número de estadios larvales y la duración de cada uno de ellos. El periodo larval fue determinado desde la eclosión de larvas hasta finalizar su último estadio (Rodríguez, 2015; Villanueva, 2004).

Evaluación de la longevidad de los adultos

La longevidad fue determinada con los adultos presentes en las unidades de oviposición, considerando los días transcurridos desde la emergencia de la pupa hasta su muerte natural por envejecimiento (Rodríguez, 2015; Villanueva, 2004).

Descripción morfológica

Los diferentes estados de desarrollo de *Timocratica albella* fueron descritos en base a la observación de la muestra de 30 huevos, 34 larvas, 32 pupas y 49 adultos, con ayuda de un estereomicroscopio trinocular, modelo Stemi 2000-c, siguiendo las terminologías empleadas para la familia Lepidoptera por Barrios et al. (2013), García et al. (1994), Manrique et al. (2014), Nava et al. (2005), Rodríguez, (2015) y Villanueva, (2004).

Algunas partes morfológicas de *T. albella* fueron preparadas, rehidratando la cápsula cefálica, tórax y abdomen del último estadio larval (quetotaxia); exuvias de pupa; cabeza, palpo labial, antena, alas, patas y genitales de adultos, con una solución de etanol al 70 % y peróxido de hidrógeno en proporción 2:1 y luego aclarando las estructuras calentándolos en KOH al 10 % (Guzmán, 2022). Fueron medidos la longitud y ancho (mm) del huevo, larva (ancho de la cápsula cefálica), pupa y adulto (envergadura alar), con ayuda del micrómetro ocular del estereomicroscopio y de un vernier digital. En el caso de la pupa, también fue registrado el peso (g) con ayuda de una balanza gramera digital.

Procesamiento y análisis de datos

El análisis de los resultados del daño, biología y morfología de *T. albella* fue realizada utilizando estadística descriptiva a través de la media y desviación estándar y posteriormente se elaboraron gráficos de barra mediante Microsoft Office Excel 2019.

RESULTADOS

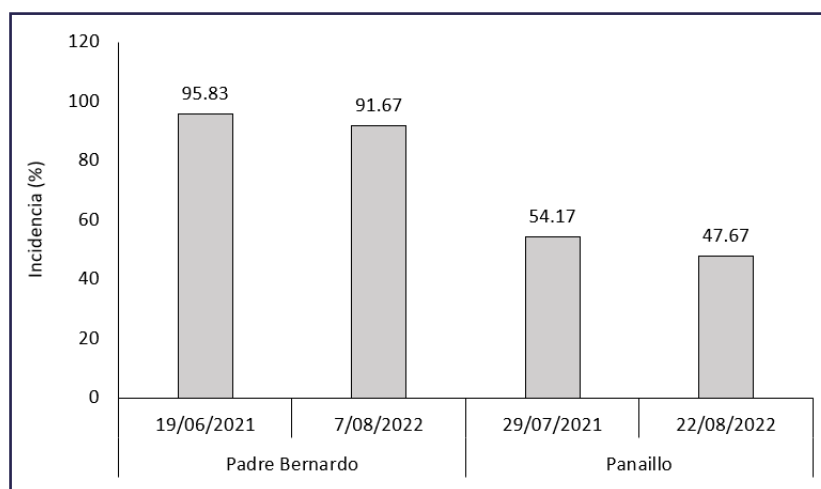
Porcentaje de daño de *Timocratica albella* en camu camu

Las evaluaciones del daño de *T. albella* fue realizada por hileras en las parcelas de camu camu de los

caseríos de Padre Bernardo y Nueva Esperanza de Panaillo en Yarinacocha, registrándose como resultado una incidencia de 47 a 95 % (Fig. 1).

FIGURA 1

*Incidencia del daño de *T. albella* en parcelas de camu camu evaluadas por hileras en Padre Bernardo y Nueva Esperanza de Panaillo, Yarinacocha*

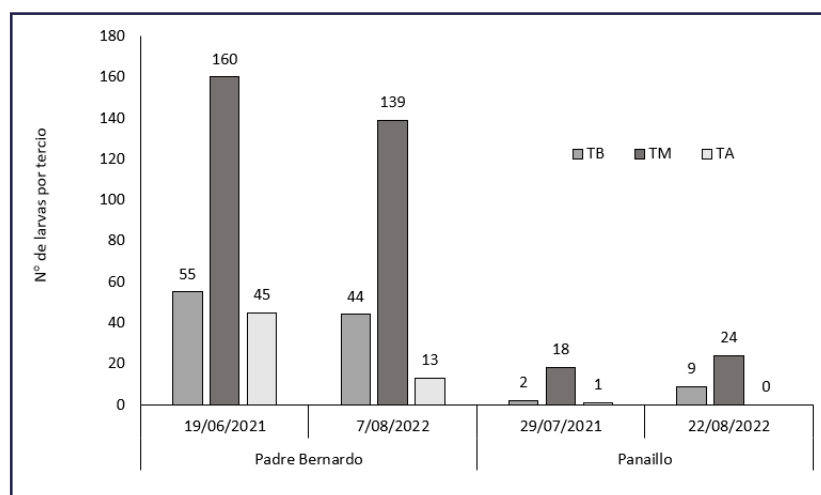


En este método de evaluación hubo mayor incidencia en el tercio medio de la planta de camu camu encontrándose hasta 160 larvas, mientras

que, en el tercio basal y apical, se obtuvieron 59 y 60 larvas respectivamente (Fig 2).

