

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i3.1320>

Biología de *Melanchroia chephise* Stoll, 1782 (Lep: Geometridae) sobre *Phyllanthus acidus* (Phyllanthaceae), Los Ríos-Ecuador

Biology of Melanchroia chephise Stoll, 1782 (Lep: Geometridae) on Phyllanthus acidus (Phyllanthaceae), Los Ríos-Ecuador

Julio Fabian Loiza Vivas

jloizav817@faciag.utb.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-9338-4407>

Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Técnica de Babahoyo
Ecuador

Pedro Emilio Cedeño Loja

pcedenol@utb.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-0991-8455>

Universidad Federal de Vicos
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Técnica de Babahoyo

Danilo Xavier Santana Aragone

dsantana@utb.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9895-9217>

Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Técnica de Babahoyo

Javier Antonio Contreras Miranda

jcontreras@uagraria.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3267-5611>

Universidad Agraria del Ecuador
Universidade Federal De Pelotas
Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad Agraria del Ecuador
Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario

Diana Valeria Sotomayor Padilla

valeriasotomayor2011@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-3777-5605>

Universidad Técnica de Babahoyo
Ecuador

Artículo recibido: 10 junio 2025

- Aceptado para publicación: 20 julio 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo estudiar la biología de *Melanchroia chephise* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) sobre *Phyllanthus acidus* (Phyllanthaceae), en condiciones de laboratorio en Babahoyo, Ecuador. Esta especie es una defoliadora de plantas hospedantes como *P. acidus*, y su presencia representa un riesgo potencial para cultivos o áreas ornamentales. El estudio se desarrolló entre noviembre de 2023 y marzo de 2024 en el laboratorio de Entomología

de la Universidad Técnica de Babahoyo. Se evaluaron distintas fases del ciclo biológico del insecto: huevo, larva, prepupa, pupa y adulto. Se registraron parámetros como la duración en días de cada estadio, tasas de supervivencia, longitud de las larvas, proporción sexual, profundidad de enterramiento para pupación, y capacidad de oviposición. En total se obtuvieron datos de 1454 huevos, 52 larvas, 49 pupas y 30 adultos. El tiempo promedio de incubación del huevo fue de 4,73 días, con una viabilidad del 85,42%. La fase larval comprendió seis instares, con un tiempo promedio de 19,04 días y una tasa de supervivencia del 42,30%. Las larvas se enterraron a una profundidad promedio de 0,76 cm para pupar. La duración promedio en estado de pupa fue de 7,51 días. En estado adulto, los machos vivieron en promedio 11,03 días y las hembras 7,49 días. Se registraron en promedio 4,25 posturas por hembra, con una oviposición media de 58,65 huevos. Este estudio aporta información detallada sobre el desarrollo biológico de *M. chephise* en *P. acidus*, datos relevantes para futuros estudios de manejo integrado y control biológico de esta especie en la región.

Palabras claves: biología, viabilidad, desarrollo, comportamiento

ABSTRACT

This research aimed to study the biology of *Melanchroia chephise* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) on *Phyllanthus acidus* (Phyllanthaceae) under laboratory conditions in Babahoyo, Ecuador. This species defoliates host plants such as *P. acidus*, and its presence represents a potential risk to crops or ornamental areas. The study was conducted between November 2023 and March 2024 in the Entomology Laboratory of the Technical University of Babahoyo. Different stages of the insect's life cycle were evaluated: egg, larva, prepupa, pupa, and adult. Parameters such as the duration in days of each instar, survival rates, larval length, sex ratio, burrowing depth for pupation, and oviposition capacity were recorded. A total of 1,454 eggs, 52 larvae, 49 pupae, and 30 adults were obtained. The average egg incubation time was 4.73 days, with a viability of 85.42%. The larval stage comprised six instars, with an average duration of 19.04 days and a survival rate of 42.30%. The larvae burrowed to an average depth of 0.76 cm to pupate. The average pupal stage lasted 7.51 days. At the adult stage, males lived an average of 11.03 days and females 7.49 days. An average of 4.25 clutches per female were recorded, with an average oviposition of 58.65 eggs. This study provides detailed information on the biological development of *M. chephise* in *P. acidus*, relevant data for future integrated management and biological control studies of this species in the region.

Keywords: biology, viability, development, behavior

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El orden lepidóptero está constituido por alrededor de 165 mil especies registradas. De las cuales, la familia Geometridae Leach, 1815 es una de las tres familias de mayor importancia agrícola. Es la segunda familia más grande del orden, con aproximadamente 21,000 especies en el mundo. Este grupo de lepidópteros es de hábitos nocturnos mayoritariamente, presenta una amplia gama de patrones de coloración y se reconoce por presentar un órgano timpánico en el abdomen distribuida en todas las latitudes del planeta (Prada y Vargas, 2020).

