

BIOLOGÍA Y MORFOLOGÍA EXTERNA DE LOS ESTADIOS INMADUROS DE *SPODOPTERA DOLICHOS* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

Biology and external morphology of immature stages of *Spodoptera dolichos* (Lepidoptera: Noctuidae)

Arley Acosta Estévez

Departamento de Flora Melífera y Polinización, Centro de Investigaciones Apícolas, La Lisa, La Habana;  orcid.org/0000-0001-5278-0422; arleyacosta1991@gmail.com.

RESUMEN

Se describen la morfología externa y la biología de los estadios inmaduros de *Spodoptera dolichos* (Fabricius, 1974), (Lepidoptera: Noctuidae). Las larvas fueron colectadas en *Ipomoea triloba* L. (Convolvulaceae), lo cual constituye un nuevo registro de planta hospedera. Se ofrecen fotografías de los huevos, los siete estadios larvales y la pupa. Se describe e ilustra la morfología cefálica y la chaetotaxia del primer estadio. Los resultados se comparan con los aspectos conocidos de otros estadios inmaduros de *Spodoptera*.

Palabras clave: polillas, gusano armado del boniato, estadios inmaduros, plantas hospederas.

ABSTRACT

External morphology and biology of immature stages of *Spodoptera dolichos* (Fabricius, 1974), (Lepidoptera: Noctuidae) are described. Larvae were collected on *Ipomoea triloba* L. (Convolvulaceae), which is a new record of host plant. Photographs of the eggs, larvae in each of the seven instars and pupae are given. The cephalic morphology and chaetotaxy of first instar were described and illustrated. Results are compared with known aspects of other *Spodoptera* immature stages.

Keywords: moths, sweetpotato armyworm, immature stages, host plants.

INTRODUCCIÓN

El género *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae) incluye 30 especies, principalmente tropicales y subtropicales, que están ampliamente distribuidas en América, incluso en regiones más templadas (Pogue, 2002). Cerca de la mitad de las especies han sido consideradas plagas importantes (Pogue, 2002) y algunas, como *S. frugiperda*, se han expandido rápidamente por otros continentes (Kalleshwaraswamy *et al.*, 2019; Sisay *et al.*, 2019). En Cuba se han reportado ocho especies (Núñez y Barro, 2012) ampliamente distribuidas por toda la isla. Las larvas de este género son polípagas, es decir, se alimentan de una elevada variedad de plantas, entre las cuales se encuentran cultivos importantes como el maíz, el arroz, el algodón y el girasol (Montezano *et al.*, 2018; Mondino, 2018). Bruner *et al.* (1975) citan a las larvas de siete especies como plagas de 37 especies de plantas de importancia económica en Cuba. Recientemente, Méndez (2019) adicionó nuevas plantas hospederas como el boniato, el pimiento y el pepino para tres especies de *Spodoptera* en la provincia Las Tunas.

Spodoptera dolichos (Fabricius, 1794) pertenece a la familia Noctuidae, subfamilia Noctuinae. Se distribuye en la región tropical de América, desde el sur de Brasil hasta el norte de la Florida y Texas (Heppner, 1998). En varias localidades de la Florida, ha sido citada como

una especie frecuente desde febrero hasta octubre, con picos de actividad en mayo, junio y agosto (Meagher *et al.*, 2006). Las larvas se conocen como “gusano armado del boniato” (*sweetpotato armyworm* en inglés), debido a que son frecuentes en *Ipomoea batatas* (Convolvulaceae) (Heppner, 1998). En Cuba, las larvas han sido observadas en *Nicotiana tabacum* L. (Solanaceae) y *Ricinus communis* L. (Euphorbiaceae) (Bruner *et al.*, 1975).

Los estadios larvales de *S. dolichos* han sido estudiados en condiciones de cautiverio (Montezano *et al.*, 2015, 2016). Estos trabajos ofrecen una descripción detallada de la duración y el crecimiento de cada estadio larval, y los parámetros reproductivos como la fecundidad y la fertilidad de las hembras de la especie. También, se menciona que las larvas se pueden alimentar de 97 especies de plantas, correspondientes a 33 familias (Montezano *et al.*, 2016).

Los estudios taxonómicos sobre las larvas de las especies de *Spodoptera* son escasos. Mochida (1973) describe los últimos estadios y las pupas de *Spodoptera litura* y *S. littoralis*. Para algunas regiones como Centroamérica (Caballero *et al.*, 1994) y Hawaii (Beardsley, 1982) se han generado claves ilustradas de los últimos estadios larvales de algunos noctuidos, donde se incluyen especies de *Spodoptera*. Heppner (1998) propone una clave para la identificación de los últimos estadios larvales de siete especies de *Spodoptera* presentes en Florida, EEUU. Pogue (2002) realizó el estudio más extenso sobre el género en el cual se describen los últimos estadios larvales y se ofrece una clave para las larvas conocidas de 20 especies. Sin embargo, los trabajos anteriores brindan una caracterización morfológica del último estadio solamente. No obstante, algunos autores han realizado descripciones morfológicas de varios estadios (ejemplo: Mondino, 2018) que permiten la rápida identificación de las larvas de algunas especies. A pesar de que los últimos estadios de las especies de *Spodoptera* presentan variaciones considerables en el color y en el patrón de manchas del cuerpo (Pogue, 2002), la identificación de los primeros estadios se dificulta debido a las pocas investigaciones relacionadas con el tema.