FIGURA 2

*Número de larvas de *T. albella* en los tercios de la planta de camu camu evaluadas por hileras en Padre Bernardo y Nueva Esperanza de Panaillo, Yarinacocha*

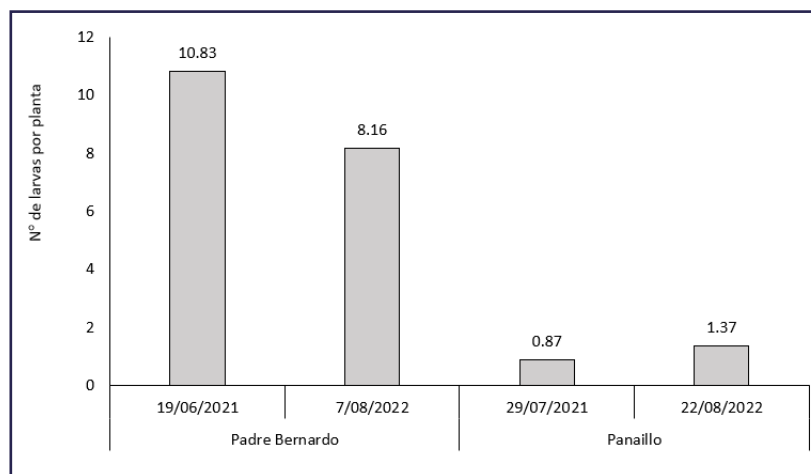


Nota: TB= tercios basal; TM= tercio medio y TA= tercio apical.

El promedio de larvas de *T. albella* fue de 0.87 a 10 larvas por planta de camu camu durante los años 2021 y 2022.

FIGURA 3

Promedio de larvas de T. albella en la planta de camu camu evaluadas por hileras en Padre Bernardo y Nueva Esperanza de Panaillo, Yarinacocha



El túnel externo llegó a medir 310 mm de longitud por 16 mm de ancho y el túnel interno hasta 60 mm de longitud por 7 mm de ancho, el cual tiene forma de "L" generalmente. El inicio de la aparición de larvas de *T. albella* fue registrado de mayo a agosto; las pupas de setiembre a noviembre y los adultos de noviembre a diciembre en las parcelas de camu camu de Yarinacocha, completando la generación durante el período lluvioso de los años 2021 y 2022.

Comportamiento de *Timocratica albella* en camu camu

Las posturas de huevo de *T. albella* fueron observadas sobre las ramas y tronco de la planta de camu camu. Así mismo, las larvas de *T. albella* se esconden durante el día en el túnel, un individuo en cada orificio, saliendo solo por la noche para comer la corteza externa del camu camu. Por otra parte, el empupamiento de *T. albella* ocurrió en la propia planta de camu camu, donde con la ayuda de sus dos ganchos post-abdominales (cremaster), la pupa permanece retenida por medio de hilos de seda adheridos en la pared del túnel interno, pero con la cabeza dirigida hacia abajo. Al respecto, el adulto de *T. albella* sale de la pupa rompiendo la línea

media del mesotórax y desprendiendo el pronoto expandido anteriormente, dejando el pupario vacío dentro del túnel, junto con restos de escamas.

Ciclo biológico de *Timocratica albella* en laboratorio

El ciclo biológico de *T. albella* fue de 207 días en promedio, bajo condiciones de laboratorio a 28°C y humedad relativa de 58 a 60 % (Tabla 1). La pupa de *T. albella* tuvo una duración en promedio de $25,69 \pm 8,93$ días.

TABLA 1

Duración promedio en días de los estados de desarrollo de T. albella bajo condiciones de laboratorio

Estados de desarrollo	n	X $\pm$ DE (días)	Rango en días
Huevo	50	11,56 $\pm$ 0,99	10 a 13
Larva	19	164,81 $\pm$ 6,01	153 a 169
Pupa	39	25,69 $\pm$ 8,93	10 a 43
Adulto	35	5,77 $\pm$ 1,00	4 a 7
Total	143	207,83 $\pm$ 16,93	177 a 232

Nota: n= número de individuos; X= promedio; DE: desviación estándar

TABLA 2

Duración promedio en días de los estadios larvales de T. albella bajo condiciones de laboratorio

Estadios larvales	n	X ± DE (días)	Rango en días
I	47	4,51 ± 0,72	3 a 5
II	40	14,58 ± 0,68	13 a 15
III	36	19,33 ± 0,83	18 a 20
IV	34	19,47 ± 0,75	18 a 20
V	31	14,65 ± 0,49	14 a 15
VI	27	19,67 ± 0,55	18 a 20
VII	25	10,68 ± 0,48	10 a 11
VIII	22	35,45 ± 0,74	34 a 36
IX	19	26,47 ± 0,77	25 a 27
Total	281	164,81 ± 6,01	153 a 169

Nota: n= número de individuos; X= promedio; DE: desviación estándar

La duración promedio en días de la longevidad de *T. albella* adultos según sexo, es mayor en las hembras (Tabla 3).

TABLA 3

Duración promedio (días) de la longevidad de T. albella adultos según sexo bajo condiciones de laboratorio

Sexo	n	X ± DE (días)	Rango en días
Hembra	23	6,39 ± 0,50	6 a 7
Macho	12	4,58 ± 0,51	4 a 5

Nota: n= número de individuos; X= promedio; DE: desviación estándar

Asimismo, en cuanto a los parámetros reproductivos del adulto hembra de *T. albella* (n: 20), fue registrado una capacidad de oviposición de 292 a 375 huevos por hembra en dos posturas y un porcentaje de viabilidad en promedio del 94,57 ± 2,01 %.

Descripción morfológica de los estados de desarrollo de *Timocratica albella*

Huevo: Son colocados de manera individual o en hilera en un solo nivel. Recién depositados presentan una coloración blanca lechosa, luego adquiere un tono amarillo pálido y al aproximarse la eclosión se vuelve de color marrón y, además, una vez que queda vacía el huevo vuelve a su color normal. De forma elipsoidal, rugosa y reticulada por hileras de celdas paralelas, parecido como si fueran granos en una mazorca de maíz y, miden en promedio 0,73 mm de longitud por 0,48 mm de ancho (Fig. 4).

Larva: De tipo eruciforme, cilíndrico, rojo vinoso a amarillo, con pináculo grande, bien definido, ligeramente prominente, de color marrón rojizo oscuro. Cabeza hipognata, casi esférica, con superficie irregular esculpida hexagonalmente, marrón oscuro; área frontal que no llega al ángulo vertical; sólo setas primarias presentes; mandíbula con dos pequeños dientes romos; ocelo V debajo de la antena; área frontal ligeramente prominente cerca del clípeo; las setas posteriores “P2” están más cerca entre sí que las setas P1.

