

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“CICLO BIOLÓGICO DEL GUSANO CABRITO DEL PLATANO
(*Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917) EN TINGO
MARÍA, PERÚ”**

TESIS

Para optar al título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

FLORES PAZ, JUAN CARLOS

Tingo María - Perú

2013

H10

F64

Flores Paz, Juan Carlos

Ciclo biológico del gusano cabrito del plátano (*Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917) en Tingo María Perú – Tingo María, 2011

84 páginas.; 17 cuadros; 14 figuras.; 68 ref.; 30 cm.

Tesis (Ingeniero Agrónomo) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Agronomía.

1. PLÁTANO

2. CICLO BIOLÓGICO

3. PUPAS

4. LARVAS

5. ORUGA

6. GUSANO CABRITO

DEDICATORIA

A Dios, porque siempre está conmigo, en todo momento y me ayuda para bien.

A mis padres Claver Pedro Flores Oré y Benilda Filomena Paz Romero, por su apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos, Samuel Rogers e Isaac por todo el apoyo que me dieron en las diferentes etapas de mi vida.

A toda mi familia por el cariño, la motivación, el incentivo a culminar mis estudios y en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en especial a la Facultad de Agronomía que contribuyeron en mi formación profesional.
- A los docentes, miembros del jurado de tesis. Ing. M. Sc. Miguel Eduardo Anteparra Paredes, Ing. Carlos Miranda Armas, y al Ing. Manuel Tito Viera Huiman.
- A la ex administradora del hotel Madera Verde Carla Arce Vigíl, por su apoyo en la ejecución del presente trabajo.
- A Hugo Ramírez Acasio, por permitir que realice mi investigación en una de sus áreas de trabajo.
- A la plana docente de la Facultad de Agronomía, por impartir sus conocimientos, dando formación con capacidad técnica, profesional y humanística.
- A todos mis amigos, por ser tan leales, colaboradores y hacerme sonreír cuando lo he necesitado, en especial a Marycielo Córdova Santisteban, Percy Cabrera Meza, Luís Gabriel Moreno López, Oniel Jeremías Aguirre Gil, Jean Piere Benavente Garibay y Santos Merling Bravo Carrillo.
- A Orlando Sabino Alania y Marcelo Sabino Alania, quienes me instruyeron en las actividades de campo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1. Las interacciones de los lepidópteros con las plantas	13
2.2. Características del género <i>Caligo</i>	15
2.3. Distribución geográfica del género <i>Caligo</i>	16
2.4. Posición sistemática de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	18
2.5. Desarrollo pos embrionario del género <i>Caligo</i>	19
2.6. Aspectos generales de los adultos del género <i>Caligo</i>	24
2.7. Plantas hospederas del género <i>Caligo</i>	26
2.8. Alimentación de los adultos del género <i>Caligo</i>	27
2.9. Comportamiento gregario del género <i>Caligo</i>	29
2.10. Comportamiento sexual y de cortejo del género <i>Caligo</i>	30
2.11. Controladores biológicos del género <i>Caligo</i>	30
2.12. El comercio de las mariposas ornamentales.....	32
2.13. La crianza de mariposas	33
III. MATERIALES Y MÉTODOS	35
3.1. Ubicación del lugar de trabajo.....	35
3.2. Ecología de la zona de estudio	35
3.3. Temperatura y humedad registrada.....	36
3.4. Montaje, conservación e identificación del lepidóptero	36

3.5.	Metodología en laboratorio	37
3.5.1.	Obtención del material biológico, instalación y evaluación	37
3.5.2.	Características morfológicas del estado de huevo	37
3.5.3.	Duración del periodo de incubación y características del huevo	38
3.5.4.	Viabilidad de los huevos y período de incubación	38
3.5.5.	Características morfológicas de los estadios larvales...	38
3.5.6.	Evaluación de los estadios larvales, pre pupa y pupa	39
3.5.7.	Dimorfismo, proporción sexual y características de los adultos	39
3.5.8.	Caja de pupas o puparios.....	40
3.6.	Ciclo biológico de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	40
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1.	Capacidad de oviposición	41
4.2.	Características del huevo	42
4.2.1.	Viabilidad de los huevos de <i>C. teucer semicaerulea</i>	43
4.2.2.	Periodo de incubación	44
4.3.	Duración total del período posembrionario	44
4.4.	Periodo pupal.....	57
4.4.1.	Dimorfismo y proporción sexual	59
4.5.	Emergencia de los adultos	61
4.5.1.	Medición de los adultos	62

4.6. Ciclo biológico de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	64
V. CONCLUSIONES	67
VI. RECOMENDACIONES.....	69
VII. RESUMEN.....	70
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	72
IX. ANEXO.....	84

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Longitud y ancho de 30 huevos de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	42
2. Porcentaje de viabilidad de 38 huevos de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	44
3. Periodo de incubación de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	44
4. Duración total del periodo posembrionario de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	45
5. Primer estadio larval de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	46
6. Segundo estadio larval de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	49
7. Tercer estadio larval de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	51
8. Cuarto estadio larval de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	52
9. Quinto estadio larval de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	54
10. Periodo prepupal de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	55

11. Longitud y ancho de la prepupa de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	56
12. Duración en días del estado de pupa de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	58
13. Longitud y ancho del estado de pupa de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	59
14. Porcentaje de emergencia de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	60
15. Longitud y extensión alar de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	63
16. Ciclo biológico de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917...	65
17. Dimensiones de los estados y estadios de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	65
18. Datos meteorológicos de temperatura y humedad de abril del 2011 hasta abril del 2012.....	85
19. Cartilla de evaluación del estado de huevos.....	86
20. Cartilla de evaluación de los estadios larvales.....	87
21. Cartilla de evaluación del estado de pupa.....	88
22. Cartilla de evaluación del estado de adulto.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1-4.	Grupos de posturas de <i>C. teucer semicaerulea</i>	41
5-7.	Huevos de <i>C. teucer semicaerulea</i> , de diferentes días de incubación (primer día de postura, cuarto día y antes de la eclosión).....	43
8-9.	Larvas del primer estadio de <i>C. teucer semicaerulea</i> , inmediatamente después de la eclosión y después de alimentarse.	46
10-11.	Larvas del segundo estadio de <i>C. teucer semicaerulea</i> , inmediatamente después de la muda y después de alimentarse	48
12.	Larvas del tercer estadio de <i>C. teucer semicaerulea</i>	50
13.	Larvas del cuarto estadio de <i>C. teucer semicaerulea</i>	52
14.	Larvas del quinto estadio de <i>C. teucer semicaerulea</i>	53
15.	Prepupa de <i>C. teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	56
16-17.	Pupas del segundo y antes de la emergencia de <i>C. teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	57
18.	Diferencia abdominal entre el adulto macho y hembra de <i>C. teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917	61
19-21.	Proceso de secado y extensión de alas después de la emergencia.....	62
22-23.	Lados ventral y dorsal del macho de <i>C. teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	63

24-25.	Lados ventral y dorsal de la hembra de <i>C. teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	64
26.	Ciclo biológico de <i>C. teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	66
27.	Constancia de identificación de <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917.....	89

I. INTRODUCCIÓN

El género *Caligo Hübner* (1819), pertenece a la familia Nymphalidae, son conocidos vulgarmente como mariposas búho. Incluyen 20 especies propias de las selvas de Centro y Sudamérica, se las halla hasta los 1,800 msnm, desde el sur de México hasta el sur de Brasil, y en Trinidad y Tobago. Destacan por su tamaño. Las larvas llegan a medir hasta 15 cm de largo y los adultos pueden superar 20 cm de envergadura (CANET, 1986).

Su nombre común proviene de los grandes ocelos en la parte posterior de las alas, que parecen ojos grandes. Aunque actualmente no se sabe a ciencia cierta la significación de estos ocelos, sí se conoce que en otras mariposas, particularmente en el caso de Satyrinae, cumplen la función de desviar el ataque de los pájaros hacia partes menos vulnerables del cuerpo, mientras se protege el abdomen y la cabeza de la mariposa (STEVENS, 2005).

Las especies de *Caligo* son grandes lepidópteros, ninguna de los cuales tiene una envergadura de menos de 100 milímetros, las larvas son de color marrón en el último estadio, son gregarias, en las tres primeras etapas y en su gran mayoría de hábitos crepusculares (PENZ *et al.*, 1999; CASAGRANDE y MIELKE, 2000). Este género incluye a defoliadores de plátanos y bananos, siendo más perjudicial en los últimos estadios larvales. No se tiene mucho conocimiento sobre la biología del gusano cabrito del plátano (*Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917), aunque son muy comunes en su medio

natural y pueden ser observadas regularmente, en ciertos parches de bosque donde no entra la luz solar directa. Los adultos son fácilmente colectados utilizando trampas y frutas en descomposición. La duración del ciclo de vida de la mayoría de las especies de *Caligo* es corta en relación a la mayoría de las especies de las mariposas diurnas.

Con este trabajo, se pretende generar información sobre el ciclo biológico del gusano cabrito del plátano (*Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917), ya que hasta la fecha la información generada es escasa; por otro lado también se pretende promover la crianza de este lepidóptero con fines comerciales. La información generada en el presente trabajo, será transmitida a los agricultores, mujeres y niños del ámbito rural con el fin de incentivar a la crianza y comercialización de estas mariposas como alternativa de desarrollo. Esta especie se viene criando artesanalmente y se tienen problemas de mortandad, especialmente en los estadios larvales, por lo cual se demostrará que existen condiciones de adaptabilidad para su crianza masiva en laboratorio. Considerando lo antes mencionado se plantean los siguientes objetivos:

- Estudiar el ciclo biológico del “gusano cabrito del plátano” (*Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917), en condiciones de laboratorio en Tingo María.
- Conocer algunos aspectos del comportamiento del “gusano cabrito del plátano” (*Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917), en condiciones de laboratorio en Tingo María.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Las interacciones de los lepidópteros con las plantas

Las interacciones ecológicas que ocurren entre los lepidópteros, otros insectos y sus plantas hospederas, son formas de asociaciones complejas y son reconocidas como interacciones multitróficas, porque implican una trama de fenómenos biológicos como la competencia, predación, cooperación, canibalismo, parasitismo y mutualismo (WOOTTON 1998; PIERCE *et al.* 2002; LILL y MARQUIS, 2003; KAMINSKI *et al.*, 2009).

Como resultado de sus relaciones con las plantas, los fitófagos pueden tener funciones biológicas significativas e importantes desde el punto de vista ecológico, que implica principalmente su dieta, que en el caso de muchas larvas de lepidópteros pueden alcanzar el estado de plaga en cultivos importantes, y cuando incluso no se consideran como tales, pueden provocar cambios, y a menudo, el daño potencial a sus plantas hospederas, factores que están relacionados con sus relaciones ecológicas con otros lepidópteros, parasitoides o de otros insectos (LILL *et al.*, 2002; JANZ *et al.*, 2006).

Por otro lado, PANIZZI y PARRA (1991) refieren que las larvas de muchos lepidópteros tienen una diversificación de los hábitos alimentarios, incluyendo subcategorías tales como: filófagas cuando se alimentan exclusivamente de hojas, larvas que sólo consumen el mesófilo y también la superficie de la hoja,

frugívoros, cuando se alimentan de los tejidos de la fruta, algunos se alimentan de los tejidos florales como los verticilos, y otros que producen la hipertrofia que ocasionan las agallas en diferentes tejidos vegetales.

Al estudiar los patrones de alimentación de los insectos herbívoros en varias categorías como los monófagos que son aquellos que se alimentan sólo de un tipo de planta, los oligófagos que se alimentan de pocos grupos, por lo general dentro de la misma familia, y los polífagos que son generalistas y los que se alimentan de varias familias de plantas. Existen diversas estrategias de alimentación de insectos fitófagos, especialmente los lepidópteros, que están directamente asociados con los metabolitos producidos por la planta hospedera, a través del proceso de nutrición de las plantas (CATES, 1980).

Existen diversas teorías acerca de las interacciones de los lepidópteros y las plantas, que sugieren que el comportamiento de los herbívoros se relaciona con la diversidad entre las especies de plantas dentro de una comunidad, la nutrición, distribución de las plantas, y de diferentes niveles de nutrientes en los tejidos de las plantas, como las defensas fitoquímicas, las características físicas y anatómicas, las formas de crecimiento, así como productos químicos y palatabilidad (EHRLICH y RAVEN, 1964; SCRIBER y FEENY, 1979; GARCIA-BARROS, 2000).

La dependencia de las plantas por los lepidópteros, refuerza lo que algunos estudios han demostrado que estos procesos están involucrados: (1)

elección del lugar de oviposición (que puede ser un éxito o un error) en la ubicación de la planta hospedante, (2) el tiempo de la oviposición (por el adulto), (3) la oferta (por las larvas), (4) el uso de la planta para el desarrollo larvario, (5) lugar de la fase de pupa, y también (6) procesos multitróficos, tales como la coexistencia de diferentes especies que pueden competir por la misma comida y la ubicación de los estadios inmaduros de lepidópteros por los parasitoides incluidos los casos que involucran hiperparasitismo (WOOTTON, 1998; BIANCHI y MOREIRA, 2005).

2.2. Características del género *Caligo*

Las especies de género *Caligo hübner* (1819), son consideradas mariposas de porte grande, muy conocidas por el diseño circular de la composición de las escamas, en la cara inferior de las alas posteriores, que dio origen a los nombres populares de mariposa ojos de búho o mariposas búho (OTERO, 1986).

Las mariposas del género *Caligo* se encuentran generalmente volando justo antes del anochecer a lo largo de los senderos. Son fuertemente atraídos por el plátano y otras frutas podridas en el suelo del bosque. Vuelan torpemente, y el batir de las alas es audible. Normalmente vuelan a pocos metros a la vez, y se posan en los troncos de árboles, pero si intentan aterrizar en las hojas a menudo no pueden estabilizarse, y se ven obligados a volar de nuevo a otra parte. Vuelan durante toda la noche, y son a menudo

atraídos por la iluminación artificial. Justo antes del amanecer buscan los troncos de los árboles, estrechos en los que se posan durante el día a una altura de entre 1 y 2 metros sobre el nivel del suelo. Muchas veces se ha visto a esta especie cerca de Satipo en el Perú, bebiendo de la orina contaminada con tierra por el sol del mediodía. Se sabe que las mariposas búho viven hasta 3 meses en cautiverio, pero no se conoce cuánto tiempo viven en estado silvestre (HOSKINS y HALSEY, 2011).

2.3. Distribución geográfica del género *Caligo*

En la literatura hay pocos registros sobre la localización regional de las especies *Caligo*. Sin embargo CASAGRANDE (1979), YOUNG y MUYSHONDT (1985); y ACKERY (1988), señalan que especies de este género tienen una distribución geográfica esencialmente neotropical. Estas especies se distribuyen ampliamente en América Central y América del Sur, ocurren desde Costa Rica hasta a Argentina, y comprenden 21 especies, reconocidas por SRYGLEY y PENZ (1999).

Las mariposas que componen este género son de las más grandes del geotrópico. Son bastante coloridas de su parte dorsal y se reconocen inmediatamente por sus ocelos en la parte ventral. Son propias de las selvas de Centro y Sudamérica hasta los 1,800 msnm, desde el sur de México hasta el sur de Brasil, y en Trinidad y Tobago (CALVO, 1999). ANDRADE (2002), presenta un listado de especies de *Caligo* para Colombia y cita a *Caligo atreus*

(Kollar, 1850), *H. druce*, 1902, *C. brasiliensis* (C. Felder, 1862), *C. eurylochus* (Cramer, 1775), *C. idomeneus* (Linnaeus, 1758), *C. illioneus* (Cramer, 1775), *Caligo illioneus oberon* Butler, 1870, *C. memnon* (C. Felder & R. Felder, 1867), *Caligo edippus* Stichel 1903, *Caligo illoneus scamander* (Boisduval, 1870), *Caligo philimos*, *Caligo pirometheus* (Kollar, 1850), *Caligo placidianus* (Staudinger & Schate, 1887) y *Caligo zeuxippus obsecurus*.

