

**Ciclo de vida y descripción de los estadios inmaduros de
Caligo telamonius memnon (C. Felder y R. Felder, 1867)
(Lepidoptera: Nymphalidae) en condiciones de zoocría en zona de
amortiguación del Parque Nacional Natural Tayrona**

**Life cycle and description of immature stages of
Caligo telamonius memnon (C. Felder y R. Felder, 1867)
(Lepidoptera: Nymphalidae) in animal breeding conditions on
buffer zone of Tayrona National Natural Park**

César Castro-Ibarra¹, Oskarly Pérez-Anaya², Cristian Guzmán Soto³

Resumen

Introducción: *Caligo telamonius memnon* se considera plaga por sus larvas defoliadoras de cultivos de Musaceas y Heliconiaceas lo cual ha subestimado su utilidad como un organismo comercializable en esta zona. **Objetivo:** Describir los estadios inmaduros de *C. telamonius memnon* (Lepidoptera: Nymphalidae) bajo condiciones de zoocría en el mariposario ubicado en la vereda Nuevo México, zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Tayrona, a una altitud de 198 metros de elevación. **Metodología:** La duración total desde la ovoposición hasta la emergencia fue en promedio de 72 días, los estadios del primero al quinto tardaron 50 días, la fase de prepupa de 5 a 6 y la pupa de 15 a 17 días. **Resultados:** Los resultados demuestran que esta subespecie puede ser criada en condiciones de zoocría porque presentó un alto porcentaje de supervivencia y una menor duración del tiempo total del ciclo con referencia a los resultados de otros autores. **Conclusión:** *C. telamonius memnon* es recomendada para obtener una alta cantidad de organismos de manera exitosa en condiciones de zoocría en esta zona de amortiguación del PNNT.

Palabras clave: Heliconiaceas, Mariposa búho, Musaceas, Zoocría.

Abstract

Introduction: *Caligo telamonius memnon* is considered a pest by their defoliating larvae Musa crops and Heliconiaceas which has underestimated its usefulness as a salable organism in this area. **Objective:** Under animal breeding conditions in the butterfly farm located in the village of New Mexico, buffer zone of Tayrona National Natural Park, at an altitude of 198 meters of elevation. **Methodology:** We described the immature stages of *C. telamonius memnon* (Lepidoptera Nymphalidae). The total time from oviposition to emergence averaged 72 days, from first to fifth stages took 50 days, prepupa phase 5 to 6 and the pupa from 15 to 17 days. **Results:** The results show that these subspecies can be raised in animal breeding conditions as it had a high survival rate and a shorter duration of the total cycle time with reference to other authors. **Conclusion:** *C. telamonius memnon* is recommended for a high number of organisms successfully in animal breeding conditions in the buffer zone of the PNNT.

Keywords: Animal breeding, Heliconias, *Musa*, Owl butterfly.

² Vicerrectoría de Investigación, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. e-mail: oskperez123@gmail.com

¹ Programa de Biología, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. e-mail: cesarcastroi@hotmail.com

³ Grupo de Investigación en Biodiversidad y Ecología Aplicada, Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. e-mail: guzmansotocj@gmail.com

Fecha recepción: Julio 1, 2016

Fecha aprobación: Septiembre 22, 2016

Editor Asociado: Neita-Moreno J.

Introducción

Caligo telamonius memnon pertenece a la subfamilia Satyrinae, cuyo grupo presenta alrededor de 1.200 especies en 137 géneros, siendo particularmente una subfamilia muy diversa en el Neotrópico (Lamas *et al.* 2004); se encuentran en todos los hábitats de vegetación desde el nivel del mar hasta tierras altas de los Andes (DeVries 1987). *C. telamonius memnon*, es considerada como una subespecie plaga en Musaceas y a pesar de que su planta hospedera natural corresponde a las Heliconiaceas, afecta en especial los cultivos de banano, causando efectos drásticos debido a la defoliación, problemática en la que se han enfocado la mayoría de los estudios realizados con esta subespecie (Briceño 1980, Cubillo *et al.* 2001, Orellana 2007, Ramírez *et al.* 2008, Smilanich y Dyer 2012).