Placa protorácica prominente, fuertemente esclerotizada, de color marrón oscuro, con un área irregularmente esculpida detrás de las setas sub dorsales SD2; D1 equidistante de XD1 y D2, por debajo del nivel del primero, posterior al segundo; SD2 entre XD2 y SD1, ligeramente posterior a ambos; MXD1, MD1 y MSD1 presentes; LI, L2, L3 en el mismo pináculo; SV1 y SV2 en el mismo pináculo; espiráculo alargado verticalmente. Meso y metatórax con un área extra esclerotizada, “pináculo sin setas” entre las setas laterales “L” y setas sub ventrales “SV1”; D1, D2, SD1 y SD2 en el mismo pináculo; D1 ligeramente posterior a D2; pináculo L1 + L2 ligeramente conectado con L3; SV1 por debajo de L3.

Abdomen con espiráculo en el segmento 1 dos veces más grande que los demás; setas D1 en los segmentos 1-2 ligeramente más cercanas entre sí

que las setas D2, más separadas en 3-7; SD2 en los segmentos 1-8 presente pero muy reducido; SV3 ausente en los segmentos 1 y 7-9. Segmentos (A1-A2) con dos áreas extra esclerotizadas “pináculo” en cada segmento, una detrás del espiráculo, entre las setas sub dorsales “SD” y las setas laterales “L”, la otra detrás de L1 + L2, encima de L3; segmentos A3-A7 con tres áreas extra esclerotizadas, dos como en los segmentos A1-A2 y una tercera delante de L3, encima de las setas sub ventrales “SV”. Propatas abdominales con 112-116 crochets en círculo triordinal y propatas anales con 58-62 crochets dispuestos triordinalmente en penelipse anal. Peine anal ausente.

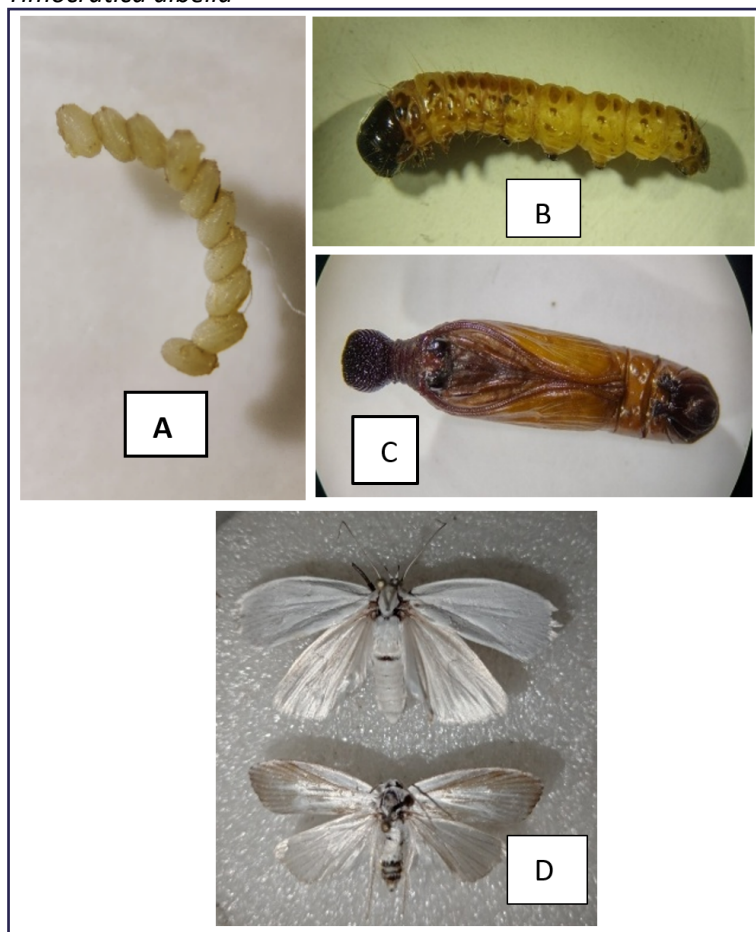
Por otro lado, el último estadio larval de *T. albella* midió en promedio 35.34 ± 0.84 mm de longitud por

3.51 ± 0.10 mm de ancho.

Pupa: De tipo obtecta, elíptica, marrón, más oscuro hacia la cabeza, ojos negros, ligeramente aplanados dorsoventralmente, minuto de setas; pronoto fuertemente expandido hacia adelante (proyección protorácica) en forma de un mazo, desplazando la sutura de la cabeza del pronoto a una posición ventral, arrugada transversalmente. Meso y metanoto irregularmente arrugados. Abdomen ventral muy curvado, con los segmentos quinto, sexto y séptimo libres y con fuertes incisiones dorsales en estos tres segmentos, lo que permite únicamente movimientos dorsoventrales. Cremaster “patas anales” con un par de procesos largos, dirigidos en dirección cefálica, alcanzando el sexto segmento abdominal, ápices con muchas setas pequeñas en forma de gancho.

FIGURA 4

Timocratica albella



Nota: (A) huevo, (B) larva, (C) pupa y (D) adultos. Macho (vista inferior) y hembra (vista superior)

Por otro lado, la pupa de *T. albella* midió en promedio $22,68 \pm 2,03$ mm de longitud por $5,38 \pm 0,55$ mm de ancho, proyección protorácica de $4,08 \pm 0,45$ mm, y con un peso en promedio de $0,34 \pm 0,08$ g.

Adulto: Cabeza de color blanco (1.5 mm de longitud x 3.5 mm de ancho x 2 mm de alto), vértex prominente y densamente cubierto de escamas largas y estrechas, frente blanca, ojos grandes negros, ocelos ausentes y probóscide (haustellum) ligeramente más corto que el segundo segmento del palpo labial, cubierto en su base con escamas largas, la mitad distal con papilas sensoriales. Palpo maxilar de cuatro segmentos. Antenas filiformes, amarillentas a marrón con escapo (1.1 mm de longitud x 0.5 mm de ancho), pedicelo (0.2 mm de longitud x 0.3 mm de ancho) y flagelo (11.5 mm de longitud x 0.2 mm de ancho), conformada por aproximadamente 72 segmentos.