POZO y GALINDO (2001) y POZO *et al.* (2003), citan a *Caligo atreus uranus* Herrich-Schäffer, 1850 y *Caligo teucer memnon* (C. Felder & R. Felder, 1867), para México. SANTOS (2009) presenta un listado de especies del género *Caligo* en Centro y Sudamérica: para Brasil a *C. arisbe* Hübner [1822] x *C. martia* (Godart, 1824) (híbrido natural), *C. brasiliensis* (C. Felder, 1862), *C. erisbe* Huebner, 1822-26, *C. eurylochus brasiliensis* (C. Felder, 1862), *C. martia* (Godart, 1824), *C. memnon telamonius* (Felder, 1862), *C. parasiodus* Fruhstorfer 1912, *C. teucer* (Linnaeus, 1758); para Costa Rica a *Caligo atreus* (Kollar, 1850); para Brasil y Argentina a *C. beltrao* (Illiger, 1801), *C. brasiliensis* (C. Felder, 1862); para Costa Rica y Ecuador a *C. eurylochus* (Cramer, 1775); para Brasil, Guyana Francesa y Surinam a *C. eurylochus eurylochus* (Cramer, 1775); para Brasil y Panamá a *C. idomeneus* (Linnaeus, 1758); para Colombia, Brasil y Panamá a *C. illioneus* (Cramer, 1775); para Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela a *C. illioneus illioneus* (Cramer, 1776); para Costa Rica y El Salvador a *C. memnon* (C. Felder & R. Felder, 1867) y para Panamá a *C. illioneus oberon* Butler, 1870 y *C. oileus* C. Felder & R. Felder, 1861.

En el REPORTE TAMBOPATA (1995), se citan para el Perú, en la Zona Reservada de Tambopata, en el departamento de Madre de Dios, en el área de confluencia de los ríos La Torre y Tambopata, las siguientes especies de *Caligo*: *C. idomeneus praecana* (Stichel, 1908), *C. idomeneus idomenides* (Fruhstorfer, 1903), *C. euphorbus euphorbus* (C. Felder & R. Felder, 1862), *C. eurilochus livius* (Staudinger, 1886), *C. illioneus praxsiodus* (Fruhstorfer, 1912), *C. placidianus* (Staudinger, 1887) y *C. teucer semicaerulea*. DALLMEIER y ALONSO (1997), citan a *Caligo* sp., *Caligo illioneus* (Cramer, 1775) y *Caligo* pos. *memnon*, en la Región del Bajo Urubamba en Perú.

2.4. Posición sistemática de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917

Según CASAGRANDE (1995), LAMAS (2004), MIELKE y CASAGRANDE (2006), esta especie se clasifica de la siguiente manera:

Súper Orden	: Lepidopteroidea Heymons, 1915
Orden	: Lepidoptera Linnaeus, 1758
Familia	: Nymphalidae Swainson, 1827
Sub Familia	: Brassolinae (Boisduval, 1836) Bates, 1861
Tribu	: Brassolini (Boisduval, 1836) Handlirsch, 1925
Género	: <i>Caligo</i> Hübner, 1819
Especie	: <i>Caligo teucer</i> (Linnaeus, 1758)
Sub especie	: <i>Caligo teucer semicaerulea</i> Joicey & Kaye, 1917

De acuerdo con las consideraciones sobre la historia de la clasificación de la subfamilia Brassolinae efectuada por CASAGRANDE (1995), este grupo fue citado por primera vez por Boisduval (1836), que considerando caracteres morfológicos de larvas y adultos, los denominó *Brassolides*, clasificado como una tribu, junto con los Nymphalidae, Morphidae, Satyridae y Biblidae.

2.5. Desarrollo pos embrionario del género *Caligo*

Estudios sobre la biología, así como de su comportamiento de alimentación, su relación con su entorno, principalmente su asociación con las plantas hospederas, y con otros insectos como predadores y parasitoides puede servir como información para el manejo integrado de plagas (MIP) y los programas de control biológico y, sobre todo para entender el papel de las interrelaciones y la ecología de los seres vivos en el medio ambiente (ALTIERI *et al.*, 2003).

Por sus características, estas mariposas son muy apreciadas por los naturalistas, y ampliamente utilizadas en programas de educación ambiental, y las larvas criadas como una actividad para el mantenimiento de las salas de vuelo, y la colección de mariposas que es una actividad muy atractiva, además del gran interés por los investigadores en estudios dirigidos a aclarar sus relaciones de parentesco, que describe la morfología de los estados inmaduros y su diversidad biológica (FREITAS y BROWN, 2004).

PANIZZI y PARRA (1991), reconocen la importancia de los estudios relacionados con el desarrollo pos embrionario de los lepidópteros, y hacen comentarios sobre la necesidad de la crianza de estos insectos en el laboratorio. Si bien actualmente hay pocos estudios que demuestran la importancia de estos lepidópteros, ya que es mediante el conocimiento de la duración de las fases de desarrollo pos embrionario en el laboratorio, es posible establecer los parámetros para las variables biológicas, tales como estadio, longitud, parasitismo, y registro de su comportamiento.

Así BARRO y LIMA (2004) juntamente con BORN y LIMA (2005), indican que la biología de pocas especies del género *Caligo* han sido estudiadas, y se refieren principalmente a las relacionadas con las plantas cultivadas, donde se abordan diferentes variables de desarrollo, lo que dificulta una sistematización de su contenido para una propuesta de metodología para su estudio biológico.

GÓMEZ (2006), refiere que la ubicación de las posturas en el envés de las hojas puede deberse a la gran presión causada por parasitoides, como por ejemplo, los pertenecientes a la superfamilia Chalcidoidea, con lo que la posición en el envés de las hojas y en horas de la tarde pueden favorecer a la reducción de parasitismo de las posturas colocadas en las plantas hospederas.

YOUNG y MUYSHONDT (1985), sostienen que en cautiverio, en un entorno natural construido, una sola hembra de *C. memnon* ovipositó 165 huevos, que se encontraban en grupos de tres a ocho en las hojas de *Musa* sp,

de los cuales fueron hallados entre 30 y 40 huevos infértiles, lo que sugiere son necesarios más encuentros con machos para que todos los óvulos sean fertilizados. MALO y WILLIS (1961), informaron de que las posturas de *C. eurylochus* se realizan en grupos de 3 a 20 huevos, y las posturas de huevos que contenían 7 huevos fue lo más común, de un total de 148 huevos en las hojas de *Musa* sp. CASAGRANDE (1979), cita para *C. beltrao* (Illiger, 1801) la ocurrencia de las posturas con 4 a 5 huevos ovipositados en las hojas de *Calathea zebrina* (Marantaceae), con un total de 160 huevos puestos por cada hembra.

El período embrionario, desde la postura hasta la eclosión de las larvas de *C. eurylochus* descrito por MALO y WILLIS (1961), fue de nueve días y CASAGRANDE (1979) cita una duración de 14 días para la especie *C. beltrao*. OTERO y CASAGRANDE (1992), comentan que en cautiverio, las posturas de híbridos entre diferentes especies de los géneros *Caligo* y *Dynastor* Doubleday, (1849) son viables. CALVO (1999) y ORELLANA (2007), indican que los huevos de *Caligo atreus* (Kollar 1849) y *Caligo memnon* (Felder, 1866) son esféricos, ligeramente achatados en la parte inferior y superior, presentan una serie de 30 a 32 estrías por huevo, de color blanco cuando recién han sido puestos, y se tornan de color rosado verdoso cuando están próximos a eclosionar, también señala que el diámetro promedio del huevo es de 2,22 mm y el peso promedio de 0,005, también menciona que los huevos de *Caligo atreus* (Kollar, 1849) eclosionan a los 10 días después de colocados y para el caso de *Caligo memnon* de los 8 a 9 días.

Además CALVO (1999), señala que los huevos fecundados no eclosionados, ocasionalmente se observa que la pequeña larva corta parcialmente el corión pero no logra salir y más bien su cabeza queda atrapada en los bordes irregulares de la abertura producida por ella misma. En otras ocasiones el huevo es deforme y aplastado por lo que la larva no puede salir y muere, los huevos no fecundados se reconocen desde un inicio porque permanecen blancos, sin la característica del área oscura o anillo pardo que muestra internamente la cápsula cefálica de la pequeña larva en formación.

Las larvas del género *Caligo* tienen hábitos crepusculares, gregarios, y diurnas, y también se han incluido en el grupo de defoliadoras de plantas cultivadas, especialmente *Musa* sp. (Musaceae), destacándose *C. beltrao*, *C. brasiliensis* (C. Felder, 1862), *C. eurylochus*. AUERBACH y STRONG (1981); CASAGRANDE (1979); ACKERY (1988); y SRYGLEY y PENZ (1999) indican que las especies de *Caligo* son esencialmente oligófagos, ya que los registros de plantas huésped que se encuentran frecuentemente en la bibliografía citada en el grupo asociado de plantas monocotiledóneas e incluyen las familias Arecaceae, Cannaceae, Cyclanthaceae, Heliconiaceae, Musaceae, Maranthaceae, Poacea e Zingiberaceae.

Con respecto al total de estadios larvales de *Caligo*, es común cinco estadios, según lo registrado para *C. beltrao* (CASAGRANDE 1979), *C. eurylochus* (MALO y WILLIS, 1961), *C. memnon*, *C. atreus* (Kollar, 1850)

(YOUNG y MUYSHONDT, 1985), *C. martia* (Godart, [1824]) (CASAGRANDE y MIELKE, 2000) y *C. teucer* (Linnaeus, 1758) (SOUZA *et al.*, 2006). Sin embargo PENZ *et al.* (1999), registra para la subespecie *C. illioneus oberon* (Butler, 1870), un desarrollo larval que pasa por seis estadios larvales.

Según GÓMEZ y LASTRA (1998), GÓMEZ y LASTRA (2000), en Colombia las larvitas de *C. illioneus*, después que eclosionan se acomodan en fila, por el envés de las hojas de la caña de azúcar. Algunas veces las larvas recién emergidas comen parcialmente el cascarón del huevo como primera fuente alimenticia y otras consumen todo el cascaron y después comienzan a comer el follaje. Algunas no lo comen y utilizan desde un principio la planta hospedera para su alimentación. La primera larva mide entre 7.5 y 8 mm. También hace mención de que las larvas pasan por cinco estadios, y del segundo al quinto estadio se caracterizan por presentar procesos cuticulares en la cabeza en forma de cuernos, motivo por el cual se conoce como gusano cabrito, el cuerpo presenta procesos cuticulares sobre el dorso semejando a espinas pero suave. Puede alcanzar hasta 145 mm de longitud y su fase larval oscila entre 45 y 58 días. ORELLANA (2007) indica que en las tres primeras fases larvales se forman grupos, y en larvas mayores los grupos van siendo más pequeños, llegando hasta 2 ó 3 antes de pupar.

GÓMEZ y LASTRA (1998), mencionan que después de mudar de piel tres veces, se toman de color café, y se ubican en la base de los tallos durante el día adquiriendo el hábito de mimetizarse en medio de las hojas secas. En esta fase

pueden llegar a ocasionar defoliaciones totales y se consideran principales plagas que han impactado económicamente pérdidas en la productividad en la agroindustria bananera y de caña de azúcar, reduciendo la calidad de la materia prima para obtener un mejor aprovechamiento de la fruta.

De VRIES (1987), sostiene que al final de su etapa, la larva deja de comer y comienza a movilizarse para buscar el sitio donde va a cambiar de forma, deja de moverse y de alimentarse, a esta fase se llama prepupa. Dentro de la pupa, se organiza la transformación morfológica y química de la larva que la lleva a convertirse en mariposa, todos los tejidos están fluidos, y luego se transforma en el adulto. Recién formada la pupa es de color amarillo claro y más tarde toma una coloración gris oscura, y presenta la forma de un riñón.

2.6. Aspectos generales de los adultos del género *Caligo*

GÓMEZ y LASTRA (1998) y ORELLANA (2007), manifiestan que el adulto de *Caligo* es conocido como mariposa búho, debido a que en las alas posee grandes ocelos que asemejan a los ojos de un búho, pero realmente son ojos falsos que atraen a los predadores a un lugar menos vulnerable del cuerpo de la mariposa, también refieren que estas mariposas llegan a medir hasta 17 cm de envergadura, variable según la especie y son de hábitos diurnos, vuela principalmente al amanecer y atardecer, contribuyendo a la polinización de especies del sotobosque.

Por otro lado CALVO (1999), refiere que los ocelos hacen parte de una estrategia de cripsis que protege a las mariposas. Algunas especies vuelan solamente unos pocos metros para evitar exponerse a los pájaros. Las mariposas búho tienen hábitos crepusculares, y son pocos los pájaros activos a las mismas horas que ellas, por lo cual sus principales depredadores son aparentemente lagartijas tales como las del género *Anolis*. Se ha sugerido que los ocelos de las mariposas búho tratan de semejar la cabeza de las ranas *Hyla* a las que temen los *Anolis*. Esta hipótesis tampoco ha sido probada, pero es cierto que los ocelos sirven a varias especies para protegerse de los depredadores. ORELLANA (2007), indica que cuando el adulto emerge ya tiene el tamaño normal, y ya no sigue creciendo; este es el estado en el cual las mariposas vuelan en busca de pareja para reproducirse y reiniciar el ciclo.

CONSTANTINO (1996) y SÁNCHEZ (2004), reportan que la mariposa adulta emerge de la pupa con sus alas plegadas y húmedas; esta mariposa necesita de 2 horas como mínimo para extender y secar sus alas. ORELLANA (2007), indica que la hembra de *Caligo* puede poner cerca de 200 huevos, que son depositados en grupos irregulares de 3 a 20. Los adultos presentan en muchas especies de mariposas un dimorfismo sexual, los machos son por lo general más pequeños que las hembras y a menudo presentan colores más brillantes. Sus alas son de color café en las márgenes y azules hacia el centro, la superficie dorsal de las alas de ambos sexos se caracteriza por bandas apicales de escamas de color castaño oscuro, en cambio hacia la parte proximal presenta escamas de color castaño amarillento y hacia el margen

costal (anterior) se vuelven castaño claro. En la mitad basal de éstas tienen escamas de color azul grisáceo, y son más azuladas en el macho que en la hembra. Posee un aparato bucal chupador tipo sifón conformado por una larga trompa, o probóscide, que succiona los líquidos de los cuales se alimenta y posee tres pares de patas tipo reposo.

Las hembras adultas, de las especies de *Caligo* generalmente depositan los huevos sobre el haz y el envés de las hojas de sus plantas hospederas. MALO y WILLIS (1961), informan sobre la ocurrencia de la ovoposición de *C. eurylochus* en la haz de las hojas, en la base de pseudotallo, próximo a las hojas de *Musa* sp. (Musaceae), generalmente ocurren en grupos irregulares o pudiendo ocurrir en filas, o curvadas.

2.7. Plantas hospederas del género *Caligo*

AUERBACH y STRONG (1981), registran que *C. memnon* y *C. tamarindi* se encuentran asociados a especies de *Musa* sp., *Heliconia imbricata* y *H. latispatha*, que puede ser correlacionada con la presencia de diferentes niveles de las vías metabólicas de nitrógeno en los tejidos de estas plantas, donde los niveles bajos de este macronutriente puede ser un mecanismo de defensa química importante para estas plantas.

Algunas especies del género *Caligo* son incluidas en el repertorio de larvas defoliadoras de plantas de las familias Heliconiaceae, Arecaceae, Cannaceae, Cyclanthaceae, Musaceae, Marantaceae, Poacea y Zingiberaceae (MALO y WILLIS, 1961; SILVA *et al.*, 1968; CASAGRANDE, 1979; ACKERY, 1988; LAVERDE y BORJA, 1998; PENZ *et al.* 1999; SOUZA *et al.* 2006). También GÓMEZ y LASTRA (1995), citan a *Caligo illioneus* (Cramer) denominado gusano cabrito, que afecta a la caña de azúcar en Colombia, como un importante defoliador. La JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA (1996), cita para el Ecuador a *Caligo teucer* L. donde es considerado una plaga cuarentenaria del banano, cambur o plátano (*Musa paradisiaca*).

SOUZA *et al.* (2006), registran como plantas hospederas de *C. teucer* a las especies *Musa sp*, *H. bihai*, *C. indica* (Cannaceae) y *Alpinia purpurata*(Vieill.) K. Schum. (Zingiberaceae). VÉLEZ (2005), menciona que las larvas de *Caligo* se alimentan de las hojas del platanillo *Heliconia sp*, el banano *Musa sapientum* y palmeras como el coco. MAES y BRABANT (2000), citan a *Caligo memnon* como plaga secundaria de poca importancia como defoliador de banano en Nicaragua.

