

Morfología y biología de *Cyanopepla alonzo* (Butler, 1876) (Lepidoptera: Arctiidae)

JOSÉ A. CHUMPITAZ-GONZALES¹ GUILLERMO A. SÁNCHEZ-VELÁSQUEZ² CLORINDA VERGARA-COBIAN²

RESUMEN. JOSÉ A. CHUMPITAZ-GONZALES, GUILLERMO A. SÁNCHEZ-VELÁSQUEZ, CLORINDA VERGARA-COBIAN. 2015. *Morfología y biología de Cyanopepla alonzo* (Butler, 1876) (Lepidoptera: Arctiidae). *Rev. peru. entomol.* 50(2): 27-37. Se efectuaron observaciones sobre la morfología y biología de *C. alonzo*, bajo condiciones de laboratorio, en el Departamento de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), en Lima, Perú. Se realizaron mediciones y dibujos de los estados de huevo, larva, pupa y adulto. Así mismo se siguió la biología de la especie registrando la duración de los periodos de incubación, larval, pupal y la longevidad de adultos. La larva es del tipo eruciforme, de color verde a crema, cubierta con abundantes setas blancas combinadas con plumas y negras. En su máximo desarrollo mide entre 19 y 22 mm de longitud. La pupa mide entre 12,75 a 14,70 mm. Los adultos presentan dimorfismo sexual.

Palabras clave: Morfología, biología, *Cyanopepla alonzo*, Arctiidae.

ABSTRACT. JOSÉ A. CHUMPITAZ-GONZALES, GUILLERMO A. SÁNCHEZ-VELÁSQUEZ, CLORINDA VERGARA-COBIAN. 2015. *Morphology and biology of Cyanopepla alonzo* (Butler, 1876) (Lepidoptera: Arctiidae). *Rev. peru. entomol.* 50(2): 27-37. Observations on the morphology and biology of *C. Alonzo* were conducted under laboratory conditions, in the Department of Entomology at the Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) in Lima, Peru. Measurements and drawings of the stages of egg, larva, pupa and adult were carried out. Likewise, the biology of the species was followed recording the duration of the incubation, larval, pupal and adult periods. The larva is of eruciform type, green to cream in color, covered with abundant white hairs combined with some grey and black. At its peak of growth is about 19 to 22 mm in length. The pupae is about 12,75 to 14,70 mm. Adults are sexually dimorphic.

Key words: Morphology, biology, *Cyanopepla alonzo*, Arctiidae.

Introducción

En el Perú, el cultivo de maíz presenta un grupo relativamente grande de especies de insectos (Alata 1973), sin embargo solo algunas son consideradas como plagas, destacando entre estas el “cogollero” *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), considerada como la plaga clave del cultivo, luego se tiene al “cañero” *Diatraea saccharalis* Fabricius, que ocurre en menor escala. Además, se cita a *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller), *Sthenaridea carmelitana*, *Agrotis* spp.; sin embargo, existe otro grupo de insectos que solamente se presentan bajo condiciones ambientales especiales, tal es el caso de *Cyanopepla alonzo*, que puede eventualmente ocasionar daño al cultivo, especialmente cuando se presentan variaciones climáticas (Sánchez *et al.* 2002).

Cyanopepla alonzo, es una especie que ocasionalmente se presenta en la costa central del Perú infestando el área

foliar del maíz. Está distribuida en Colombia, Bolivia, Ecuador, Venezuela y Perú (Sánchez *et al.* 2002). Para el Perú se citan tres especies de *Cyanopepla*: *C. alonzo* (Butler), *C. julia* (Druce) y *C. obscura* Druce (Piñas *et al.* 2007). De acuerdo a Sánchez *et al.* (2002), el huevo es de color blanco cremoso brillante; la larva tiene el cuerpo cubierto de numerosos pelos blancos y largos; la cabeza es de color amarillento. El macho presenta las alas anteriores de color verde metálico; los adultos son de actividad diurna. La hembra oviposita de preferencia en el envés de la hoja en forma individual o en grupos pequeños.

En este trabajo se presenta información detallada de la morfología de la especie en todos sus estados de desarrollo lo que facilitará su identificación y también, se presenta información preliminar sobre la biología, a través del seguimiento de cuatro generaciones sucesivas.

Materiales y Métodos

La investigación sobre morfología y biología de *Cyanopepla alonzo* se efectuó en las instalaciones

¹ Cencosud Retail Perú. jose.chumpitaz@cencosud.com.pe

² Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento de Entomología.
gsanchez@lamolina.edu.pe
cvc@lamolina.edu.pe

del Departamento de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALAM), entre diciembre de 1994 a diciembre de 1995.

Para efectuar la caracterización de cada uno de los estados de desarrollo, se aislaron 60 huevos que fueron conservados en etanol al 70% para efectuar las mediciones correspondientes con la ayuda de un microscopio con ocular micrométrico. Las mediciones del estado larval se realizaron en 15 larvas, las que se mataron en agua a 65 °C y luego en agua a 100 °C, para terminar de desnaturalizar el contenido somático y se conservaron en etanol al 75%. Las mediciones de las pupas se efectuaron en 20 individuos y en adultos se realizaron en 50 machos y 50 hembras. La caracterización de las alas, palpos, antenas, cabeza, patas y genitalia fueron hechos utilizando un tubo de dibujo en un microscopio estereoscópico. La caracterización morfológica del adulto y pupa se hizo utilizando la terminología dada por Heppner (1998), mientras que para la larva (mapas setales), se siguió a Stehr (1985).

Las observaciones del ciclo biológico se efectuaron en el insectario a una temperatura mínima de 13 °C y una máxima de 29 °C. Para determinar el ciclo biológico se colectaron larvas de *C. alonzo*, de un campo de maíz, las que fueron acondicionadas y criadas en el laboratorio hasta la emergencia de los adultos. Con los adultos emergidos se inició las observaciones del ciclo biológico. Se registró la duración de los estados de incubación, larval, pupal y longevidad de adultos, así como su comportamiento. Debido a la presencia de cambios en el número de estadios larvales, se efectuó el seguimiento de la población durante cuatro generaciones sucesivas.