Palpo labial ascendente, llegando hasta más allá del vértice, segmento basal muy corto (0.5 mm de longitud x 0.02 mm de ancho), segmento medio (3 mm de longitud x 0.6 mm de ancho) teñido de amarillo dorado debajo, mitad basal teñida de negro arriba, blanco internamente y segmento distal (2 mm de longitud por 0.2 mm de ancho) blanco por fuera, negro oscuro por dentro. Tórax, robusto (4.32 a 5.59 de longitud x 4.24 a 4.39 mm de ancho) sin cresta dorsal, densamente cubierto con largas escamas y metascutum con un par de grupos de escamas largas, parecidas a pelos, dirigidas hacia atrás. Pata anterior (8.5 mm de longitud), tarso blanco arriba, engrosado por escamas largas, coxa debajo, fémur y mitad basal de la tibia encima, de color amarillo dorado, mitad distal de la tibia y tarso, negro oscuro. Patas medias (12.7 mm de longitud) con tonalidad de amarillo dorado y patas posteriores (18.3 mm de longitud) blancas con la tibia cubierta de escamas largas, ásperas y parecidas a pelos. Ala anterior (19.41 mm de longitud x 7.9 mm de ancho) blanca, delgada, sub rectangular y

ápice redondeado, con la vena costal suavemente arqueada, ápice en ángulo recto, termen y tornus oblicuamente redondeadas; venas libres; vena costal amarillo dorado en la parte inferior. Ala posterior (14.51 mm de longitud x 7.1 mm de ancho) blanca, ancho, sub ovado, con frénulo en el macho con una sola seta gruesa y en las hembras de tres a cinco setas finas. Abdomen (9.96 a 12.80 mm de longitud x 3.38 a 3.88 mm de ancho) blanco con el segundo al cuarto tergitos teñidos de amarillo dorado; todas estas características observadas del adulto de *T. albella* coinciden con los trabajos realizados por Becker, (1982) y Bondar, (1913).

DISCUSIÓN

Los resultados de la incidencia del daño en este estudio fue superior al obtenido por Delgado & Couturier, (2004), quienes reportaron una incidencia para *T. albella* del 73,8 % en plantaciones de camu camu de San Miguel, Loreto, Perú.

La preferencia de las larvas en el camu camu fue mayor en el tercio medio en ambas parcelas, esto debido probablemente por la arquitectura de tipo intermedia que tuvieron las plantas evaluadas de camu camu, razón por lo que, *T. albella* prefirió desarrollarse en el tercio de la planta donde hubo mayor sombra (poca radiación solar) y ramas con suficiente espacio, para alimentarse en todos sus estadios larvales y empupar sin ningún esfuerzo al tener un diámetro adecuado, a diferencia del tronco que tuvo poco espacio y fue muy gruesa, o muy delgada, como son las ramas terminales que algunas veces son eliminados por el agricultor mediante las labores culturales de poda, generando así poca probabilidad de sobrevivencia del lepidóptero.

El promedio de larvas de *T. albella* supera al reportado por Delgado & Couturier, (2006) con 7,2 larvas por planta y, por ende, los daños fueron encontrados en aquellos diámetros que tuvieron de 6 a 43 mm en las ramas y en el tronco con 60 a 111 mm. Sin embargo, Zanuncio et al. (1990)

obtuvo un porcentaje de incidencia de *T. palpalis* con 67,5 % y un promedio de 19,9 larvas por planta sobre *Eucalyptus saligna* en Minas Gerais, Brasil, comportándose esta plaga muy agresiva en dicho lugar.

Los resultados de la longitud del túnel interno de la larva de *T. albella* coincide con lo reportado por Bondar, (1913), quien refiere que esta especie presenta una galería interna de 50 a 60 mm de longitud, pero a su vez, difiere con los resultados de Zanuncio et al. (1990), quienes obtuvieron para *T. palpalis*, 42 mm de longitud.

El daño externo de *T. albella* se caracteriza por la presencia de restos de corteza y excrementos unidos con hilos de seda, a manera de aserrín, ubicados en los orificios de entrada de las larvas. Este túnel externo es de color marrón y pueden tener una forma alargada o en espiral, cuya característica mencionada coincide con lo reportado por Delgado & Couturier (2004), Fachinello et al. (2008), Gonzáles, (2012), Gonzáles et al. (2011), Porto et al. (2008), Rabelo & Freitas, (2010), Vásquez et al. (2002) y (Bondar, 1913 para *T. albella* en *Plinia clausa*, *Psidium guajaba*, y en otras especies como, *T. palpalis* en *Carya illinoensis* y *Eucalyptus* spp. como se citó en Batista, 2007; Nava et al., 2022; Zanuncio et al., 1990).

En contraste, el daño interno se reconoce por la presencia de un orificio que a su vez da origen a un túnel interno, que en un principio comienza horizontal y luego en dirección vertical hacia arriba en donde la larva empupa y además, las larvas por este túnel se desplazan durante la noche para alimentarse de la corteza de camu camu, cuya característica coincide con lo reportado por Gonzáles (2012), Gonzáles et al. (2011), Porto et al. (2008), Delgado & Couturier (2004) y (Vásquez et al., 2002 sobre *T. albella* y *T. palpalis* como se citó en Batista, 2007; Zanuncio et al., 1990).

La larva puede destruir hasta 78 cm² de área de corteza en el camu camu, el cual aumenta con el crecimiento de las larvas (Fachinello et al., 2008; Zanuncio et al., 1990; Bondar, 1913), y cuando el ataque es muy intenso, el leño (xilema) queda al descubierto provocando la muerte de la planta de camu camu por secamiento de los tejidos vasculares, siendo esta característica también observada en *T. albella* por Fachinello et al. (2008) y (Bondar, 1913 en *T. palpalis* como se citó en Nava et al. (2022), Batista (2007) y Zanuncio et al., 1990), indicando que el secamiento del tronco y las ramas afectadas es debido a la interrupción del flujo de savia en la planta (Gonzáles, 2012; Gonzáles et al., 2011; Nava et al., 2022).