2.8. Alimentación de los adultos del género *Caligo*

CONSTANTINO (1996), reporta que para las mariposas existen diferentes tipos de plantas que son utilizadas de acuerdo con sus necesidades, las plantas atrayentes, que proporcionan néctar a los adultos; no son específicas

y las pueden usar varias especies de mariposas. Otra clase son las hospederas o nutricias, y son las que utiliza la hembra de determinada especie de mariposas para ovipositar o colocar sus huevos, y donde se alimentan y desarrollan las orugas o larvas. Por lo general son específicas para cada especie de mariposa.

Según YOUNG y MUYSHONDT (1985), los adultos de las especies de *Caligo* tienen patrones de vuelo crepuscular. CASAGRANDE (1995), cita para adultos de *C. beltrao* hábitos crepusculares, pudiendo presentar hábitos diurnos.

OTERO (1986) y SRYGLEY y PENZ (1999), refieren que por lo general se sienten muy atraídos a los zumos de fruta fermentada, fruta podrida, heces de animales, cadáveres putrefactos y los líquidos que supuran de los troncos de los árboles atacados por los insectos. VÉLEZ (2005), señala que los adultos de *Caligo* se alimentan de néctar de flores, exudados azucarados, frutas fermentadas del jocote *Spondias purpurea*, la anona *Annona sp*, la piña *Ananas sativus*, el banano *Musa sapientum* y también con estiércol o aguas salobres.

SRYGLEY y PENZ (1999), indican que la longevidad de los adultos de *C. illioneus* excede el tiempo de desarrollo de las larvas, que van alrededor de 103 a 117 días, y puede ser mayor, y que para esta especie alimentada con hojas de plátano, el desarrollo de huevo a adulto fue de nueve semanas. También,

los mismos autores citan que la especie *C. beltrão* pueden vivir hasta tres meses en cautiverio mientras que MALO y WILLIS (1961), registran una longevidad de 55 días para *C. eurilochus*.

2.9. Comportamiento gregario del género *Caligo*

CONSTANTINO (1996), señala que algunas formas primitivas de comportamiento social están presentes en las orugas gregarias. Se trata de un comportamiento relativamente común, que implica estrategias para limitar la depredación. Muchos adultos de mariposas y polillas tienden a ser solitarios, pero en ciertas ocasiones tienen un comportamiento gregario de tres tipos: juntarse para realizar migraciones, hacer grupos de individuos para chupar de los bancos de arena y lodo, y finalmente juntarse para dormir. En la Amazonía peruana es fácil observar en los caminos y bancos de arena o playas de ríos cientos de mariposas congregadas para chupar agua con sales. Este comportamiento es casi exclusivo de los machos, que lo hacen para alcanzar su madurez sexual. Esto permite que cualquiera que desee coleccionar estas especies pueda hacerlo con gran facilidad. Las familias que más se asocian con este comportamiento son las Pieridae y Papilionidae, y en menor proporción la familia Nymphalidae.

2.10. Comportamiento sexual y de cortejo del género *Caligo*

De VRIES (1987) y CONSTANTINO (1996), señalan que para encontrar pareja con fines reproductivos y persuadir al compañero, la mariposa y la polilla tienen que superar una serie de dificultades. Primero debe haber una señal sexual, la cual debe ser lo suficientemente fuerte para ser percibida a grandes distancias. La comunicación tiene que darse mediante un estímulo y una respuesta que sólo incluya a los miembros de la misma especie. Finalmente, el individuo debe atraer a su pareja realizando un espectáculo que lo pone en riesgo frente a los predadores. El comportamiento sexual diferencia a las mariposas de las polillas. En el caso de estas últimas, las hembras atraen a los machos desde grandes distancias utilizando feromonas que producen un estímulo olfativo en ellos. Por su parte, las mariposas macho son quienes patrullan y buscan activamente a las hembras y el efecto olfativo es secundario.

DE VRIES (1987), refiere que, los machos atraen a las hembras liberando feromonas a través de escamas modificadas en forma de cerdas o pinceles que se muestran como caracteres sexuales secundarios. Las feromonas se liberan sobre las antenas de la hembra para hacerla receptiva a la cópula.

2.11. Controladores biológicos del género *Caligo*

CALVO (1999), refiere que los principales depredadores de los adultos son aparentemente lagartijas, tales como las del género *Anolis*. Se ha sugerido

que los ocelos de las mariposas búho tratan de semejar la cabeza de las ranas *Hylaa* las que temen los Anolis. Esta hipótesis tampoco ha sido probada, pero es cierto que los ocelos sirven a varias especies para protegerse de los depredadores, cuando los adultos visitan frutos en descomposición.

De VRIES (1987), señala que los parasitoides que atacan los huevos de *Caligo* están dentro del grupo de las avispas de las familias Trichogrammatidae y Scelionidae, y alrededor de 60 avispas pueden llegar a emerger de un solo huevo. Los parasitoides que atacan a las larvas y pupas pertenecen a las familias Braconidae, Chalcididae y Ichneumonidae, así como moscas de la familia Tachinidae. Los Braconidae depositan sus huevos en el cuerpo de la larva. En su madurez, la larva de la avispa emerge de la pupa de la mariposa, para formar su propia pupa. Los Chalcididae depositan sus huevos dentro del cuerpo de la larva, antes de que la oruga se convierta en pupa o mude, cuando su tejido externo está todavía blando. La familia Tachinidae deposita sus huevos sobre la larva de la mariposa, o también en las hojas de la planta hospedera, contaminándola. La mosca inmadura se alimenta de los tejidos internos hasta que su víctima está lista para pupar. En este momento, la larva de la mosca hace un túnel a través del cuerpo de la oruga para salir y enterrarse en el suelo. Larvas infectadas suelen ser fáciles de identificar ya que parecen modificar su comportamiento al exponerse a predadores con el fin de realizar un último intento para librarse de su parasitoide. Por ello, es común encontrar larvas parasitadas en el campo, pues están más a la vista del hombre. Entre los predadores se tienen vertebrados e invertebrados. Dentro de

los segundos se encuentran arañas, mántidos, hormigas, avispas, moscas, escarabajos y algunos heterópteros. Las arañas y los hemípteros pueden chupar los jugos internos de su presa, y los mántidos, hormigas, avispas y escarabajos pueden consumir todas las partes de su presa.

2.12. El comercio de las mariposas ornamentales

En el mercado internacional la demanda de mariposas tropicales está insatisfecha y se encuentra en continuo aumento, ya que cada año se capturan y se venden millones de mariposas cuyos precios varían desde los 20 centavos de dólar hasta más de 100 dólares el ejemplar (COLLINS y MORRIS, 1985; PARSONS, 1992 y GÓMEZ, 2006). A pesar de que el comercio de mariposas ha existido durante mucho tiempo, en los últimos 10 años se ha incrementado de manera creciente, en razón del auge de los jardines adaptados para la exhibición de mariposas, conocidos como salas de vuelo, pese a ello aún no se cuenta con información estadística en lo referente al comercio mundial de mariposas, sin embargo, ya se observa cómo se están organizando asociaciones a escala mundial que permitan dimensionar este mercado. De manera no cuantificada se ha establecido que los países líderes en producción de mariposas son los países asiáticos tales como Malasia, Filipinas, Tailandia, Taiwán, Kenia y Madagascar. En los últimos años, países de Centro y Sudamérica han ingresado a la lista de principales proveedores de mariposas en Estados Unidos, sobresaliendo Costa Rica, El Salvador y Perú (DÍAZ y

ÁVILA, 2002; PROEXPORT COLOMBIA e INSTITUTO ALEXANDER von HUMBOLDT, 2003; GÓMEZ, 2006; COTRINA, 2008).

Por otro lado MULANOVICH (2007), indica que el Perú es el país con mayor cantidad de especies de mariposas en el mundo. Hasta octubre del año 2003 se reportaron 3,880 especies y se estima que este número podría llegar a 4,451. Otros países que compiten en riqueza de mariposas son: Colombia con 3,102 especies, Brasil con 3,268, Ecuador con 3,000, África Sub-ecuatorial con 3,600, Venezuela con 2,300, y Costa Rica y Panamá con 1,500 especies. Por su parte, Australia y Oceanía cuentan con 1,226 especies y, con mucho menor cantidad, figuran Norteamérica con 765 especies y Europa con alrededor de 570. Estas cifras se refieren al grupo de mariposas diurnas de Rhopalocera.

2.13. La crianza de mariposas

De VRIES (1987); CONSTANTINO (1996); MULANOVICH (2007), señalan que 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, ya que recolectarlas en los volúmenes, momentos y especies necesarias es sumamente difícil, por otro lado, su precio promedio justifica la crianza mientras que el precio de la mariposa muerta no lo justifica, si bien existen excepciones de especímenes muertos cuyo buen precio sí justificaría su crianza, en parte por su alta calidad

denominada ex pupa. Otra ventaja es que la mariposa ex pupa o recién emergida de la pupa no presenta defectos en las alas, mientras que las colectadas raramente son perfectas; existen varias técnicas de crianza con diversos niveles tecnológicos. Las más simples se emplean en casos de crianza a baja escala (cantidad no muy elevada de ejemplares), y para crianza a gran escala se utilizan niveles tecnológicos más elevados. Se recomienda la utilización de diversas técnicas a la vez, pues la variabilidad de las condiciones ambientales hace más seguro tener la misma especie bajo diversos métodos de crianza. Por último, tomando en consideración el hecho que las mariposas tienen diversos estadios, se deben aplicar técnicas de crianza en concordancia con el estadio en que se encuentran las mariposas.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del lugar de trabajo

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Sala de Crianza de Mariposas del Hotel Madera Verde, y en el Laboratorio de Entomología, de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, durante los meses de julio del 2011 y enero del 2012. El área de estudio tiene las siguientes coordenadas: longitud oeste $75^{\circ}57'07''$, latitud sur $09^{\circ}07'05''$, y una altitud 660 msnm, con coordenadas UTM 390094.454 m E1022512.941 m.

3.2. Ecología de la zona de estudio

De acuerdo al mapa de las zonas de vida mediante el sistema Holdridge la zona de estudio se encuentra en el Bosque Muy Húmedo - Subtropical (bmh - St) entre los 600 y 1,800 msnm. Representa una zona de vida no alterada. El cuadro bioclimático estimado se caracteriza por presentar un promedio de la precipitación pluvial total anual de 3,500 mm, con variaciones entre 3,000 y 4,000 mm aproximadamente. La biotemperatura promedio anual se estima en 21°C en términos generales. La relación de evapotranspiración se ubica alrededor de 0.35 lo que indica el carácter húmedo de esta asociación. El relieve de este ecosistema está constituido por un conjunto de colinas altas y bajas y por las primeras estribaciones de la montaña baja, fuertemente

disectadas. Los suelos son muy poco profundos y de alta escorrentía superficial, sin mayor interés. Este ecosistema está dentro del concepto de tierras de protección, donde debe aplicarse una política adecuada para la conservación de los recursos naturales y regular el régimen hidrológico (HOLDRIDGE, 1947).

3.3. Temperatura y humedad registrada

El registro de temperatura se realizó dentro de la sala de crianza de mariposas del Hotel Madera Verde, utilizándose como instrumento de medición a un Termo higrómetro ETP101, cuya función fue tomar medidas de temperatura en grados centígrados y la humedad relativa dentro del ambiente. Bajo las condiciones de laboratorio se registraron 25 ± 2 °C, 84 ± 05 % de humedad relativa, lo cual se muestra en el Cuadro 18.

3.4. Montaje, conservación e identificación del lepidóptero

Después de la emergencia, los adultos fueron muertos por enfriamiento, y se montaron a continuación. Los individuos de esta especie fueron remitidos al Museo de Historia Natural, perteneciente a la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la ciudad de Lima; donde fueron identificados por el Blgo. Juan Grados Arauco, determinando que la especie estudiada fue *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917, como se observa en la Figura 24.

La conservación de los huevos viables, las formas inmaduras (larvas y pupas) que murieron y las exuvias de las cápsulas cefálicas de las larvas (recogida después de la ecdisis) se realizó con el envasado en frascos pequeños de vidrio (5 ml) conteniendo alcohol al 70%.

3.5. Metodología en laboratorio

3.5.1. Obtención del material biológico, instalación y evaluación

El material biológico se obtuvo de la sala de crianza del hotel Madera Verde. Se instalaron 3 pares de adultos en el laboratorio de crianza, para lo cual se colocó cada par (macho y hembra), en una jaula de vuelo con sus respectivas plantas hospederas (*Musa sp.*), se les alimentó diariamente con fruta sobre madura de la misma variedad de plátano. Se evaluaron días de oviposición.

3.5.2. Características morfológicas del estado de huevo

Una vez que la mariposa hembra ovipositó, se observó la forma en que son puestos sobre las hojas de plátano. Luego los huevos fueron aislados y acondicionados en envases de plástico transparentes, se hizo una abertura en la parte céntrica de las tapas donde se colocó tela organsa color blanco, con el fin de evitar el parasitismo y también de observar algunas características externas del huevo.

3.5.3. Duración del periodo de incubación y medición del huevo.

Se tomaron 38 muestras de huevos y fueron colocados en envases de plástico sobre papel toalla húmeda, donde permanecieron hasta su eclosión y se tomaron los datos de duración del periodo de incubación. También se registraron las medidas de longitud y ancho de 30 huevos formados al azar utilizando un vernier digital milimetrado.

3.5.4. Viabilidad de los huevos y período de incubación

Para obtener la viabilidad de los huevos, se separaron 38 huevos ovipositados por 3 hembras fertilizadas (la primera hembra ovipositó 13 huevos, la segunda 12 y de la tercera 13; según su capacidad de oviposición diaria), luego fueron observados hasta la eclosión, concluyendo con el estudio de la viabilidad de huevos y el período de incubación.

3.5.5. Características morfológicas de los estadios larvales

Inmediatamente después de la emergencia de las larvas del primer estadio fueron trasladadas en grupo a hojas de pequeñas de plátano las cuales se encontraban en frascos de vidrio de 15 cm de altura y 7 cm de diámetro, que contenían en agua, en la parte superior del envase, se colocó papel bond, para evitar que los excrementos no entren en contacto directo con el agua y sea más fácil la limpieza. Se mantuvo a las larvas en estos envases, hasta el tercer estadio, luego fueron trasladadas a las gavetas para que tengan más espacio. Las gavetas fueron cajas de 50 cm de altura, 50 cm de largo y de 30 cm de ancho, cubiertas con malla de hierro galvanizado de 2 mm dentro de

las gavetas se colocó el sustrato alimenticio fresco en forma longitudinal, dentro de un depósito de vidrio, aquí es donde las larvas pasan al estado de pre pupa, luego a pupa.

Cada vez que las hojas se comenzaron a marchitar o presentar una coloración amarilla se retiró la hoja y el papel de la base del depósito, luego estos depósitos fueron lavados con jabón y desinfectados con una solución de lejía al 5 %; las pequeñas orugas fueron manipuladas con pinceles entomológicos. Las observaciones se realizaron diariamente con el fin de determinar el cambio de estadio larval, considerando la presencia del casquete cefálico. Los casquetes cefálicos fueron colocados en frascos pequeños de vidrio.

3.5.6. Evaluación de los estadios larvales, pre pupa y pupa

A las larvas se les tomó las medidas de longitud del cuerpo y ancho, de la capsula cefálica, inmediatamente después de la ecdisis, con excepción del primer estadio que fue evaluado inmediatamente después de salir del huevo. También se registró la duración de cada estadio larval. Paralelamente al registro de longitud y ancho de la larva, se anotó el tiempo de duración de cada estadio larval. También se hizo la medición del pre pupa y pupa, así como la duración de este estado desarrollo.

3.5.7. Dimorfismo, proporción sexual y características de los adultos

Se tomaron 10 pares de mariposas, las cuales se determinaron algunas de las características morfológicas de ambos sexos tales como forma

del abdomen y se tomaron datos sobre la biometría de los adultos machos y hembras tales como longitud y extensión alar. El cálculo de la proporción de sexos se realizó dividiendo el número total de hembras, entre el número total de individuos machos y hembras, de acuerdo con las recomendaciones SILVEIRA *et al.* (1976).

