

# Ciclo biológico y morfología del sírfido *Hybobathus (Ocyptamus) persimilis* Curran, 1930 (Diptera: Syrphidae) en condiciones de laboratorio en Pucallpa, Perú

BLADIMIR GUERRA-AMBROSIO<sup>1</sup> RUBÉN CASAS-REÁTEGUI<sup>1</sup>  
JOSÉ SÁNCHEZ-CHOY<sup>1</sup>

**RESUMEN.** BLADIMIR GUERRA-AMBROSIO, RUBÉN CASAS-REÁTEGUI, JOSÉ SÁNCHEZ-CHOY. 2018. *Ciclo biológico y morfología del sírfido Hybobathus (Ocyptamus) persimilis Curran, 1930 (Diptera: Syrphidae) en condiciones de laboratorio en Pucallpa, Perú. Rev. peru. entomol. 53 (1): 11-20.* Ciclo biológico y morfología del sírfido *Hybobathus (Ocyptamus) persimilis* Curran, 1930 (Diptera: Syrphidae) en condiciones de laboratorio en Pucallpa, Perú. El objetivo del estudio fue determinar la duración del ciclo biológico de *Hybobathus persimilis*, en condiciones de laboratorio (27±2 °C, 72±5 % HR y 12:12 h de fotoperiodo) en Pucallpa, Perú. Se siguió la biología del sírfido registrando la duración de los periodos de incubación, larval, pupal y la longevidad de adultos, asimismo se llegó a caracterizar morfológicamente sus diferentes estados de desarrollo. Como resultado se obtuvo que la duración del periodo de incubación fue entre 0,8 a 1,8 días, con un porcentaje de eclosión del 42 %; del estado larval fue entre 15,9 a 19 días; del periodo pupal fue entre 5,9 a 7,2 días y la longevidad del adulto fue entre 8 a 10,1 días. El huevo es blanco lechoso, alargado y ovalado, mide en promedio 1,03 mm, la larva es blanco transparente, muscidiforme, pasan por tres estadios larvales que miden en promedio 2,96 mm en larva I; 5,97 mm en larva II; y 8,96 mm en larva III; la pupa es blanco, piriforme, mide en promedio 7,14 mm; y los adultos presentan dimorfismo sexual, donde la hembra y el macho miden en promedio 13,68 y 13,04 mm, respectivamente. Se concluye que la duración de su ciclo biológico fluctúa entre 30,6 a 38,1 (34,5) días.

**Palabras clave:** Ciclo biológico, Morfología, *Hybobathus persimilis*, Syrphidae.

**ABSTRACT.** BLADIMIR GUERRA-AMBROSIO, RUBÉN CASAS-REÁTEGUI, JOSÉ SÁNCHEZ-CHOY. 2018. *Biological cycle and morphology of the hoverfly Hybobathus (Ocyptamus) persimilis Curran, 1930 (Diptera: Syrphidae) under laboratory conditions in Pucallpa, Peru. Rev. peru. entomol. 53 (1): 11-20.* The objective of the study was to determine the duration of the biological cycle of *Hybobathus persimilis*, in laboratory conditions (27 ± 2 ° C, 72 ± 5% RH and 12:12 h photoperiod) in Pucallpa, Ucayali, Peru. The biology of the species was followed by recording the duration of the incubation, larval, and pupal periods and the longevity of adults, likewise their different stages of development were morphologically characterized. As a result, it was obtained that the duration of the incubation period was between 0,8 to 1,8 days, with a hatching percentage of 42%; the larval stage was between 15,9 to 19 days; of the pupal period was between 5,9 to 7,2 days and the longevity of the adult was between 8 to 10,1 days. The egg is milky white, elongated and oval, measures on average 1.03 mm, the larva is transparent white, muscidiform, they pass through three larval stages that measure on average 2.96 mm in larva I; 5.97 mm in larva II; and 8.96 mm in larva III; the pupa is white, piriform, measures 7.14 mm on average; and the adults present sexual dimorphism, where the female and the male measure on average 13.68 and 13.04 mm, respectively. It is concluded that the duration of its biological cycle fluctuates between 30,6 to 38,1 (34.5) days.

**Key words.** Biological cycle, Morphology, *Hybobathus persimilis*, Syrphidae.

## Introducción

El “camu camu” *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh, es un frutal nativo de la Amazonía Peruana que ha mostrado gran interés en la agroindustria nacional e internacional (Akter *et al.*, 2011), debido a que sus frutos posee el más alto contenido de ácido ascórbico (vitamina C) conocido a nivel mundial (Fracassetti *et*

*al.*, 2013) y que se encuentra principalmente distribuida en Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (Borges *et al.*, 2013). Sin embargo, el cultivo de camu camu viene siendo afectado por el ataque del piojo saltador *Tuthillia cognata* Hodkinson, Brown y Burckhard, 1986 (Hemiptera: Liviidae), cuyas ninfas producen deformaciones en las hojas e impiden el crecimiento de los

<sup>1</sup> Laboratorio de Entomología Agroforestal. Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales. Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Perú. E-mail: entoblagueam@gmail.com, rcasasr@unia.edu.pe, y jsanchezc@unia.edu.pe

brotos (Delgado y Couturier, 2004; Pérez y Iannacone, 2009; Mazzardo *et al.*, 2017), y las infestaciones pueden llegar entre 12 y 94 % en plantas en desarrollo, siendo el tercio superior la zona de ataque preferida en un 68% de los casos (Barbosa *et al.*, 2004; Pérez y Iannacone, 2009). El adulto de *T. cognata* mide aproximadamente de 5 a 6 mm de longitud, color marrón claro con las alas parcialmente transparentes, poco visibles en la planta. La ninfa está cubierta de una pulverulencia blanca con hilos de cera muy finos y largos del mismo color. La ninfa es móvil y vive en colonias de hasta 80 individuos en las hojas plegadas, pudiendo haber de 2 a 5 colonias por brote atacado (Delgado y Couturier, 2004; Pérez y Iannacone, 2009; Pinedo *et al.*, 2012).