De acuerdo con Arcaya et al (2018) afirman que *Melanchroia* Hübner, 1819 (Lepidoptera: Geometridae: Ennominae) es uno de los 19 géneros neotropicales perteneciente a la tribu Boarmiini con 7 especies descritas". La especie *Melanchroia chephise* Stoll, 1782 se encuentra distribuida en los estados de Florida, Texas hasta el sur de Paraguay; se la considera defoliador de especies como *Breynia disticha* (J.R.Forst. & G.Forst.) (arbusto de nieve), *Phyllanthus acidus* (Skeels, 1909) (Grosella estrellada) y *Euphorbia marginata* (Pursh) (nieve en la montaña).

Las larvas de la especie *Melanchroia chephise* pueden causar defoliación en las plantas al alimentarse de las hojas, con una gravedad del daño que varía de leve a severa según el nivel de infestación. La etapa larval representa amenazas para una amplia gama de plantas, alimentándose de las hojas y causando defoliación. La severidad del daño varía desde leve hasta completa devastación, dependiendo del nivel de infestación (McCormick y Dale, 2024).

M. chephise es una polilla que tiene actividad de vuelo diurno, lo cual es inusual, ya que el modus operandi de las polillas es la navegación nocturna encubierta (Caldwell, 2007). El presente trabajo de investigación se enfoca en estudiar el ciclo biológico de *M. chephise* bajo condiciones de laboratorio en la ciudad de Babahoyo-Ecuador.

METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación se realizó en el Laboratorio de Entomología, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad Técnica de Babahoyo (UTB), ubicado en el Km 7,5 de la vía Babahoyo - Montalvo. Las coordenadas del área de investigación son: longitud - 1.797222 m y latitud -79.484171 m de la zona 17, de acuerdo a la proyección UTM y el sistema de referencia WGS84; donde las condiciones de temperatura (T) y humedad relativa (HR) promedio en el año es de 26,60 °C y 80,80 % respectivamente.

Colecta inicial de material biológico:

Se recolectaron larvas de *M. chephise* en arbustos de *P. acidus* (grosella estrellada) de 1,5 a 2 años de edad, ubicados en la Granja Integral Autosustentable de la UTB, que actualmente cuenta con 5 arbustos de esta especie; iniciándose en noviembre del año 2023 hasta marzo del 2024.

Parámetros biológicos de *M. chephise*

Se determinó la duración (días) en cada fase de sus estadios, la descripción morfológica de los huevos y el % de viabilidad de los mismos. Se evaluó la tasa de mortalidad y supervivencia del estado larval, % de supervivencia de cada uno de los instares larvales, su longitud y la proporción sexual de adultos. Se calculó el tiempo de pre cópula, copula y pre oviposición. Se midió la profundidad a la que se entierra la larva para realizar el proceso de pupa, el peso en estado de pupa y capacidad de oviposición de las hembras.

Acondicionamiento del material para la crianza

Con el material biológico en el laboratorio de Entomología se realizó el estudio a una temperatura promedio de $27,10 \pm 1,48$ °C y humedad relativa de $79,63 \pm 5,81$ %. Los materiales utilizados se desinfectaron en “solución de lejía al 2% (lejía comercial conteniendo 5% de hipoclorito de sodio)” (De la Cruz, 2016, p. 6). En cuanto a la alimentación, en estado inmaduro se utilizaron hojas y ramillas de la planta hospedera; las cuales eran cambiadas cada 3 días, y para la fase de imago se los mantuvo con una dieta “a base de agua con azúcar (proporción 1:3)” (Astola y Narrea, 2019). Además, se limpiaban diariamente los recipientes, del frass de los insectos.

Los imagos se instalaron en jaulas de tubería de cloruro de polivinilo (PVC) de 3” de diámetro y 20 cm de altura, cubierto con tela tul; en el diámetro exacto de la jaula se envolvió con papel bond y su abertura inferior fue sobrepuesta en hojas de este mismo material, para incitar la ovoposición en la hembra.

Crianza en grupo para mantenimiento

Se criaron larvas de *M. chephise* en grupos de 10 a 12 en recipientes de vidrio de 57,48 oz, los mismo que fueron desinfectados, así como a las hojas de *P. acidus* para su alimentación.

Ciclo biológico de *M. chephise*

Huevo

Se tomaron posturas de *M. chephise*, las cuales fueron acondicionadas de manera individual en tarrinas de plástico de 8 oz, con agujeros en la tapa, y un trozo de algodón levemente humedecido en agua destilada en el interior de las mismas; anotando la fecha de oviposición, con las observaciones diarias (a las 9:00 AM y 15:00 PM) se registró el tiempo mínimo y máximo de incubación, para así determinar el tiempo de duración promedio de esta fase.

Larva

Con la ayuda de un pincel redondo fino N° 2, se instalaron individualmente larvas neonatas de *M. chephise* en otras tarrinas, con su respectivo alimento. Se registro el tiempo mínimo y máximo en completar esta fase, y así se obtuvo la duración promedio en estado de larva. Además, se determinó el número de instares larvales y sus tiempos promedio, con las observaciones en el desprendimiento de la capsula cefálica, cada vez que muda su tegumento para su crecimiento en cada fase (Mogollón y Guevara, 2011).