3.5.8. Caja de pupas o puparios

Una vez cosechadas las 27 pupas de las gavetas se colocaron en un pupario para que las mariposas emergieran ahí y posteriormente ser cosechadas. La caja de pupas estuvieron forradas en el techo con hoja bond, para ser extraídas con facilidad y luego se clavó las pupas con alfileres, el pupario se mantuvo limpio y ventilado. El piso de la caja de pupas fue cubierto con papel absorbente para que caigan sobre él, el líquido rojizo expulsado por un miembro de los lepidópteros después de emergencia de la pupa, es denominado meconio.

3.6. Ciclo biológico de *Caligo teucer semicaerulea*

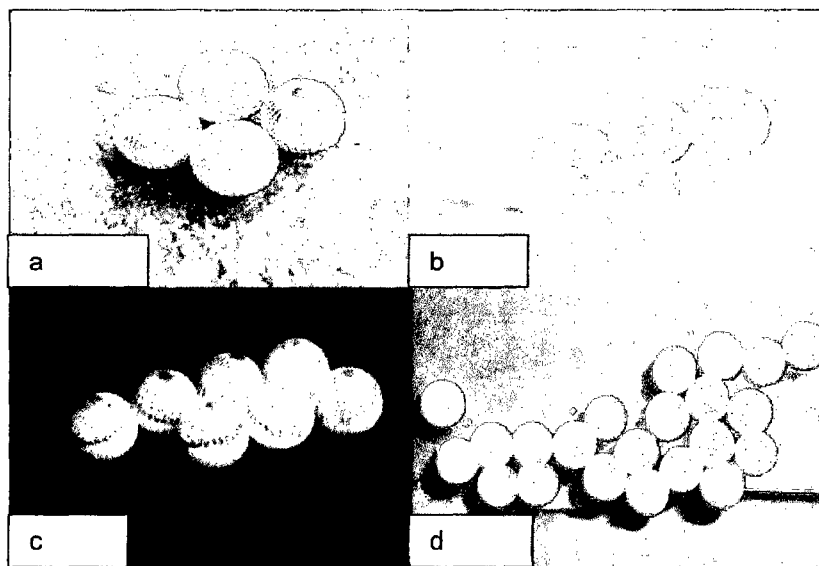
Para obtener el ciclo biológico de esta especie se tuvo un registro de evaluación en el cual se anotó el tiempo en días de los estados y estadios larvales, como se puede observar en los cuadros de 19 al 22.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los adultos utilizados para el estudio fueron material de la crianza de este lepidóptero, que se efectúa rutinariamente, los liberados en la Sala de Vuelos del Hotel Madera Verde, en junio del 2011, en el distrito de Rupa Rupa, las que fueron criadas con hojas del plátano, *Musa* sp. (Musaceae), cultivadas en las zonas aledañas a la Sala de Vuelo. Se describe la biología de *C. teucer semicaerulea* para Tingo María, en el departamento de Huánuco, cuyas larvas se alimentan de hojas de *Musa* sp, para esta fase del trabajo se utilizaron 38 huevos, 34 larvas, 27 prepupas, 27 pupas y 27 adultos.

4.1. Capacidad de oviposición

Se realizaron observaciones diarias a 3 hembras, obteniendo una oviposición de entre 68 y 90 huevos, la que se realizó en forma individual o en grupos de hasta 22 huevos, como se puede observar en la Figura 1.



Figuras 1. Grupos de posturas de *C. teucer semicaerulea*

4.2. Características del huevo

La longitud promedio del estado de huevo fue de 1.97 mm, y el ancho 2.00 mm; datos similares a los obtenidos por SOUZA *et al.* (2006), quienes indican que los huevos de *Caligo eurilochus* (Cramer, 1775) tienen entre 1.80 a 2.00 mm de diámetro por 1.70 a 2.00 mm de altura, como se puede apreciar en el Cuadro 1.

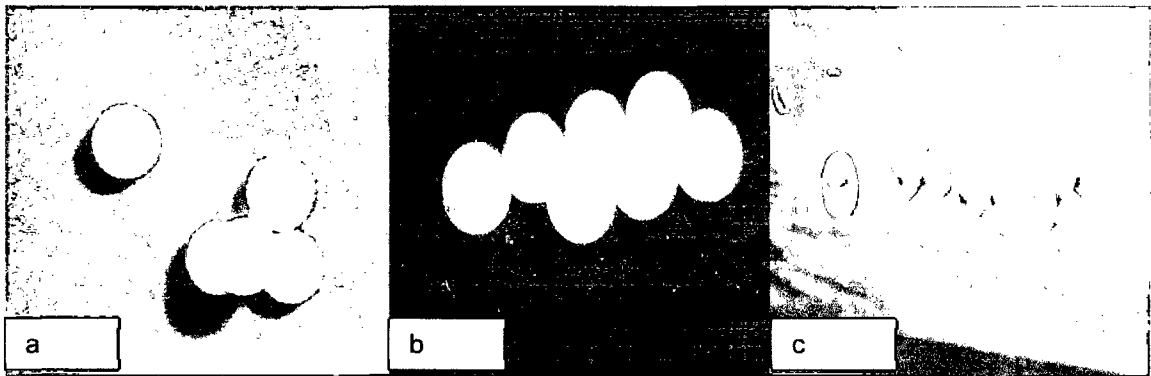
Cuadro 1. Longitud y ancho promedio de 30 huevos de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

N° de huevos	Medidas	
	Longitud (mm)	Ancho (mm)
30	1.97	2.00

(*) Donde mm = milímetros

Los huevos de *C. teucer semicaerulea*, son de color blanco claro cuando están recién ovipositados, luego a blanco lechoso, posteriormente se forma una banda de color rojo, son de forma redonda, achatados en el polo superior pero más en el inferior, también presentan una serie de ranuras orientadas longitudinalmente, próximo a la eclosión se muestra el corion semitransparente, posibilitando la observación de la coloración de la cabeza y las franjas longitudinales de color rojo de la oruga como se muestra en la Figura 2, información similar a la descrita para las especie *Caligo atreus* (Kollar, 1849) y *C. Eurilochus* (Cramer, 1775), realizadas por CALVO (1999) y ORELLANA (2007). En el huevo de *C. teucer semicaerulea*, se hallaron 31 ranuras ventrodorsales, datos cercanos a los hallados para *Caligo teucer* (Linnaeus,

1758), que presenta el corion con ranuras ventrodorsales, que varían de 28 a 30, unidas por tenues e irregulares estrías transversales, formando entre sí pequeñas placas rectangulares. El número de ranuras ventro dorsales son semejantes a las descritas por CASAGRANDE (1979), para *Caligo beltrao* (Illiger, 1801), que mencionan aproximadamente 31, y MALO y WILLIS (1961), refieren que existen entre y 26 a 27 ranuras para *C. eurilochus* (Cramer, 1775). Por otro lado ORELLANA (2007), manifiesta el huevo antes de eclosionar se torna de color rosado verdoso en *C. eurilochus*.



Figuras 2. Huevos de *C. teucer semicaerulea*, de diferentes días de incubación (primer día de postura (a), cuarto día (b) y antes de la eclosión (c)).

4.2.1. Viabilidad de los huevos de *C. teucer semicaerulea*

De un total de 38 huevos se obtuvieron 34 huevos fértiles (Cuadro 2), lo que representó un porcentaje del 89.47%, mucho mayores a los obtenidos por CALVO (1999), en *Caligo atreus* con porcentajes que fueron de 71.4 a 77.3%.

Cuadro 2. Porcentaje de viabilidad de 38 huevos de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

Repetición	Número de huevos	Número de huevos fértiles	Porcentaje de viabilidad
1	13	11	84.62
2	12	11	91.67
3	13	12	92.31
Total	38	34	89.53

4.2.2. Periodo de incubación

El período de incubación de *C. teucer semicaerulea* tuvo una duración promedio de 10.3 días, información muy similar obtenida por BARDALES y GONZÁLES (2005), para la especie *C. eurilochus*, alimentado también con *Musa* sp., en Tarapoto en la selva del Perú (ver Cuadro 3).

Cuadro 3. Periodo de incubación de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

Repeticiones	Duración en días
1	10
2	11
3	10
Promedio	10.3

4.3. Duración total del período posembrionario

La duración total del periodo larva fue de 44.7 días, para el primer estadio 6.3 días, segundo estadio 6.0 días, tercer estadio 10.0 días, cuarto estadio 8.7 días, quinto estadio 11.7 días, la pre pupa 2.0 días tal como se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Duración total del periodo posembriionario de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

Repeticiones	Estadios larvales en días					Prepupa en días
	L - 1	L - 2	L - 3	L - 4	L - 5	
1	6	6	10	8	12	2
2	7	6	9	8	11	2
3	6	6	11	10	12	2
Promedio	6.3	6.0	10.0	8.7	11.7	2.0

a. Primer estadio

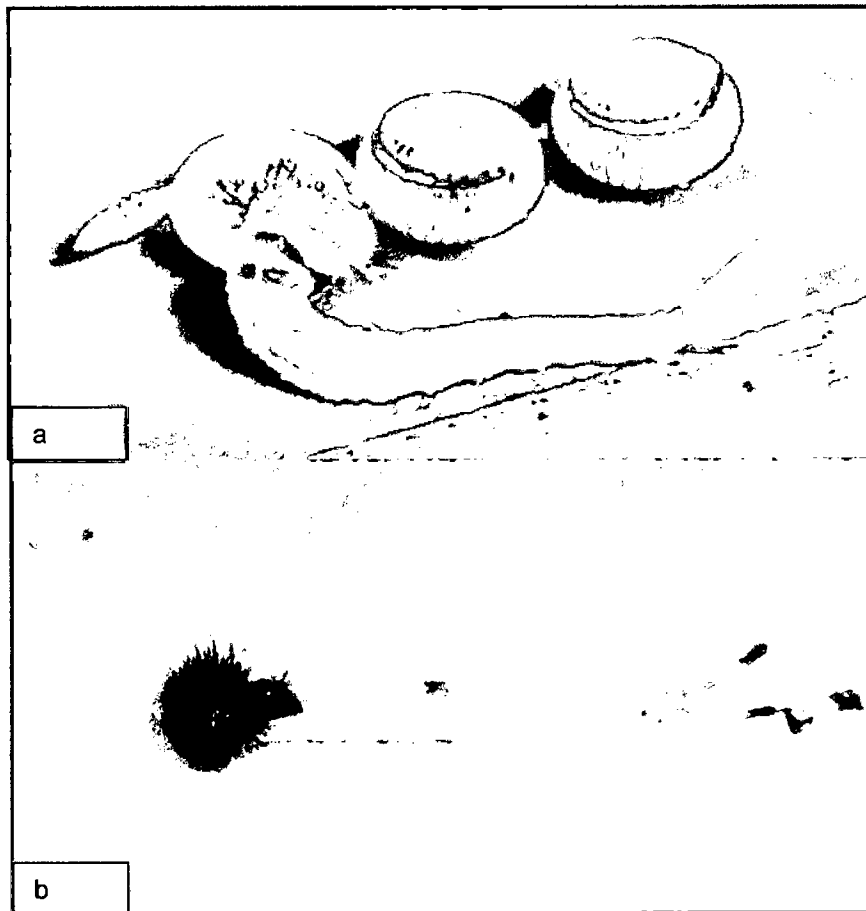
Las larvas recién emergidas no presentan cuernos en la cabeza, la que es redondeada casi ovalada, con crestas y depresiones, manchas de color marrón con numerosas cerdas; el cuerpo es cilíndrico y de color verde claro, al final del abdomen presenta como una cola bífida o dividida, el cuerpo cuando recién eclosionada es de color claro, algo rosado, después se torna verde cuando comienza a alimentarse de las hojas a partir del segundo día de la eclosión, información que es similar a la descrita por GÓMEZ y LASTRA (1998) y SANTOS (2009) para *C. illioneus*, y SPECHT y PALUCH (2009), para *C. illioneus illioneus* (Cramer).

La larva tiene una longitud promedio de 7.37 mm, y un ancho de la cápsula cefálica de 0.81 mm. La duración promedio de este estadio fue de 6.3 días, resultados similares obtenidos por SANTOS (2009), para *Caligo illioneus* (Cramer, 1775), con un promedio de 6.0 días, alimentada con *Heliconia* sp, como se observa en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Primer estadio larval de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

Repeticiones	Primer estadio larval	
	Longitud (mm)	Capsula cefálica (mm)
1	7.52	0.73
2	7.6	0.84
3	6.98	0.85
Promedio	7.37	0.81

(*) Para la repetición 1 y 2 se trabajó con 11 larvas y para repetición 3 se utilizaron 12 larvas.

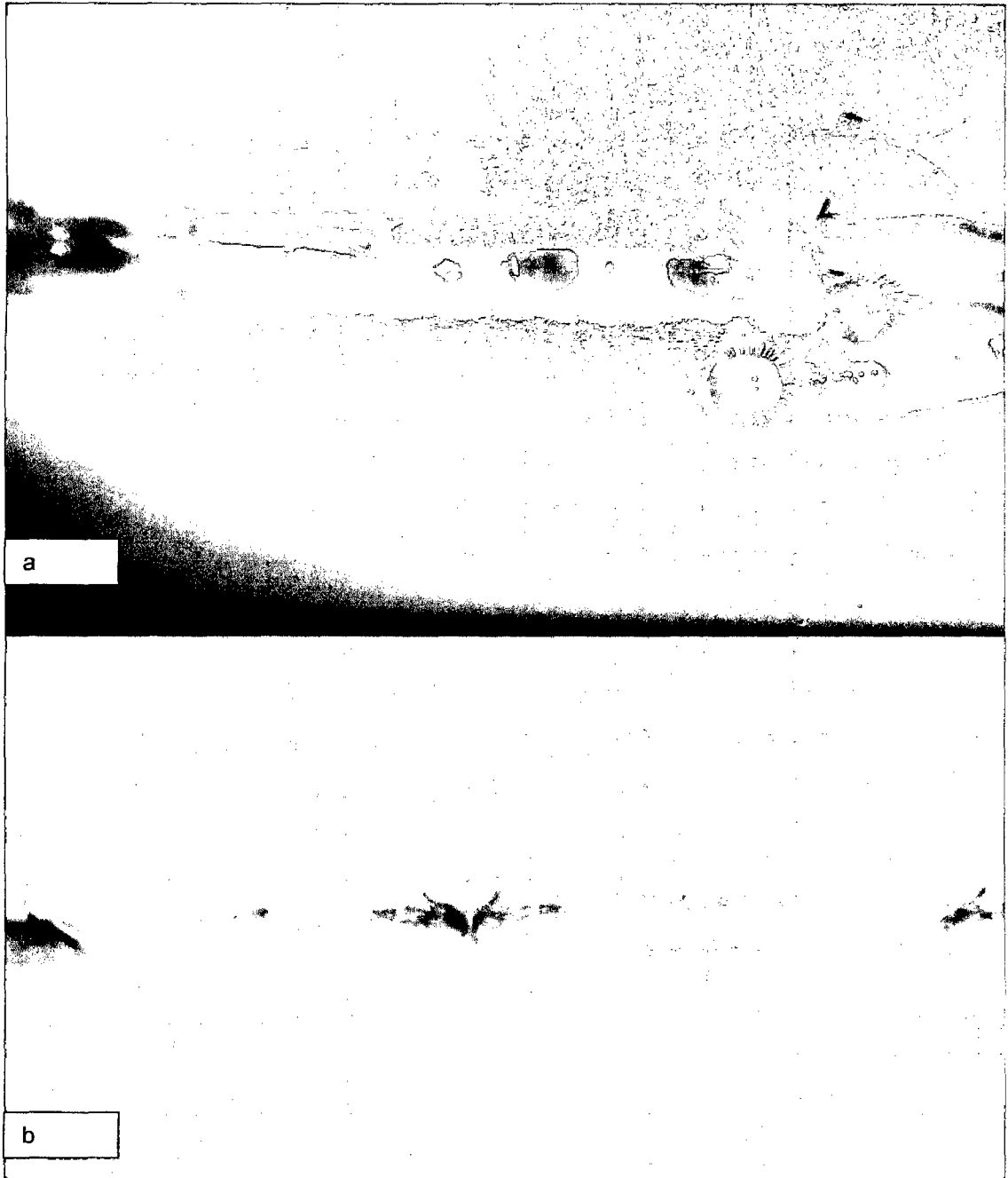


Figuras 3. Larvas del primer estadio de *C. teucer semicaerulea*, inmediatamente después de la eclosión (a) y después de alimentarse (b).

b. Segundo estadio

Para *C. teucer semicaerulea* el segundo estadio larval se caracteriza por presentar la cápsula cefálica con cuatro pares de cuernos, de los cuales un par está situado en el dorso de la cabeza y se caracteriza por ser más grande, el segundo par se encuentra ubicado a los costados, y por debajo del segundo par se encuentra el tercer par, y el último par, que son más pequeños y se hallan en la parte lateral y anterior de la cabeza tal como se ve en la Figura 4 (a).