La historia natural de *C. telamonius memnon* resalta que es conocida comúnmente como mariposa búho; su distribución altitudinal va desde 0 hasta 1500 metros de elevación encontrándose desde México hasta Brasil (DeVries 1978). Habita cerca de ríos o quebradas y bordes de bosques claros; presenta hábitos crepusculares y vuelo bajo; su alimentación se basa en frutos en descomposición, estiércol fresco y fluidos de cadáveres de reptiles (Harrison 1964); sus larvas presentan comportamiento gregario con un ciclo larval de cinco estadios, durante los cuales permanecen en la planta hospedera de la cual se alimentan por las noches; llegan a medir hasta 15 cm de longitud en el quinto estadio; son de cuerpo alargado, con cuernos en la cabeza y cola bífida; de color verde en los primeros estadios y café en el último; ventralmente el cuerpo es de color púrpura oscuro y cubierto con muchas setas pequeñas que le da un brillo de color marrón; los adultos pueden superar los 20 cm de envergadura; la superficie ventral de las alas posteriores se caracteriza por tener grandes ocelos que asemejan los ojos de los búhos, siendo esto un mecanismo de defensa contra sus depredadores (Young y Muyschondt 1985, Canet 1986).

La comercialización de mariposas es un mercado cada vez más promisorio a nivel mundial debido a su diversa utilidad que va desde coleccionistas, artesanías, museos, granjas y hasta vivarios de mariposas, los cuales requieren bien sea mariposas disecadas y preservadas o individuos vivos, en estadios larvales,

pupas recién formadas y adultos (Díaz y Ávila 2002). El objetivo principal de la crianza de mariposas es obtener pupas para el mercado de especímenes vivos, el cual demanda exhibiciones de este tipo (pupas o crisálidas) en el primer mundo. La única manera de obtener una fuente confiable de pupas de mariposas es criándolas, porque recolectarlas en los volúmenes, momentos y especies necesarios es sumamente difícil (Mulanovich 2007).

Caligo telamonius memnon hace parte de las subespecies comercializadas por diferentes mariposarios en Colombia, con valor unitario en el mercado europeo de aproximadamente €2.85 valoradas en el catálogo *London Pupae Supplies* (2016) y en el mercado norteamericano con US\$2.50 (Díaz y Ávila 2002). Desde esta perspectiva su potencial económico podría explotarse en esta zona; por tanto, el objetivo de esta investigación fue describir el desarrollo de los estadios inmaduros y el ciclo de vida de *C. telamonius memnon* en condiciones de zoocria.

Metodología

Área de estudio. La zoocria de *C. telamonius memnon* se realizó entre los meses de julio y diciembre de 2012 en un mariposario ubicado en la vereda Nuevo México km 14 vía a Riohacha con coordenadas geográficas 11° 16' 48.31" N y 74° 01' 47.94" W a 198 msnm y temperaturas entre 25° y 37°C. Esta área corresponde a la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Tayrona (PNNT), presenta una precipitación mayor a 1000 mm, corresponde al corregimiento de Guachaca siendo una zona de bosque subhúmedo que se extiende por el flanco norte de la Sierra Nevada, la cual hace parte del cinturón árido pericaribeño (Sánchez *et al.* 2006). La vegetación predominante es higotropofitia cuyas plantas pierden colectivamente las hojas en condiciones climáticas desfavorables y el dosel se torna grisáceo; en época lluviosa, estos bosques son fisionómicamente similares a los húmedos. Es una región isotérmica con valores de temperaturas que varían a menos de 2.5°C; las temperaturas máximas absolutas pueden pasar de 40°C, presentan períodos lluvioso de carácter binomial (mayo y octubre), lo cual se correlaciona con los desplazamientos de la llamada zona de convergencia intertropical (Sánchez *et al.* 2006).

Obtención del pie de cría. El pie de cría fue ob-

tenido por medio de la captura de organismos adultos con trampas Van Someren-Rydon diseñadas y ubicadas según especificaciones del *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad* del Instituto Alexander Von Humboldt (Álvarez et al. 2004). Una vez obtenidos los imagos hembras y machos, se trasladaron a una jaula de vuelo de 8 x 6 m y 6 m de altura elaborada con tubos de PVC y cerrada con malla de anejo de alta luminosidad (Figura 1a). Previamente, se sembraron plantas hospederas en el interior, para este caso especies del género *Heliconia*, consideradas dentro de las familias como mejores plantas nativas hospederas para esta subespecie (DeVries 1987). Los imagos se alimentaron con frutos dulces en descomposición como plátano, banano, mango y papaya. Las plantas hospederas se revisaron diariamente durante 12 días para verificar la existencia de posturas, de las cuales aproximadamente 50% se extrajo junto con las hojas donde se encontraban y se colocó en recipientes plásticos transparentes (26 x 28 cm y 13 cm de alto) con tapas, a las cuales se les removió 70% del área, reemplazándola por un fragmento de malla fina para mantener la oxigenación y evitar sofocación de las larvas (Figura 1b).