Así mismo, los resultados del inicio de la aparición de larvas de *T. albella* fueron similares con lo reportado por Bondar, (1913) indicando la ocurrencia de larvas en marzo, abril y mayo; pupa en diciembre y enero, y los adultos en enero y febrero, en varios frutales para Brasil; mientras que, Zanuncio et al. (1990) registraron larvas de *T. palpalis* en abril y mayo, y adultos en septiembre y octubre, durante el período seco del año en un rodal forestal de *Eucalyptus saligna* en Minas Gerais, Brasil.

Comportamiento de *Timocratica albella* en camu camu

El lugar de las posturas fue similar al observado en Brasil por Nava et al. (2022), quienes mencionan que los huevos de *T. palpalis* son colocados en el exterior del tronco y ramas de los árboles de *Carya illinoensis* y Batista, (2007), encontró que los huevos de *T. palpalis* fueron depositados en la base de las hojas y los frutos, cerca de los pecíolos en plantaciones de Eucalipto.

Además, en el camu camu fueron encontrados los túneles internos de *T. albella* en forma de "L" dirigida hacia arriba, esto probablemente para evitar que se inunde el orificio de entrada de la larva durante la época lluviosa (inundación temporal) que ocurre

en la zona de Yarinacocha de enero a abril, donde los troncos de la planta se sumergen, siendo este comportamiento también observado en *T. palpalis* por Becker, (1982) en Brasil, indicando que las larvas que fueron recolectadas en Brusque, Santa Catarina, realizaron túneles en el tronco dirigido hacia arriba; mientras que, las recolectadas en Sete Lagoas, Minas Gerais, Brasil, los túneles fueron dirigidos hacia abajo; esto es debido, porque en la primera localidad llueve durante todo el año, lo que obliga a excavar un túnel hacia arriba, para evitar la inundación del orificio; mientras que, en Sete Lagoas, las larvas se desarrollan durante una estación seca bien definida, cuando no hay tal peligro.

También, el comportamiento de las larvas de *T. albella* durante el día fue semejante al mostrado sobre *T. albella* por Porto et al. (2008) en árboles de Eucalipto, y *T. palpalis* por Becker, (1982) en Brasil y Zanuncio et al. (1990).

Así mismo, el comportamiento del empupamiento de *T. albella* fue similar con lo reportado por (Bondar, 1913 sobre *T. albella* y *T. palpalis* como se citó en Batista, 2007; Becker, 1982). Por lo tanto, los adultos de *T. albella* fueron encontrados inactivos durante el día entre las 10:00 a 14:00 horas, posados en el follaje de las ramas terminales y tronco de la planta de camu camu y así como en las malezas, como el *Sorghum* sp. “maicillo” (Gramínea) y cobertura vegetal, como *Pueraria phaseoloides* “Kudzu” (Leguminosa) presentes en las parcelas evaluadas, siendo este el primer registro para Ucayali sobre los lugares de refugio de los adultos de *T. albella*.

Ciclo biológico de *Timocratica albella* en laboratorio

El resultado del ciclo biológico difiere con otras especies de la familia Depressariidae, subfamilia Stenomatinae, estudiadas en Colombia, donde *Loxotoma elegans* tuvo una duración entre 97 días (Aldana et al., 2018) a 112 días (García et al.,

1994) y lo encontrado por Barrios et al. (2013) sobre *Stenoma cecropia* el cual duró 58 días. Por otra parte, Becker (1982) y Bondar (1913), señalan que el ciclo de desarrollo de *T. albella* es muy lento y puede llegar a tener dos generaciones al año (bivoltinas).

El estado de huevo de *T. albella* duró en promedio $11,56 \pm 0,99$ días, resultado que difiere al mostrado para *L. elegans*, con una duración de seis días (Aldana et al., 2018; García et al., 1994), *S. cecropia* de tres a cinco días (Barrios et al., 2013; Polanía & Posada, 1992) y *S. catenifer*, cinco días (Nava & Parra, 2005).

La larva de *T. albella* en este estudio tuvo una duración en promedio de $164,81 \pm 6,01$ días y pasó a través de nueve estadios, esto difiere de Aldana et al. (2018) y García et al. (1994) que indican que *L. elegans* atraviesa por doce estadios con una duración de 69 a 82 días y lo encontrado por Barrios et al. (2013) para *S. cecropia* con nueve estadios y una duración de 39 días y Nava & Parra, (2005) reportaron para *S. catenifer*, cinco estadios que duran 25 días.

La pupa de *T. albella* tuvo una duración en promedio de $25,69 \pm 8,93$ días, resultado que concuerda con lo encontrado por Porto et al., (2008) quienes indicaron que este estado dura 40 días y esto difiere de Aldana et al., (2018) y García et al., (1994) que mencionan que *L. elegans* presenta una duración de 14 a 18 días y de lo registrado para *S. cecropia* de 10 días (Barrios et al., 2013).

La longevidad de los adultos hembra y macho de *T. albella* duró en promedio $6,39 \pm 0,50$ días y $4,58 \pm 0,51$ días, respectivamente (Tabla 3), esto se asemeja a la longevidad obtenida de *L. elegans* de siete a ocho días (hembra) y de cuatro a seis días (macho) (Aldana et al., 2018; García et al., 1994) y difiere para *S. cecropia* de tres días (Barrios et al., 2013), pudiéndose corroborar que, la hembra vive

más tiempo que el macho.

Asimismo, en cuanto a los parámetros reproductivos del adulto hembra de *T. albella* fue registrado una capacidad de oviposición de 292 a 375 huevos por hembra en dos posturas y un porcentaje de viabilidad en promedio del $94,57 \pm 2,01$ %, y esto se asemeja con lo registrado por Aldana et al. (2018) y García et al. (1994) para *L. elegans*, quienes reportaron una capacidad de oviposición de 131 a 442 huevos por hembra y difiere para *S. cecropia* con 116 huevos y una viabilidad del 81% (Barrios et al., 2013). Por su lado, Nava & Parra (2005), para *S. catenifer*, utilizando una dieta artificial obtuvieron 246 huevos por hembra.