Cuando recién realizan la ecdisis (muda), la cápsula cefálica es de color blanquecina, en este momento son bastante delicados, luego cambian de color a verde oscuro, con pequeñas manchas marrones en la parte dorsal, en los márgenes laterales de la oruga hay dos franjas de color verde claro, que recorren todo el cuerpo de la oruga, información que es similar a la descrita por GÓMEZ y LASTRA (1998), y SANTOS (2009), para *C. illioneus*, y SPECHT y PALUCH (2009), para *C.illioneus illioneus*, quienes refieren que la presencia de procesos cuticulares a partir del segundo estadio, lo cual les da el nombre de “gusano cabrito” como se puede apreciar en la Figura 4 (b), donde se observa claramente esta característica.



Figuras 4. Larvas del segundo estadio de *C. teucer semicaerulea*, inmediatamente después de la muda y después de alimentarse respectivamente.

La duración promedio fue de 6.0 días, resultados cercanos a los obtenidos por SOUZA *et al.* (2006), para *C. teucer*, con un promedio de 6.43 días, alimentada con caña de azúcar.

Además tiene una longitud promedio de 17.83 mm, y un ancho de la cápsula cefálica de 1.57 mm, como se observa en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Segundo estadio larval de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

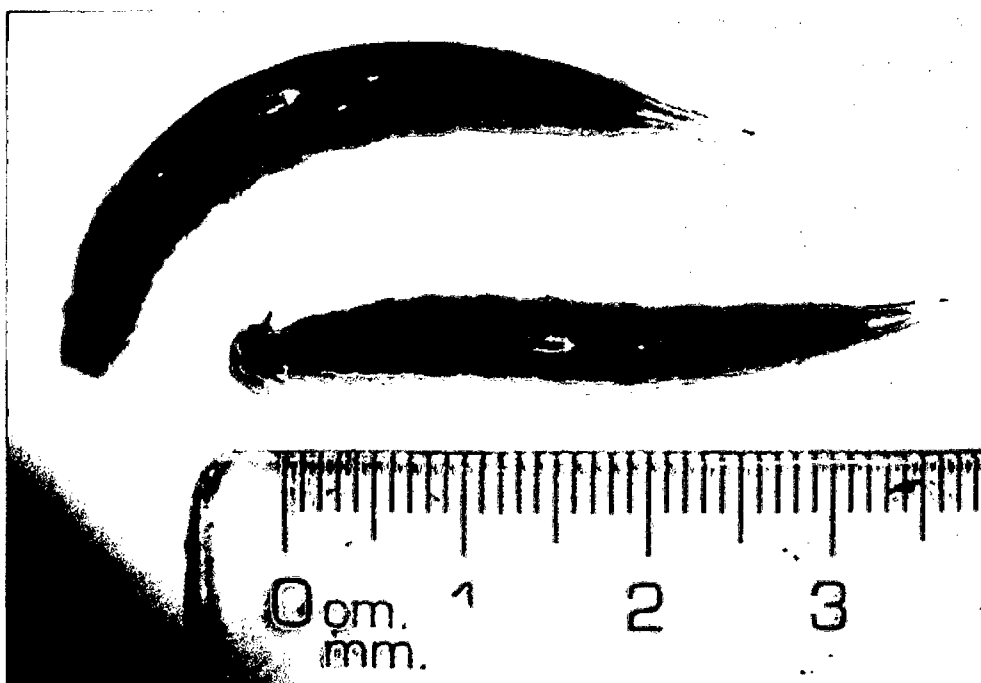
Repeticiones	Segundo estadio larval	
	Longitud (mm)	Cápsula cefálica (mm)
1	18.20	1.51
2	17.25	1.47
3	18.03	1.75
Promedio	17.83	1.57

(*) Donde mm = milímetros, para cada repetición se utilizó la misma cantidad de larvas que para el primer estadio larval.

c. Tercer estadio

En el tercer estadio, las orugas son semejantes a las del segundo estadio, de coloración verde, en la parte dorsal de la larva se halla un área de color verde claro, delimitada por una banda marrón oscura, y en la parte central de esta, hay un área de color gris oscuro, en esta etapa las larvas son más voraces.

En los márgenes laterales de la larva, hay dos franjas de color marrón claro, que recorren todo el cuerpo, esta descripción es similar a lo mencionado por SOUZA *et al.* (2006), para *C. teucer*, SANTOS (2009), para *C. illioneus*, SPECHT y PALUCH (2009), para *C. illioneus illioneus*. Cuando la oruga recién ha mudado presenta el abdomen de coloración verde oscura, observándose así en la Figura 5.



Figuras 5. Larvas del tercer estadio de *C. teucer semicaerulea*.

Las larvas tuvieron una longitud promedio de 29.53 mm y un ancho de la cápsula cefálica de 3.39 mm, datos muy similares obtenidos por NEUDA (2006), como se observa en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Tercer estadio larval de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917(*).

Repeticiones	Tercer estadio larval	
	Longitud (mm)	Cápsula cefálica (mm)
1	34.67	4.17
2	26.10	2.72
3	27.82	3.27
Promedio	29.53	3.39

(*Para la repetición 1 y 3 se trabajó con 11 larvas y para la repetición 2 se trabajó con 9 larvas.

La duración promedio fue de 10.0 días, resultados diferentes a los obtenidos por SANTOS (2009) y SPECHT y PALUCH (2009), para *C. illioneus* con un promedio de 5.19 días, alimentada con *Heliconia* sp., pero cercanos al tercer estadio de *C. beltrao* alimentada con hojas de *Calathea zebrina*, que según CASAGRANDE (1979), fue de 12.0 días. MALO y WILLIS (1961), obtuvieron para el tercer estadio larval de *C. eurylochus* un promedio de 9 días, cuando estaban asociadas con *Musa* sp.

d. Cuarto estadio

En el cuarto estadio las orugas son semejantes a las del tercer estadio, los cuernos cefálicos son de color marrón claro. Presentan en la parte dorsal del abdomen de la oruga un área de color verde claro, delimitada por una banda marrón oscura, y en la parte central de esta de color gris oscuro y en el lado apical de esta mancha se presenta un área casi triangular de color claro. Las franjas laterales que recorren todo el cuerpo de la oruga son más conspicuas, información coincidente con la descrita por GÓMEZ y LASTRA

(1998), SANTOS (2009) y SPECHT y PALUCH (2009) para *C. illioneus*, alimentadas con caña de azúcar, como se observa en la Figura 6.

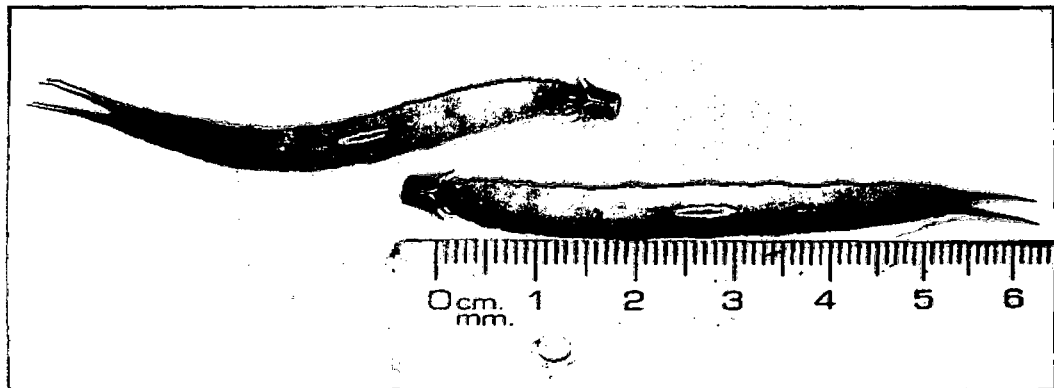


Figura 6. Larvas de cuarto estadio de *C. teucer semicaerulea*.

La oruga tiene una longitud promedio de 57.88 mm, y un ancho de la cápsula cefálica de 5.20 mm (Cuadro 8 y Figura 7 y 8). El cuarto estadio larval tuvo una duración promedio de 8.7 días con una mínima de 8 días y una máxima de 10 días, resultados diferentes a los obtenidos por SANTOS (2009) y SPECHT y PALUCH (2009), para *C. illioneus* con un promedio de 7.4 días, alimentada con hojas de caña de azúcar, como se presenta en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Cuarto estadio larval de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917(*).

Repeticiones	Cuarto estadio larval	
	Longitud (mm)	Cápsula cefálica (mm)
1	60.30	5.56
2	58.02	5.56
3	55.33	4.49
Promedio	57.88	5.20

(*) Para las 3 repeticiones de evaluaron 9 larvas.

La duración media en días para el cuarto estadio de *C. beltrao* alimentada con hojas de *C. zebrina*, según CASAGRANDE (1979) fue de 13.00 días, muy superior a la duración de *C. teucer semicaerulea*, observada en este trabajo.

e. Quinto estadio

La coloración de la cabeza es marrón claro, con puntos y franjas castaño oscuras, y con cerdas marrones claras, con los cuernos dorsales totalmente de color marrón claro. El cuerpo es pubescente, de una coloración marrón claro, con franjas y estrías de color castaño oscuras. En la parte dorsal tiene una franja de coloración marrón oscura, y en los márgenes laterales del cuerpo también se hallan dos franjas de color marrón oscuro, descripción similar a la de SOUZA *et al.* (2006) para *C. teucer*, SANTOS (2009), para *C. illioneus* y SPECHT y PALUCH (2009) para *C. illioneus illioneus*, como se observa en la Figura 7.

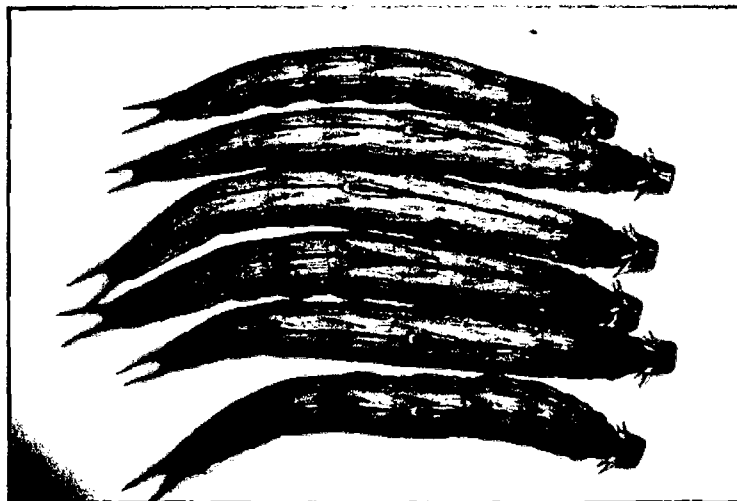


Figura 7. Larvas del quinto estadio de *C. teucer semicaerulea*.

La oruga del quinto estadio tuvo una longitud promedio de 78.85 mm, y un ancho de la cápsula cefálica de 8.1 mm datos similares obtenidos por NEUDA (2006), como podemos observar en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Quinto estadio larval de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

Repeticiones	Quinto estadio larval	
	Longitud (mm.)	Cápsula cefálica (mm)
1	82.01	8.65
2	77.84	8.31
3	76.70	7.38
Promedio	78.85	8.11

*para las 3 repeticiones de evaluaron 9 larvas.

Este estadio tuvo una duración promedio de 11.7 días, con una mínima de 11 días y una máxima de 12 días, resultados diferentes a los obtenidos por SANTOS (2009), para *C. illioneus* con un promedio de 13.46 días, alimentada con hojas *Heliconia* sp.

f. El período prepupal

Las orugas del último estadio comenzaron a contraerse, aumentan de grosor y tomaron una coloración marrón claro, en esta etapa la oruga busca un lugar elevado, adecuado donde pupar, deja de comer y también reduce sus movimientos, luego la oruga se fija con el cremaster, a una superficie elevada, quedando fijas y suspendidas, dirigiendo la cabeza hacia abajo. También es descrito por De VRIES (1987). El periodo prepupal de *C.*

teucer semicaerulea, tuvo una duración de dos días (véase el Cuadro 10), información diferente a la hallada por MALO y WILLIS (1961), de aproximadamente 3 días para el período prepupal de *C. eurylochus* asociada a *Musa* sp.

SOUZA *et al.* (2009), registró una duración de un día para *C. illoneus* asociada a *Heliconia bihai* y SANTOS (2009), quien cita una duración de un día para *C. illoneus*.

Cuadro 10. Periodo prepupal en días de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

Repeticiones	Prepupas en días
1	2
2	2
3	2
Promedio	2

La prepupa de *C. teucer semicaerulea* tiene una longitud de 65.08 mm y un ancho de 12.27 mm tal como se puede ver en el Cuadro 11 y la Figura 8.

Cuadro 11. Longitud y ancho de la prepupa de *Caligo teucer semicaerulea*
Joicey & Kaye, 1917.

Número de Prepupa	Medidas	
	Longitud (mm)	Ancho (mm)
1	62.16	12.17
2	68.35	12.38
3	63.42	12.21
4	67.31	12.47
5	63.84	11.98
6	65.47	12.28
7	66.81	12.32
8	63.62	12.31
9	64.37	12.27
10	65.48	12.34
Promedio	65.08	12.27

(*) Donde mm = milímetros



Figura 8. Prepupa de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

4.4. Período pupal

La pupa es de tipo obtecta ya que presenta los apéndices y cuerpo cubiertos por la cutícula pupal, cuando recién se forma la pupa es de color amarillenta, cuando pasan los días va cambiando su color, tornándose del color de la hoja seca de *Musa* sp, antes de emerger, como se observa en la Figura 9.