Sobre cada fragmento de hoja se ubicó un algodón

humedecido con agua potable en la nervadura central o en el ápice de la hoja, con el fin de hidratarla según sugiere Gómez (2006). Los recipientes se colocaron dentro de una jaula de 1,70 x 1 x 1 m, protegida con malla de anejo para evitar la entrada de depredadores y mantener la temperatura ambiente (Figura 1c).

Seguimiento de los estadíos inmaduros. La observación de los huevos se hizo dos veces al día, por la mañana y por la tarde, tomando inicialmente las medidas correspondientes al diámetro polar y ecuatorial de los huevos con un calibrador pie de rey (± 0.05 mm) y registrando los cambios que eventualmente se presentaron. Las larvas obtenidas se distribuyeron en 26 de los recipientes modificados, de los cuales 18 contenían grupos de cuatro cada uno y los ocho restantes de cinco larvas; previo a ello en cada uno se colocó papel absorbente y una fracción de malla plástica con poros de 5 mm de diámetro y del mismo tamaño del fondo del recipiente, sobre la malla se colocaron las larvas junto con las hojas de la planta hospedera, esto con el fin de evitar la manipulación de las larvas con los pinceles al momento de retirar el excremento y a la vez mantenerlas alejadas de sus desechos (Figura 1d).

A cada larva se le registró la longitud total, duración de cada estadío, cambios de coloración y



Figura 1. Metodología de cría. a. Jaula de vuelo. b. Tapa de los recipientes de cría. c. Jaula de protección. d. Recipientes de cría.

modificación de las estructuras externas; se alimentaron con hojas jóvenes de *Musa sp.* y *Heliconia sp.* Luego y cada 24 horas, al inicio del día, se procedió a hacer recambio de los restos de hojas, extracción del excremento y limpieza de cada recipiente hasta que inició la fase de prepupa, desde la cual se suspendió la alimentación y se retiró el papel absorbente junto con la malla plástica. Por último, los recipientes se ubicaron en un sitio aislado de la jaula para evitar ser perturbados y durante la fase de pupa se registró la longitud y el ancho de cada uno de los organismos, así como la descripción morfológica de los mismos. Una vez emergieron se hizo la liberación del 10% de los imagos y el restante se introdujo a la jaula de vuelo donde se mantuvieron en cautiverio.

El reconocimiento de organismos adultos de *C. telamonius memnon* se realizó mediante la guía de campo elaborada por García-Robledo *et al.* (2002) y para los estados inmaduros se realizó con la ayuda de la clave ilustrada para la identificación de larvas comunes de lepidópteros, en el manual de reconocimiento de lepidópteros en cultivos anuales y perennes (Coto 1997).

Resultados

Descripción de los estadios inmaduros

Huevo. Los huevos tienen forma esférica, recién puestos son de color blanco, con canales que van desde el micrópilo hasta su polo opuesto, con

diámetro polar y ecuatorial promedio de 1,49 mm \pm 0,02 (n=112) (Figura 2a). Cuatro días después de la ovoposición se tornaron café claro, mostrando una pequeña mancha negra en el micrópilo (Figura 2b); la eclosión se dio entre los nueve y diez días posteriores a la ovoposición (Figura 2c).

Primer estadio. Las larvas en primer estadio fueron de color beige; su cápsula cefálica fue bastante grande con respecto a su cuerpo, son pubescentes y de color café oscuro, con bifurcación dorso lateral del segmento A10 cubierta de setas negras (Figura 2d). Al eclosionar, presentaron una talla inicial promedio de 2 \pm 0.10 mm, ancho de 1 mm y ancho de la cápsula cefálica con 2 mm. Las larvas comenzaron a alimentarse del corion del huevo y luego consumieron las hojas suministradas desde el borde hacia adentro; 24 horas después de la eclosión incrementaron su longitud total en 3 o 4 mm y su coloración fue verde pálido con una macula de color café detrás de los dos primeros segmentos del tórax sobre la zona dorsal, al tercer día se observaron dos manchas dorsales sobre las cuales se ubican espinas flexibles.