OBJETIVO

- Describir morfológicamente los estadios inmaduros de *S. dolichos* y ofrecer datos sobre aspectos de su historia natural en condiciones naturales y en cautiverio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Áreas de colecta

Las larvas de *S. dolichos* fueron colectadas en plantas de *Ipomoea triloba* L. (Convolvulaceae) presentes en dos áreas de vegetación herbácea secundaria del municipio La Lisa, La Habana, Cuba, entre octubre y diciembre de 2019. Estas áreas fueron: Centro de Investigaciones Apícolas (23°01'43.72" N, 82°27'30.78" W) y un solar yermo en la esquina de la calle 198 y la avenida 39 (23°03'55.44" N, 82°27'03.03" W).

Condiciones de mantenimiento

Las larvas del primer al quinto estadios se mantuvieron en placas Petri de cristal, de 9.7 cm de diámetro y 1.7 cm de altura, y con papel de filtro para absorber la humedad. Estas se agruparon según el estadio que transitaban. Una vez alcanzado el sexto estadio, fueron transferidas a viales de plástico de 15 cm de diámetro y 5.2 cm de altura. Estos viales se llenaron con una capa de tierra de 3.5 cm para garantizar la transición hacia la etapa de pupa.

Cada día, entre las 11:00 h y 13:00 h, se revisaron las larvas y se aprovisionaron con hojas y flores frescas de *I. triloba*. No obstante, las larvas en los últimos estadios fueron aprovisionadas con comida más de una vez al día. Las prepupas que se encontraban debajo de la tierra fueron

revisadas diariamente hasta que se transformaron en pupas. Estas últimas fueron trasladadas posteriormente a viales plásticos cuyo fondo estuvo cubierto de algodón para garantizar la adherencia del cremáster y la posterior emergencia de los adultos.

Los imagos que emergieron fueron liberados, excepto las hembras. Estas fueron trasladadas a viales plásticos de 22.3 cm de diámetro y 4.8 cm de altura, donde permanecieron 2–3 días hasta la puesta de huevos. En ese lugar se aprovisionaron con agua y una solución azucarada de miel (60 %) y agua (40 %). Una vez puestos los huevos, las polillas fueron liberadas. Este proceso se realizó solamente con cuatro hembras adultas.

Tanto las larvas como los adultos se mantuvieron dentro de una habitación con dos paredes enrejadas, bajo techo y con iluminación natural. Las placas y los viales plásticos permanecieron cerca de las paredes enrejadas. De esta forma, las larvas estuvieron expuestas a cambios de iluminación, temperatura y humedad relativa relativamente parecidos a las condiciones climáticas naturales entre octubre y diciembre en Cuba.

Durante la revisión diaria, se colectaron las cápsulas cefálicas de cada estadio y, en el caso del sexto estadio que se encontraba bajo tierra, las cápsulas se lavaron con agua destilada y se conservaron en etanol al 90 %. De cada estadio se preservó al menos un individuo excepto del séptimo estadio debido a su baja representación en esta especie (Montezano *et al.*, 2016). Los individuos colectados se depositaron en la Colección Entomológica del Instituto de Ecología y Sistemática (IES) de Cuba; números de catálogo: 7.519170 al 7.519178.

Descripción de los estadios

La descripción de las larvas siguió la metodología de Sther (1987). Se empleó el término ocelo en lugar de stemmata. La descripción de las pupas se realizó según Mosher (1915) y Olivares *et al.* (2002). La duración de las larvas se aproximó por días debido a que fueron revisadas solo una vez al día. El tiempo de duración del primer estadio no se midió porque las larvas capturadas ya habían emergido de los huevos fecundados. La coloración de los estadios correspondió con la que presentaron las larvas con menos de dos horas de haber mudado. En cada estadio larval, excepto el primero, se describieron solamente los cambios de coloración más importantes. No se tuvieron en cuenta las diferencias morfológicas entre sexos en las larvas.

Se realizaron las siguientes mediciones: diámetro del huevo, altura del huevo, longitud de las larvas, ancho de las cápsulas cefálicas o distancia entre genas (Dyar, 1890), longitud de las pupas (desde el vértex hasta el cremáster) y ancho mayor de las pupas (región torácica). La longitud de cada larva se tomó después de cada muda entre estadios. Debido a la apertura y/o rotura de las cápsulas cefálicas de la última muda, la distancia entre genas en esos casos se calculó como el doble de la distancia entre la sutura epicraneal y una de las genas. Las mediciones del largo de las larvas y pupas se realizaron con un pie de rey con un error de precisión de 0.01 mm. Las mediciones de los huevos y las cápsulas cefálicas se realizaron con un micrómetro ocular con un error de precisión de 0.01 mm acoplado a un microscopio Olympus Tokyo.

RESULTADOS

Quetotaxia del primer estadio larval

Cápsula cefálica (Fig. 1A–B). Setas: A1, A2 y A3, las dos primeras anteriores, por encima de las antenas, la tercera posterior a A2, A2 de menor longitud que las otras; AF1 y Af2 cortas, cercanas a las suturas adfrontales; C1 y C2 ventrales, cercanas al borde inferior del clipeo, C2 más larga que C1; F1 por encima del borde inferior de la frente; L1 lateral; P1 anterior, aproximadamente de la misma longitud que A1; P2 dorso–posterior a P1; S1 posterior al ocelo cuatro, aproximadamente de la

misma longitud que A1; S2 posterior al ocelo uno; S3 dorso–posterior al ocelo tres; SS1, SS2 y SS3 ventrales, SS3 tan larga como A1, SS2 tan larga como A2 y SS1 con una longitud intermedia; MD1, MD2 y MD3 dorsales. Poros: Aa dorso–posterior a A2; Fa cerca de la línea media sagital de la cápsula cefálica, más cercanas entre sí que a F1; La, dorso–posterior a L1; Pa anterior; Pb dorsal, aproximadamente a la mitad de la distancia entre P1 y P2; Sa posterior y cercana al ocelo seis; MDa dorsal, más cercano a MD2 que a MD3.