Resultados

Morfología

Huevo

El huevo es de forma hemisférica (Figs. 1a y b), tiene en promedio un diámetro de 1.14 mm (±0,04) y una altura de 0,78 mm (±0,04). Presenta la superficie marcada con reticulaciones hexagonales. Recién depositado es blanco amarillento y próximo a la eclosión es de color crema con el corion transparente, lo que permite visualizar la capsula cefálica de la futura larva.

Larva

La larva es del tipo eruciforme (Fig. 1c), de cuerpo cilíndrico. De color verde amarillento en los cuatro primeros estadios y crema en los últimos, cambia a color amarillento próxima a empupar. Consta de una cabeza fuertemente esclerotizada, tres segmentos torácicos y diez segmentos abdominales. En los

aspectos dorsal y lateral se observan verrucas con abundantes setas secundarias de color blanco y del tipo plumosa, conteniendo algunas de ellas una o dos setas plumosas negras más desarrolladas (Fig. 2).

La Cabeza de la larva es del tipo hipognata. De color marrón oscuro en el primer estadio y ámbar en los siguientes. El ancho promedio para la cápsula del último estadio es de 5,15 mm. Presenta sutura frontal en forma de Y invertida, siendo la sutura epicraneal más grande que las suturas adfrontales. Posee área adfrontal bien definida y frontoclypeus no dividido. En cada aspecto lateral se observa los stemmata en número de seis, de tamaño muy similar, siendo el stemmata tres el más grande (Fig. 2b). Las mandíbulas están fuertemente esclerotizadas, llevan dos setas en posición latero ventral de su cara externa y poseen en el borde mesal varias protuberancias diferenciándose el área incisiva del área molar, esta última de mayor tamaño (Fig. 2c).

Las setas AF1, AF2 y P2 no están muy desarrolladas, en tanto que la seta P es un poco más grande. Existen cuatro setas clypeales de las cuales las internas (C1) son pequeñas, en tanto que las laterales (C2) son bastante desarrolladas. Las setas A3 y A1 igualmente son grandes y la A2 es pequeña. La seta F1 es similar en tamaño a C1, estando acompañada por tres setas accesorias más pequeñas; además se presentan tres poros Fa dispuestos en triángulo sobre el frons. Las setas S1, S2 y S3 son de similar tamaño, en tanto que la seta L1 es más pequeña en relación a éstas. Las setas SS1 y SS3 son de tamaño similar, en tanto que la SS2 es más desarrollada.

Tórax. Con sus tres segmentos diferenciados, presenta tres pares de patas relativamente largas con varias setas, formada cada una por cinco segmentos y terminando en una uña similar a un gancho. En el aspecto dorsal del protórax presenta una placa cervical más o menos esclerotizada de color crema y en posición lateral un par de espiráculos elípticos con el peritreme de color negro y el centro marrón oscuro. El mesotórax similar al metatórax (Fig. 2e).

Abdomen. En el aspecto lateral y en posición central de los segmentos uno a ocho, se observa un par de espiráculos por segmento, siendo los del octavo segmento al igual que los del protórax más desarrollados que el resto. Presenta cuatro pares de propatas en el aspecto ventral del tercero al sexto segmento y un par en el décimo segmento. Éstas son largas y angostas, y terminan en crochets. Los crochets son de color negro, ordenados en el lado mesal de las propatas en una sola fila; diferenciándose por su tamaño en crochets largos de posición central y cortos de posición lateral a éstos (Fig. 2d). El número de crochets en las propatas abdominales es de 44 a 49, siendo los 20 a 21 crochets centrales los de mayor

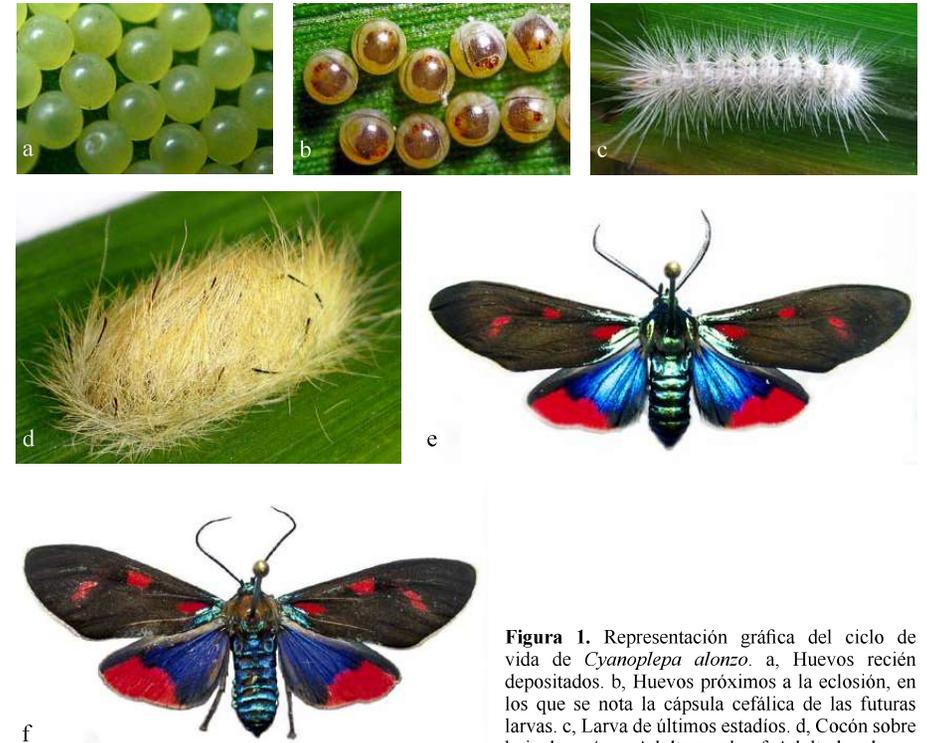


Figura 1. Representación gráfica del ciclo de vida de *Cyanopepla alonzo*. a, Huevos recién depositados. b, Huevos próximos a la eclosión, en los que se nota la cápsula cefálica de las futuras larvas. c, Larva de últimos estadios. d, Cocón sobre hoja de maíz. e, Adulto macho. f, Adulto hembra.

tamaño y en las pro patas anales son de 41, siendo los 18 a 19 crochets centrales más grandes.