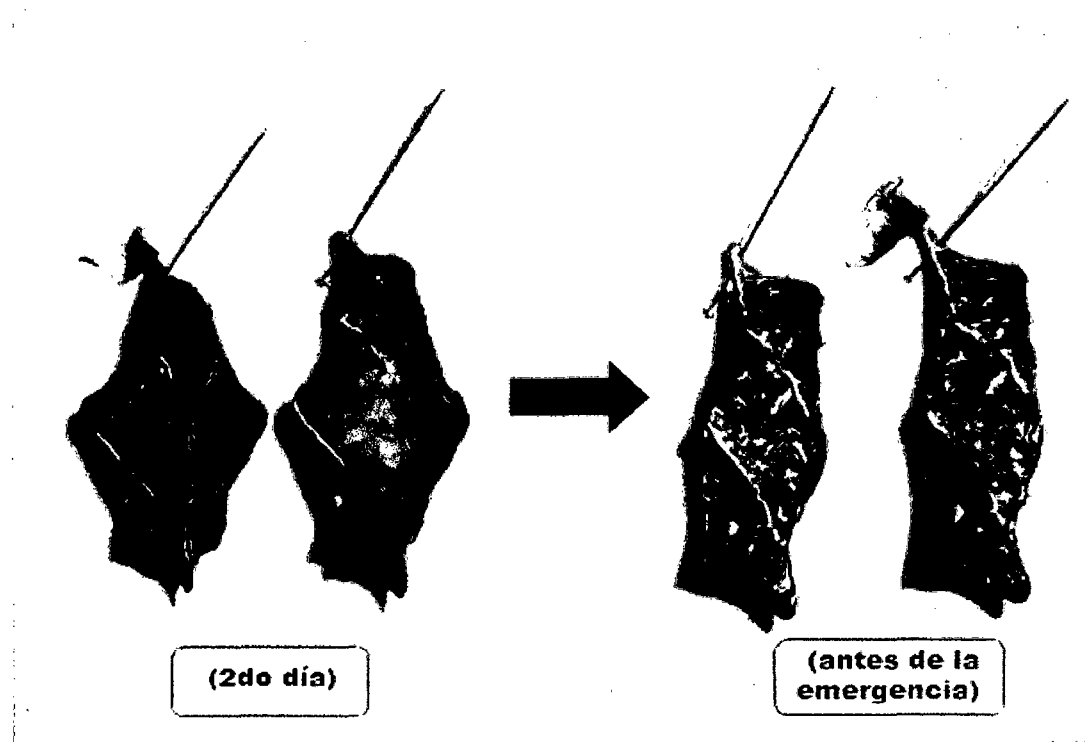


Figura 9. Pupas del segundo día de formación y antes de la emergencia de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

La pupa tuvo una duración promedio de 18 días, alimentándose con hojas de *Musa* sp. Aunque en distintos trabajos con especies de *Caligo*, se obtienen resultados muy disimiles, tales como los obtenidos por CASAGRANDE (1979), en un estudio sobre la biología de *C. beltrao* utilizando hojas de *C. zebrina* como planta alimenticia para las orugas, el período pupal

varió de 45 a 50 días. CASAGRANDE y MIELKE (2000), registran para la especie *C. martia* (Godart, 1824) una duración de 30.00 días, aunque no especifican con cual planta alimenticia están asociadas, aunque ellos citan a *Pleurostachys puberula* Boeck y *Carex brasiliensis* St. Hil. (Cyperaceae). YOUNG y MUYSHONDT (1985), informan que la especie *C. memnon* (C. Felder & R. Felder, 1867) utilizando hojas de *Heliconia* sp, como alimento presentaron una duración de 21.00 días y MALO y WILLIS (1961) registran para *C. eurylochus* asociada a *Musa* sp, con una media de aproximadamente 18.10 días y una variación de 17 a 20 días. SANTOS (2009), registra un período pupal con una media de 14.58 días alimentadas con hojas de *H. bihai*. LAVERDE y BORJA (1998), registraron una variación de 13 a 15 días para *C. illioneus* alimentada con hojas de caña de azúcar, como se observa en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Duración en días del estado de pupa de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917(*).

Repeticiones	Número en días
1	18
2	18
3	18
Promedio	18.0

(*) Para la cada repetición se tuvieron 9 pupas formadas.

La pupa de *C. teucer semicaerulea* tuvo una longitud promedio de 39.86 mm y un ancho de 25.54 mm. Difiriendo con NEUDA (2006), debido como se observa en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Longitud y ancho del estado de pupa de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917 (*).

Repetición	Medidas	
	Longitud (mm)	Ancho (mm)
1	39.51	25.62
2	40.00	25.16
3	40.07	25.84
Promedio	39.86	25.54

(*) Donde mm = milímetros.

4.4.1. Dimorfismo y proporción sexual

El macho de *C. teucer semicaerulea*, se diferencia de la hembra por presentar una coloración más intensa que la hembra en las alas posteriores en los márgenes ventrales, similar a lo descrito por ORELLANA (2007), quien indica que las alas son de color café en las márgenes y azules hacia el centro, la superficie dorsal de las alas de ambos sexos se caracteriza por bandas apicales de escamas de color castaño oscuro, en cambio hacia la parte proximal presenta escamas de color castaño amarillento y hacia el margen costal (anterior) se vuelven castaño claro; en la mitad basal de estas tienen escamas de color azul grisáceo, y son más azuladas en el macho que en la hembra.

Además, los machos tienen un abdomen delgado y alargado en forma de lanza, en su parte terminal presenta pubescencias; presenta también dos estructuras amarillentas en las partes laterales del abdomen abarcando de tres hasta 4 segmentos, datos similares obtenidos por CASAGRANDE (1979), quien menciona que el abdomen de *C. Beltrao* presenta tres estructuras como placas glandulares odoríferas, localizadas en los segmentos cuatro cinco y seis, luego debajo de los márgenes laterales del abdomen, que producen secreciones distribuidas en el ambiente, mientras que las hembras no presentan esas placas. Las hembras presentan un abdomen más voluminoso y su parte terminal es ovalado en donde se encuentra el ovipositor. Se registró un porcentaje de emergencia de 27 adultos, para los machos de un total de 16 (59.26 %) y para las hembras un total de 11 (40.74 %), lo cual nos indica que tuvo un Ratio sexual de 0.41; obteniéndose así una proporción una hembra por cada macho aproximadamente, datos cercanos a los obtenidos por DA SILVA SANTOS (2009), quien obtuvo un ratio sexual de 0.46 (véase el Cuadro 14 y Figura 10).

Cuadro 14. Porcentaje de emergencia de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

Repetición	Sexo	
	Macho	Hembra
1	5	4
2	5	4
3	6	3
Total	16	11

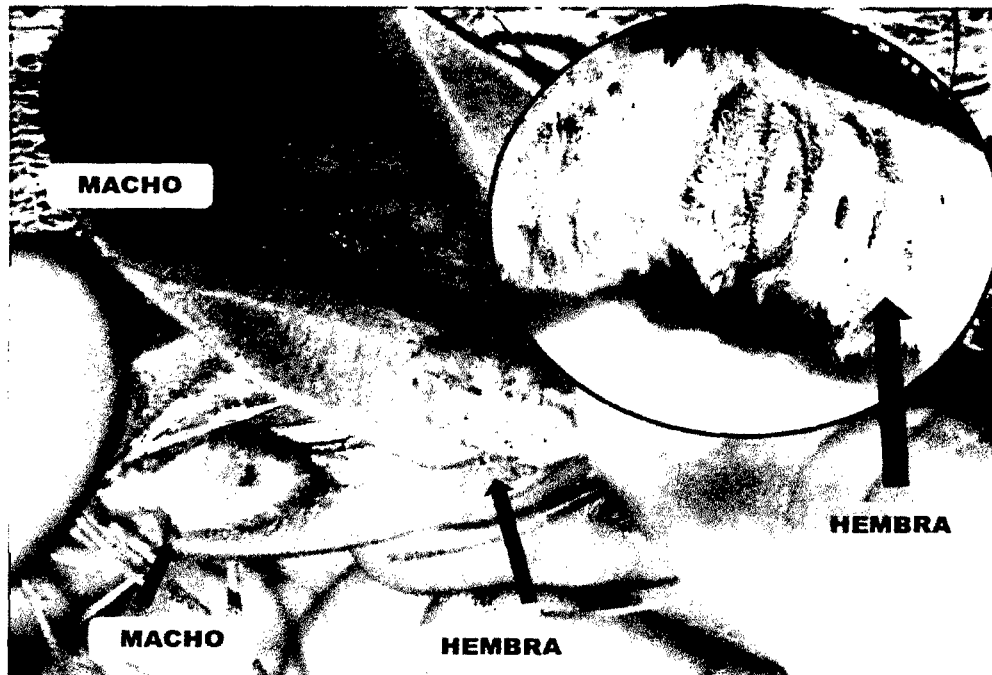
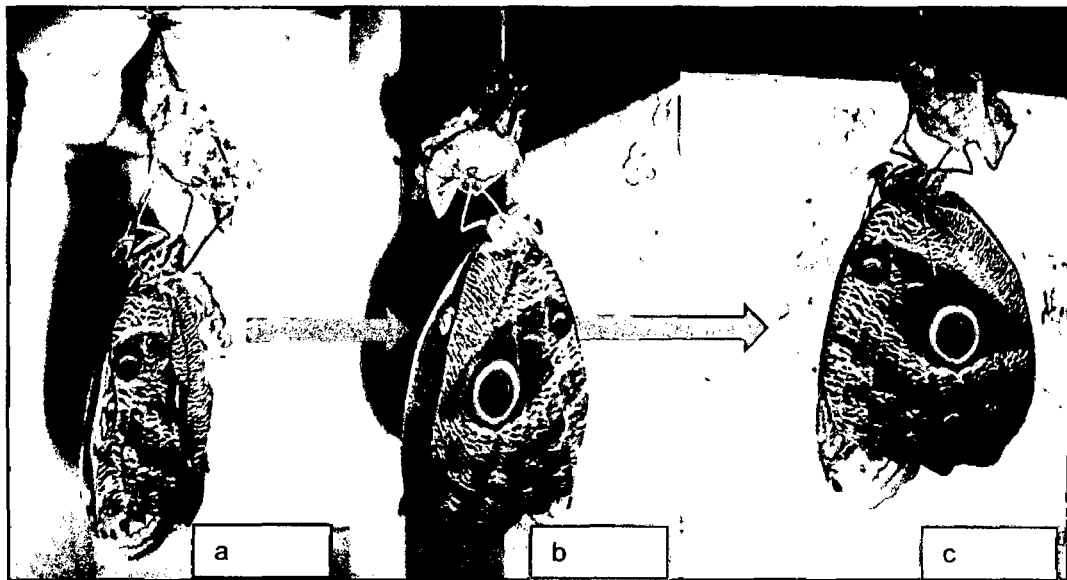


Figura 10. Diferencia abdominal entre el adulto macho y hembra de *C. teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

4.5. Emergencia de los adultos

Cuando llega el momento de la emergencia la pupa se oscurece, y se rompe por la sutura ecdicial, lo primero en salir es la cabeza, inmediatamente se sostiene de la crisálida con las patas delanteras, posteriormente sale toda bien humedecida (véase la Figura 11), datos similares obtenidos por CONSTANTINO (1996) y SÁNCHEZ (2004), quienes refieren que la mariposa adulta emerge de la pupa con sus alas plegadas y húmedas; esta mariposa necesita de 2 horas como mínimo para extender y secar sus alas. El abdomen al comienzo es muy abultado, las alas replegadas, y muy delicadas, se mueve suavemente para desplegar las alas. Tardan un promedio de dos horas en esclerosarse, luego empiezan a batir las alas muy lentamente, hasta lograr el vuelo. Se observó que la emergencia de adultos se produjo en las primeras

horas del día, pues desde las ocho de la mañana, información que es coincidente con lo reportado por SRYGLEY y PENZ (1999) y SANTOS (2009), para *C. illioneus* quienes describen la emergencia de los adultos en horas de la mañana, de un individuo por vez. Se alimentaron de preferencia de frutos sobre maduros de plátano.



Figuras 11. Proceso de secado y extensión de alas después de la emergencia.

4.5.1. Medición de los adultos

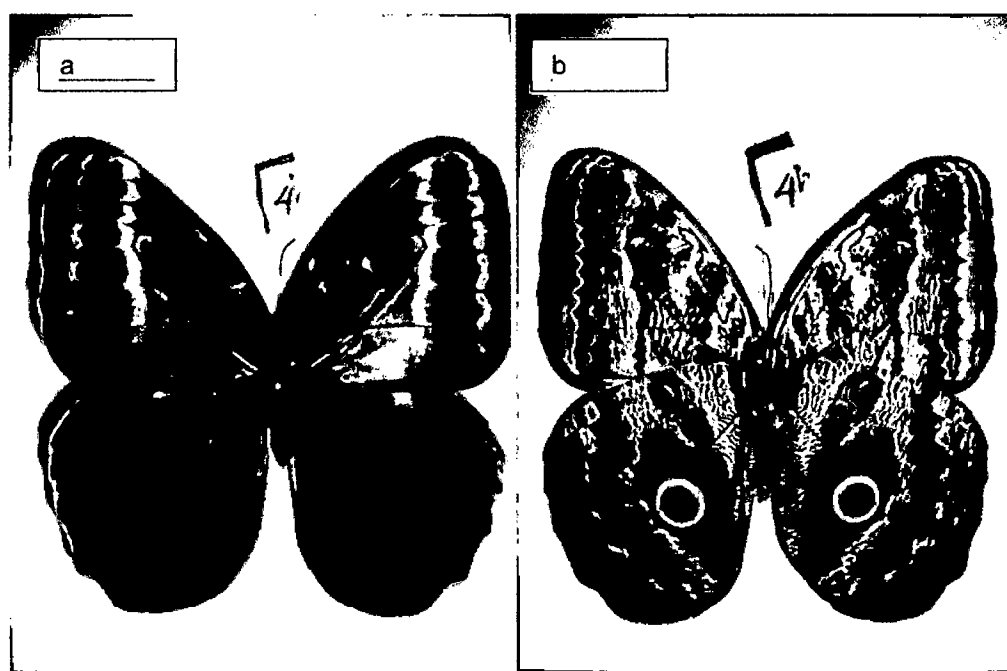
En el Cuadro 15 se determinó, que los machos presentan una longitud promedio de 36.68 mm (Figura 12) siendo más pequeños que las hembras (Figura 13), ya que ellas presentan una longitud promedio de 38.98 mm. La expansión alar del adulto macho varía entre 94.56 mm a 109.17 mm con un promedio de 104.09 mm, y la expansión alar de la hembra varía de 102.35 mm a 109.81 mm con un promedio de 109.65 mm, datos similares a los obtenidos por SPECHT y PALUCH (2009), quienes obtuvieron para *C. illioneus*

illioneus, para el machos un tamaño de 105 mm, pero algo mayor para la hembra con 120 mm.

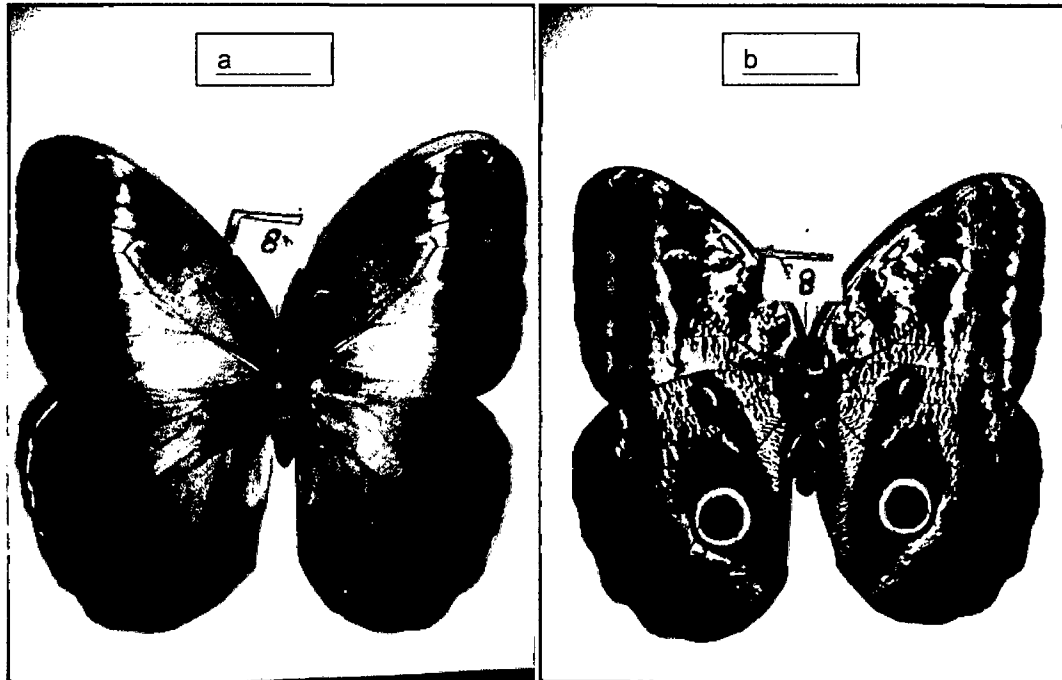
Cuadro 15. Longitud y extensión alar de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917 (*).

Sexo	Extensión alar (mm)	Longitud (mm)			Longitud total (mm)
		Cabeza	Tórax	Abdomen	
Macho	104.09	5.53	12.58	18.57	36.68
Hembra	108.65	5.95	13.02	20.01	38.98

(*) Donde mm = milímetros, además se utilizaron 10 pares de adultos.



Figuras 12. Lados ventral (a) y dorsal (b) del macho de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.