Cuerpo (Fig. 1C). T1: placa dorsal con D1, D2, XD1 y XD2, D1 al mismo nivel que XD1, D2 sobre la línea blanca dorsal no central; SD1 inferior a D2; L2 inferior a SD1 y superior al espiráculo; L1 dorso–posterior al espiráculo; SV1 inferior a línea blanca subventral, cercana a la pata; V1 ventral. T2 y T3: D1 y D2, la segunda dorsal a línea blanca dorsal no central, D2 es una chalaza negra en T2 sobre la mancha rosado oscura dorsal; SD1 y L3 inferiores en ese orden, alineados verticalmente con D2; L2 y L1 alineados horizontalmente, L2 anterior y L1 posterior, ambos dorsales a línea blanca lateral; SV1 y V1 en posición similar a T1. A1, A2 y A7: D1 dorso–anterior a D2; SD1 ventro–anterior a D2, en A1 y A7 es una chalaza negra sobre la mancha rosado oscura lateral, sobre estas manchas se encuentran también los espiráculos y L1 de dichos segmentos; L1 posterior al espiráculo, más dorsal en A1; L2 inferior al espiráculo; SV1, SV2 y V1 alineadas verticalmente, ventro–posteriores a L2, V1 de menor longitud en A1 y A2 mientras que SV1 es similar a V1 en A2; MV1 anterior a SV1. A3–A6: D1 y D2; SD1; L1 y L2; L3 ventro–posterior a L2, cercano a las patas falsas; SV1, SV2, SV3 y V1 sobre las patas falsas, los tres primeros en región externa de las patas mientras que V1 en región interna. A8: D1 y D2, ambas alineadas horizontalmente; SD1; L1 y L2; SV2 y SV1, la primera dorso–posterior al segundo; V1 ventral. A9: D1, SV1, L1, L2, SV1 y V1, todas alineadas verticalmente. A10: D1, D2, SD2 y SD1 sobre escudo anal, las tres primeras más al centro mientras que SD1 hacia el extremo lateral del escudo anal; L1, L2 y L3 en región externa de la pata falsa, la primera más dorsal, mientras que las otras más cercanas a la planta de la pata; SV1, SV3 y EXSV5 cercanas a la planta de la pata falsa, SV3 anterior, SV1 posterior y EXSV5 en región interna; SV4 anterior a las otras setas subventrales; V1 ventro–posterior a SV4; PP dorso–posterior a las setas laterales.

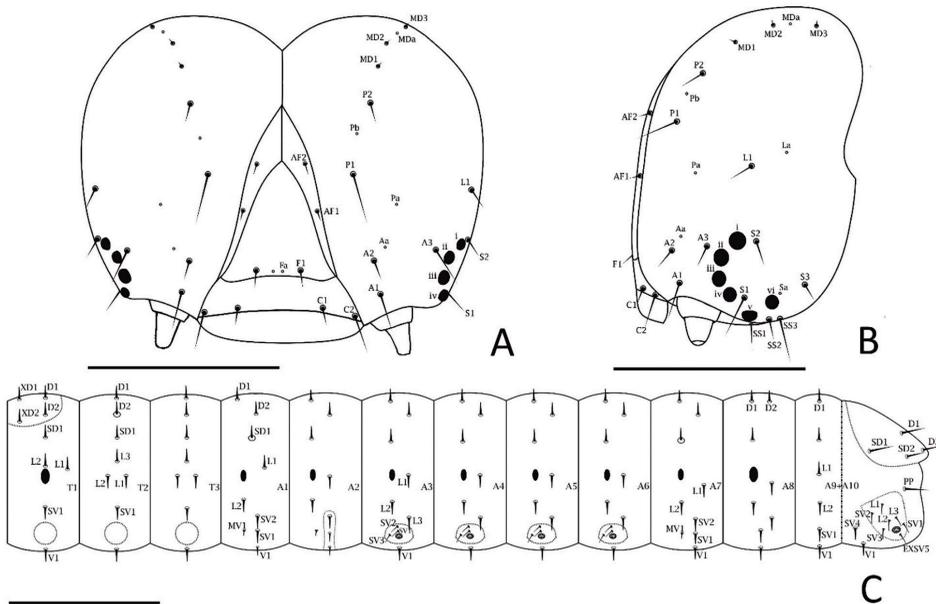


Figura 1. Quetotaxia del primer estadio larval de *Spodoptera dolichos*. A–B, cápsula cefálica: A, frontal; B, lateral. C, tórax y abdomen, lateral. Escalas: A–B, 0.1 mm; C, 0.5 mm.

Descripción morfológica

Huevo (Fig. 2A). Semiesférico, achatado dorsoventralmente (diámetro 1: 0.30 ± 0.01 mm, diámetro 2: 0.31 ± 0.01 mm, altura: 0.25 ± 0.02 mm, $n = 60$). Corion verde claro, con líneas paralelas, dorso–ventrales, excepto en la base. El micrópilo se encuentra en el centro de la región dorsal, zona donde convergen las líneas dorso–ventrales.