La familia Syrphidae (Diptera), presenta una alta variabilidad morfológica y ecológica, donde los adultos se alimentan de polen y néctar, siendo importante su papel como polinizadores de muchas plantas; mientras que sus larvas presentan tres modos principales de alimentación: fitofagia, entomofagia (depredadores en su gran mayoría de homópteros de cuerpo blando) y saprofagia (Thompson y Rotheray, 1998; Rojo *et al.*, 2003; Thompson *et al.*, 2010; Rotheray y Gilbert 2011). Existen unos 202 géneros y más de 6000 especies descritas (Thompson *et al.*, 2010; Thompson, 2013), agrupadas en las subfamilias Eristalinae, Microdentinae, Syrphinae y Pipizinae (Mengual *et al.*, 2015). La región Neotropical presenta una alta diversidad de sírfidos con más de 1600 especies agrupadas en 60 géneros (Thompson, 1999; Arcaya *et al.*, 2017a).

Couturier *et al.* (1992), registró por primera vez la presencia de una larva depredadora en el cultivo de camu camu, identificándose al género *Ocyptamus* sp. (Diptera: Syrphidae). Años después, en la región Ucayali fue reportado la especie *Ocyptamus persimilis*, como el principal depredador de huevos, ninfas e incluso adultos de *T. cognata* (Pérez *et al.*, 2004; Delgado y Couturier, 2004; Pérez y Iannacone, 2009; Pinedo *et al.*, 2012). Sin embargo, actualmente se le conoce como *Hybobathus persimilis* (anteriormente *Ocyptamus*) según Miranda (2011 y 2017) y Mengual *et al.* (2018).

En vista de la importancia de *H. persimilis* como un controlador biológico de *T. cognata* en el cultivo de camu camu, existe una necesidad de tener un mayor conocimiento acerca de su biología y morfología. Por esta razón, la presente investigación tuvo como objetivo determinar el ciclo biológico y caracterizar morfológicamente los diferentes estados de desarrollo de *H. persimilis* en condiciones de laboratorio de Pucallpa, Perú.

## Materiales y métodos

**Lugar de ejecución.** El estudio se realizó en el Laboratorio de Entomología Agroforestal de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (UNIA), ubicado en la carretera San José 0.5 km del distrito de Yarinacocha, Pucallpa, Perú, entre enero a julio del 2015. Los estados de desarrollo del sírfido fueron mantenidos en la sala de cría a  $27\pm 2$  °C,  $72\pm 5$  % HR y 12:12 h (L:O) de fotoperiodo.

**Recolecta de brotes con posturas.** Se recolectaron brotes jóvenes con posturas de *Hybobathus persimilis* disponibles en las parcelas de camu camu afectados por *Tuthillia cognata* del caserío San Juan en el distrito de Yarinacocha, entre enero a marzo del 2015. Luego, se procedió a colocarse los brotes sobre un envase de plástico de 49 x 34.5 x 15 cm, previamente acondicionada con papel toalla en su base y una abertura rectangular en la tapa forrada con tela organsa, lo que permitió una buena ventilación durante su traslado al laboratorio, con la finalidad de iniciar la crianza artificial.

**Determinación del ciclo biológico.** Las observaciones del ciclo biológico se realizaron en base a 50 individuos por cada estado y estadio de desarrollo. En el laboratorio se recortaron los brotes con ayuda de una tijera para separar los huevos, seguidamente se individualizaron en envases de plástico de 0,5 litros de capacidad previamente acondicionada en su base con papel toalla. Luego los envases se cubrieron con tela organsa y se ajustaron con una banda elástica.

En los mismo envases, las larvas neonatas fueron alimentados diariamente con estadios ninfales de *T. cognata* en cantidades variables y se mantuvieron con un brote sano hasta su empupamiento. La diferenciación de los estadios larvales se realizó teniendo en cuenta las mudas decantadas durante el proceso de ecdisis. Las pupas obtenidas fueron transferidas al interior de una jaula de dos mangas de 80 x 50 x 60 cm con tapa de vidrio y previamente acondicionadas con papel kraft en la base de la jaula, y se mantuvieron hasta la emergencia del adulto.

Los adultos obtenidos fueron confinados por parejas en envases plásticos de 27 x 16 x 12 cm, previamente cada envase estuvo acondicionada con una abertura forrada con tela organsa en la tapa. Con la ayuda de un pincel fino se aplicó *ad libitum* gotas de miel diluida en agua al 5 % como parte de su dieta alimenticia, formando líneas delgadas sobre un pedazo de papel toalla y asimismo se proveyó agua con una mota de algodón embebido. El

sexo de los especímenes se determinó en función a las características de los ojos, siendo holópticos en los machos y dicópticos en las hembras, mientras que la proporción sexual se expresó en relación macho: hembra.