Pupa

Inmediatamente después de la muda es ámbar pálido, tornándose poco después marrón claro, y a medida que se desarrolla va oscureciéndose hasta tornarse marrón oscuro. El extremo anterior de la pupa es un tanto romo; el posterior es ahusado; presentando el cremaster varios ganchos bien desarrollados con los que la pupa se adhiere al capullo; estas características se presentan en ambos sexos. En el cuerpo se observan las diferentes placas esclerotizadas que cubren las futuras alas, antenas y patas (Fig. 3). El abdomen presenta diez segmentos visibles, los cuales van disminuyendo en diámetro hacia el extremo caudal, haciéndose esto más notorio a partir del sexto segmento abdominal. Del segundo al séptimo segmento son visibles seis espiráculos bien desarrollados a cada lado, siendo vestigiales las del octavo segmento. El primer segmento presenta en su aspecto dorsal dos grupos de setas; del segundo al cuarto segmento se repiten estos grupos de setas más un grupo lateral

sobre los espiráculos y a cada lado del segmento. Del quinto al séptimo segmento se presentan dos grupos de setas ventrales, dos grupos laterales, el primero sobre y el otro debajo del espiráculo y, cuatro grupos de setas dorsales. El octavo segmento presenta tres grupos de setas ventrales y dos dorsales. El noveno segmento presenta cuatro grupos de setas. Las pterotecas se extienden hacia el cuarto segmento. La longitud de la pupa varía de 12 a 16 mm y la del cocón de 15 a 21 mm.

En la pupa hembra el poro genital se encuentra en el octavo segmento abdominal, en tanto que en el macho el poro genital se localiza en el noveno segmento abdominal. La abertura anal en ambos sexos se presenta en el décimo segmento abdominal (Fig. 3b).

Adulto

Machos y hembras son de cuerpo corto y robusto; de color marrón, cubierto de escamas turquesa con brillo metálico (Figs. 1e y f). La hembra mide entre 13 y 18 mm de longitud en tanto que el macho entre 12 y 18 mm.

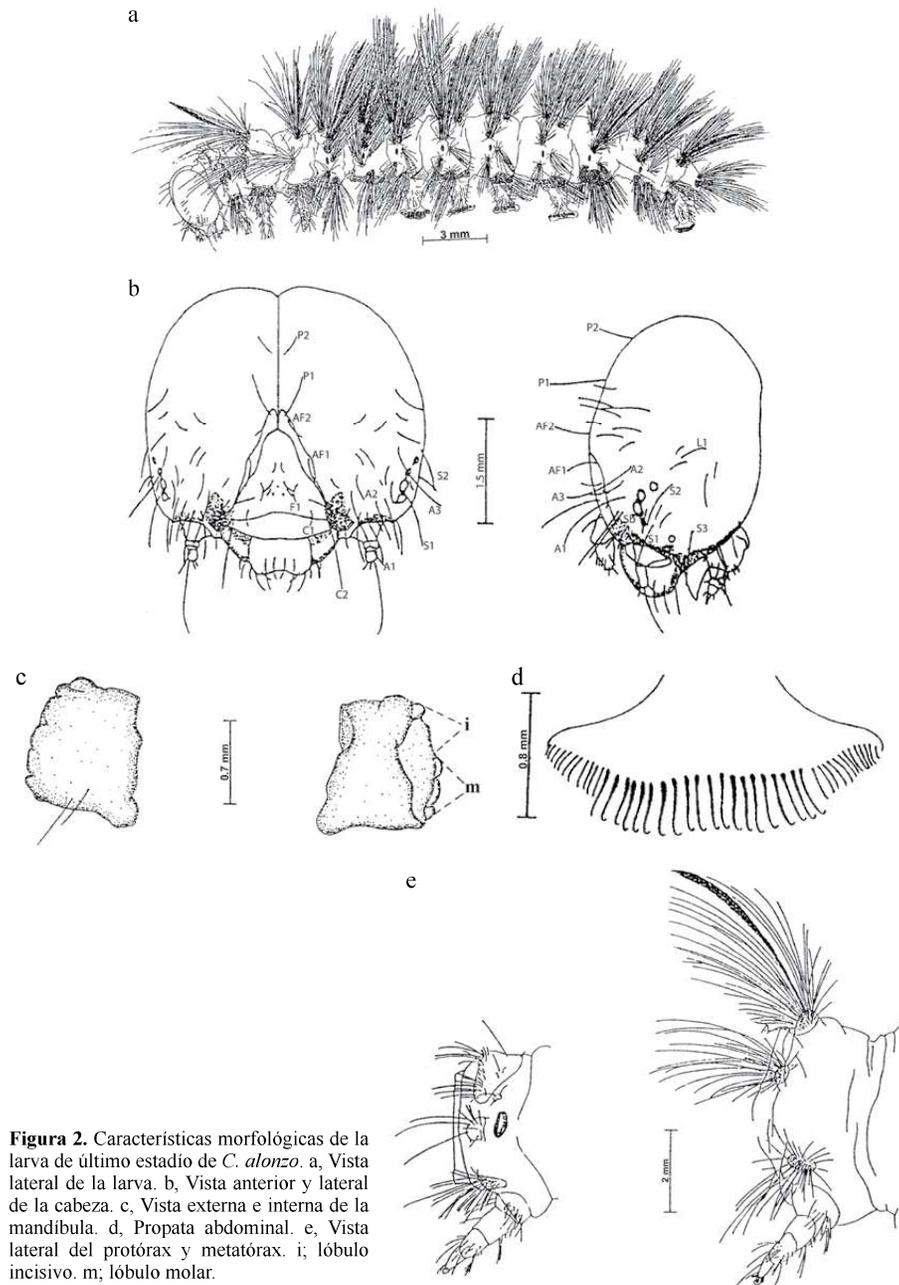


Figura 2. Características morfológicas de la larva de último estadio de *C. alonzo*. a, Vista lateral de la larva. b, Vista anterior y lateral de la cabeza. c, Vista externa e interna de la mandíbula. d, Propata abdominal. e, Vista lateral del protórax y metatórax. i; lóbulo incisivo. m; lóbulo molar.