Primer estadio (Fig. 2B). Cabeza hipognata, ámbar, con regiones de manchas más claras; cuando la larva emerge del huevo la cabeza es negra. Del primero al cuarto ocelos formando un semicírculo, el quinto ventral y el sexto posterior a los demás, aproximadamente en línea con el cuarto. Cuerpo verde, traslúcido, con manchas blancas pequeñas, las cuales están presentes en los demás estadios, región ventral con tonos rosados. Setas primarias negras, con pináculos negros. Espiráculos circulares con borde negro. T3 y A1 de mayor grosor que el resto de segmentos. T1–A10 con cinco líneas blancas longitudinales, discontinuas entre segmentos: una dorsal, sobre el eje sagital del cuerpo; dos subdorsales, una inferior y otra superior, entre SD1 y L1 y cercanas a dichas setas; una lateral por debajo de los espiráculos; una subventral. La piel en A1–A10, entre las líneas subdorsal inferior y lateral, es rosada oscura. Tres manchas rosadas oscuras: una dorsal en T2, las otras dos laterales, una en A1 y otra en A7. Placa dorsal de T1 y escudo anal de A10 de color ámbar, traslúcidos; son negros cuando la larva emerge del huevo. Patas falsas en A3–A6 y A10. Patas torácicas y patas falsas del mismo color que el cuerpo excepto las de A10 que son ámbar. Longitud: 3.86 ± 0.10 mm. Ancho cápsula cefálica: 0.22 ± 0.02 mm ($n = 6$).

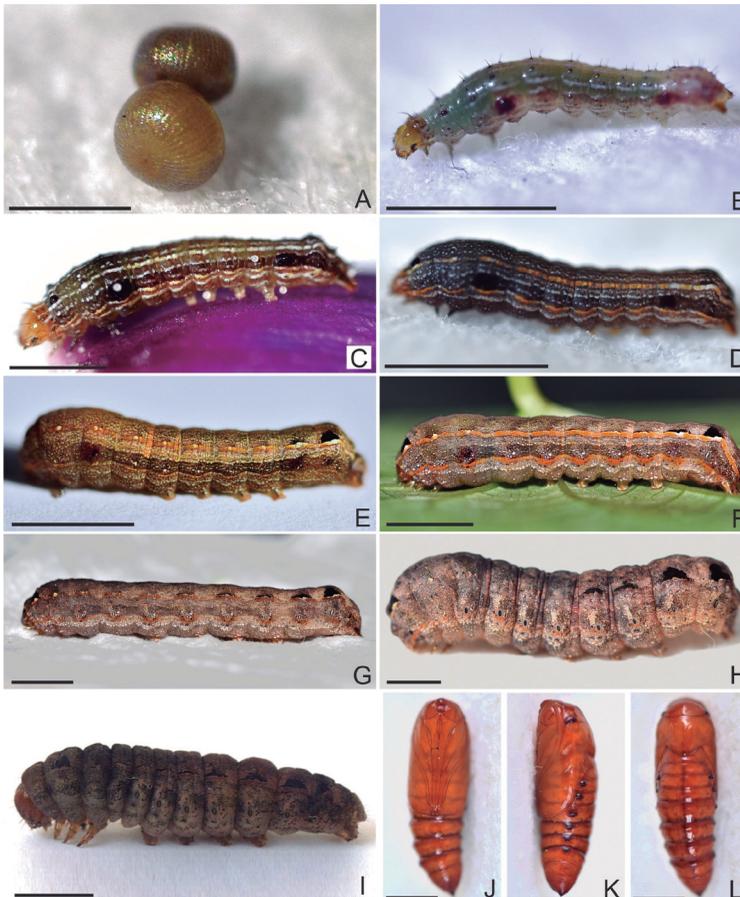


Figura 2. Estadios inmaduros de *Spodoptera dolichos*. A, huevos. B–H, estadios larvales, vista lateral: B, primero; C, segundo; D, tercero; E, cuarto; F, quinto; G, sexto; H, séptimo. I, prepupa, lateral. J–L, pupa: J, ventral; K, lateral; L, dorsal. Escalas: A, 0.3 mm; B–C, 2.0 mm; D–L, 5.0 mm.

Segundo estadio (Fig. 2C). Cuerpo pardo verdoso. Manchas dorsales de T2 y laterales de A1 y A7 negras. Línea dorsal blanco-amarilla, continua, la subdorsal superior es más gruesa en los segmentos abdominales. Dos líneas longitudinales de manchas blancas de T1–A10: una dorsal entre D1 y D2, otra subdorsal, entre las dos líneas subdorsales presentes desde el primer estadio. Piel en la región lateral de A1–A10 parda, con manchas blancas entre SV1 y espiráculo. Línea lateral blanca amarillenta. Longitud: 6.54 ± 0.30 mm. Ancho cápsula cefálica: 0.39 ± 0.05 mm ($n = 15$). Duración: 3–4 días.

Tercer estadio (Fig. 2D). Cabeza con manchas blancas en la base de los ocelos 1, 2 y 6. Cuerpo verde grisáceo oscuro. Manchas blancas de la región ventral más dispersas que en el resto del cuerpo. A8 con dos manchas negras, dorsales, en la base de D1 y D2. Línea dorsal y subdorsales discontinuas en segmentos torácicos, la primera reducida a manchas blancas, subdorsal superior naranja con una mancha amarilla en todos los segmentos, excepto en A7 y A8 donde son blancas y de mayor tamaño. Piel en la región lateral de A1–A10 del mismo color que el resto del cuerpo. Línea lateral naranja, excepto entre segmentos donde es blanca. Longitud: 11.74 ± 0.31 mm. Ancho cápsula cefálica: 0.62 ± 0.06 mm ($n = 19$). Duración: 3–4 días.

Cuarto estadio (Fig. 2E). Cabeza con líneas blancas amarillentas sobre la sutura adfrontal. Cuerpo pardo o pardo verdoso, con manchas amarillo claro y, entre ellas, espacios negros, en las regiones dorsal y laterales. Línea dorsal sobre el eje sagital y línea de manchas blancas dorsales: poco conspicuas, confundiendo con las otras manchas amarillo claro. Manchas laterales en A1 y A7 pardo rojizas, opacas. Manchas negras dorsales en A8 triangulares, aproximadamente del mismo tamaño que las de T2. A7 con dos manchas negras dorsales, en la base de D2. Piel lateral de A1–A10 parda oscura, con una mancha blanca dorso-posterior a los espiráculos, de mayor tamaño que las demás. Línea subventral discontinua, formadas por puntos blancos. A1–A10 con manchas blancas de mayor tamaño alrededor de SV2. Longitud: 14.61 ± 0.38 mm. Ancho cápsula cefálica: 0.90 ± 0.05 mm ($n = 35$). Duración: 3–4 días.