Segundo estadio. Comenzaron a evidenciarse ocho protuberancias (scolus) cefálicos y el crecimiento de la espina dorsal flexible, ubicada en el segmento A3 (Figura 3a); 11 días después las protuberancias son más notorias y continúa el crecimiento de la espina dorsal blanda central. Midieron en promedio 9,8 mm \pm 1,65 con longitud mínima de 5 mm y máxima de 14 mm y un ancho de 5 mm (n=112).

Tercer estadio. En este estadio se evidenciaron



Figura 2. Primeros estadios de *C. telamonius memnon*. a. Huevos recién puestos. b. Huevos a los cuatro días de la ovoposición. c. Eclosión. d. Primer estadio.



Figura 3. Hábitus de la larva de *C. telamonius memnon* a. Segundo estadio. b. Cuarto estadio. c. Quinto estadio. d. Vista lateral larva de quinto estadio.

cambios poco notorios en las estructuras externas; durante 13 días solo se observó crecimiento en longitud y grosor, y el número de espinas blandas se incrementó a seis y alcanzaron una talla promedio de $17,7 \pm 2,61$ mm y 6 mm de ancho ($n=107$); su coloración permaneció de color verde.

Cuarto estadio. Permaneció su coloración verde claro (Figura 3b); los ocho procesos cefálicos de diferente tamaño fueron más notorios; se observaron claramente seis espinas flexibles alineadas longitudinalmente, la mayor de estas ubicadas en el segmento A3, justo después esta presentó una mácula de color café claro con borde y una banda central café oscuro. Su longitud promedio fue $27,71$ mm \pm $4,78$ ($n=103$), con longitudes mínimas de 25 mm y unos pocos individuos con tallas de 50 mm.

Quinto estadio. La larva oscureció su color, tornándose café; su cápsula cefálica con franjas café oscuro y beige intercaladas ubicadas sobre la sutura epicraneal, la cual está cubierta por setas secundarias ahora blancas al igual que las del resto de cuerpo; el frontoclipeo de color beige y con una mancha central de color café; presenta una franja dorsal café oscuro que recorre todo el cuerpo longitudinalmente desde el segmento T1 hasta A10 (Figura 3c); en ambos lados la zona espiracular posee una franja de color café claro lo que permite visualizar fácilmente a los espiráculos (Figura 3d). Su longitud promedio fue $59,30$ mm \pm $11,07$ ($n=96$); algunos individuos lle-

garon a tallas de 110 mm. Su alimentación fue más activa, consumieron mayor cantidad de hojas durante la noche y pequeñas porciones durante el día. En todos los estadios se observó una glándula ventral eversible de color rojizo justo por delante del primer par de patas torácicas.

Pre-pupa. Al finalizar el quinto estadio su color fue más claro, presentó un aumento de grosor en los segmentos A3, A4 y A5 y una disminución de la longitud total promedio, llegando a $56,40$ mm \pm $8,18$ ($n=96$) y en algunos casos de 85 mm para los individuos de mayor tamaño. Dejaron de alimentarse y se ubicaron en un lugar alejado de las hojas y de las demás larvas, permaneciendo en inactividad por un período de aproximadamente 24 horas; luego de esto se ubicaron en la tapa del recipiente fijando los propodios anales de tal forma que quedaban colgadas boca abajo (Figura 4a).

Pupa. Las pupas se evidenciaron después de la última muda correspondiente a la fase de pre-pupa; su coloración fue café, presentaron un par de manchas laterales de color plateado en las vainas de las alas, su apariencia asemeja a una hoja seca (Figura 4b), con siete grupos de setas negras en la línea longitudinal del dorso, distribuidas del primero al séptimo segmento abdominal, con patrones de líneas de color café oscuro sobre un fondo de tonalidad más clara. Su longitud total promedio fue $38,93$ mm \pm $2,36$ ($n=94$). Un día antes de la emergencia, las pupas se



Figura 4. Estados de desarrollo de *C. telamonius memnon*. a. Prepupa. b. Pupa. c. Emergencia y extensión de las alas.

oscurecieron indicando la finalización de esta fase; una vez emergieron, los imagos tardaron de dos a tres horas en extender y secar sus alas para iniciar su primer vuelo (Figura 4c).