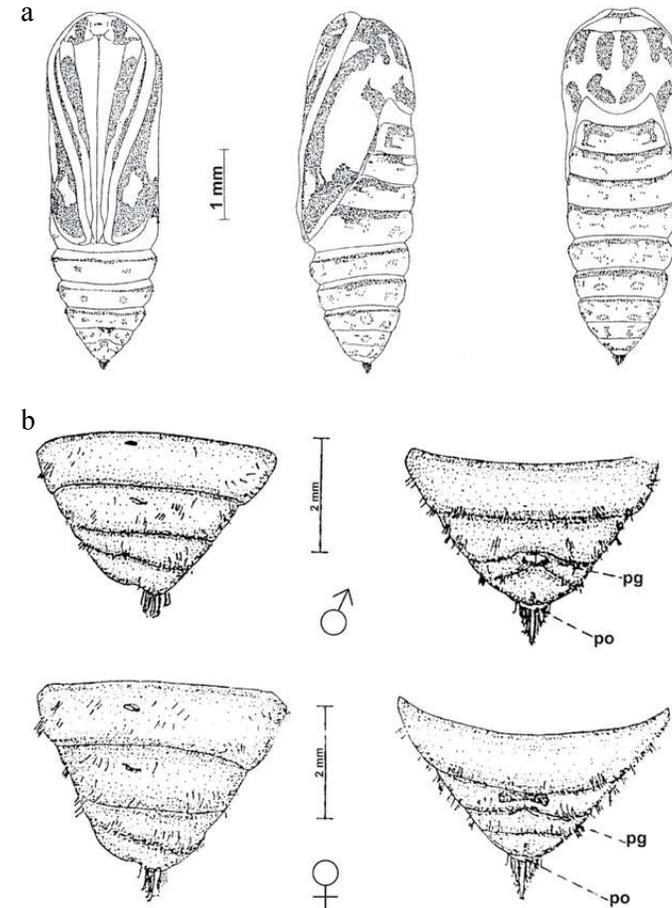


Figura 3. Características morfológicas de la pupa de *Cyanopepla alonzo*. a, Vista ventral, lateral y dorsal. b, Vista lateral y ventral de los últimos segmentos abdominales de pupas de ambos sexos. pg, poro genital; pa, poro anal.

En la hembra las alas anteriores son de color marrón negruzco uniforme, con el área cercana al base de la vena cubital y de la vena A2 se observa una mancha roja de forma triangular; detrás de la celda se observa una banda oblicua corta, delgada de color rojo y con bordes difusos; dentro de la celda y cerca de su ángulos superior existe una mancha roja algo redondeada. En las alas posteriores se observa un color azul metálico, con una mancha roja grande e irregular en el margen externo. En el aspecto inferior de las alas anteriores se observa que la mancha roja dentro de la celda es de mayor tamaño y la banda oblicua es más ancha y con bordes bien definidos. Tanto las alas anteriores

como las posteriores son menos brillosas en su aspecto inferior. En el macho se observa una variación en las antenas y en el color de las alas en relación a la hembra. En la coloración de las alas, esta variación está dada en las manchas que son de menor tamaño y en el aspecto inferior tanto de las alas anteriores como posteriores que presentan un lustre turquesa metálico con brillo más intenso (Fig. 1e). La expansión alar en la hembra varía de 38 a 47 mm y en el macho de 37 a 45 mm de longitud.

Genitalia femenina: Los esternitos IX y X se encuentran fusionados y presentan las apófisis posteriores tan largas como las apófisis anteriores; además contienen