Quinto estadio (Fig. 2F). Cabeza pardo oscuro, con manchas pardas claras; líneas blancas sobre la sutura adfrontal. Cuerpo con manchas pardas, negras y blancas en las regiones dorsal y lateral. Dorso con zonas pardo oscuras con forma de rombo, entre las líneas subdorsales superiores. A1–A6 con manchas negras, dorsales, anteriores y en la base de D2. Manchas dorsales de A7 triangulares. Línea dorsal sobre la línea sagital: opaca, discontinua, en su lugar hay manchas naranjas y amarillo claro, estas últimas más grandes en T2–A1. Piel lateral en A1–A10 similar en color al resto del cuerpo, pero más oscura, con zonas más claras anteriores a SD1. Línea lateral naranja también entre segmentos, más ancha debajo de los espiráculos. Manchas de la línea subventral se extienden hasta la línea lateral. Longitud: 19.94 ± 0.80 mm. Ancho cápsula cefálica: 1.30 ± 0.05 mm ($n = 31$). Duración: 3–4 días.

Sexto estadio (Fig. 2G). Coloración similar. Manchas laterales en A1 y A7 ausentes. A4–A6 con manchas negras dorsales triangulares, en ocasiones estas manchas pueden estar también en A2 y A3. Línea subventral más delgada que en el estadio anterior, con manchas blancas más grandes y separadas. Longitud: 27.33 ± 0.76 mm. Ancho cápsula cefálica: 1.98 ± 0.11 mm ($n = 33$). Duración: 4–6 días.

Séptimo estadio (Fig. 2H). Coloración similar, más opaca. Manchas de las líneas subventrales más pequeñas que en el estadio anterior, poco conspicuas. Zonas pardo oscuras con forma de rombo en el dorso ausentes. Longitud: 32.35 ± 0.21 mm. Ancho cápsula cefálica: 2.31 ± 0.06 mm ($n = 2$). Duración: 3–4 días.

Prepupa (Fig. 2I). Coloración similar al séptimo estadio, más uniforme en la región ventral. Curvada sobre su superficie ventral. Longitud: 22.23 ± 0.12 mm ($n = 32$). Duración: 1–2 días.

Pupa (Fig. 2J–2L; Fig. 3). Obtecta, ámbar, con setas negras cortas; tegumento liso, excepto en margen anterior de A5–A8 donde hay puntuaciones; cabeza y tórax más anchos que abdomen. Frente ovalada; labro-clípeo sub-ovalado, por debajo de la frente; genas trapezoidales, al lado de la frente y labro-clípeo; tecas oculares semicirculares, al lado de las genas; protórax trapezoidal; espiráculo prototorácico dorsal, entre protórax y mesotórax; espiritrompa fusiforme, alargada, nace bajo las genas y las tecas oculares, y se extiende hasta el borde de la pteroteca 2, es más ancha en su cuarto basal; palpos labiales semicirculares, en el cuarto basal de la espiritrompa; podoteca 1 corta, en el primer tercio de la espiritrompa; podoteca 2 nace bajo las tecas oculares y se extiende hasta el segundo tercio de la espiritrompa; borde posterior de la pteroteca 2 llega hasta A5; podoteca 3 entre podoteca 2 y antenas; ceratotecas entre podoteca 3 y pteroteca 2, tanto las terceras podotecas como las ceratotecas nacen de la frente y se extienden hasta un poco antes del borde la pteroteca 2; pteroteca 3 cubre completamente a A1; A1–A5 cubiertas parcialmente por las pterotecas; espiráculos abdominales ovalados, negros, sobre una proyección del tegumento orientada posteriormente, excepto en A8 donde se observa como una línea al mismo nivel que el tegumento. Setas: A1–A7 con dos setas dorsales; A2–A8 con una seta lateral, posterior a los espiráculos, excepto en A7 y A8 donde son ventro–posteriores; A7 y A8 con una seta lateral, dorsal al espiráculo. Aberturas genitales con forma de línea, bien diferenciadas en ambos sexos: en los machos situada en extremo posterior de A9 (Fig. 3D), sobre una elevación del tegumento, ovalada; en las hembras situada en extremo anterior de A8 (Fig. 3E), a partir de la cual nacen los pliegues que delimitan a los segmentos A9 y A10; abertura anal en A10, con forma de línea. Cremáster con forma de dos espinas no curvadas. Largo: 20.28 ± 1.06 mm, Ancho: 6.09 ± 0.18 mm ($n = 31$). Duración: 10–13 días.