Las observaciones se realizaron 2 veces al día (a las 9:00 AM y 15:00 PM). Con otro grupo de larvas, puestas en pares, en tarrinas de plástico de 16 oz, se tomó un número determinado en cada instar, para medir su longitud máxima y mínima con escalímetro y estereomicroscopio marca *WILD HEERBRUGG*, para así obtener la longitud media de cada instar.

Pre pupa

Larvas del último instar fueron acondicionadas individualmente, en tarrinas de 8 oz con 163 cm³ de suelo y un trozo de algodón ligeramente humedecido, para simular condiciones de campo. Se anotó la fecha máxima y mínima del estado pre pupal, y así se determinó la duración promedio de *M. chephise* en esta fase.

Con otro grupo de larvas, instaladas en vasos plásticos de 5,51 oz, cubiertos con tela tul y 160 cm³ de suelo en su interior (formando una capa de suelo de 7 cm), previamente secado a temperatura ambiente (procedente de la Granja Integral Autosustentable, donde están los árboles de *P. acidus*), 48 horas después de haberse enterrado, con un pincel, se procedió a retirar cuidadosamente, la porción de suelo necesaria, hasta llegar a la profundidad donde habían pupado; lo que permitió determinar los cm máximo y mínimo que se enterraban para pupar.

Pupa

Las pupas de *M. chephise* se colocaron individualmente, con un trozo de algodón levemente humedecido en el interior de las tarrinas de 8 oz, permaneciendo en estas condiciones hasta la emergencia del adulto. Se registro el tiempo máximo y mínimo en este estado. Además, otro grupo de pupas fueron pesadas en una balanza digital de precisión marca *Ohaus*, a las 48 horas de haber pupado. Con lo cual se determinó el peso promedio del estado de pupa.

Adulto

Adultos fueron sexados y acondicionaron en parejas, 30 adultos de *M. chephise*, como se especifica en la sección de “acondicionamiento del material para la crianza”; donde se determinó: la longevidad en estado adulto, y capacidad de oviposición de las hembras. Para este último parámetro, se retiraban diariamente el papel bond y tela tul, donde la hembra ovipositaba los huevos; y se realizó el conteo total de huevos ovipositados por cada hembra.

Con las observaciones en tres parejas de este grupo; se obtuvo el tiempo de pre cópula, cópula y pre oviposición. Con el cronómetro se determinaron el tiempo de pre cópula (desde que se coloraron al macho y hembra juntos en la jaula hasta que comenzaban a aparearse), posteriormente el tiempo de cópula (desde que la porción terminal del abdomen del macho se acoplaba con la hembra durante el apareamiento hasta que se separaban) y finalmente, el tiempo de pre oviposición (desde que finalizaba el apareamiento hasta que la hembra ovipositaba los primeros huevos).

RESULTADOS

Estado de huevo

Se tomaron 1454 huevos de *M. chephise* de 23 posturas, los cuales tenían una forma elipsoidal y color verde claro; al segundo día de incubación tomaron una coloración marrón en sus extremos y al cuarto día, la parte media de los mismos, paso a un color oscuro. El periodo de incubación se registró en un tiempo mínimo de tres días y máximo de ocho días ($4,73 \pm 1,15$). La viabilidad de huevos fue de 85,42% (n=1242) (tabla 1).

Estado de larva

Días en estado de larva, instares y longitud

M. chephise registró seis instares larvales; Se realizaron las observaciones en 52 larvas, las cuales tuvieron una tasa de mortalidad total y supervivencia del 57,69 % (n=30) y 42,30% (n=22) respectivamente. Estas últimas larvas que completaron su desarrollo larval, registraron un máximo de 28 y mínimo de 14 días ($19,04 \pm 2,91$) (tabla 1).

Para el primer instar, fueron medidas 36 larvas que registraron una longitud en promedio de $1,89 \pm 0,20$ mm; con un máximo de dos y mínimo de un mm. Este periodo larval duro en promedio $4,17 \pm 1,08$ días, siendo registrado un mínimo de tres y máximo de siete días. La tasa de supervivencia registrada para el primer instar fue del 100 % (tabla 1).

En el segundo instar, se midieron 32 larvas con un promedio de $3,63 \pm 0,74$ mm de longitud; con un máximo de 5,5 y mínimo tres mm. El periodo larval (n = 49) duro en promedio $2,11 \pm 0,73$ días, con un mínimo de uno y máximo de cinco días. La tasa de supervivencia registrada para las 52 larvas que iniciaron el segundo instar fue del 94,23 % (tabla 1).

Para el tercer instar, se midieron 29 larvas que registraron una longitud en promedio de $4,67 \pm 0,73$ mm; con un mínimo de cuatro y máximo de 7,5 mm. Este periodo larval (n = 47) duro en promedio $2,18 \pm 0,71$ días, siendo registrado un máximo de cinco y mínimo de dos días. La tasa de supervivencia registrada para las 49 larvas que iniciaron el tercer instar fue del 90,38% (tabla 1).