**Caracterización morfológica.** Se realizó la caracterización de la morfología externa, en base a 20 ejemplares de huevos, larvas y adultos de *H. persimilis*, y se tomaron las medidas con el micrómetro de un microestereoscopio trinocular Stemi 2000-c. Para la caracterización se usaron las terminologías propuestas por Arcaya *et al.*, (2018), Miranda (2017), Castillo (2013) y Castro y Araya (2012).

## Resultados

### Ciclo biológico

En la Tabla 1, se observa que la duración del ciclo biológico del sírfido *H. persimilis* desde la fase de huevo hasta la longevidad del adulto fue de 34,5 días, con un rango de variación de entre 30,6 y 38,1 días. El porcentaje promedio de eclosión de los huevos fue del 42 %. La duración de cada uno de los estadios larvarios fue: primer estadio larvario de 7,9 y 9,1 días, segundo estadio larvario de 5,9 y 8,1 días y tercer estadio larvario de 1,8 y 3,0 días.

**Tabla 1.** Duración en días de los diferentes estados de desarrollo de *Hybobathus persimilis* en condiciones de laboratorio en Pucallpa, Perú.

Estados de desarrollo	X ± DE (días)	Rango en días
Huevo	1,1 ± 0,2	0,8 a 1,8
Larva	17,4 ± 0,6	15,9 a 19,0
Pupa	6,8 ± 0,4	5,9 a 7,2
Adulto	9,2 ± 0,7	8,0 a 10,1
Total	34,5	30,6 a 38,1

X= promedio, DE= desviación estándar, número de observaciones= 50.

**Tabla 2.** Longitudes promedio en milímetros (mm) de los diferentes estados y estadios de *Hybobathus persimilis*.

Estados de desarrollo	Longitud (mm)		
	Mínima	Máxima	X ± DE
Huevo	0,97	1,10	1,03 ± 0,04
Larva I	2,70	3,24	2,96 ± 0,14
Larva II	5,76	6,27	5,97 ± 0,13
Larva III	8,34	9,25	8,96 ± 0,16
Pupa	6,25	7,90	7,14 ± 0,44
Adulto	Hembra	12,32	14,24
	Macho	11,94	13,57

X= promedio, DE= desviación estándar, número de mediciones= 20

**Tabla 3.** Ancho promedio en milímetros (mm) de los diferentes estados y estadios de *Hybobathus persimilis*.

Estados de desarrollo	Ancho (mm)		
	Mínima	Máxima	X ± DE
Huevo	0,47	0,52	0,50 ± 0,01
Larva I	0,85	1,12	0,99 ± 0,07
Larva II	1,35	1,58	1,46 ± 0,06
Larva III	1,79	2,09	1,96 ± 0,07
Pupa	2,35	3,27	2,95 ± 0,26

X= promedio, DE= desviación estándar, número de mediciones= 20

### Morfología

#### Huevo

De color blanco lechoso, ovalado y alargado (parecido al grano de arroz), con ambos extremos redondeados. La superficie ventral es ligeramente aplanada, mientras que la superficie dorsal es convexa. El corión presenta microescultura geométrica a modo de mosaicos poligonales que forman una red en sentido horizontal de un extremo al otro. La larva emerge rompiendo el corión por el tercio anterior del huevo cerca del extremo micropilar. El huevo mide en promedio 1,03 mm de longitud y 0,5 mm de ancho (Figura 1a).

#### Larva

De color blanco transparente, muscidiforme, con la parte cefálica ahusada, el extremo abdominal ligeramente truncado y la superficie ventral plana. Al ser transparente se puede distinguir el vaso dorsal, con una banda de cuerpos grasos blanquecinos a ambos lados que recorren todo el abdomen, observable con más detalle en el tercer estadio. La larva realiza dos mudas a lo largo de sus estadios para empupar. El mesotórax y protórax juntos con la cabeza aparentemente de dos segmentos, forman una estructura retráctil que queda a la vista cuando la larva se desplaza y se alimenta de su presa, característica principal que no varía en ninguno de sus tres estadios larvales. El espiráculo respiratorio posterior es corto de color castaño claro. El primer estadio (Larva I) mide en promedio 2,96 mm de longitud y 0,99 mm de ancho, el segundo estadio (Larva II) mide en promedio 5,97 mm de longitud y 1,46 mm de ancho, y finalmente el tercer estadio (Larva III) mide en promedio 8,96 mm de longitud y 1,96 mm de ancho (Figura 1b, 1c y 1d).