Figuras 13. Lados ventral (a) y dorsal (b) de la hembra de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

4.6. Ciclo biológico de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

El período de incubación de *C. teucer semicaerulea* tuvo una duración promedio de 10.3 días; la longitud del estado de huevo fue de 1.97 mm, y el ancho 2.00 mm; se obtuvo un porcentaje de viabilidad de 89.47%, información muy similar obtenida por BARDALES y GONZÁLES (2005). La duración total del periodo larval tuvo una duración promedio de 44.7 días, se obtuvieron resultados muy disimiles, informan que la especie *C. memnon* (C. Felder & R. Felder, 1867) utilizando hojas de *Heliconia* sp., como alimento presentaron una duración de 21.00 días y MALO y WILLIS (1961) registran para *C. eurylochus* asociada a *Musa* sp., con una media de aproximadamente 18.10 días y una variación de 17 a 20 días. SANTOS (2009), mientras que el estado de pupa

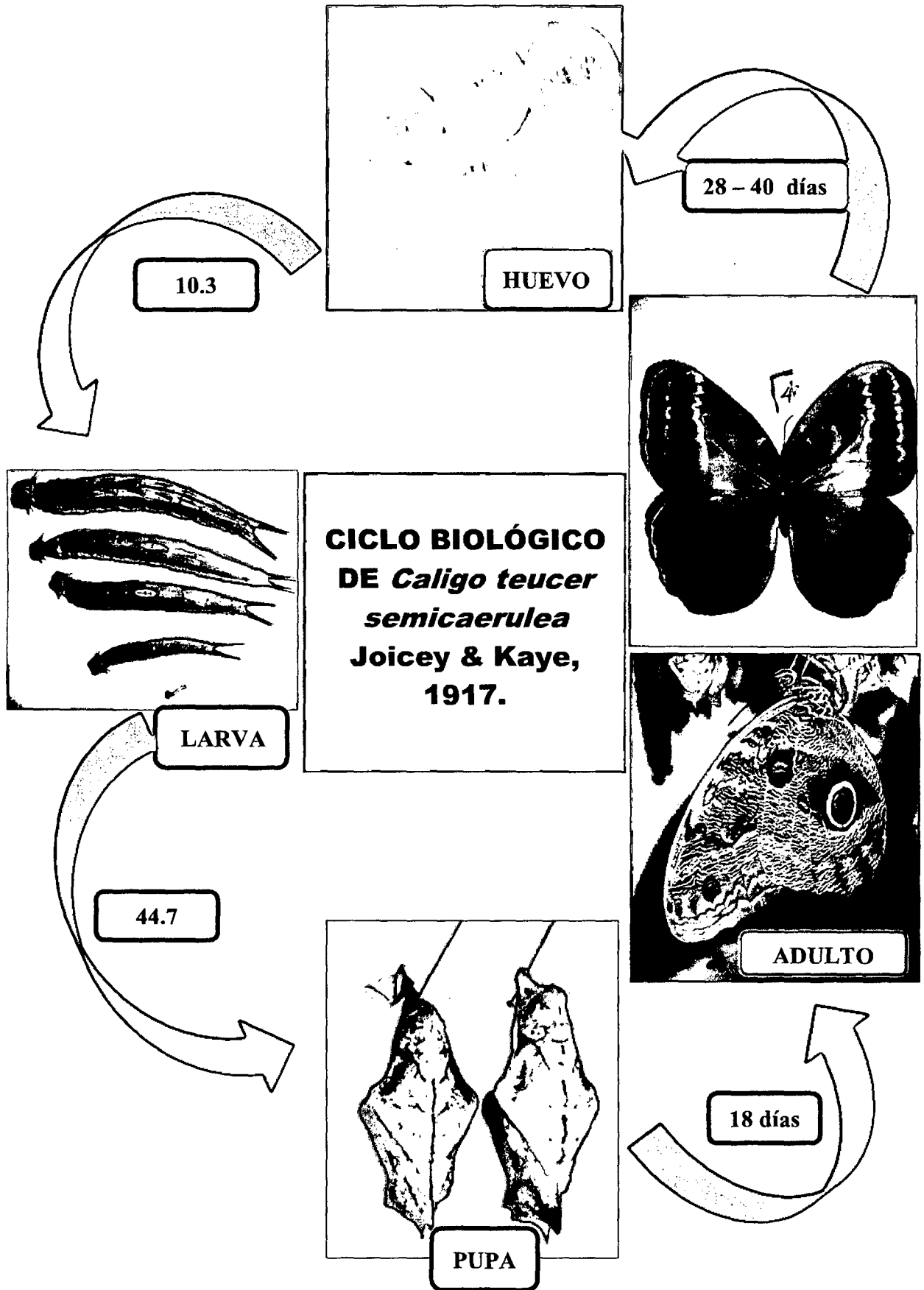


Figura 14. Ciclo biológico de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

duró 18 días, obteniendo una longitud promedio de 39.86 mm y un ancho de 25.54 mm, como se puede observar en los cuadros 16.17 y en la Figura 14.

Cuadro 16. Ciclo biológico de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

Estado	Estadios	Promedio en días
Huevo		10.3
	Larva I	6.3
	Larva II	6.0
	Larva III	10.0
	Larva IV	8.7
	Larva V	11.7
Prepupa		2.0
Pupa		18.0
Total		73

Cuadro 17. Dimensiones de los estados y estadios de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917(*).

Estado	Estadios	Longitud (mm)	Cápsula Cefálica (mm)
Huevo		1.97	
	Larva I	7.37	0.81
	Larva II	17.83	1.57
	Larva III	29.53	3.39
	Larva IV	57.88	5.2
	Larva V	78.85	8.11
Prepupa		68.37	
Pupa		40.1	

(*)Donde mm = milímetros.

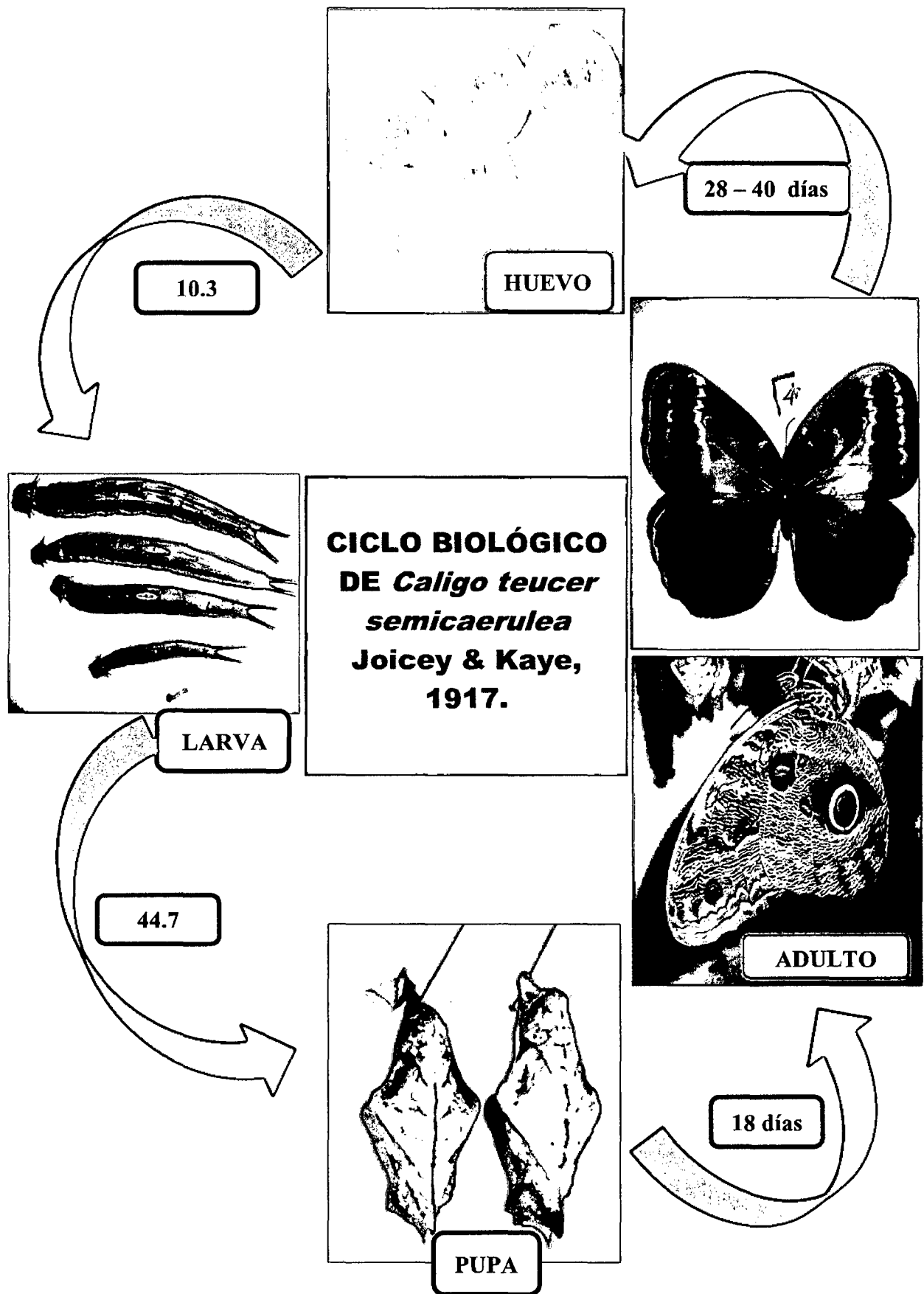


Figura 14. Ciclo biológico de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

V. CONCLUSIONES

1. El ciclo biológico de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917 fue de 73 ± 2 días.
2. La oviposición de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917 fue de 68 y 90 huevos, la que se realizó en forma individual o en grupos de hasta 22 huevos, la longitud promedio del estado de huevo fue de 1.97 mm, y el ancho 2.00 mm. en el huevo, concluyendo así con el período de incubación promedio de 10.3 días.
3. La duración total del periodo larva de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917, tuvo una duración promedio de 44.7 días, el primer estadio tuvo una duración de 6.3 días; presentó en el cuerpo una coloración blanquecina o rosado cuando recién eclosionada, luego se tornó a verde cuando comenzó a alimentarse de las hojas, el segundo estadio tuvo una duración de 6.0 días; se caracterizó por presentar la cápsula cefálica con cuatro pares de cuernos, el tercer estadio tuvo una duración de 10.0 días, el cuarto estadio tuvo una duración de 8.7 días, el quinto estadio tuvo una duración de 11.7 días y por último la pre pupa tuvo una duración de 2.0 días.
4. El estado de pupa de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917, tuvo una duración de 18 días hasta que se realizó la emergencia de

adultos, presentando así una longitud promedio de 39.86 mm y un ancho de 25.54 mm, obteniéndose así una proporción sexual para los machos de 59.26 % y para las hembras de 40.74 %, lo cual nos indica que hubo una proporción una hembra por cada macho aproximadamente.

5. Se realizó la medición de longitud y expansión alar de 10 pares de adultos de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917, presentando así los machos una longitud promedio de 36.68 mm siendo más pequeños que las hembras, ya que ellas presentan una longitud promedio de 38.98 mm. La expansión alar tuvo un promedio de 104.09 mm para los machos y 109.65 mm para las hembras.

6. Durante el estudio de la biología de *Caligo* se efectuaron observaciones en el material de crianza inmediatamente después de la emergencia de los adultos, ovipositando generalmente en el abaxial de la hoja; el comportamiento de las larvas fue gregario hasta el inicio del tercer estadio, también se pudo observar que desde éste estadio las larvas fueron más voraces hasta finalizar sus fases de desarrollos: se observó en los adultos que la cópula realizan generalmente al finalizar las horas luz.

VI. RECOMENDACIONES

1. Continuar estudiando los aspectos biológicos de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917 en *Musa* sp. y otras plantas hospederas.
2. Proponer la crianza de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917 como una actividad económica relacionada con los insectos ornamentales dentro de los programas de desarrollo de la región, como una alternativa en la chacra.
3. No realizar la crianza en envases de vidrio o plástico en los primeros estadios larvales, debido a que se tiene mayor índice de mortandad por no tener condiciones similares a la de su hábitat.
4. No realizar trabajos de investigación de ciclo biológico en la misma área de trabajo, ya que por el mal uso de productos químicos como protección contra incidencia de otras insectos (parasitoides, predadores), animales (ratas, salamandras, etc.), podríamos perder nuestra crianza.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue desarrollado en la Sala de Crianza de Mariposas del Hotel Madera Verde, y en el Laboratorio de Entomología, de la Facultad de Agronomía, de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, durante los meses de julio del 2011 y enero del 2012. El registro de temperatura y humedad se tomaron dentro de la sala de crianza, utilizándose como instrumento de medición a un Termo higrómetro ETP101. Bajo las condiciones de laboratorio se registraron 25 ± 2 °C, y 84 ± 05 % de humedad relativa. El principal objetivo del trabajo fue determinar la duración del ciclo biológico del gusano cabrito del plátano *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.

Para determinar la duración del ciclo biológico de esta especie, se procedió a la crianza de las mariposas emergidas en la sala de crianza del Hotel Madera Verde, posteriormente se evaluaron los diferentes estados y estadios de desarrollo del material biológico. Se inició el estudio de esta especie con tres parejas de adultos. Se evaluó la preoviposición y oviposición en adultos. Además de los estados, y estadios de desarrollo en planta hospedera (*Musa* sp.).

Los resultados del período de incubación de *C. teucer semicaerulea* tuvo un promedio de 10.3 días; los huevos midieron 1.97 mm de longitud y 2.00 mm

de ancho. El porcentaje de viabilidad fue de 89.47; mientras que la duración total del estado larval fue de 44.7 días, el estado de pupa duró 18 días, obteniendo una longitud promedio de 39.86 mm y un ancho de 25.54 mm. Los adultos machos presentan una longitud promedio de 36.68 mm siendo más pequeños que las hembras, ya que ellas presentan una longitud promedio de 38.98 mm. La expansión alar del adulto macho varía de 94.56 mm a 109.17 mm, con un promedio de 104.09 mm, y la expansión alar de la hembra varía de 102.35 mm a 109.81 mm, con un promedio de 109.65 mm. El macho se diferencia de la hembra por intensa coloración azulada en la parte interior de las alas posteriores, además los machos tienen un abdomen delgado y alargado en forma de lanza, en su parte terminal presenta pubescencias, sin embargo las hembras presentan un abdomen más voluminoso y su parte terminal es ovalado, en donde se halla el ovipositor. En una población de 27 adultos, se registró para los machos 59.26 %, y para las hembras de 40.74 %, lo cual nos indica que hubo una proporción 1:1.

La presencia de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917 (Lepidoptera: Nymphalidae: Brassolinae), se constituye en el primer registro para el Perú en la ciudad de Tingo María, así mismo el estudio del ciclo biológico es el primer reporte para nuestro país.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALTIERI, M.; SILVA, E. y NICCHOLLS, C. 2003. Papel da Biodiversidade no Manejo de Pragas. Ribeirão Preto, Holos, 226 p.
2. ACKERY, P. 1988. Hostplants and classification: a review of Nymphalid butterflies. *Biological Journal of the Linnean Society* 33: 95-203.
3. ANDRADE, M. 2002. Biodiversidad de las mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) de Colombia.II. Inventarios y Biodiversidad de Insectos. p. 153 - 172
4. AUERBACH M. y STRONG, D. 1981. Nutritional ecology of heliconia herbivores: experiments with plant fertilization and alternative hosts. *Ecol. Monogr.* 51:63–84.
5. BARDALES, R. y GONZALES, R. 2005. Registro de la duración de los estados inmaduros de *Caligo eurilochus* (Nymphalidae: morphinae), bajo condiciones de laboratorio en Tarapoto. [En línea]: <http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.andeanbutterflies.org%2Fcountry%2Fperu%2Feurilochus.doc&ei=CcAmUOOiCYnc8ASU04GwBA&usg=AFQjCNGqINJzNU2U9TXDzgYtQdLhBmmyrQ&sig2=KL8kgulGu9lrAdEXbuFQMg> Doc. 25 Jun. 2012).