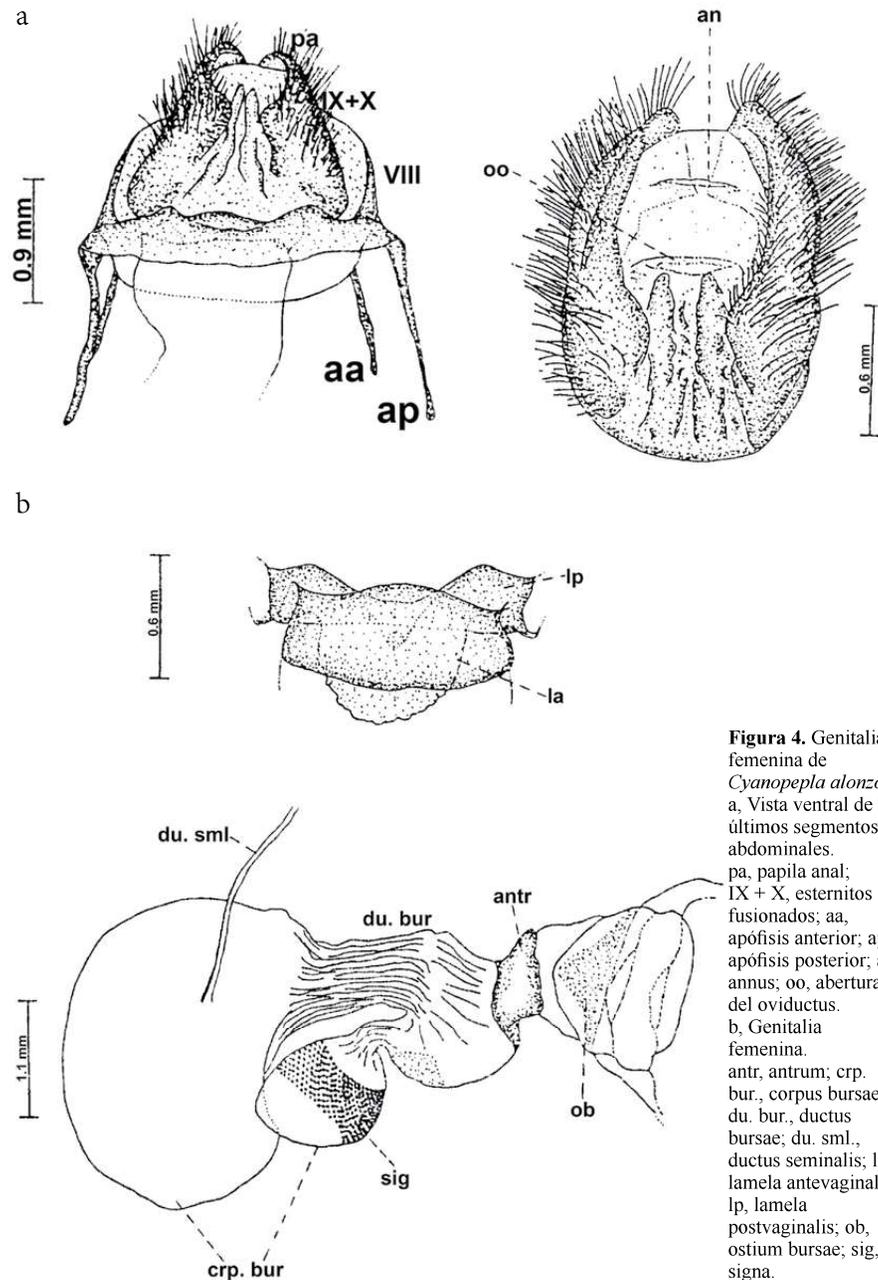


Figura 4. Genitalia femenina de *Cyanopepla alonzo*. a, Vista ventral de los últimos segmentos abdominales. pa, papila anal; IX + X, esternitos fusionados; aa, apófisis anterior; ap, apófisis posterior; an, annus; oo, abertura del oviductus. b, Genitalia femenina. antr, antrum; crp. bur., corpus bursae; du. bur., ductus bursae; du. sml., ductus seminalis; la, lamela antevaginalis; lp, lamela postvaginalis; ob, ostium bursae; sig, signa.

dos aberturas el oviducto (oo), ventral y el annus (an), dorsal. Las papilas anales (pa), están bien desarrolladas, esclerotizadas, presentan abundante pubescencia y se ubican rodeando estas dos aberturas (Fig. 4).

El esternito VIII es más ancho que largo, con el margen anterior que se proyecta hasta el sinus vaginalis (cámara genital ubicada entre los esternitos VII y VIII) uniéndose luego con las lamelas postvaginalis (lp) y antevaginalis (la). Presenta en los bordes céfalo subdorsal las apófisis anteriores. La lamela antevaginalis está fuertemente esclerotizada y es de forma rectangular. La lamela postvaginalis esta esclerotizada y tiene una pequeña invaginación dirigida hacia la cavidad del ostium bursae. La bursa copulatrix consta de tres regiones: el ostium bursae (ob), el ductus bursae (du.bur) y el corpus bursae (crp. bur). El ostium es la abertura externa de la bursa y está a continuación de la cámara genital (sinus vaginalis). El ductus es un conducto corto y más o menos amplio, con una estrangulación esclerotizada (antrum) luego de la cual se ensancha hacia el corpus bursae. El corpus está dividido formando dos estructuras globulares, la primera es la de menor tamaño y posee pequeños puntos esclerotizados a manera de ornamentaciones dispuestos en una banda que lo rodea constituyendo el signa (sig). La otra estructura es más grande y no tiene regiones esclerotizadas, a partir de esta se origina un conducto delgado conocido como ductus seminales (du.sml), (Fig. 4b).

Genitalia masculina: Esta estructura mide en promedio 3.5 mm de largo y 2.2 mm de ancho. El tegumen (tg), es una estructura esclerotizada en forma de dos alas que se encuentran en el aspecto dorsal. Los márgenes céfalicos de los brazos se unen con los ápices triangulares de vinculum, y una pequeña porción del margen caudal se une a las valvas. El uncus (un), es una estructura fuertemente esclerotizada que se encuentra soldada con el margen caudal del tegumen. Posee dos apéndices ensanchados cerca de su margen céfalico que se extienden y se unen centralmente desarrollando una formación tubular por donde pasa el tubo analis. También presenta un orificio dorsal en forma de pera luego del cual el uncus continúa caudal ventralmente formando una estructura a manera de gancho, con una espina fuertemente esclerotizada en su superficie caudal. Está cubierto de setas en sus aspectos ventro y dorso caudales. Las valvas son de forma irregular. En ellas se distinguen las siguientes regiones: la costa (co) (dorso proximal) es un ápice prominente redondeado; la ampolla (am), dorso medio, es anterior a la costa y en forma de espátula; el sacullus (sa), ventero proximal, sobre el ápice anterior y con forma de espátula redondeada; el harpe (ha), ventero medio, es una ligera protuberancia en la parte media y hacia la cara interior. Las valvas presentan

abundante pubescencia a lo largo de los márgenes dorsal y ventral y en ambas caras del tercio caudal. El vinculum es una estructura esclerotizada en forma de "U" cuyos brazos son delgados y se ensanchan en el ápice formando una superficie triangular. En la unión de los brazos presenta una invaginación llamada saccus que sobresale dentro de la cavidad corporal. A partir del margen caudal del vinculum, se forma una membrana débilmente esclerotizada que une los brazos del vinculum desde la base hasta la parte media. El aedeagus es largo (3 mm de longitud), ancho, y presenta la phallobase redondeada y desarrollada. El diafragma soporta tres estructuras esclerotizadas: la transtila (tr), que se ubica sobre el aedeagus y tiene forma de caparazón con el margen ventral difuso; el anellus (an), es una estructura delgada a manera de banda que envuelve lateral y ventralmente el aedeagus sin llegar a unirse dorsalmente; y la juxta (jx) que es una estructura a manera de caparazón ubicada debajo del aedeagus y que se une con las valvas (Fig. 5).

Biología

Periodo de incubación

La duración promedio de este periodo fue de 6.37, 7.35, 12.85 y 9.74 días en el estudio preliminar, primera, segunda y tercera generación, respectivamente (Tabla 1).

Periodo larval

Se pudo observar que la eclosión se daba durante todo el día, ocurriendo mas frecuentemente (58.8%) entre las 23 y las 05 horas. La duración promedio del estado larval fue de 31.13, 42.07, 50.68 y 37.58 día en el estudio preliminar, primero, segundo y tercera generación (Tabla 1).