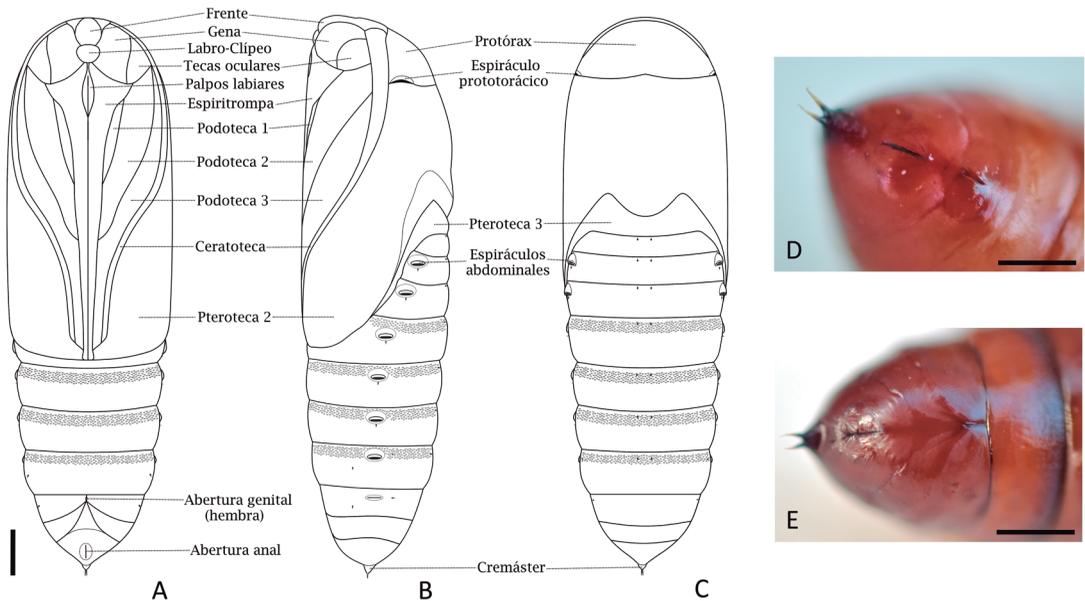


Figura 3. Detalles de la pupa de *Spodoptera dolichos*. A–C, esquema de la pupa: A, ventral; B, lateral; C, dorsal. D–E: extremos abdominales: D, macho; E, hembra. Escala: 2.0 mm.

Biología

Las larvas son nocturnas, excepto los individuos en el sexto y séptimo estadios los cuales pueden estar activos todo el día (Fig. 4A). El proceso de muda en cada estadio ocurrió durante la noche, aunque, en ocasiones, comenzó por la madrugada o temprano en la mañana y concluyó a las pocas horas.

Se registra por primera vez a *I. triloba* como planta hospedera de *S. dolichos*. En el primer estadio, las larvas se colocaron en el envés de las hojas y se alimentaron fundamentalmente de las láminas foliares. Cuando avanzaron hacia el segundo estadio, comenzaron a alimentarse del polen, los órganos reproductores de las flores y los nectarios florales; a partir de este estadio se encontraron comúnmente dentro de las flores durante la mañana. Una vez alcanzado el tercer estadio podían consumir los pétalos y las venas foliares, pero no consumieron el cáliz de las flores ni los tallos de la planta. Cuando fueron molestadas, las larvas se encogieron sobre su vientre y se dejaron caer.

Las larvas del sexto y séptimo estadios, antes de prepupar, excavaron y se ocultaron en la tierra a una profundidad de entre dos y cinco centímetros. Bajo el suelo, las larvas permanecieron en posición vertical y construyeron un capullo empleando la tierra a su alrededor (Fig. 4B). Los capullos tuvieron la superficie interior lisa y las paredes permanecieron fuertemente adheridas incluso luego de la extracción de los mismos lo que sugiere que las larvas segregaron alguna sustancia para construirlos. Dentro del capullo, la piel mudada del último estadio posibilitó la adherencia del cremáster, lo cual garantizó la emergencia efectiva de los adultos. Todos los imagos (Fig. 4C) nacieron durante la noche.

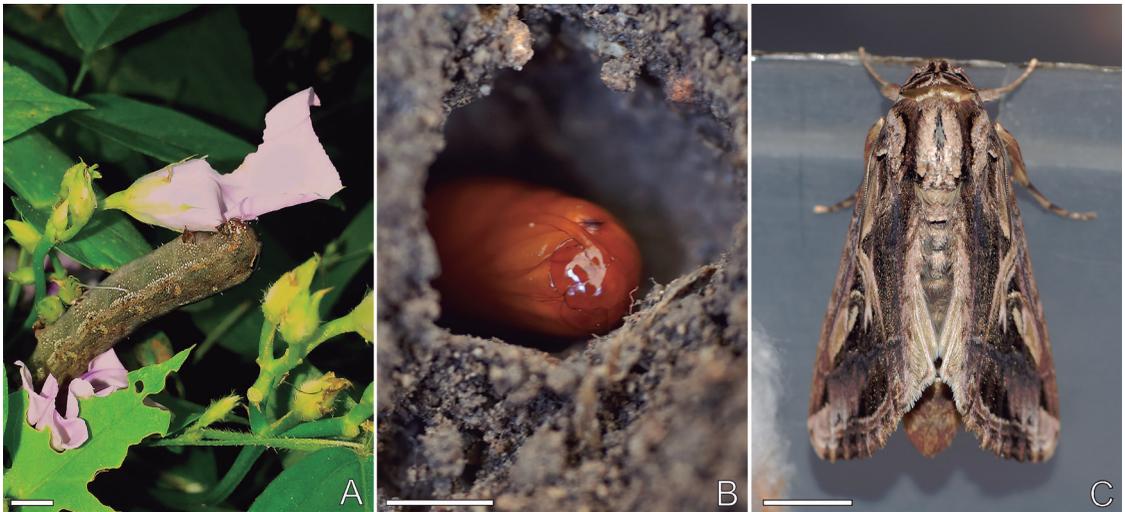


Figura 4. Estadios inmaduros y adulto de *Spodoptera dolichos*. A, larva en el sexto estadio alimentándose de los pétalos de *Ipomoea triloba* (Convolvulaceae). B, pupa dentro del capullo, bajo tierra. C, imago luego de la emergencia. Escala = 5.0 mm.