6. BARROS, W. y LIMA I. 2004. Desenvolvimento pré-imaginal de *Eueidesis abeladianasa* (Hübner) (Lepidoptera, Nymphalidae, Heliconiinae) em folhas de *Passiflora edulis* L. (Passifloraceae). *Revista Brasileira de Entomologia* 48: 69-75.
7. BIANCHI, V.; MOREIRA, G. 2005. Preferência alimentar, efeito da planta hospedeira e da densidade larval na sobrevivência e desenvolvimento de *Dionejunojuno* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Revista Brasileira de Zoologia* 22: 43-50.
8. BORN, F. y LIMA, I. 2005. Desenvolvimento pós - embrionário de *Anteosmenippe* (Hübner) (Lepidoptera, Pieridae) em *Cassia ferruginea*. *Revista Brasileira de Entomologia* 49: 522-526.
9. CALVO, R. 1999. Éxito reproductivo de *Caligo atreus* (Lepidoptera: Nymphalidae) en condiciones de cultivo. *Revista de Biología Tropical*, 47 (3) [En línea]: (http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003477441999000300027&lng=es&nrm=iso o Documento 12 Abr. 2012).
10. CANET, N. 1986. Algunos aspectos del comportamiento, ciclo de vida, parasitismo y depredación de *Caligo memnon* (Lepidoptera: Nymphalidae). Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 94 p.

11. CASAGRANDE, M. 1995. Notas Sistemáticas sobre Brassolinae. I. Tribos (Lepidoptera, Nymphalidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 12: 671-699.
12. CASAGRANDE, M. 1979. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). I: Taxonomia, Biologia, Morfologia das fases imaturas e distribuições espacial e temporal (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). *Revista Brasileira de Biologia* 39: 173-193.
13. CASAGRANDE, M. 1979. Sobre *Caligo beltrao* (Illiger). I: Taxonomia, Biologia, Morfologia das fases imaturas e distribuições espacial e temporal (Lepidoptera, Satyridae, Brassolinae). *Revista Brasileira de Biologia* 39: 173-193.
14. CASAGRANDE, M. y MIELKE, O. 2000. Larva de quinto estágio e pupa de *Caligo martia* (Godart) (Lepidoptera, Nymphalidae, Brassolinae). *Revista Brasileira de Zoologia* 17: 75-79.
15. CATES, R. 1980. Feeding patterns of monophagous, oligophagous, and polyphagous insect herbivores: the effect of resource abundance and plant chemistry. *Oecologia* 46: 22-31.
16. COLLINS, N. y MORRIS, M. 1985. Threatened Swallowtail Butterflies of the world. The IUCN Red Data Book. IUCN, Gland, Switzerland. 401 pp.

17. CONSTANTINO, L. 1996. Ciclos de vida y plantas hospederas de lepidópteros con potencial económico en condiciones de colinas bajas del Chocó biogeográfico. II Seminario. Investigación y Manejo de Fauna para la Construcción de Sistemas Sostenibles. INCIVA, U. Javeriana, IMCA, CIPAV, WWF, Instituto von Humboldt. Cali, marzo 28-30. Memorias. 15 p.

18. COTRINA, D. 2008. Estudios y monitoreo del mercado sobre productos forestales locales. Cuenca Alto Urubamba: Estudio de mercado de mariposas. [En línea]. (<http://www.ibcperu.org/doc/isis/9755.pdf> Documento 24 Jun. 2012).

19. DALLMEIER, F. y ALONSO, A. 1997. Biodiversity Assessment of the Lower Urubamba Region, Perú: San Martin-3 and Cashiriari-2 Well Sites. SI/MAB Series #1. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington, DC. 368 p.

20. DA SILVA S. 2009. Aspectos Biológicos de *Caligo Illioneus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Nymphalidae: Brassolinae) em Espécies De *Heliconia* (Heliconiaceae), Rio Largo – Alagoas, Brasil. 63 - 72 p.

21. DE VRIES, P. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history princeton university press, New Jersey. 327 p.

22. DÍAZ J. y ÁVILA L. 2002. Sondeo del mercado mundial de mariposas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 38 p.
23. DYER, L.; MATLOCK, R.; CHEHREZAD, D. y O'MALLEY, R. 2005. Predicting Caterpillar Parasitism in Banana Plantations. *Environmental Entomology* 34: 403-409.
24. EHRLICH, P. y RAVEN, P. 1964. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution* 18: 586-608.
25. FREITAS, A. y BROWN, K. 2004. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). *Systematic Biology* 53: 363-383.
26. GARCÍA-BARROS, E. 2000. Body size, egg size, and their interspecific relationships with ecological and life history traits in butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea). *Biological Journal of the Linnean Society* 70: 251-284.
27. GÓMEZ, R. 2006. Plan de manejo propuesto para la cría de mariposas promisorias como alternativa productiva para comunidades indígenas de la Amazonia colombiana. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, N°1 38 (2006): 451-460.

28. GÓMEZ, L. y LASTRA, L. 1995. Insectos asociados con la caña de azúcar en Colombia. En: Cenicaña. El cultivo de la caña azucarera en Colombia. Cali, Cenicaña. p 237 – 263.
29. GÓMEZ, L. y LASTRA, L. 1998. Las plagas de la caña de azúcar su manejo y control. Cenicaña. Cali, Colombia. 12 p.
30. GÓMEZ, L. y LASTRA, L. 2000. Manejo integrado de la plaga *Caligo illioneus*: el gusano cabrito. Carta Trimestral no. 1, vol. 20. Cenicaña. Cali, Colombia, p. 8 - 13.
31. HOLDRIDGE, L. 1947. Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data. *Science* Vol. 105 No. 2727: 367-368.
32. HOSKINS, A. y HALSEY, E. 2011. Trip Report Btterfly-watching Holidays Perú Central Andes [En línea]: <http://www.learnaboutbutterflies.com/Trip%20Reports%20-%20Peru%202011.htm> Documento 24 Jun. 2012).
33. JANZ, N.; NYLIN, S. y WAHLBERG, N. 2006. Diversity begets diversity: host expansions and the diversification of plant-feeding insects. *BMC Evolutionary Biology* 6: 01-10.

34. JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA. 1996. Gaceta oficial del Acuerdo de Cartagena. Lima, Perú. Año XIII, Numero 223. 115 p.
35. KAMINSKI, L.; SENDOYA, S.; FREITAS, A. y OLIVEIRA, P. 2009. Ecología comporta mental na interface formiga-planta-herbívoro: interações entre formigas e lepidópteros. *Oecologia Brasiliensis* 13: 27-44.
36. LAMAS, G. 2004. Checklist: Part 4A Hesperioidea - Papilionoidea. In Atlas of Neotropical Lepidoptera (J.B. Heppner, ed.) Association of Tropical Lepidoptera, Gainesville, 439 p.
37. LAVERDE, G. y BORJA, L. 1998. Manejo integrado de pragas- *Caligo illioneus*: el gusano cabrito. *Cenicafña* 20: 08-13.
38. LILL, J.; MARQUIS, R. y RICKLEFS, R. 2002. Host plants influence parasitism of forest caterpillars. *Nature* 417: 170-173.
39. LILL, J. y MARQUIS, R. 2003. Ecosystem engineering by caterpillars increases insect herbivore diversity on white Oak. *Ecology* 84: 682-690.
40. MAES, J. y BRABANT, R. 2000. Mariposas de Nicaragua. *Rev. Nica. Ent.*, 51-54:3-6.

41. MALO, F. y WILLIS, E. 1961. Life history and biological control of *Caligo eurilochus*, a pest of banana. *Journal of Economic Entomology* 54: 530-536.
42. MIELKE, O. y CASAGRANDE, M. 2006. Catálogo Bibliográfico dos taxa superiores da Ordem Lepidoptera. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23: 01-41.
43. MULANOVICH, A. 2007. Guía para el manejo sustentable de las mariposas del Perú. Primera edición: Marzo, 2007. Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú. Lima, Perú. 57 p.
44. NEUDA, A. 2006. Morfología externa dos imaturos de *Caligo teucer* (Linnaeus) (Lepidoptera, Nymphalidae). Departamento de Zoologia, Universidad e Federal do Paraná. *Revista Brasileira de Zoologia* 1244–1249 p.
45. ORELLANA, M. 2007. Descripción de las plagas del cultivo del banano de 1995 al 2002 en las fincas de Cobigua en el distrito de Entre Ríos, municipio de Puerto Barrios, Izabal. Tesis Ing. Agrónomo, Universidad de San Carlos de Guatemala. 106 p.
46. OTERO, L. 1986. Borboletas: livro do naturalista. Rio de Janeiro, FAE. 112 p.

47. PANIZZI, A. y PARRA. J. 1991. Ecología nutricional de insectos e suasimplicações no manejo de pragas. São Paulo, Manole Ltda. 359 p.
48. PARSONS, M. 1992. The butterfly farming and trading industry in the Indo-Australian region and its role in tropical forest conservation. *Tropical Lepidoptera* 3 (1): 1-31.
49. PASTOR, S. 2004. Manejo de la biotecnología apropiada para pequeños productores: Estudio de Caso, REDBIO Perú. 62 p.
50. PENZ, C.; AIELLO, A. y SRYGLEY, R. 1999. Early stages of *Caligo illioneus* and *Caligo idomeneus* (Nymphalidae, Brassolinae) from Panama, with remarks on larval food plants for the subfamily. *Journal of the Lepidopterist's Society, Lawrence*, 53 (4):142-152.
51. PIERCE, N.; BRABY, M.; HEATH, A.; LOHMAN, D.; MATHEW, J.; RAND, D. y TRAVASSOS, M. 2002. The ecology and evolution of ant association in the Lycaenidae (Lepidoptera). *Annual Review of Entomology* 47: 733-771.
52. POZO, C. y GALINDO LEAL, C. 2001. Inventario y monitoreo de anfibios, reptiles y mariposas en la Reserva de Calakmul, Campeche, Fase

II. El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal. Informe final
SNIB-CONABIO proyecto No. Q 049. México D. F. 78 p.

53. POZO, C.; MARTÍNEZ, A. TESCUM, S.; SALAS SUÁREZ, N. y MAYA MARTÍNEZ, A. 2003. Butterflies (Papilionoidea and Hesperioidea) of Calakmul, Campeche, México. *The Southwestern Naturalist* 48(4):505–525
54. PROEXPORT COLOMBIA E INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT. 2003. Estudio del mercado de mariposas en el estado de California, Estados Unidos. Convenio específico N° 197.1/2003. Proexport - Colombia. Instituto Humboldt de Colombia. Bogotá, Colombia. 61 p.
55. RAMÍREZ, J. 1996. Tradición de uso y aprovechamiento de fauna silvestre: límites de la sostenibilidad y acciones posibles. En: Manejo de Fauna con Comunidades Rurales.
56. REPORTE TAMBOPATA. 1995. Resúmenes de investigaciones en los alrededores del Explorer's Inn. Centro de Datos para la Conservación de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 229 p.

57. SÁNCHEZ, R. 2004. Protocolo de cría para dos especies de mariposas, *Ascia monustey* *Leptophobiaaripa* (Lepidoptera: Pieridae) bajo condiciones controladas en el municipio de la Mesa Cundinamarca Bogotá. Bogotá, Colombia. 170 p.
58. SANTOS, N. 2009. Aspectos biológicos de *Caligo illioneus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Nymphalidae: Brassolinae) em Espécies de Heliconia (Heliconiaceae). Programa de Pós-graduação em Agronomia: Produção Vegetal e Proteção de Plantas do Centro de Ciências Agrárias da Universidad e Federal de Alagoas. 128 p.
59. SCRIBER, J. y FEENY, P. 1979. Growth of herbivorous caterpillars in relation to feeding specialization and to the growth form of their food plants. *Ecology* 60: 829-850.
60. SILVA, A.; GONÇALVES, C.; GALVÃO, D.; GONÇALVES, A.; GOMES, J.; SILVA, M. ESIMONI, L. 1968. Quarto catálogo dos insectos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura – Laboratório central de patologia vegetal, Tomo 1, 2° Parte, XXVI+622 p.
61. SILVEIRA, N.; NAKANO, O. y VILA-NOVA, N. 1976. Manual de Ecología dos Insetos. Editorial Ceres, Piracicaba, Brasil. 419 p.

62. SOUZA, N.; VEIGA, A.; CASAGRANDE, M. y GONDIM Jr., M. 2006. Morfología externa de imaturos de *Caligo teucer* (Linnaeus). *Revista Brasileira de Zoología* 23: 1243-1250.
63. SPECHT, M. y PALUCH, M. 2009. Estágios Imaturos de *Caligo illioneus illioneus* (Cramer) (Nymphalidae: Morphinae: Brassolini). *Neotropical Entomology* 38(6):801-808.
64. SRYGLEY, R. y PENZ, C. 1999. Lekking in Neotropical Owl Butterflies, *Caligo illioneus* and *C. oileus* (Lepidoptera, Brassolinae). *Journal of Insect Behavior* 12: 81-103.
65. STEVENS, M. 2005. The role of eyespots as anti-predator mechanisms, principally demonstrated in the Lepidoptera. *Biol Rev.* 80:573 - 588.
66. WOOTTON, J. y SUN, I. 1990. Bract liquid as an herbivore defense mechanism for *Heliconia wagneriana* in flores cences. *Biotropica* 22: 155-159.
67. WOOTTON, J. 1998. Effects of disturbance on species diversity: a multitrophic perspective. *The American Naturalist* 152: 803-825.
68. YOUNG, A. y MUYSHONDT, A. 1985. Notes on *Caligo memnon* Felder and *Caligo Atreus* Kollar. (Lepidoptera: Nymphalidae: Brassolinae) in Costa Rica and El Salvador. *Journal of Research on the Lepidoptera* 24: 154-175.

IX. ANEXO

Cuadro 18. Datos meteorológicos de temperatura y humedad de abril del 2011 hasta abril del 2012.

Año	Mes	Humedad Relativa (%)		Temperatura (° C)	
		Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
2011	Abril	95.23	69.97	30.38	20.01
	Mayo	96.62	70.02	29.84	20.39
	Junio	96.25	68.48	29.65	20.07
	Julio	95.61	67.04	30.25	19.78
	Agosto	95.89	68.68	30.92	19.53
	Septiembre	96.71	70.65	30.62	19.72
	Octubre	95.61	71.04	29.62	20.65
	Noviembre	94.99	70.29	30.68	21.19
	Diciembre	94.18	68.41	30.34	21.07
2012	Enero	97.72	71.05	30.07	20.92
	Febrero	98.07	82.07	27.91	20.46
	Marzo	98.01	71.55	30.38	20.37
	Abril	97.39	69.54	30.21	20.73

Cuadro 19. Cartilla de evaluación del estado de huevo.

Repetición	N.H	L (mm)	A (mm)
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
	16		
	17		
	18		
	19		
	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
	26		
	27		
	28		
	29		
	30		
Promedio			

* Donde: N H = Número de huevo, L= Longitud, A = ancho y mm = milímetros.

Cuadro 20. Cartilla de evaluación de los estadios larvales.

Repetición	N.L	Estadios larvales									
		Larva 1		Larva 2		Larva 3		Larva 4		Larva 5	
		L (mm)	A (mm)	L (mm)	A (mm)	L (mm)	A (mm)	L (mm)	A (mm)	L (mm)	A (mm)
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
	11										
	12										
	13										
	14										
	15										
Promedio											

*Donde: L = Longitud, A = Ancho de cápsula cefálica, N.L = Número de larva y mm = milímetros.

Cuadro 21. Cartilla de evaluación del estado de pupa.

Repetición	Pupa		
	N.P	L (mm.)	A (mm.)
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
	11		
	12		
	13		
	14		
	15		
Promedio			

* Donde: N.P = Número de pupa, L = Longitud, A = Ancho y mm = milímetros.

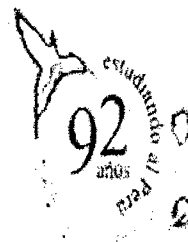
Cuadro 22. Cartilla de evaluación del estado adulto.

N° de adulto	Sexo	Extensión alar (mm)	Longitud			Longitud total (mm)
			Cabeza (mm)	Tórax (mm)	Abdomen (mm)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Promedio						

* Donde: mm = milímetros.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA



MUSEO DE HISTORIA NATURAL

CONSTANCIA DE IDENTIFICACION

Por medio de la presente, se expide la siguiente constancia de identificación de dos ejemplares de mariposas presentadas por el Sr. Juan Carlos Flores Paz, estudiante de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Los ejemplares corresponden a la especie *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917, provenientes de Tingo María, departamento de Huánuco.

Lima, 08 de agosto de 2012

Blgo. Juan Grados Arauco
Investigador Asociado
Depto. De Entomología

Figura. 27. Constancia de identificación de *Caligo teucer semicaerulea* Joicey & Kaye, 1917.