#### Pupa

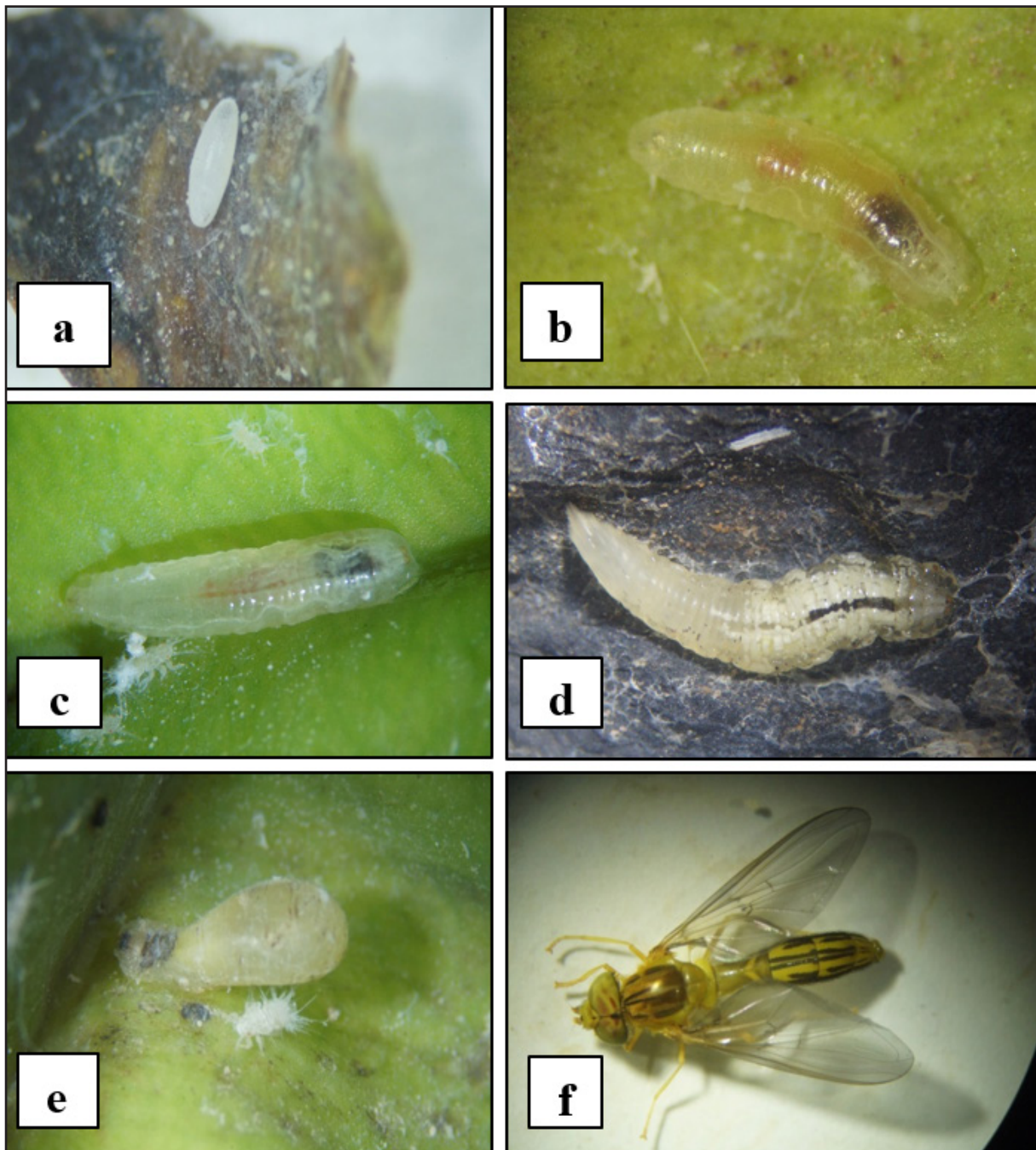
De color blanco, piriforme, con la parte de la zona cefálica redondeada y aguzada hacia la parte caudal. El proceso respiratorio posterior (espiráculo caudal) mantiene su tamaño de color castaño oscuro. El adulto emerge sin

excepción por la zona cefálica, donde el pupario se rompe por una línea débil poco visible. La pupa mide en promedio 7,14 mm de longitud por 2,95 mm de ancho. (Figura 1e).

### Adulto

**Cabeza** de color amarillo, más ancha que el tórax; cara y frente con parches de pilosidad de color negro; lúnula con una mácula ovoide central de color negro; triángulo frontal con una mácula muy pequeña de color negro. Ojos de color amarillo verdoso con el borde oscuro y completamente desnudo, siendo en el