Ciclo de vida. Se capturan en total 15 hembras y tres machos correspondientes al pie de cría que se mantuvieron en la jaula de vuelo y a los 12 días se obtuvo 112 huevos distribuidos en 25 posturas, con un promedio de cuatro huevos en cada una, ubicados principalmente en el haz de la hoja, aunque algunos se encontraron en el envés. La totalidad de los huevos obtenidos fueron utilizados para evaluar el ciclo de vida de *C. telamonius memnon*, el cual tardó 72 días en promedio desde la ovoposición hasta la emergencia, evidenciándose que el estadio pupa fue el más largo (entre 15 y 17 días) seguido del cuarto estadio, con una duración entre 12 y 13 días, siendo muy extenso en relación con los cinco estadios observados, excluyendo el estadio pupa. Por otro lado, el primer estadio fue el más corto con una duración de 5 a 6 días (Tabla 1). Entre el primer y quinto estadio se observó comportamiento gregario de las larvas; pese a que el número total de estas fue de cuatro a cinco

individuos por recipiente, estos se alimentaban por las noches, mientras que durante el día permanecieron inactivos sobre la nervadura central de la hoja, donde se mimetizaron con el color y apariencia de esta.

De los 112 individuos sobrevivieron 94 que lograron emerger como adultos, obteniendo una supervivencia de 84%. Por otro lado, la mortalidad se presentó a partir del tercer estadio con 4,5%, en el cuarto estadio fue 3,6%, en el estado pupa fue 1,7%, y en el quinto estadio con la mayor proporción de mortalidad 6,2%, relativamente proporciones bajas, debido a que nunca murieron más de 10 individuos por etapa de desarrollo (Tabla 2). Tanto en estado huevo como en el primer y segundo estadio no se presentó mortalidad alguna. En efecto, en la curva de supervivencia se evidenció una tendencia de mortalidad relativamente alta para los estadios intermedios (del tercer a quinto estadio) de *C. telamonius memnon* y en contraste se evidenció una disminución de la mortalidad en los últimos estadios (Figura 5). Sin embargo, la probabilidad de supervivencia de los estadios es alta reflejada en que más del 80% de los huevos lograron desarrollarse hasta la fase adulto.

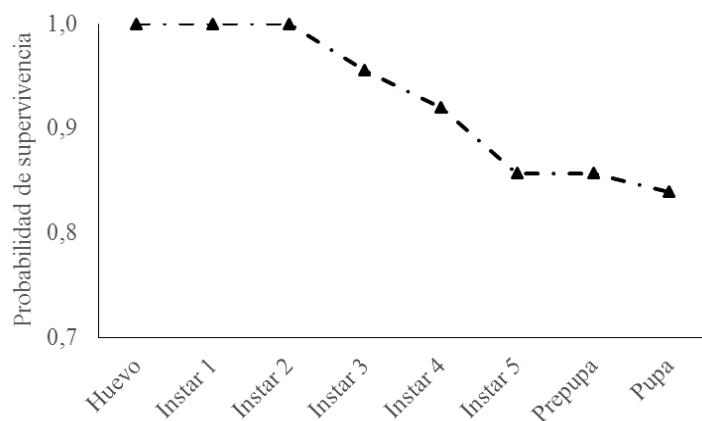
Tabla 1. Duración de estadios inmaduros y longitud total de *C. telamoniuss memnon* en condiciones de zocria y comparación con los resultados de Canet (1986)

Fase (n = 112)	Días cultivo		Canet 1986 (Días)		Tamaño mm		Canet 1986 Tamaño mm	
	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx
Huevo (n=112)	9	10	8	12	1.5	1.5	1.5	1.8
Estadio 1 (n=112)	5	6	5	7	5	7	5	12
Estadio 2 (n=112)	5	7	5	6	8	14	12	30
Estadio 3 (n=107)	6	7	6	7	16	25	30	50
Estadio 4 (n=96)	12	13	10	12	25	50	50	85
Estadio 5 (n=96)	10	11	10	14	53	110	85	120
Prepupa (n=96)	5	6	2	2	50	85	73	85
Pupa (n = 94)	15	17	27	30	37	40	39	50
X ciclo	72		82.5					

Tabla 2. Tabla de vida horizontal para una cohorte de *C. telamoniuss memnon*

x	nx	lx	dx	qx	kx
Huevo	112	1,00	0	0,000	0
Estadio 1	112	1,00	0	0,000	0
Estadio 2	112	1,00	5	0,045	0,020
Estadio 3	107	0,96	4	0,037	0,016
Estadio 4	103	0,92	7	0,068	0,030
Estadio 5	96	0,86	0	0,000	0
Prepupa	96	0,86	2	0,021	0,009
Pupa	94	0,84	94	1,000	

x: etapas de desarrollo, nx: número de individuos observados al inicio de cada fase, lx: proporción de la cohorte original que sobrevive al inicio de cada etapa de desarrollo, dx: número de individuos muertos, qx: tasa de mortalidad, kx: fuerza de mortalidad en las distintas etapas de desarrollo.