DISCUSIÓN

Con la inclusión de *I. triloba*, las larvas de *S. dolichos* se han encontrado en 99 especies de plantas hospederas (Bruner *et al.*, 1975; Montezano *et al.*, 2016), de las cuales 48 (48.48 %) están presentes en Cuba y 12 son invasoras (Tabla I). No obstante, en Cuba, estas orugas han sido observadas solamente en dos especies de plantas de importancia económica (Bruner *et al.*, 1975) por lo que, en comparación con otras especies cogenéricas, pudiera ser considerada una plaga de preocupación menor.

Fabaceae, Solanaceae y Poaceae son las familias de plantas con mayor cantidad de especies hospederas de *S. dolichos* (Montezano *et al.*, 2016), lo cual coincide para *S. eridania* (Montezano *et al.*, 2014), *S. albula* (Montezano *et al.*, 2013) y *S. frugiperda* (Casmuz *et al.*, 2010; Montezano *et al.*, 2018). Por otra parte, se han mencionado pocas especies hospederas de Convolvulaceae para las orugas armadas. Los registros ofrecidos por los trabajos mencionados y el presente indican que las especies de orugas armadas, además de ser polífagas, suelen compartir la preferencia por determinados grupos de plantas.

En trabajos anteriores, *I. triloba* había sido mencionada como planta hospedera para *Spodoptera frugiperda* (Hallman, 1979) y *S. albula* (Montezano *et al.*, 2013). Por otra parte, *S. eridania* se ha observado con frecuencia en plantas de *Ipomoea* (Pogue, 2002; Mondino, 2018) y, durante este estudio, se observaron larvas de esta especie también en *I. triloba* (datos no publicados). Por esto, *I. triloba* podría ser una especie fundamental para el desarrollo de las larvas de *Spodoptera* durante octubre y diciembre en Cuba.

Tabla I. Especies de plantas hospederas de *Spodoptera dolichos* en Cuba

Familia	Especie	Nombre común
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L. (EI)	bledo espinoso
	<i>Celosia argentea</i> L. (EI)	mirabel, acediana
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i> L.	cebolla
Asparagaceae	<i>Asparagus officinalis</i> L.	espárrago
Asteraceae	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	
	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob. (EI)	machadita
	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) R. Br. ex Cass.	victoriana
Brassicaceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L. n	cerraja
	<i>Brassica napus</i> L.	nabo forrajero
	<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>rapa</i>	nabo
Commelinaceae	<i>Tradescantia virginiana</i> L.	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea aquatica</i> Forssk. (EI)	
	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	boniato
	<i>Ipomoea triloba</i> L.	aguinaldo rosado
	<i>Merremia umbellata</i> (L.) Hallier f. (EI)	aguinaldo amarillo
Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	
	<i>Fevillea cordifolia</i> L.	
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	yuca agria
	<i>Ricinus communis</i> L. (EI)	higuereta
Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i> L.	
	<i>Crotalaria spectabilis</i> Roth (EI)	maruga
	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	
	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	frijol común
	<i>Pisum sativum</i> L.	chícharo
	<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	sangre de drago
Lamiaceae	<i>Mentha piperita</i> L.	toronjil de menta
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	algodón criollo
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i> Kunth & Bouché	bledo moro
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	pino macho

Tabla I. Continuación

Familia	Especie	Nombre común
Piperaceae	<i>Piper peltatum</i> L.	
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv.	cañamazo dulce
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	
	<i>Cenchrus purpureus</i> (Schumach.) Morrone (EI)	yerba de elefante
	<i>Poa annua</i> L. (EI)	
	<i>Saccharum officinarum</i> L.	caña de azúcar
	<i>Zea mays</i> L.	maíz
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L. (EI)	verdolaga
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	café
	<i>Hamelia patens</i> Jacq.	ponasí
	<i>Spermacoce ocymifolia</i> Willd.	
Solanaceae	<i>Brugmansia candida</i> Pers. (EI)	campana, clarín
	<i>Datura stramonium</i> L. (EI)	chamico, campana
	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	tabaco
	<i>Solanum melongena</i> L.	berenjena
	<i>Solanum tuberosum</i> L.	papa
Byttneriaceae	<i>Theobroma cacao</i> L.	cacao
Violaceae	<i>Viola tricolor</i> L.	pensamiento
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	

Información obtenida de Bruner *et al.* (1975), Oviedo y González-Oliva (2015) y Montezano *et al.* (2016). (EI) = especie invasora.

Si tenemos en cuenta los meses de aparición de las larvas de *S. dolichos*, el período de actividad de los adultos coincide en parte con lo anteriormente citado por Meagher *et al.* (2006). No obstante, ese estudio utilizó trampas de feromonas, las cuales fueron colocadas desde enero hasta octubre. En el presente estudio, las larvas de *S. dolichos* fueron colectadas desde octubre hasta diciembre. Es probable que la actividad de los adultos aumente durante este período en Cuba ya que son los meses en los cuales florece *I. triloba*.