Se observó que la duración del periodo larval varió según el número de estadios registrados (Fig. 6). Las larvas que pasaron por 6 estadios completaron su desarrollo entre 27.50 a 39.88 días; los de 7 estadios entre 31.51 a 49.86 días; los de 8 estadios entre 37.00 a 56.94 días; y los de 9 estadios entre 49 a 66 días.

En las generaciones preliminar, primera, segunda y tercera, las larvas que se desarrollaron en 6 estadios representaron el 16.7, 8.3, 13.3 y 1.9%, las de 7 estadios, el 78.3, 28.3, 58.3 y 70.4%, en tanto que los de 8 estadios constituyeron el 5.0, 56.7, 26.7 y 24.1%, y los de 9 estadios, el 0, 6.7, 1.7 y 3.7% respectivamente.

Periodo pupal

La larva próxima a empupar, pasó por una fase post alimentaria que duró de 13 a 17 horas, desde el fin de la fase alimentaria. Buscó un lugar donde protegerse y de preferencia empupó en el envés de la hoja, generalmente en el tercio medio de la planta,

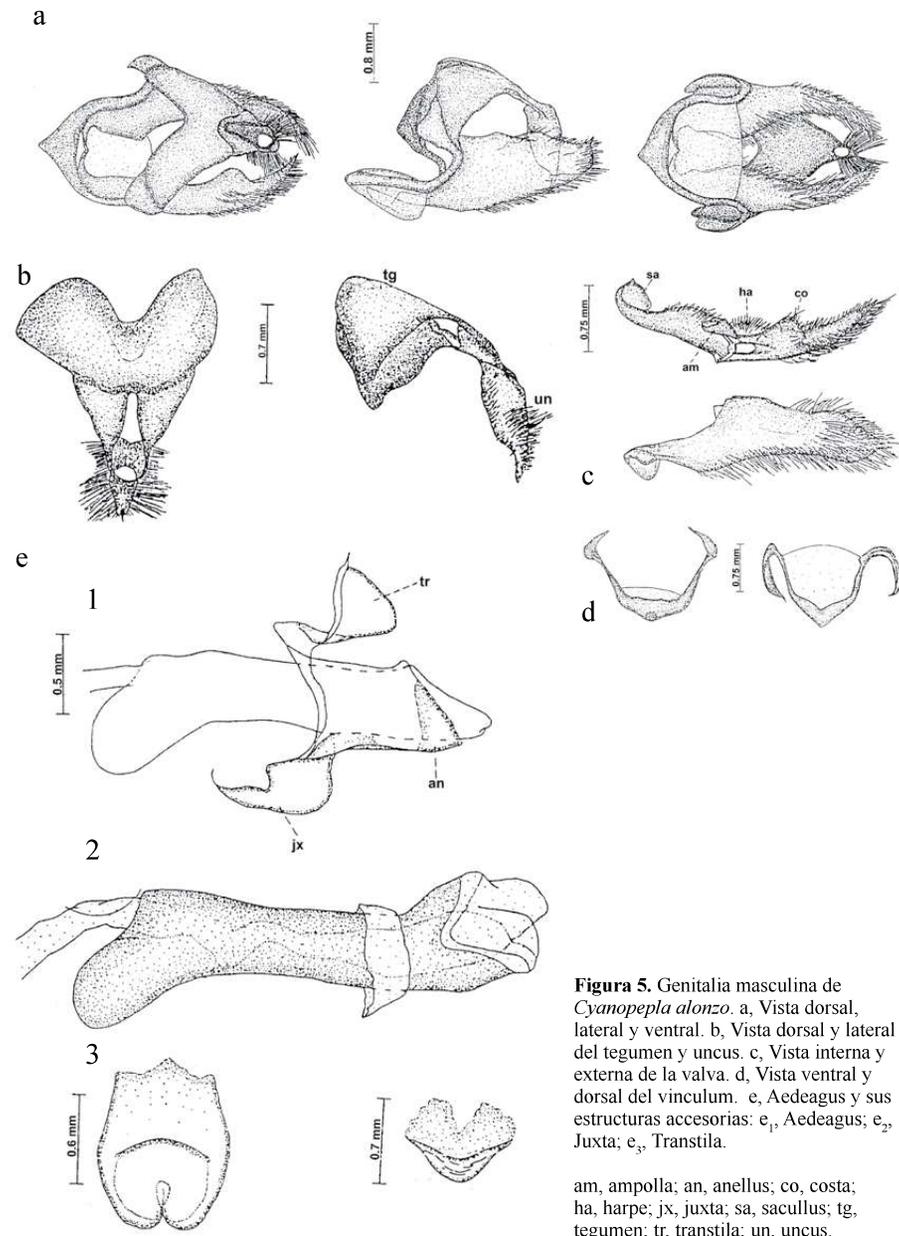


Figura 5. Genitalia masculina de *Cyanopepla alonzo*. a, Vista dorsal, lateral y ventral. b, Vista dorsal y lateral del tegumen y uncus. c, Vista interna y externa de la valva. d, Vista ventral y dorsal del vinculum. e, Aedeagus y sus estructuras accesorias: e₁, Aedeagus; e₂, Juxta; e₃, Transtila.
am, ampolla; an, anellus; co, costa; ha, harpe; jx, juxta; sa, sacullus; tg, tegumen; tr, transtila; un, uncus.

Tabla 1. Promedio y variación en días en la duración de los estados de desarrollo y ciclo total de *C. alonzo* (Lep.: Arctiidae), durante cuatro generaciones.