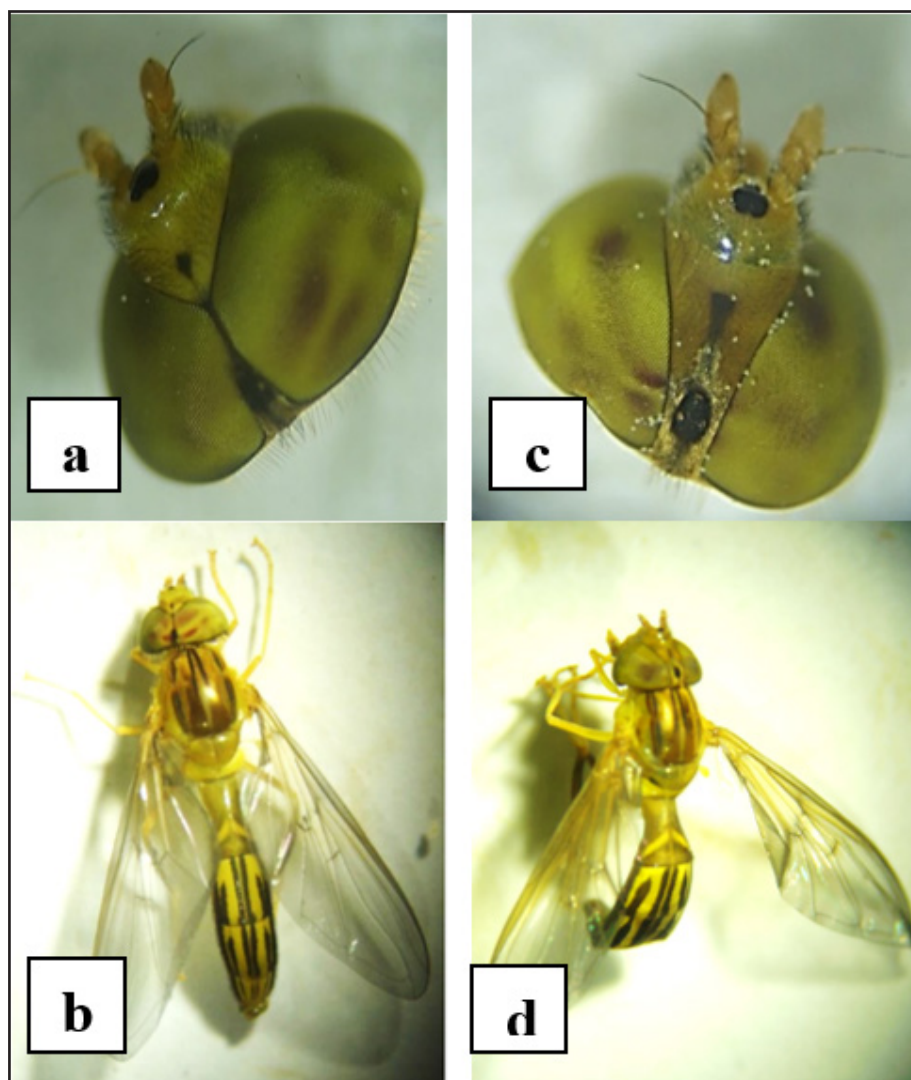
macho contiguos (holópticos) y en la hembra separados (dicópticos). Arco occipital con pilosidad de color amarillo a negro. Triángulo ocelar con pilosidad de color negro. Antena de color amarillo, basoflagelomero protuberante con una arista dorsal desnuda. **Tórax** en forma de barril; escudo de color marrón dorado, pero amarillo lateralmente desde el postpronoto hasta el escutelo, con pubescencia blanquecina, más denso medialmente, exceptuando el par medial de vitas paralelas cortas y seguido del par sublateral de vitas largas que se extienden desde el postpronoto hasta la sutura escuto-escutelar, ambas de color negro sin pubescencia; escutelo amarillo



**Figura 1.** Estados de desarrollo de *Hybobathus persimilis*. a, huevo; b, larva I; c, larva II; d, larva III; e, pupa; f, adulto.

con pelos largos de color negro. Calíptero amarillo con pelos largos pálidos en el margen del lóbulo ventral y pelos oscuros muy cortos en el margen lóbulo dorsal. Halterio de color amarillo con el capítulo naranja. **Ala**, hialina muy ligeramente amarillento, vena espuria bien marcada que recorre a los largo de las celdas br y R<sub>4+5</sub>. **Patas** de color amarillo, exceptuando la tibia posterior de color negro. **Abdomen** de color marrón oscuro, delgado y peciolado, dos veces la longitud del tórax, con pelos largos de color amarillo y negro. El primer segmento abdominal (terguito 1) de color amarillo con la región apical marrón oscura, ligeramente hinchado y dirigido lateralmente; el segundo segmento (terguito

2) de color marrón oscuro, rectangular y alargado, ligeramente comprimido medialmente, con un par de máculas amarillas fasciadas y oblicuas subapicalmente; el tercer, cuarto y quinto segmento (terguitos 3, 4 y 5) de color amarillo y negro en los bordes laterales, moderadamente trapezoidal, con un par medial de vitas paralelas que inicia desde la base hasta el apice y un par sublateral de vitas cortas y punteadas, ambas de color negro. Los machos miden en promedio 13.04 mm de longitud (Figura 2a y 2b) y las hembras 13.68 mm de longitud (Figura 2c y 2d). La proporción de sexos fue de 1:0,85, siendo favorable para los machos en este estudio.