En el cuarto instar, se midieron 23 larvas con un promedio de $7,89 \pm 1,24$ mm de longitud; con un mínimo de 5,5 y máximo de 10 mm. Este periodo larval (n=46) duro en promedio $2,24 \pm 0,63$ días, con un máximo de cuatro y mínimo de dos días. La tasa de supervivencia registrada para las 47 larvas que iniciaron el cuarto instar fue del 88,46% (tabla 1).

Para el quinto instar, se midieron 25 larvas que registraron una longitud en promedio de $9,96 \pm 1,21$ mm; con un mínimo de ocho y máximo de 13 mm. Este periodo larval (n=23) duro en promedio $2,60 \pm 1,19$ días, con un máximo de seis y mínimo de un día. La tasa de supervivencia registrada para las 46 larvas que iniciaron el quinto instar fue del 50% (tabla 1).

En el sexto y último instar larval, se midieron 28 larvas con un promedio de $18,77 \pm 2,07$ mm de longitud; con un mínimo de 15 y máximo de 22 mm. Este periodo larval (n=22) duro en

promedio $5,62 \pm 1,07$ días. La tasa de supervivencia de las 23 larvas que iniciaron el sexto instar fue del 95,65 % (tabla 1).

Profundidad de pre pupación

Las larvas ($n = 10$) del último instar de *M. chephise* registraron un enterrado promedio de $0,76 \pm 0,19$; con un mínimo de 0,5 y máximo de 1,1 cm (tabla 1).

Estadio de pre – pupa

El tiempo pre pupal ($n = 41$) de *M. chephise* fue de $1,09 \pm 0,53$, con un tiempo mínimo de 0,5 y máximo de 1,5 días (tabla 1).

Estado de pupa

El estado pupal ($n = 49$) de *M. chephise* registró un tiempo promedio de $7,51 \pm 1,11$ días; con un mínimo de cuatro y máximo de 13 días. En esta fase, se pesaron 34 pupas con un peso promedio de $0,09 \pm 0,02$ gr; con un mínimo de 0,05 y máximo de 0,17 gr (tabla 1).

Estado de adulto o imago

Días en estado de imago (hembras & machos)

El periodo adulto ($n = 30$) de *M. chephise*, registro un tiempo promedio de $8,92 \pm 3,92$ días, con un mínimo de 4 y máximo de 20 días en estado imago. Para las hembras, se estudiaron 15 imagos, con un promedio de $7,49 \pm 3,99$ días; con un mínimo de cuatro y máximo de 20 días. Mientras que, para los machos, la duración promedio en este periodo ($n=15$) fue de $11,03 \pm 3,11$ días, con un mínimo de cinco y máximo de 17 días (tabla 1).

Oviposición

En una prueba previa con otro grupo de hembras se determinó que no ovipositan en el interior de las jaulas, para esto se procedió a colocar una hoja de papel bond en las jaulas, lo que incito a las hembras a ovipositar.

El número de oviposturas de *M. chephise*, se registró en 15 hembras, con un total de 89 posturas y un promedio de $4,25 \pm 3,19$, con un mínimo de dos y máximo de 12 posturas/hembra. Las posturas fueron registradas en un promedio de $5,33 \pm 51,61$ huevos por postura, con un máximo de 322 y mínimo de 1 huevos por postura. Además, las hembras, tuvieron una capacidad de oviposición de $58,65 \pm 226,88$ huevos por hembra con un mínimo de 17 y máximo de 720 huevos. La proporción de hembras y machos de 88 individuos fue del 59,10% y 40,90 % respectivamente (tabla 1).

Tiempo de pre- cópula, cópula y pre- ovoposición

El tiempo de pre- cópula se observó en 3 parejas de *M. chephise* registrando un promedio de $23:33:15 \pm 06:34:37$ horas, con un mínimo de 20:11:00 y máximo de 34:55:00 horas. El tiempo promedio de cópula fue de $02:33:52 \pm 00:22:33$ horas, con un mínimo de 02:07:00 y máximo de 03:01:00 horas. Las 3 hembras de *M. chephise* tardaron un mínimo de 01:10:00 y máximo de 05:20:00 horas para ovopositor, cuya media fue de $02:20:32 \pm 01:45:47$ horas (tabla 1).

Tabla 1

Duración (días) del ciclo biológico de Melanchroia chephise (Stoll,1782) y demás variables. Babahoyo, Los Ríos, marzo, 2024.