Descripción morfológica de los estados de desarrollo de *Timocratica albella*

Los huevos de *T. albella* obtenidos en esta investigación fueron completamente diferentes a los huevos de *Stenomacropis cecropia* (Barrios et al., 2013) y *Loxotoma elegans* (Aldana et al., 2018; García et al., 1994), porque son ovalados y aplanados, aunque inicialmente son de color blanco posteriormente se tornan de un color verde o amarillo pálido y sus tamaños están por encima de un milímetro de longitud, a excepción de *S. catenifer* (Nava & Parra, 2005) cuyas características se asemeja con el huevo de *T. albella*.

El color de la **larva** de *T. albella* coincide con lo reportado por Bondar (1913), Delgado & Couturier, (2004), Porto et al. (2008) y Rabelo & Freitas, (2010), los cuales indican que la larva es rojo vinoso con tonalidad amarillenta, y que esta se distingue de *T. palpalis* por tener un color violeta amarillento (Batista, 2007; Zanuncio et al., 1990). Además, la descripción de la quetotaxia larval realizada sobre esta especie es casi similar en *T. palpalis* y *T. melanocosta* (Becker, 1982; Bondar, 1913).

Por su parte, Becker (1982), menciona que las larvas del género *Timocratica*, presentan setas dorsales

“D” y setas sub dorsales “SD” en el mismo pináculo tanto en el meso como en el metatórax, y una serie de áreas extra esclerotizadas “pináculo sin setas”, en el meso y metatórax y en los segmentos del 1 al 7 del abdomen, y que el área frontal de la cabeza no se extiende hasta el ángulo vertical y la distancia entre las setas P2 es igual o menor que la distancia entre las setas P1.

Por otro lado, el último estadio larval de *T. albella* midió en promedio $35,34 \pm 0,84$ mm de longitud por $3,51 \pm 0,10$ mm de ancho, información que concuerda con Bondar (1913), Delgado & Couturier (2004), Porto et al. (2008) y Rabelo & Freitas, (2010), quienes registraron una longitud de 25 a 35 mm y se asemeja a *T. palpalis* que tuvo 30 mm de longitud en su último estadio (Batista, 2007; Zanuncio et al., 1990).

Por otro lado, los resultados de la **pupa** de *T. albella* es similar con lo reportado por Becker (1982), indicando que *T. palpalis* mide de 15 a 19 mm de longitud por 4.5 a 5.5 mm de ancho y *T. melanocosta* de 16 a 17 mm de longitud por 4.5 a 5 mm de ancho.

Por su parte, Becker, (1982), menciona que las **pupas** del género *Timocratica*, presentan dos largos procesos cremáster, llamados “patas anales” y la peculiar proyección del pronoto, siendo estas características también encontradas en esta investigación sobre *T. albella* y que se distingue notablemente de *T. melanocosta*. Asimismo, este autor, refiere que las patas anales, que anclan la pupa a las paredes del túnel o galería interna, también son conocidas en otros grupos Gelechioidea, como *Ethmia* Hiibner (Ethmiidae) y *Agonoxena meyrick* (Agonoxenidae).

El color del **adulto** de *T. albella* coincide con lo reportado por Becker, (1982), Bondar, (1913), Delgado & Couturier, (2004) y Porto et al. (2008), quienes indican que el cuerpo del adulto es de color

blanco, y muy similar a *T. palpalis* (Batista, 2007; Nava et al., 2022).

Además, la envergadura alar de *T. albella* midió en promedio, 40.40 ± 4.68 mm en los machos y 44.63 ± 4.67 mm en las hembras, resultado que concuerda con lo mostrado en los estudios de Bondar (1913), Delgado & Couturier (2004) y Porto et al. (2008), al registrar una envergadura alar de 40 a 45 mm en los adultos de esta especie y se asemeja a lo obtenido para *T. palpalis* por Batista, (2007) y Nava et al. (2022), encontrando resultados en esta variable de aproximadamente 50 mm; siendo la envergadura alar de las hembras un poco más grande que de los machos, dimorfismo sexual bien marcado (Becker, 1982; Bondar, 1913).

CONCLUSIONES

El daño de *Timocratica albella* en el cultivo de camu camu fue entre 47 a 95 %, conteniendo entre 0,8 a 10 larvas/planta, con mayor incidencia en el tercio medio de la planta.

El ciclo biológico duró 207 días en condiciones de laboratorio (28°C, 58-60 % humedad relativa).

El adulto mostró dimorfismo sexual marcado.

Las características morfológicas descritas permiten el reconocimiento de los diferentes estados de desarrollo de *T. albella* en condiciones de campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akter, S., Oh, S., Bang, J., & Ahmed, M. (2011). Nutritional compositions and health promoting phytochemicals of camu camu (*Myrciaria dubia*) fruit: A review. *Food Research International*, 44(7), 1728-1732. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.03.045>

Aldana, T., Bustillo, P., Beltrán, A., Buriticá L., Pantoja, P., Libreros, B., Saavedra, C., & Lozano, L. (2018). *Guía de bolsillo Loxotoma elegans (Lepidoptera: Elachistidae) y sus enemigos naturales*. CENIPALMA, Colombia. 48 pp.

Arellano, A., Rojas, Z., & Paucar, M. (2016). Camu camu (*Myrciaria dubia*): Fruta tropical de excelentes propiedades funcionales que ayudan a mejorar la calidad de vida. *Scientia Agropecuaria*, 7(4), 433-443. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.04.08>

Barrios, C., Aldana, R., & Bustillo, A. (2013). Biología del defoliador de la palma de aceite *Stenomacropia cecropia* Meyrick (Lepidoptera: Elachistidae). *Fedepalma*, 34(3), 13-19. <https://catalogo.unisucre.edu.co/bib/25132>

Batista, P. (2007). Insetos broqueadores de espécies florestais. Dossiê Técnico. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais CETEC. 29 pp.