**Figura 2.** Adulto de *Hybobathus persimilis*. **a y b**, macho (holópticos) ♂; **c y d**, hembra (dicópticos) ♀.

## Discusión

El periodo de incubación obtenido de 1,8 días son muy aproximados a lo encontrado para las especies de *Ocyptamus dimidiatus* (Fabricius, 1781), *Allograpta exotica* (Wiedemann, 1830) y *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) y *Toxomerus* sp (Macquart, 1855) con una duración entre 2 a 3 días (Arcaya, 2012; Hopper *et al.*, 2011; Arcaya *et al.*, 2018; Mazza, 2018), y *Syrphus shorae* (Fluke, 1950) entre 2.5 a 3.5 días (Cevallos, 1973), y diferente para *Allograpta* sp con 7 días (Pinzón *et al.*, 2002). La duración del estado larval obtenido de 17,4 días, alimentados con *Tuthillia cognata* (Homóptera: Psyllidae) son muy similares a lo encontrado en *Allograpta* sp con 17 días a 15 °C y 80 % HR, alimentados con *Ctenarytaina eucalypti* Maskell, 1890 (Homóptera: Psyllidae) (Pinzón *et al.*, 2002), y diferentes para las especies de *O. dimidiatus*, *A. exotica* y *P. clavatus* encontrados con 5, 6 y 6 días respectivamente a 25 °C y 68 % HR, alimentados con *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Homóptera: Aphididae) (Arcaya, 2012; Arcaya *et al.*, 2017b; Arcaya *et al.*, 2018), asimismo para las especies *A. exotica*, *A. obliqua* y *Toxomerus* sp con 8, 6 y 12 días respectivamente a 27 °C y 70 % HR, alimentados con *Myzus persicae* Sulzer, 1776 (Homóptera: Aphididae) (Mazza, 2018). Por otro lado, se aproximan a lo encontrado para las especies *A. exotica* y *S. shorae* con 12 días a 27°C y 84% HR, alimentados con *Rhopalosiphum maidis* Fitch, 1856 (Homóptera: Aphididae) (Cevallos, 1973). El periodo pupal obtenido de 6,8 días son muy similares a lo encontrado para las especies de *Allograpta* sp, *Ocyptamus dimidiatus*, *Allograpta exotica*, *Pseudodoros clavatus* y *Ocyptamus gastrostactus* con una duración de 7, 7, 7, 7 y 8 días, respectivamente (Pinzón *et al.*, 2002; Arcaya, 2012; Arcaya *et al.*, 2018; Reemer, 2010), asimismo para las especies *A. obliqua* y *Toxomerus* sp con 6,25 y 6,79 días (Mazza, 2018), y diferente para *Syrphus shorae* con 10 días (Cevallos, 1973). Algunos autores explican, ante estas diferencias, que el tiempo de desarrollo varía entre las especies de sírfidos, y está influenciado por la presa, cantidad de alimento y temperatura donde se desarrollan las fases preimaginales (huevo, larva y pupa) de los sírfidos (Belliure y Michaud, 2001; Auad, 2003; Völkl *et al.* 2007; Almohamad *et al.*, 2009; Arcaya, 2012; Arcaya *et al.*, 2018; Mazza, 2018).

La duración de la longevidad de *H. persimilis* obtenido de 9,2 días fue diferente a lo encontrado en las especies de *O. dimidiatus*, *A. exotica* y *P. clavatus* con una duración de 13 a 15, 12 a 16 y 12 a 17 días respectivamente,

alimentados con polen de *Tridax procumbens* L. (Asteraceae), granos de polen fresco, agua y solución de miel al 50% (Arcaya, 2012; Oliveira y Dos Santos, 2005; Arcaya *et al.*, 2018). Por su parte, Belliure y Michaud (2001) consiguieron en *P. clavatus* una longevidad en las hembras de 16,5 días y 16,8 días en los machos, alimentados con una solución de azúcar moreno al 25 % y polen de *Malephora crocea* Jack (Aizoaceae). Sin embargo, Mazza (2018), obtuvo longevidades para la especies *A. exotica*, *A. obliqua* y *Toxomerus* sp con una duración de 11, 25 y 21 días respectivamente, alimentados con polen fresco y azúcar en una relación 1:1. Estas diferencias de longevidad con las otras especies, pudo deberse por la dieta suministrada a los adultos que estuvo constituida de sólo por miel de abeja, y por ello no se logró obtener la oviposición en condiciones de laboratorio. La mayoría de los sírfidos se encuentran asociados a plantas con flores, una dieta adecuada de polen y néctar es necesaria para la supervivencia de los adultos. El néctar es una fuente de energía (carbohidratos) y el polen una fuente de proteína para los machos en la espermatogénesis y para las hembras en la formación de los huevos (Chambers, 1988; Bugg, 2008; Días *et al.*, 2020; Stefanescu *et al.*, 2018; Aguado *et al.*, 2015; Marshall, 2012; Rotheray y Gilbert, 2011). Pero hay otros factores que influyen, además de la condición fisiológica, relacionados a las demandas específicas con respecto al espacio, temperatura, humedad e iluminación en las que son sometidas los sírfidos durante su crianza (Schneider, 1969; Auad, 2003; Arcaya, 2012; Arcaya *et al.*, 2018; Mazza, 2018).

## Conclusiones

La duración del ciclo biológico de *Hybobathus persimilis* bajo condiciones de laboratorio a 27°C y 72 % HR, fluctúa entre 30,6 a 38,1 días con un promedio de 34,5 días; donde la duración del periodo de incubación fue entre 0.8 a 1,8 días con un porcentaje de eclosión del 42 %; del estado de larval fue entre 15,9 a 19 días; del periodo pupal fue entre 5,9 a 7,2 días y la longevidad del adulto fue entre 8 a 10,1 días.

El huevo es blanco lechoso, alargado y ovalado, mide en promedio 1,03 mm, la larva es blanco transparente, muscidiforme, pasan por tres estadios larvales que miden en promedio 2,96 mm en larva I; 5,97 mm en larva II; y 8,96 mm en larva III; la pupa es blanco, piriforme, mide en promedio 7,14 mm; y los adultos presentan dimorfismo sexual, donde la hembra y el macho miden en promedio 13,68 y 13,04 mm, respectivamente.