	Duración (días)	Longitud (mm)	Peso (gr)	Proporción sexual (%)	Profundidad de enterrado en el suelo (cm)	% de supervivencia o viabilidad	Capacidad de oviposición (huevos/hembra)	Tiempo pre-cópula (horas)	Tiempo de cópula (horas)	Tiempo de pre-oviposición (horas)
E. Huevo	4,73 ± 1,15	-	-	-	-	85,42	-	-	-	-
E. Larval	19,04 ± 2,91	-	-	-	-	42,30	-	-	-	-
larva 1	4,17 ± 1,08	1,89 ± 0,20	-	-	-	100	-	-	-	-
larva 2	2,11 ± 0,73	3,63 ± 0,74	-	-	-	94,23	-	-	-	-
larva 3	2,18 ± 0,71	4,67 ± 0,73	-	-	-	90,38	-	-	-	-
larva 4	2,24 ± 0,63	7,89 ± 1,24	-	-	-	88,46	-	-	-	-
larva 5	2,60±1,19	9,96 ± 1,21	-	-	-	50	-	-	-	-
larva 6	5,62 ± 1,07	18,77 ± 2,07	-	-	-	95,65	-	-	-	-
E. pre pupa	1,09 ± 0,53	-	-	-	0,76 ± 0,19	-	-	-	-	-
E. pupa	7,51 ± 1,11	-	0,09 ± 0,02	-	-	-	-	-	-	-
E. adulto	8,92 ± 3,92	-	-	-	-	-	-	23:33:15 ± 06:34:37	02:33:52 ± 00:22:33	02:20:32 ± 01:45:47
Macho	11,03 ± 3,11	-	-	40,90	-	-	-	-	-	-
Hembra	7,49 ± 3,99	-	-	59,09	-	-	58,65 ± 226,88	-	-	-

Tabla 2

Duración (días) del ciclo biológico de diferentes especies de Geométridos, y otro trabajo con la misma especie en comparación con Melanchroia chephise Stoll, 1782 (presente estudio); y demás variables. Babahoyo, Los Ríos, marzo, 2024

	<i>Erosina hybarniata</i>	<i>Cyclophora nanaria</i>	<i>Nipteria sp.</i>	<i>Abraxas paritari a L</i>	<i>Erannis defoliaria</i>	<i>Melanchroia chephise</i>	<i>Melanchroia chephise (presente estudio)</i>
E. huevo	5,28±0,64	5 a 6	35.47 ± 1.82	4 a 6	-	6,00 ± 0,00	4,73 ± 1,15
E. larva	17,21 ± 1,63	20	218.1 ± 4.86	30	45	17,60 ± 1,10	19,04 ± 2,91
Larva 1	3,94±0,28	-	35.03 ± 1.79	-	6 a 7	-	4,17 ± 1,08
Larva 2	4,26±0,66	-	37.68 ± 2.03	-	7	-	2,11 ± 0,73
Larva 3	4,57±0,70	-	30.95 ± 1.57	-	8	-	2,18 ± 0,71
Larva 4	4,16±1,28	-	28.43 ± 1.55	-	8	-	2,24 ± 0,63
Larva 5	5,93±1,46	-	28.55 ± 1.45	-	13	-	2,60±1,19
Larva 6	-	-	27.45 ± 1.48	-	-	-	5,62 ± 1,07
Larva 7	-	-	30.03 ± 1.61	-	-	-	-
Pre pupa	2,95±0,82	-	10.18 ± 0.64	3 o 4	5 a 6	-	1,09 ± 0,53

Pupa	12,05±0,92	12 a 14	19.53 ± 1.01	-	-	7,00 ± 1,90	7,51 ± 1,11
Adulto	10 a 13	10	8.62 ± 1.414	-	-	-	8,92 ± 3,92
Hembra	13	-	13.92 ± 1.498	-	-	-	7,49 ± 3,99
Macho	8	-	8.62 ± 1.414	-	-	-	11,03 ± 3,11
Tiempo pre cópula (horas)	-	-	-	-	-	-	23:33:15 ± 06:34:37
Tiempo copula (horas)	-	-	-	-	-	-	02:33:52 ± 00:22:33
Tiempo pre oviposición (horas)	3,16 ± 0,55 días	-	2.6 ± 1.041 días	-	-	-	02:20:32 ± 01:45:47
Capacidad de oviposición (huevos/hembra)	290,8 ± 67	-	155.96 ± 84.602	-	-	-	58,65 ± 226,88
Supervivencia de los huevos (%)	96	-	99.45	93	-	-	85,42
Posturas/hembra	-	-	2.52 ± 0.87	-	-	-	4,25 ± 3,19
Temperatura	25,5 °C	-	11.72 ± 1.77°C	-	-	29 ± 1°C	27,10 ± 1,48 °C
HR	65%	-	77.55 ± 1.53%	-	-	70 ± 5%	79,63 ± 5,81 %
Especie vegetal	Tecoma stans (huanahuay)	Olea europaea (olivo) Prosopis tamarugo Schinus molle (anacahuita)	Pinus Radiata (pino insigne)	Fraxinus sp (fresno)	Quercus robur (roble)	Phyllanthus niruri (chanca piedra) Breytia disticha (arbusto de nieve)	Phyllanthus acidus (grosella estrellada)
Referencias	Robles-Rolando & Iannacone (2015)	Vargas et al (2000)	De la Cruz (2016)	Prieto (1986)	Soria & Toimil (1983)	Sánchez et al. (2018)	Presente estudio