Becker, V. (1982). Stenomine moths of the neotropical genus *Timocratica* (Oecophoridae). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Entomology*, 45, 211-306. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/10410>

Bondar, G. (1913). *Os insetos daninhos na Agricultura. Fascículo II. Pragas das myrtáceas frutíferas do Brasil (goiabeira, jaboticabeira, araçazeiro, etc.)*. São Paulo. Brasil. 39 pp.

Borges, G., Vieira, F., Copetti, C., Gonzaga, L., & Fett, R. (2013). Optimization of extraction of flavonols and anthocyanins from the fruit pulp of *Euterpe edulis* using the response surface methodology. *Food Research International*, 50, 726-732. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.12.025>

Casas, J. (2014). *Curva de absorción de nutrientes en la biomasa estacional del cultivo de camu camu (Myrciaria dubia HBK Me Vaugh) en suelos de Yarinacocha (Pucallpa)*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2344>

Chirinos, R., Galarza, J., Betalleluz, P., Pedreschi, R.,

- & Campos, D. (2010). Antioxidant compounds and antioxidant capacity of Peruvian camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) fruit at different maturity stages. *Food chemistry*, 120(4), 1019-1024. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.11.041>
- Constantino, C., & Benavides, M. (2015). El barrenador del tallo y la raíz del café. *Plagiohammus*. (Coleoptera: Cerambycidae). *Cenicafé*, 66(1), 17-24. https://www.researchgate.net/publication/280624720_El_barrenador_del_tallo_y_la_raiz_del_cafe_Plagiohammus_colombiensis_Coleoptera_Cerambycidae
- Costa, A., & Costa, A. (2003). *Tecnologia para a produção de goiaba*. Instituto Capixaba de Pesquisa - INCAPER. <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/4971/1/Livro-tecnologias-producao-goiaba-2a-edicao-2024-Incaper.pdf>
- Couturier, G., Inga, H., & Tanchiva, E. (1992). Los insectos fitófagos que viven en *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) frutal amazónico en la región de Loreto- Peru. *Folia Amazónica*, 4(1), 19-28. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_33-34/37681.pdf
- Damazio, L., Silveira, F., Canever, L., De Castro, A., Estrela, J., Budni, J., & Zugno, A. (2017). The preventive effects of ascorbic acid supplementation on locomotor and acetylcholinesterase activity in an animal model of schizophrenia induced by ketamine. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 89(2), 1133-1141. doi: 10.1590/0001-3765201720160490
- Delgado, C., & Couturier, G. (2004). *Manejo de insectos plagas en la Amazonia y su aplicación en camu camu*. Manual Técnico del IIAP. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/I023.pdf>
- Delgado, C., & Couturier, G. (20 – 26 de agosto, 2000). *The insect pests of Myrciaria dubia (Myrtaceae): a review*. XXI International Congress of Entomology, Foz de Iguassu, Brazil.
- De Souza, A., Lajolo, F., & Genovese, M. (2010). Chemical composition and antioxidant/antidiabetic potential of Brazilian native fruits and commercial frozen pulps. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(8), 4666-4674. doi: 10.1021/jf903875u
- Fachinello, J., Nachtigal, J., & Kersten E. (2008). *Fruticultura Fundamentos e Práticas*. <https://wp.ufpel.edu.br/fruticultura/files/2017/05/Livro-de-Fruticultura-Geral.pdf>
- Fracassetti, D., Costa, C., Moulay, L., & Tomás, B. (2013). Ellagic acid derivatives, ellagitannins, proanthocyanidins and other phenolics, vitamin C and antioxidant capacity of two powder products from camu camu fruit (*Myrciaria dubia*). *Food Chemistry*, 139(1-4), 578-588. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.01.121>
- Fujita, A., Sarkar, D., Wu, S., Kennelly, E., Shetty, K., & Genovese, M. (2015). Evaluation of phenolic linked bioactives of camu camu (*Myrciaria dubia* Mc. Vaugh) for antihyperglycemia, antihypertension, antimicrobial properties and cellular rejuvenation. *Food Research International*, 77(2), 194-203. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.07.009>
- García, R., Calvache, G., Hernández, M., & Mottav, D. (1994). Biología del defoliador de la palma de aceite, *Loxotoma elegans* Zeller (Lepidoptera: Stenomitidae) en Villanueva (Casanare). *Palmas*, 5(4), 9-15. <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/450>

- Gómez, L., & Vargas, O. (2014). *Los barrenadores de la caña de azúcar, Diatraea spp., en el valle del río Cauca: investigación participativa con énfasis en control biológico*. Documento de Trabajo N° 734. Cenicaña. DOI:10.13140/RG.2.1.2544.0165
- González, A. (2012). *Frutales nativos, cacao y otros sistemas agroforestales, documento temático*. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta, convenio entre el IIAP y DEVIDA. Ministerio del Ambiente. https://terra.iiap.gov.pe/assets/files/micro/zee_iquitos_nauta/17_Frutales_Nativos.pdf
- González, C., Mejía, C., Torres, R., Sotero, S., Vásquez, B., Vásquez, M., Imán, C., & Fernández, S. (2011). *Contribuciones al conocimiento de Plinia clausa Mc Vaugh "Anihuayo" (Myrtaceae) frutal nativo de gran potencial en la Amazonía peruana*. IIAP. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/PUBL849.pdf>
- Guzmán, P. (2022). Metodologías de conservación de lepidópteros en colecciones científicas. *Sagasteguiana*, 10(1), 81-96. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REVSAGAS/article/view/4747/5048>
- Imán, S., Bravo, L., Sotero, V., & Oliva, C. (2011). Contenido de vitamina C en frutos de camu-camu *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, en cuatro estados de maduración, procedentes de la Colección de Germoplasma del INIA Loreto, Perú. *Scientia Agropecuaria*, 2(3), 123-130. <https://www.redalyc.org/pdf/3576/357633699001.pdf>
- Lastra, B., & Gómez, L. (2006). *La cría de Diatraea sacharalis para la producción masiva de sus enemigos naturales*. Cenicaña. https://www.cenicana.org/pdf_privado/serie_tecnica/st_36/st_36.pdf
- Leyton, F., Gordillo, M., González, P., Ospina, J., & Vargas, G. (2018). Distribución espaciotemporal de *Diatraea spp.* (Lepidoptera: Crambidae) en el valle del río Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 44(2), 177-186. DOI:10.25100/socolen.v44i2.7330
- Manrique, B., Carabalí, A., Kondo, D., & Bacca, T. (2014). Biología del pasador del fruto del aguacate *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) y búsqueda de sus posibles enemigos naturales. *Boletín Científico del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas*, 18(2), 79-92. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/172287>
- MIDAGRI - Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2023). *Perfil Productivo Regional. Sistema de Integrado de Estadística Agraria*. <https://app.powerbi.com/ew?r=eyJrljoiYzE2YzA3YWUtZGZiZi00NDZmLTliY>
- Myoda, T., Fujimura, S., Park, B., Nagashima, T., Nakagawa, J., & Nishikawa, M. (2010). Antioxidative and antimicrobial potential of residues of camu camu juice production. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 8(2), 304-307. https://www.researchgate.net/publication/267227696_Antioxidative_and_antimicrobial_potential_of_residues_of_camucamu_juice_production
- Nava, D., Martins, C., Correa, L., Jansen, L., Scheuneman, T., & Beranrdi, D. (2022). Insetos vorazes de Nogueira pecã. *Cultivar HF*, 15-17. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1147101/1/Insetos-vorazes.pdf>
- Nava, D., & Parra, J. (2005). Biology of *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae) in natural and artificial diets and development of a rearing system. *Neotropical Entomology*, 34(5), 751-759. <https://www>