## Agradecimiento

A la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía por haber financiado la investigación, al Ing. Henry Abelardo Chanini Mamani por el apoyo incondicional de sus conocimientos y a los productores de camu camu del distrito de Yarinacocha.

## Referencias

- Auad, A.M. 2003. Aspectos biológicos dos estágios imaturos de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius) (Diptera: Syrphidae) alimentados com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. *Neotropical Entomology* 32(3):475-480.
- Almohamad, R.; Verheggen, F.J.; Haubruge, E., 2009. Searching and oviposition behavior of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae): a review. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 13:467-481.
- Arcaya, E.; Mengual, X.; Pérez, B.C.; Santos, R. 2018. Aspectos biológicos de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius) (Diptera: Syrphidae) alimentado con el áfido de las leguminosas *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae). *IDESIA, Chile* 36(2):269-274.
- Arcaya, S.E.; Mengual, X. y Rojo, S. 2017a. Especies de Syrphidae (Insecta: Diptera) del Parque Universitario de la UCLA, Estado Lara, Venezuela. Nota de investigación Agraria, 19(2):112-119.
- Arcaya, E.; Pérez, B.C.; Mengual, X.; Zubcoff, V.J.; Rojo, S. 2017b. Life table and predation rates of the syrphid fly *Allograpta exotica*, a control agent of the cowpea aphid *Aphis craccivora*. *Biological Control* 115:74-84.
- Arcaya, S.E. 2012. Bionomía Diversidad y Morfología preimaginal de Sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae) en el Estado de Lara, Venezuela. Universidad de Alicante. Tesis doctoral. 203 p.
- 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.
- Aguado, M.L.; Fereres, C.A.; Viñuela, S.E. 2015. Guía de campo de los polinizadores de España. Editorial Mundi-Prensa (Syngenta). 369 p.
- Bugg, R.L.; Colfer, R.G.; Chaney, W.E.; Smith, H.A.; Cannon, J. 2008. Flower flies (Syrphidae) and other biological control for aphids in vegetable crops. Oakland: University of California Agricultura and Natural Resources Publication 8285 ANR Communication Services.
- Belliure, B.; Michaud, J.P. 2001. Biology and behavior of *Pseudodoros clavatus* (Diptera: Syrphidae), an important predator of citrus aphids. *Ann. Entomol. Soc. Amer* 94:91-96.
- Borges, L.; Cardoso, E.; Silveria, D. 2013. Active compounds and medicinal properties of *Myrciaria* genus. *Food Chemistry* 153:224-233.
- Burckhardt, D. y Couturier, G. 1988. Biology and taxonomy of *Tuthillia cognata* (Homóptera: Psylloidea), a pest of *Myrciaria dubia* (Myrtaceae). *Annales de la Société entomologique de France (nueva serie)* 24 (3):257-261.
- Chambers, R.J. 1988. Syrphidae. In: Minks, A.K. and Harrewijn, P. (eds) *Aphids. Their Biology, Natural Enemies and Control*, Volume 2B. Elsevier, Amsterdam, pp. 259-270.
- Castillo, C.P. 2013. Sírfidos (Diptera: Syrphidae) en cultivos de cacao y banano en los valles de Tumbes y Zarumilla. *Revista Peruana de Entomología* 48(2):9-17.
- Cevallos, S.E. 1973. *Allograpta exotica* Wiedemann y *Syrphus shorae* Fluke, dos Syrphidae (Diptera) predadores de áfidos en maíz. *Revista Peruana de Entomología* 16(1):24-29.
- Couturier, G.; Inga, H.S. y Tanchiva, E.F. 1992. Los insectos fitófagos que viven en *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) frutal amazónico en la Amazonía Peruana. *Folia Amazónica* 4(1):19-28.
- Delgado, C. y Couturier, G. 2004. Manejo de insectos plagas en la Amazonía y su aplicación en camu camu. *Manual Técnico del IIAP*. Iquitos, Ucayali, Perú, p. 27-31.
- Díaz, M.B.; Maza, N.; Castresana, E.J.; Martínez, A.M. 2020. Los sírfidos como agentes de control biológico y polinización horticultura. Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Concordia, Buenos Aires. 9 p.
- Fracassetti, D.; Costa, C.; Moulay, L.; Barberán, F. 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.
- Hopper, J.V.; Nelson, E.H.; Daane, K.M.; Mills, N.J. 2011. Growth, development and consumption by four syrphid species associated with the lettuce aphid *Nasonovia ribisnigri*, in California. *Biological Control* 58:271-276.
- Mazza, N. 2018. Potencialidad de sírfidos (Diptera: Syrphidae) como agentes de