Tabla 3

Tamaño (mm) de los instares larvales y profundidad (cm) de enterrado de la prepupa de diferentes especies de Geométridos, y otro trabajo con la misma especie en comparación con Melanchroia chephise Stoll, 1782 (presente estudio). Babahoyo, Los Ríos, marzo, 2024

	<i>Erosina hyberniata</i>	<i>Cyclophora nanaria</i>	<i>Nipteria sp.</i>	<i>Abraxas paritaria</i>	<i>Erannis defoliaria</i>	<i>Melanchroia chephise</i>	<i>Melanchroia chephise (presente estudio)</i>
Larva 1	3 ± 0	-	3.69 ± 0.207	± 2,5	-	-	1,89 ± 0,20
Larva 2	6 ± 0	-	6.46 ± 0.352	± 3 a 3,5	-	-	3,63 ± 0,74
Larva 3	10 ± 0	-	13.41 ± 0.719	± 5-6	-	-	4,67 ± 0,73
Larva 4	23 ± 0	-	16.37 ± 0.861	± 10	-	-	7,89 ± 1,24
Larva 5	30 ± 0	-	23.64 ± 1.186	± 27 y 30	-	-	9,96 ± 1,21
Larva 6	-	-	32.52 ± 1.731	± -	-	-	18,77 ± 2,07
Larva 7	-	-	37.47 ± 2.013	± -	-	-	-
Pre pupa	-	-	-	4 0 5	-	-	0,76 ± 0,19

Referencias	Robles-Rolando & Iannacone (2015)	Vargas et al (2000)	De la Cruz (2016)	Prieto (1986)	Soria Toimil (1983)	& Sánchez et al. (2018)	Presente estudio
-------------	-----------------------------------	---------------------	-------------------	---------------	---------------------	-------------------------	------------------

DISCUSIÓN

Estado de huevo

El tiempo promedio de incubación para los huevos de *M. chephise* es igual al del geométrido *Abraxas paritaria* Linnaeus, 1767, que necesita 4 a 6 días (Prieto, 1986). Sin embargo, es menor al resultado del otro autor, que registra 6 días Arcaya et al. (2018) y a los valores de los demás geométridos; *Erosina hyberniata* Guenée, 1857 con 5,28 días de incubación (Robles-Rolando y Iannacone, 2015)., *Nipteria sp.* con 35,47 días (De la Cruz, 2016) y *Cyclophora nanaria* Walker, 1861 de 5-6 días Vargas et al. (2001). En cuanto a la viabilidad de los huevos, *M. chephise* registra un % menor a los valores de las otras especies de la familia Geometridae (Tabla 2).

Estado de larva

Las larvas tuvieron un tiempo promedio mayor, en contraste con los 7,60 días que registró Arcaya et al. (2018). Empero, es menor a los valores observados en los otros geométridos antes mencionados: *C. nanaria*, que reportó 20 días Vargas et al. (2001). *E. hyberniata* 17,21 días (Robles-Rolando y Iannacone, 2015). *Nipteria sp.* con 218,1 días, que tiene un valor zafiamente superior (De la Cruz, 2016) y *A. paritaria* con 30 días necesarios para completar el 2do estado de su metamorfosis (Prieto, 1986) (Tabla 2).

En comparación con *E. hyberniata* y *Erannis defoliaria* Clerck, 1759; *M. chephise* registró un número mayor de instares, pero menor en el tiempo de duración de cada uno de ellos y su longitud. Para el primer geométrido, el primer estadio larval tardó 3,94 días, el segundo instar larval 4,26 días, el tercer instar larval 4,47 días, el cuarto instar larval 4,16 días y el quinto instar larval 5,93 días, aproximadamente (Robles-Rolando y Iannacone, 2015). Al igual que *A. paritaria* que completó 5 instares larvales, sin registro de sus días de duración (Prieto, 1986). Y para *E. defoliaria* el primer estadio larval se completó en el rango de 6-7 días, el segundo estadio larval 7 días, el tercer estadio larval 8 días, el cuarto estadio larval 8 días y el quinto estadio larval 13 días (Soria y Toimil, 1983) (Tabla 3).

Nipteria sp. registró un número mayor de instares larvales y tiempo promedio de cada uno de ellos, en contraste con *M. chephise*. Este geométrido en el primer estadio larval duró 35,03 días, el segundo instar larval 37,68 días, el tercer instar 30,95 días, el cuarto instar larval 28,43 días, el quinto instar larval 28,55 días, el sexto instar larval 27,45 días y el séptimo instar larval 30,03 días, aproximadamente (De la Cruz, 2016) (Tabla 3).

Los valores de las longitudes del primer y segundo instar de *M. chephise* son ligeramente menores a los registrados para los geométridos *E. hyberniata* y *Niptera sp.*; sin embargo, las

medidas de los demás instares son significativamente menores. En contraste con *E. defoliaria*, el presente estudio registra valores muy cercanos, excepto en el quinto instar (Tabla 3).