Generación	Incubación	Desarrollo larval			Pupa	Ciclo Total
		Larva	Pre - pupa	Total		
Preliminar *	6.37 (6 - 7)	28.37 (22 - 35)	2.77 (2 - 3)	31.13 (25 - 38)	9.63 (9 - 11)	47.13 (42 - 53)
I**	7.35 (7 - 8)	38.88 (26 - 59)	3.18 (2 - 4)	42.07 (29 - 62)	18.4 (14 - 21)	67.82 (54 - 90)
II***	12.85 (12 - 13)	47.33 (35 - 63)	3.35 (2 - 4)	50.68 (38 - 66)	16.27 (15 - 18)	79.8 (66 - 96)
III****	9.77 (9 - 10)	34.83 (28 - 45)	2.75 (2 - 3)	37.58 (31 - 48)	12 (10 - 13)	59.4 (53 - 69)

* PRELIMINAR: (T°x̄: 20.3°C. HR x̄: 83% y T°x̄: 23.5°C. HR x̄81%)
 ** 1ra. GENERACION: (T°x̄: 20.0°C. HR x̄: 80% y T°x̄: 15.9°C. HR x̄: 90%)
 *** 2da. GENERACION: (T°x̄: 15.9°C. HR x̄: 90% y T°x̄: 16.7°C. HR x̄: 88%)
 **** 3ra. GENERACION: (T°x̄: 17.6°C. HRx̄: 86% y T°x̄: 19.3°C. HRx̄: 84%)

construyendo un capullo con hilos de seda y en los cuales quedaron adheridos las setas de su cuerpo, empleando en este proceso entre 5 a 6.5 horas, para finalmente transformarse en pupa en el interior del capullo. La duración de este periodo fue de 9.63, 18.4, 16.27 y 12 días para el estudio preliminar, primera, segunda y tercera generación, respectivamente. (Tabla 1).

Ciclo total de desarrollo
 En la Tabla 1 se presentan los datos de la duración promedio total del ciclo de desarrollo en las cuatro

generaciones. Se observó que en la generación preliminar fue de 47.13 días presentando además el rango más corto con 42 a 53 días. La primera generación tuvo un promedio de 67.82 días y un rango de 54 a 90 días el cual fue el más amplio de las cuatro repeticiones. En la segunda generación el promedio se elevó a 79.8 días como respuesta al descenso de la temperatura con respecto a la primera, en 1.4 °C, mientras el rango de variación fue de 66 a 96 días, el que fue más corto en relación a la generación anterior, pese a que el promedio del ciclo en esta repetición fue el mayor (79.8). En la tercera generación el

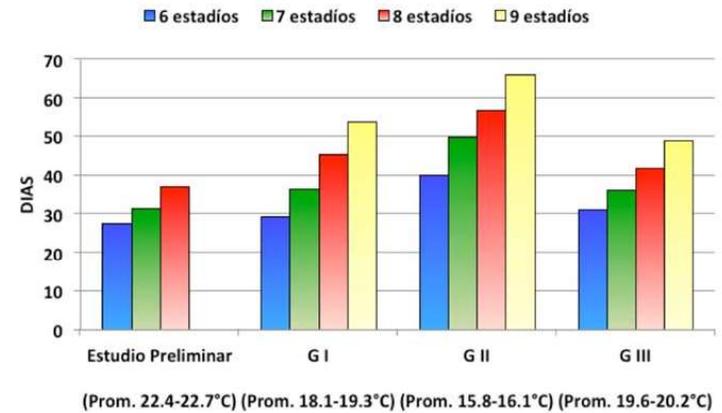


Figura 6. Duración promedio en días del estado larval de *Cyanopepla alonzo* que desarrolló en 6, 7, 8 y 9 estadios, durante cuatro generaciones.

promedio del ciclo disminuyó a 59.52 días al elevarse la temperatura en 2.4 °C en relación a la segunda, en tanto que la variación fue de 53 a 69 días, el cual fue aún más corto frente al de la generación precedente.

Emergencia de adultos, periodo de pre-ovoposición, ovoposición y post-ovoposición

La emergencia de los adultos ocurrió entre las 7:00 y 14:00 horas. La mayor emergencia se dio entre las 8:00 a 11:00 (71.6%). Su actividad ocurrió entre las 6:00 y 11:00 de la mañana, periodo en el que se alimentaban y luego entre las 16:00 y 18:30 horas, periodo en el que se producía el cortejo y apareamiento.

El promedio del periodo de pre-ovoposición fue de 8.9, 8.17 y 8.25 días para la primera, segunda y tercera generación. El rango fluctuó entre 5 y 15 días. La copula duró entre 4 a 11 horas, permaneciendo el macho y la hembra quietos. Generalmente se observó una sola copula, pudiendo algunas hembras copular una segunda vez.

El promedio del periodo de ovoposición fue de 10.6, 4.5 y 4.63 días para la primera, segunda y tercera generación. El rango fluctuó entre 1 y 19 días. Este periodo se dio a los dos días de realizada la copula entre las 10:00 y 18:00 horas, no observándose ovoposición por la noche. Colocaron grupos de huevos ordenados en grupos de 01 a 90 huevos, siendo más frecuente grupos de 10 a 40 huevos.

El promedio del periodo de post-ovoposición fue de 5.7, 2.58 y 2 días para la primera, segunda y tercera generación. El rango fluctuó entre 0 y 15 días.

Longevidad de los adultos

Las hembras apareadas tuvieron una longevidad de 25.20, 15.25 y 14.88 días en la primera a la tercera generación; mientras que las hembras no apareadas registran 25.1, 22.81 y 20.63 días respectivamente. Los adultos machos apareados vivieron 27.10, 15.58 y 13.25 días en tanto que los no apareados vivieron 27.70, 16.19 y 27.44 días en la primera, segunda y tercera generación, respectivamente.

Proporción de sexos

La relación entre el número de hembras y de machos fue similar en las cuatro generaciones estudiadas, 1.1/1, 1.1/1, 0.7/1 y 1.1/1.

Capacidad de ovoposición

El número de huevos promedio colocado por hembra fue de 184.1, 97.92 y 101.25 en la primera, segunda y tercera generación.

En relación a la morfología, se debe señalar que las dimensiones de las posturas son características de la especie. Se considera que los cambios de color de los huevos, durante el periodo de incubación es una consecuencia del desarrollo de la larva bajo el corion.

En cuanto a las larvas, la presencia de pelos, le sirve como un mecanismo de defensa principalmente hacia sus enemigos naturales. Igualmente los pelos los protege de los cambios bruscos de temperatura que se producen en el medio ambiente evitando su desecación.