**Figura 5.** Curva de supervivencia de *C. telamoniuss memnon* (n=112).

Discusión

La ovoposición predominó en el haz de las hojas, sin embargo se encontraron ocasionalmente huevos en el envés; este

comportamiento difiere de especies del mismo género como *C. atreus* cuyas posturas de huevo la realizan principalmente en el envés de las hojas (Calvo 1999). Durante el seguimiento de las posturas se observó más de una ovoposición sobre la misma hoja, pero no fueron simultáneas y cada puesta se encontró separada de las demás. Las hembras procuraban hacer la ovoposición sobre hojas sin huevos por lo que al hacer sus intentos y encontrar huevos buscaban otra hoja libre; este comportamiento se debe a que la presencia de otras posturas de huevos inhibe una nueva postura; sin embargo, debido a la competencia y escases de plantas, las hembras debieron aceptar sustratos no muy óptimos para la ovoposición sin importar que no estuvieran libres de huevos (Stamp 1980).

Por lo que se resalta que es necesario proporcionar una alta cantidad de plantas hospederas que ofrezcan un mayor número de hojas para ser usadas como sustrato en la ovoposición.

El tiempo total del ciclo fue de 72 días, mientras que Canet (1986) registró 82,5 días, con una diferencia de 10,5 días; entre ambos ciclos se podría deducir que factores como la temperatura, la altitud o la humedad relativa pueden influir sobre el tiempo de desarrollo de algunos estados, o bien, la diferencia en la calidad de las hojas respecto al contenido de agua y nitrógeno, los cuales son factores influyentes en las diferencias de tamaños larvales y duración de los estadios (Scriber y Feeny 1979).

El ciclo larval de *C. telamonus memnon* difiere en algunos aspectos de lo reportado por Canet (1986), específicamente en los tiempos de prepupa y pupa, así como se observaron marcadas variaciones en los tamaños de cada uno de los cinco estadios y los huevos, lo que pudo deberse a factores como la disponibilidad de alimento y agregación, siendo este último un facilitador importante para el desarrollo larval (Denno y Benrey 1997), porque permite la termorregulación, consecución efectiva de alimentos y reduce la pérdida de agua (Hunter 2000). Los tamaños fueron relativamente menores a pesar de que la planta hospedera utilizada en este estudio, corresponde a un grupo de plantas que permiten un mayor crecimiento a los organismos de *C. telamonus memnon* (Webb 2006).

La distribución altitudinal de esta subespecie varía entre 0 y 1500 m de elevación (DeVries 1983; Vane-Wright y Ackery 1984), lo que demuestra la tolerancia de las larvas a las variaciones ambientales. Para este caso particular, el alto porcentaje de supervivencia y la extraordinaria resistencia y adaptabilidad a diversos factores en cautiverio son bastante altos, lo cual facilita su cría y puede llegar a aumentar la rentabilidad como subespecie comercializable (Gómez y Fagua 2002). Si bien es cierto que los primeros estadios de este género son más vulnerables y delicados (Calvo 1999), la tasa de mortalidad en este ciclo fue cero, lo que se le atribuye a que se evitó al máximo la manipulación con el pincel, pues la malla plástica permitió extraerlas fácilmente porque siempre permanecieron sobre estas al momento de hacer el recambio de alimento, lo que a su vez las mantenían aisladas del excremento y con esto posiblemente se redujo la

probabilidad de contraer infecciones, pues en este orden las larvas son atacadas por virus y bacterias que suelen adquirirse junto con el alimento ingerido, produciéndoles diarreas y otras enfermedades mortales (Calvo 1999).

Las longitudes de las larvas presentaron diferencias en las medidas promedio de cada estadio en comparación con los resultados de Canet (1986) quien también resaltó que un comportamiento gregario permite que las larvas puedan obtener un mayor tamaño, debido a que esta conducta se presenta desde los primeros estadios y facilita la alimentación e incrementa la tasa de crecimiento (Denno y Benrey 1997); aunque en cada recipiente se mantuvo este comportamiento, el número de larvas solo fue de cuatro a cinco, cantidad mucho menor a las observaciones hechas en condiciones naturales porque se observaron por lo general entre 12 y 15 larvas, lo que pudo ser un factor que influyó en el reducido tamaño larval, como también se le atribuye a la planta hospedera utilizada, que según la especie puede influir en la tasa de crecimiento de *C. telamonus memnon* (Webb 2006).