Estado de prepupa

El periodo prepupal de *M. chephise* fueron valores inferiores a los que registraron los otros geométridos. *E. hyberniata* tuvo una duración de 2,95 (Robles-Rolando y Iannacone, 2015). Para *E. defoliaria* el tiempo de prepupa fue de 5 a 6 días (Soria y Toimil, 1983). *A. paritaria* tiene un tiempo promedio de 3 o 4 días. Para *Nipteria sp.* el tiempo en estado de prepupa fue de 10, 18 días (De la Cruz, 2016). Siendo este valor significativamente superior al del presente estudio. El geométrido *A. paritaria* tiene un valor superior de profundidad de enterrado al de *M. chephise*; el cual es de 4 o 5 cm (Prieto, 1986) (Tabla 2 y 3).

Estado de pupa

El tiempo de *M. chephise* en pupa fue un valor muy cercano en contraste con los obtenidos por el otro autor; 7,00 días Arcaya et al. (2018). Sin embargo, en contraste con los otros geométridos, fue ligeramente inferior. Para *E. hyberniata* el tiempo de pupa fue de 12,05 días (Robles-Rolando y Iannacone, 2015). Para *C. nanaria* fue de 12,14 días Vargas et al. (2001). Mientras que para *Nipteria sp.* fue de 19,53 días (De la Cruz, 2016), significativamente superior a los días de *M. chephise* (Tabla 2).

Estado de adulto o imago

La longevidad de los adultos de *M. chephise* fue inferior a los promedios de las otras especies de la misma familia Geometridae. Para *E. hyberniata* el tiempo de vida de los imagos fue de 10 a 13 días (Robles-Rolando y Iannacone, 2015). Para *C. nanaria* que fue de 10 días Vargas et al. (2001) (Tabla 2)

En el presente estudio, la longevidad de los machos fue ligeramente superior a las hembras. Los días de vida de las hembras de *M. chephise* fue inferior a los geométridos que registraron este parámetro. Para *E. hyberniata* registró un tiempo promedio de 13 y 8 días (Robles-Rolando y Iannacone, 2015). Para *Niptera sp.* fue de 813,92 días (De la Cruz, 2016), lo que es zafamente superior a *M. chephise* (Tabla 2).

Para los machos de *M. chephise*, sus días de vida fueron ligeramente superior a *Niptera sp.* que fue de 8,62 días (De la Cruz, 2016) (Tabla 2).

La proporción sexual de *E. hyberniata* fue muy diferenciada a *M. chephise*, ya que registró 33% de hembras y 67% de machos en 100 individuos (Robles-Rolando y Iannacone, 2015).

La capacidad de ovoposición de *M. chephise* fue menor, al contrastar con el geométrido *Niptera sp.* la cual tuvo 155,96 huevos por hembra (De la Cruz, 2016). En cuanto al número de posturas por hembra, *M. chephise* registró un valor superior, ya que *Niptera sp.* tuvo un promedio de 2,52 posturas por hembra (De la Cruz, 2016) (Tabla 2). De acuerdo con Cervantes (2012) la capacidad de oviposición esta influenciada por la “abundancia de la planta hospedera, es decir, a mayor disponibilidad de la planta, mayor número de huevos puestos” (p. 4); además, Sakari et al.

(2019) menciona que “Los espermatozoides apirenos (no fértiles anucleados) pueden contribuir a errores no adaptativos durante la espermatogénesis, el transporte o activación de los espermatozoides eupirenos para una fertilización exitosa”.

La característica reproductiva como tiempo de pre -ovoposición en *M. chephise* fue zafiamente inferior, ya que para las otras especies de la familia Geometridae como *E. hyberniata* fue de 3,16 días (Robles-Rolando y Iannacone, 2015). y para *Niptera sp.* fue de 2,6 días (De la Cruz, 2016) (Tabla 2).

El ciclo biológico de *M. chephise* y de las otras especies contrastadas puede estar influenciado por varios factores como temperatura, fotoperiodo, calidad de alimento (hospedero primario y secundario), humedad relativa (HR), etc (Bernt et al, 2004, Limonta et al.2010, Limonta y Locatelli, 2013, Pernek et al.2013, Méndez-Abarca et al. 2014, Camilo et al.2015, como se citó en Robles-Rolando y Iannacone, 2015).