- control biológico de plagas en cultivos de pimiento en invernadero. Tesis para optar el título de Doctora en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Tucumán, Argentina. 232 p.
- Mazzardo, T., Barreto, M.; De Queiroz, D. y Burckhardt, D. 2017. Diversity and distribution of jumping plant-lice (Hemiptera: Psylloidea) along edges of Amazon-Cerrado transitional forests in Sorriso, Mato Grosso, Brazil. *Check List* 13(3):2131.
- Marshall, S.A. 2012. Flies: the natural history and diversity of Diptera. Firefly Books Ltd, Ontario, Canadá, 616 p.
- Mengual, X.; Ståhls, G.; Rojo, S. 2015. Phylogenetic relationships and taxonomic ranking of pipizine flower flies (Diptera: Syrphidae) with implications for the evolution of aphidophagy. *Cladistics* 31:491-508.
- Mengual, X.; Miranda, G.G.; Thompson, F.C. 2018. Unraveling *Ocyptamus* and the Baccha legacy (Diptera: Syrphidae): redefinition of groups and new species descriptions. *Zootaxa* 4822(2):151-174.
- Miranda, G.G. 2017. Revisión of the *Hybobathus arx* and *Pelecinobaccha summa* species groups (Diptera: Syrphidae). *Zootaxa* 4338(1):1-43.
- Miranda, G.G. 2011. An overview of the genus *Ocyptamus* Macquart, 1834, with a revision of the *Ocyptamus tristis* species group. Tesis Doctoral de Filosofía en Biología Ambiental. Universidad de Guelph, Canadá. 617 p.
- Oliveira, M.R.; Dos Santos, E.A. 2005. Biología de *Allograpta exotica* (Wiedemann), *Toxomerus lacrymosus* (Bigot) (Diptera: Syrphidae) e de *Nephaspis hydra* Gordon (Coleoptera: Coccinellidae), predadores de ovos e ninfas da mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). EMPRAPA Recursos Genéticos e Biotecnología. Comunicado Técnico 123, Brasília, DF. p. 15.
- Pérez, D.; Couturier G. y Delgado C. 2004. Manual Práctico para el Reconocimiento de las Principales Plagas del camu camu. Proyecto: Manejo integrado de plagas del camu camu y clonación para resistencia en Ucayali. IIAP, Ucayali. Programa de Biodiversidad. 48 p.
- Pérez, D. y Iannacone, J. 2009. Fluctuación y distribución espacio-temporal de *Tuthillia cognata* (Hemiptera: Psyllidae) y de *Ocyptamus persimilis* (Diptera: Syrphidae) en el cultivo de camu camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae). *Revista brasileira de entomología* 53(4):635-642.
- Pinedo, P.M.; Delgado, V.C.; Vega, V.R.; Sotero, S.V.; Farroñay, P.R.; 2012. Cultivo del camu camu en áreas inundables; manual técnico. Ocho fascículos para el productor. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. PROBOSQUES. 89 p.
- Pinedo, M.; Riva, R.; Rengifo, E.; Delgado, C.; Villacrés, J.; Gonzáles, A.; Inga, H.; López, A.; Farroñay, R.; Vega, R. y Linares, C. 2001. Sistemas de Producción e camu camu en "Restinga". Manual Técnico, Programa de Ecosistemas Terrestres. Proyecto Bioexport camu camu IIAP. Perú, Iquitos. 136 p.
- Pinzón, F.O.; Guzmán, C.M.; Navas, N.F. 2002. Contribución al conocimiento de la biología, enemigos naturales y daños del pulgón del Eucalipto *Ctenarytaina eucalypti* (Homóptera: Psyllidae). *Revista Colombiana de Entomología* 28(2):123-128.
- Reemer, M. 2010. A second survey of Surinam Syrphidae (Diptera): Introduction and Syrphinae. *Tijdschrift voor Entomologie* 153:163-196.
- Rojo, S.; Gilbert, F.; García, M.A.; Nieto, J.M. y Mier, M.P. 2003. A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), Alicante. 278 p.
- Rotheray, G.E. y Gilbert, F. 2011. The Natural History of Hoverflies. Cardigan, UK, Forrest Text. 333 p.
- Schneider, F. 1969. Bionomics and physiology of aphidophagous Syrphidae. *Annual Review of Entomology* 14:103-124.
- Stefanescu, C.; Aguado L.O.; Asís J.D.; Baños, P.L.; Cerdá, X.; García M.A.; Micó, E.; Ricarte, A.; Tormos, J. 2018. Diversidad de insectos polinizadores en la península ibérica. *Ecosistemas* 27(2):9-22.
- Thompson, F.C. 2013. Family Syrphidae. In Thompson, F.C.; Pape, T (eds.). *Systema Dipteroorum, Version 1.5*. Consultado 25 set 2020. Disponible en <http://www.diptera.org>.
- Thompson, F.C.; Rotheray, G.E.; Zumbado, M.A. 2010. Syrphidae (flower flies). In Brown BV; Borkent A; Cumming J.M.; Wood, D.M; Woodley, N.E; Zumbado M.A (eds.). *Manual of Central American Diptera*. Ottawa. NRC Research Press 2:763-792.
- Thompson, F.C. 1999. A key to the genera of the flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Neotropical Region including descriptions of new genera and species and a glossary of taxonomic terms used. *Contributions on Entomology, International* 3:321-378.
- Thompson F.C., y Rotheray G. 1998. Family



Syrphidae. In: L. Papp y B. Darvas (eds.).  
Contributions to a Manual of Palaearctic  
Diptera. Vol. 3. Science Herald. Budapest,  
p. 81-139.

Völkl, W.; Mackauer, M.; Pell, J.K., Brodeur, J.  
2007. Predators, Parasitoids and Pathogens.  
In: van Emden, H.F, Harrington, R. (Eds.).  
Aphids as Crop Pests. C.A.B.I. U.K. pp.  
187-235.

Fecha de recepción: 15/08/2020.

Fecha de aceptación: 14/10/2020.

---

---