Conclusión

Basados en la alta supervivencia de *C. telamonus memnon* obtenidas en este estudio, se puede considerar a esta subespecie para obtener una alta cantidad de organismos de manera exitosa en condiciones de zoocría en la zona de amortiguación del PNNT, porque las condiciones ambientales del sitio de cría permitieron el desarrollo de las larvas y de las pupas, por tanto se puede plantear como una alternativa económica en la zona a través de su comercialización, cuya finalidad sea la de cambiar la perspectiva desde la cual es percibida por los lugareños, quienes la consideran únicamente como subespecie plaga de cultivos de Musaceas y Heliconiaceas.

Literatura citada

- Briceño A. 1980. Gusanos defoliadores del plátano (Lepidoptera) en el Sur del Lago de Maracaibo, Venezuela. [Revista en línea]. *Rev Fac Agron.* 6 (1): 628-35. [Acceso 15 de enero del 2016]. URL disponible en: <http://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/viewFile/11388/11378>
- Canet N. 1986. *Algunos aspectos del comportamiento, ciclo*

- de vida, parasitismo y depredación de *Caligo memnon* (Lepidoptera: Nymphalidae). (Trabajo de grado). [En línea]. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 76 pp. [Acceso 16 de enero del 2016]. URL disponible en: <http://cro.ots.ac.cr/rdmcnfs/datasets/biblioteca/pdfs/nbina-13711.pdf>
- Calvo R. 1999. Éxito reproductivo de *Caligo atreus* (Lepidoptera: Nymphalidae) en condiciones de cultivo. [Revista en línea]. *Rev Biol Trop.* 47 (3): 539-44. [Acceso 15 de enero del 2016]. URL disponible en: <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/19198/19252>
- Coto D. 1997. *Lepidoptera en cultivos anuales y perennes: Manual de reconocimiento*. Turrialba: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; 67 pp. URL disponible en: http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/2866/Lepidoptera_en_cultivos_anuales.pdf;jsessionid=C311045E3A414C4AB394E-76D8DAA21E5?sequence=1
- Cubillo D, Laprade S, Varga R. 2001. *Manual técnico para el manejo integrado de insectos plaga en el cultivo del banano*. San José: Corbana, Dirección de Investigaciones; 73 pp.
- Denno R, Benrey B. 1997. Aggregation facilitates larval growth in the Neotropical nymphalid butterfly *Chlosyne janais*. [Revista en línea]. *Ecol Entomol.* 22(2): 133-41. [Acceso 15 de enero del 2016].- URL disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2311.1997.t01-1-00063.x/abstract>
- DeVries P. 1983. *Biology ecology of Caligo memnon (Nymphalidae)*. Chicago: University of Chicago Press; 816 pp.
- DeVries P. 1978. An annotated checklist of the butterflies of Parque Nacional Corcovado during the dry season. *Brenesia.* 14-15: 47-56.
- DeVries P. 1987. *The butterflies of Costa Rica and their natural history. Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae*. Princeton: Princeton University Press; 327 pp.
- Díaz JA, Ávila L. 2002. *Sondeo del mercado mundial de mariposas*. Biocomercio sostenible. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 38 pp.
- García-Robledo C, Constantino L, Heredia M, Kattan G. 2002. *Guía de campo mariposas comunes de la Cordillera Central de Colombia*. Bogotá: Wildlife Conservation Society Colombia; 130 pp.
- Gómez R. 2006. Plan de manejo propuesto para la cría de mariposas promisorias como alternativa productiva para comunidades indígenas para la Amazonía Colombiana. [Revista en línea]. *Bol Soc Entomol Aragonesa.* 38: 451-60. [Acceso 15 de enero del 2016]. URL disponible en: <http://sea-entomologia.org/PDF/GeneraInsectorum/GE-0057.pdf>
- Gómez R, Fagua G. 2002. Ciclo de desarrollo y hospederos de *Heraclides anchisiades* (Lepidoptera: Papilionoidea). Un modelo exploratorio para evaluar la sostenibilidad de la cría de mariposas ornamentales en la comunidad indígena de Peña Roja. *Socolem.* 28 (1): 69-81.