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la investigación descrita, se lograron obtener las siguientes conclusiones:

- *Melanchroia chephise* presenta un ciclo biológico completo sobre *Phyllanthus acidus* bajo condiciones controladas, completando sus etapas en aproximadamente 41 días.
- La especie muestra seis instares larvales con variaciones notables en longitud y supervivencia, siendo el quinto instar el de mayor mortalidad.
- La viabilidad de huevos fue del 85,42%, y el tiempo de incubación fue relativamente corto.
- El ciclo pupal tuvo una duración moderada y se observó una baja profundidad de enterramiento (0,76 cm) en fase de pre-pupa.
- Los adultos presentaron una longevidad mayor en machos que en hembras, y una baja capacidad de oviposición en comparación con otras especies de Geometridae.
- Las diferencias observadas con otras especies pueden deberse a factores ambientales, calidad del alimento hospedero, y condiciones de laboratorio.
- Este estudio representa el primer reporte detallado del desarrollo biológico de *M. chephise* sobre *P. acidus* en Ecuador, proporcionando una base para futuras investigaciones de control ecológico y manejo integrado de plagas.

REFERENCIAS

- Aizpúrua, C. (14 de diciembre de 1987). Biología y morfología de las orugas lepidópteros. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSVP-Fuera_de_serie-08.pdf
- Arcaya, E., Capote, T., & Hernández, D. (2018). PRIMER REGISTRO DE *Melanchroia chephise* Stoll, 1782 (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) SOBRE *Phyllanthus niruri* Y *Breynia disticha* (PHYLLANTHACEAE) EN EL ESTADO LARA, VENEZUELA. *Saber: Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación*, 30(1), 418-421. <https://core.ac.uk/download/pdf/235926763.pdf>
- Astola, S., & Narrea, M. (2019). Biología y comportamiento de *Cotesia flavipes* Cameron (Braconidae) parasitoide de *Diatraea saccharalis* Fabricius (Crambidae). *Ecología Aplicada*, 18(1), 1726-2216. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162019000100009#tab02
- Caldwell, D. L. (2007). Caterpillar Outbreaks: Defoliation by the Royal Poinciana Caterpillar (*Melipotis acontioides*) and the Snowbush Caterpillar (*Melanchroia chephise*) in Naples, Florida. *Florida State Horticultural Society*, 120(1), 360-362.
- Cervantes, K. (2012). Preferencia de oviposición de *Leptophobia aripa* sobre la planta hospedera *Tropaeolum majus* L. en el jardín de mariposas de la FES Iztacala [Tesis para la obtención del título de biólogo, UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO]. Repositorio institucional de la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO https://repositorio.unam.mx/contenidos?c=W0IYM8&d=true&q=*. *&i=1&v=1&t=search_0&as=0
- De la Cruz, D. (2016). BIOLOGÍA DE *Nipteria* sp. (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) EN LA ZONA DE REFORESTACIÓN DE INCAHUASI, EN PLANTACIONES DE *Pinus radiata* [Tesis para la obtención del título de Ingeniero agrónomo, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1039>
- Mogollón, J., & Guevara, D. (septiembre de 2011). Ciclo de vida de *Anicla ignicans* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Noctuidae), bajo condiciones de laboratorio.
- McCormick, K., & Dale, A. (2024). Snowbush spanworm (larva), white-tipped black (adult), *Melanchroia chephise* (Stoll)(Insecta: Lepidoptera; Geometridae: Melanchroia): EENY812/IN1427, 5/2024. *EDIS*, 2024(3).

- Pitkin, L. M. (2002). Neotropical ennomine moths: a review of the genera (Lepidoptera: Geometridae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 135(1), 121-401. <https://academic.oup.com/zoolinnea/article/135/2-3/121/2624205>
- Prada, L., Vargas, S. (2020). Los geométridos (Lepidoptera: Geometridae) del Parque Nacional Natural Utría, Chocó, Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.36157.82400>
- Prieto, M. (1986). Biología y morfología de *Abraxas paritaria* L. (Lepitóptera: Geometridae). *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 12(2), 209-220. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_plagas%2FBSVP-12-02-209-220.pdf
- Robles-Rolando, T., & Iannacone, J. (2015). CICLO BIOLÓGICO Y COMPORTAMIENTO DE *EROSINA HYBERNIATA* (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) EN EL DISTRITO DE MIRAFLORES, LIMA, PERÚ. *The Biologist*, 13(1), 11-20. <https://revistas.unfv.edu.pe/rtb/article/view/132/125>
- Sakai, H., Hiroyuki, O., Kodai, Y., Hiroki, G., Takaaki, D., Toshinobu, Y., Ken, S., & Teruyuki, N. (2019). Formación de espermatozoides dimórficos por *Sex-lethal*. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América*, 116 (21), 10412–10417. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6535010/>
- Soria, S., & Toimil, J. (1983). Fuerte ataque de *Erannis defoliaria* Clerck. (Lep. Geometridae) en los Montes de Toledo y ensayos de lucha química para su combate. *Boletín de sanidad vegetal. Plagas*, 9 (1), 61-75. <https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-09-01-061-075.pdf>
- Vargas, A., Vargas, E., Bobadilla, D., & Parra, L. (2001). Notas sobre la Polilla de la Flor del Olivo *Cyclophora nanaria* Walker (Lepidoptera: Geometridae: Sterrhinae). *Revista Idesia*, 20(1), 27-33. <https://revistas.uta.cl/pdf/1076/cap3no1.pdf>