Con respecto al periodo de incubación se observó que tendía a prolongarse en la primera generación en relación a la preliminar (en 0.98 días) cuando la temperatura disminuyó ligeramente; en la segunda generación aumentó su duración con respecto a la primera generación (en 5.5 días) al disminuir aún más la temperatura. Finalmente en la tercera generación este periodo descendió en relación a la segunda generación en 3.11 días, al incrementarse la temperatura, sin embargo, no disminuyó hasta alcanzar a la preliminar ni a la primera.

Las larvas consumieron el corión y luego de 12 horas se alimentaban de la epidermis del envés de las hojas, cerca del lugar de ovoposición, manteniéndose juntas en el primer estadio. Este comportamiento gregario se observó hasta el tercer estadio, haciéndose grupos cada vez de menor número y dispersándose poco a poco. Conforme avanzaron en estadio, se tornaban más voraces y en el último estadio fueron solitarias y con una mayor capacidad de desplazamiento.

Un aspecto importante durante esta investigación fue constatar que existía una gran variación en cuanto se refiere al número de estadios larvales. Así se registró larvas cuya duración fue de 6, 7, 8 y 9 estadios respectivamente. Esto determinó igualmente que el rango en el cual completaron el estadio larval variara entre 27.50 a 39.88 días; 31.51 a 49.86 días; 37.00 a 56.94 días y 49.00 a 66 días para los estadios antes señalados, respectivamente. Posiblemente estos estadios supernumerarios se deban al efecto de la temperatura, pues como se observa la investigación se realizó entre Mayo y Noviembre, es decir cuando la temperatura empezaba a disminuir, para pasar a los meses de más baja temperatura y finalmente cuando este factor iniciaba su incremento.

Se debe señalar que definitivamente la temperatura ejerció marcada influencia en la duración del ciclo total. Así en la primera generación que se desarrolló entre mayo (20 °C) y Julio (15.9 °C), tuvo en promedio una duración de 67.82 días; la segunda generación que fue entre Julio (15.9 °C) y Setiembre (16.7 °C), se prolongó hasta 79.80 días en promedio; sin embargo

en el caso de la tercera generación disminuyó a 59.40 días cuando la temperatura fue de 17.6 °C en Octubre y 19.3 °C en Noviembre periodo en cual se desarrolló la tercera generación, notándose que la temperatura en la tercera generación estaba en incremento.

La mayor emergencia de los adultos ocurrió durante el día, sin embargo son de actividad nocturna. Además es notoria la eclosión de las larvas durante la noche, pudiendo éstas ser activas tanto en el día como en la noche. Es posible observar larvas de esta especie alimentándose durante el día en las hojas de maíz.

Los adultos apareados fueron tan longevos como los no apareados. Los machos tuvieron una longevidad ligeramente mayor que las hembras. En relación a la capacidad de ovoposición una hembra puede llegar a colocar hasta 285 huevos durante toda su vida, sin embargo comparado a otras especies de Lepidoptera en promedio su capacidad de ovoposición es baja. Probablemente la capacidad de ovoposición en laboratorio se vea limitada debido al confinamiento que se produce durante el periodo de crianza.

Conclusiones

1. Los huevos de *Cyanopepla alonzo*, miden en promedio 1.14 mm de diámetro y 0,78 mm de altura; el periodo de incubación dura entre 6.37 y 12.85 días.
2. *C. alonzo* pasa por seis a nueve estadios larvales. La larva es de color verde mate a crema, cubierta por setas blancas y negras. Las larvas de seis estadios miden 19.02 mm; las de siete, 19.38 mm; las de ocho, 20.21 mm y las de nueve, 20.86 mm respectivamente.
3. La duración del estado larval es de 27.50 a 39.88 días para los de 6 estadios; 31.53 a 49.86 días para los de 7 estadios; 37 a 56.94 días para los de 8 estadios y 49 a 66 días para los de 9 estadios.
4. El estado pupal tiene una duración de 18.4, 16.77 y 12 días para las tres generaciones y la duración del ciclo de desarrollo fluctúa entre 47.13 a 79.80 días.

5. El periodo de pre-ovoposición promedio varía de 8.17 a 8.9 días; la ovoposición de 4.5 a 10.6 días y el de pos-ovoposición de 2 a 2.5 días. La capacidad de ovoposición promedio de las hembras varía entre 97.92 y 184.1 huevo y la viabilidad entre 75 a 85.1%.
6. La eclosión de huevos ocurre durante todo el día, siendo mayor en la madrugada entre las 23 y 05 horas.
7. Las larvas tienen actividad diurna, gregarias en los primeros estadios, siendo voraces en los últimos.
8. La emergencia de adultos ocurre entre las 7:00 y 14:00 horas. Los adultos son crepusculares y nocturnos.
9. Los adultos se aparean entre las 17.30 y 18.30 horas y la copula dura entre 4 a 11 horas. Las hembras colocan sus huevos en grupos ordenados en el envés de las hojas durante el día.

Referencias

- Alata J. 1973. Lista de insectos y otros animales dañinos a la agricultura en el Perú. Ministerio de Agricultura. Dir. Gral. de Inv. Agraria. Esta. Exp. Agr. La Molina. Manual N° 38: 177 p.
- Heppner JB. (ed.) 1998. Holarctic Lepidoptera: Classification of Lepidoptera. Part 1. Introduction. Vol. 5. Supp. 1. Association for Tropical Lepidoptera, Inc. Florida. 1-148 pp.
- Piñas FSJ & Manzano I. 2007. Mariposas del Ecuador. Vol. 21b. Arctiidae Subfamilia: Ctenuchinae. Láminas. Compañía de Jesús. Quito. 71 p.
- Sánchez G, Sarmiento J & Herrera J. 2002. Plagas de los cultivos de caña de azúcar, maíz y arroz. Dpto. de Entomología. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 231 p.
- Stehr FW. 1987. Order Lepidoptera. In: Stehr FW, Editor. Immature Insects. pp. 288-305. Kendall/Hunt.
- Fecha de recepción: 28/05/2015. Fecha de aceptación: 20/10/2015.