- Harrison JO. 1964. Factors affecting the abundance of *Lepidoptera* in Banana Plantations. *Ecology.* 45 (3): 508-19. DOI: 10.2307/1936104
- Hunter AF. 2000. Gregariousness and repellent defenses in the survival of phytophagous insects. [Revista en línea]. *Oikos.* 91(2): 213-24. [Acceso 17 de enero del 2016]. URL disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1034/j.1600-0706.2000.910202.x/abstract>
- Lamas G, Vilorio A, Pyrcz T. 2004. Nymphalidae. Satyrinae. pp. 205-24. Checklist: Part 4A. Hesperioidea – Papilionoidea. In: Heppner JB (ed.). Atlas of the Neotropical Lepidoptera. Gainesville: Association for Tropical Epidoptera/Scientific Publishers; 439 pp. URL disponible en: <http://www.troplep.org/atlasnl.htm>
- London Pupae Supplies. 2016. London Pupae Supplies Catalogue. URL disponible en: <http://www.oxfly.co.uk/pages/catalogue.html>
- Mulanovich AJ. 2007. *Mariposas. Guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú*. Lima: Prompex, iiap, gtz, BIOCOMERCIO Perú; 101 pp. URL disponible en: http://www.academia.edu/6751282/Gu%C3%ADa_para_el_manejo_sustentable_de_las_mariposas_del_Per%C3%BA
- Orellana CA. 2007. *Descripción de las plagas del cultivo del banano de 1995 al 2002 en las fincas de Cobigua en el distrito de Entre Rios, municipio de Puerto Barrios, Izabal*. (Trabajo de grado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala; 106 pp. URL disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1485.pdf
- Ramírez R, Domínguez O, Burgos M, Inciarte E. 2008. *Caligo memnon*, lepidóptero defoliador del plátano y sus enemigos naturales, en el estado Zulia, Venezuela. [Revista en línea]. *Bol Centro Invest Biol.* 42 (3): 407-14 [Acceso 15 de enero del 2016]. URL disponible en: <http://produccioncientificaluz.org/index.php/boletin/article/view/130/130>
- Sánchez G, Hernández M, Mayor G, Gómez C, Corredor I, Puentes M, et al. 2006. *Plan de manejo 2005-2009 Parque Nacional Natural Tayrona*: Bogotá; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales; 18 pp. URL disponible en: <https://www.yumpu.com/es/document/view/4368391/plan-de-manejo-pnn-tayrona-parques-nacionales-de-colombia/3>
- Smilanich A, Dyer L. 2012. Effects of banana plantation pesticides on the immune response of lepidopteran larvae and their parasitoid natural enemies. [Revista en línea]. *Insects.* 3(3): 616-28. [Acceso 15 de enero del 2016]. URL disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4553579/>
- Stamp N. 1980. Egg deposition patterns in butterflies: why do some species cluster their eggs rather than deposit them singly. [Revista en línea]. *Am Naturalist.* 115 (3): 367-80. [Acceso 15 de enero del 2016]. URL disponible en: https://www.jstor.org/stable/2460724?seq=1#page_scan_tab_contents
- Scriber J, Feeny P. 1979. Growth of herbivorous caterpillars in relation of feeding specialization and the growth form of their foods plants. *Ecology.* 60 (4): 829-50. URL disponible en: https://www.jstor.org/stable/1936618?seq=1#page_scan_tab_contents
- Vane-Wright RI, Ackery P. 1984. *The biology of butterflies*. Lincoln, : Royal Entomological Society of London; 429 pp.
- Álvarez M, Córdoba S, Escobar F, Fagua G, Gast F, Mendoza

- H, et al. 2004. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; 236 pp. URL disponible en: https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/villareal_et_al_2004.pdf
- Webb E. 2006. *Oviposition preference and larval growth rates of Caligo memnon (Nymphalidae: Brassolinae)*. Bloomington: Indiana University; 11 pp. URL disponible en: <http://digital.lib.usf.edu/SFS0001360/00001>
- Young A, Muyschondt A. 1985. Notes on *Caligo memnon* Felder and *Caligo atreus* Kollar (Lepidoptera: Nymphalidae: Brassolinae) in Costa Rica and El Salvador. *J Res Lepidoptera*. 24 (2): 154-75. URL disponible en: <http://cro.ots.ac.cr/rdmcnfs/datasets/biblioteca/pdfs/nbina-4284.pdf>