- scielo.br/j/ne/a/y7C3Y8vSPZ3rX5XHtBQwRmH/abstract/?lang=en
- Nava, E., Postali, P., Diez, R., & Simões, B. (2005). Oviposition behavior of *Stenoma catenifer* (Lepidoptera: Elachistidae): Chemical and physical stimuli and diel pattern of egg laying. *Entomological Society of America*, 98(3), 409-414. DOI:10.1603/0013-8746(2005)098[0409:OBOS CL]2.0.CO;2
- Pérez, D., & Iannaccone, J. (2009). Fluctuación y distribución espacio-temporal de *Tuthillia cognata* (Hemiptera, Psyllidae) y de *Ocyrtamus persimilis* (Diptera, Syrphidae) en el cultivo de camu camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) en Ucayali, Perú. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53(4), 635-642. <https://www.scielo.br/j/rbent/a/5yF5JzwJK5J9zK5FyWkxPC/?lang=es>
- Pinedo, P., Paredes, D., Abanto, R., Del Castillo, T., Da Silva, M., Fasabi, J., Bardales, L., Durand, V., Zumba, L., Soregui, M., Oroche, A., Ríos, R., Vasquez, B., Iman, C., Romero, V., & Alves C. (2019). *Técnicas agronómicas prioritarias del camu camu (Myrciaria dubia, Myrtaceae); Tres manuales para el productor: poda defoliación, control del gorgojo del fruto y fertilización orgánica*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). <https://hdl.handle.net/20.500.12921/398>
- Polanía, Z., & Posada, F. (1992). *Manejo de insectos plagas y benéficos de la palma africana*. Agrosavia. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/31573>
- Porto, S., Cola, Z., Vinha, T., & Martins, E. (2008). Pragas do eucalipto. *Informe Agropecuario, Belo Horizonte*, 29(242), 43-64. https://www.researchgate.net/publication/306259254_Pragas_do_eucalipto
- Rabelo, F., & Freitas, M. (Ed. 2da.) (2010). *A cultura goiaba*. Embrapa.
- Reyes, M., Gómez, S., Espinoza, C., Bravo, F., & Ganoza, L. (2009). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. Instituto Nacional de Salud del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/ins/informes-publicaciones/4231115-tablas-peruanas-de-composicion-de-alimentos-tpca>
- Rodríguez, V. (2015). *Ciclo biológico de Galleria mellonella Linnaeus (Lepidoptera: Pyralidae)*, [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2107>
- Sánchez, C., Abanto, R., & Casas, R. (2015). Evaluación del manejo integrado de plagas de *Myrciaria dubia* en suelos no inundables de la cuenca del Ucayali, Perú. *Folia Amazónica*, 24(1), 39-44. <https://doi.org/10.24841/fa.v24i1.55>
- Santander, P., Zorrilla, V., Salva, D., & Reategui, G. (2021). Plan de desarrollo local concertado Yarinacocha al 2030. Municipalidad distrital de Yarinacocha. <https://www.gob.pe/institucion/muniyarinacocha/informes-publicaciones/2622084-plan-de-desarrollo-local-concertado-yarinacocha-al-2030>
- Sarmiento, J., & Sánchez, G. (2000). *Evaluación de insectos*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Vásquez, J., Delgado, C., Couturier, G., & Matile, F. (2002). Les insectes nuisibles au Psidium guajava goyavier (Myrtaceae) en Amazonie péruvienne. *Fruits*, 57 (5-6), 323-334. DOI:10.1051/fruits:2002029
- Vidigal, M., Minim, V., Carvalho, N., Milagres, M., & Gonçalves, A. (2011). Effect of a health claim on consumer acceptance of exotic Brazilian fruit juices: açai (*Euterpe oleracea* Mart.), camu

camu (*Myrciaria dubia*), Cajá (*Spondias lutea* L.) and Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda). *Food Research International*, 44(7), 1988-1996. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.11.028>

Villanueva, R. (2004). *Estudio de la biología de Spodoptera frugiperda (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) "gusano cogollero del maíz" usando cuatro sustratos alimenticios, en Tingo María*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/42>

Zanuncio, J., Santos, G., Dos Anjos, N., & Zanuncio T. (1990). *Timocratica palpalis* (Zeller, 1839) (Lepidoptera: Stenomatidae), broca das mirtáceas, em Eucalyptus saligno no estado de Minas Gerais. Brazil. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 19(2), 465-469. DOI: <https://doi.org/10.37486/0301-8059.v19i2.676>