Una diferencia remarcable que se encontró con el trabajo realizado en Brasil (Montezano *et al.*, 2016) fue la duración de la etapa de pupa. Estos autores encontraron que la pupa demoró 20–22 días mientras que en el presente estudio la emergencia de los adultos demoró solamente de 10 a 13 días. Mientras que Montezano *et al.* (2016) mantuvieron a las larvas bajo condiciones climáticas estables, el presente estudio no tuvo en cuenta los parámetros regulados por el primero, sino que los inmaduros estuvieron sometidos a cambios de temperatura y humedad relativa más parecidos a las condiciones ambientales naturales. La combinación de los factores climáticos y la alimentación mediante las flores y las hojas de *I. triloba* pudieron haber influido en un desarrollo más rápido de las pupas. No obstante, se requieren de otros estudios que analicen cómo la variación de cada uno de estos factores afecta el crecimiento y desarrollo de los estadios inmaduros de *S. dolichos*.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Comité Editorial de la revista y a los revisores anónimos por los comentarios que ayudaron a mejorar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Beardsley, J. W. 1982. A key to the late instar larvae of some Hawaiian Noctuidae. *Proceedings, Hawaiian Entomological Society*, 23 (1): 37–49.
- Bruner, S. C., L. C. Scaramuzza y A. R. Otero. 1975. *Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba*. Segunda Edición. Academia de Ciencias de Cuba. 399 pp.
- Caballero, R., D. H. Habeck y K. L. Andrews. 1994. Clave ilustrada para larvas de Noctuidos de importancia económica de El Salvador, Honduras y Nicaragua. *Ceiba*, 35 (2): 225–237.
- Casmuz, A., M. L. Juárez, M. G. Socías, M. G. Murúa, S. Prieto, S. Medina, E. Willink y G. Gastaminza. 2010. Revisión de los hospederos del gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 69 (3–4): 209–231.
- Dyar, H. G. 1890. The number of molts of lepidopterous larvae. *Psyche*, 4: 420–422.
- Hallman, G. 1979. Importancia de algunas relaciones naturales plantas– artrópodos en la agricultura de la zona cálida del Tolima Central. *Revista Colombiana de Entomología*, 5: 19–26.
- Heppner, J. G. 1998. *Spodoptera* armyworms in Florida (Lepidoptera: Noctuidae). *Entomology Circular*, 390: 1–5.
- Kalleshwaraswamy, C. M., J. Poorani, M. S. Maruthi, H. B. Pavithra y J. Diraviam. 2019. Natural enemies of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), a recent invasive pest on maize in South India. *Florida Entomologist*, 102 (2): 619–623. <https://doi.org/10.1653/024.102.0335>
- Meagher, R. L., J. Brambila y E. Hung. 2006. Monitoring for exotic *Spodoptera* species (Lepidoptera: Noctuidae) in Florida. *Florida Entomologist*, 91 (4): 517–522. <https://doi.org/10.1653/0015-4040-91.4.517>
- Méndez, A. 2019. *Principales insectos que atacan a las plantas de importancia económica en Las Tunas*. Editorial Académica Universitaria (Edacun). Las Tunas, Cuba. 399 pp.
- Mochida, O. 1973. Two important insect pests, *Spodoptera litura* (F.) and *S. littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae), on various crops –Morfological discrimination of the adult, pupal, and larval stages. *Appl. Ent. Zool.*, 8 (4): 205–214.
- Mondino, M. 2018. Cuantas *Spodopteras* pueden atacar el algodón santiagueño. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: 1–13. <https://inta.gob.ar/documentos/¿cuantas-spodopteras-pueden-atacar-el-algodon-santiagoueño> (accesado: 27 de noviembre, 2019).
- Montezano, D. G., A. Specht, D. R. Sosa-Gómez, V. F. Roque-Specht y N. M. de Barros. 2014. Immature stages of *Spodoptera eridania* (Lepidoptera: Noctuidae): Developmental Parameters and Host Plants. *Journal of Insect Science*, 24 (238): 1–11. <https://doi.org/10.1093/jisesa/ieu100>

- Montezano, D. G., A. Specht, D. R. Sosa-Gómez, V. F. Roque-Specht, J. C. Sousa-Silva, S.V. Paula-Moraes, J. A. Peterson y T. E. Hunt. 2018. Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *African Entomology*, 26 (2): 186–300. <https://doi.org/10.4001/003.026.0286>
- Montezano, D. G., A. Specht, T. M. Bortolin, E. Fronza, D. R. Sosa-Gómez, V. F. Roque-Specht, P. Pezzi, P. C. Luz y N. M. Barros. 2013. Immature stages of *Spodoptera albula* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae): Developmental parameters and host plants. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85 (1): 271–284.
- Montezano, D. G., D. R. Sosa-Gómez, S. V. Paula-Moraes, V. F. Roque-Specht, E. Fronza, N. M. Barros y A. Specht. 2015. Biotic potential and reproductive parameters of *Spodoptera dolichos* (Lepidoptera: Noctuidae) in the laboratory. *Zoologia (Curitiba)*, 32 (6): 485–491. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702015000600008>
- Montezano D. G., D. R. Sosa-Gómez, S. V. Paula-Moraes, V. F. Roque-Specht, E. Fronza, N. M. Barros y A. Specht. 2016. Immature Development of *Spodoptera dolichos* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae). *Neotropical Entomology*, 45 (1): 22–27. <https://doi.org/10.1007/s13744-015-0333-2>
- Mosher, E. 1915. A classification of the Lepidoptera based on characters of the pupa. [Inédito]. Tesis de doctorado. Universidad de Illinois. 187 pp.
- Núñez, R. y A. Barro. 2012. A list of Cuban Lepidoptera (Arthropoda: Insecta). *Zootaxa*, 3384: 1–59.
- Olivares, T. S., M. A. Rodríguez, M. E. Navarro y A. O. Angulo. 2002. Descripción de las estructuras genitales y estados inmaduros de *Pseudocerura thoracica* Butler, 1882 (Lepidoptera: Noctuidae: Cuculliinae). *Gayana*, 66 (1): 23–30.
- Oviedo, R. y L. González-Oliva. 2015. Lista nacional de plantas invasoras y potencialmente invasoras de la República de Cuba-2015. *Bissea*, 9 (número especial 2): 1–88.
- Pogue, M. G. 2002. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). *Memoirs of the American Entomological Society*, 43: 1–202.
- Sisay, B., J. Simiyu, E. Mendesil, P. Likhayo, G. Alayew, S. Mohamed, S. Subramanian y T. Tefera. 2019. Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* Infestations in East Africa: Assessment of Damage and Parasitism. *Insects*, 10 (195): 195.
- Sther, F. W. (ed.). 1987. *Immature Insects*, Vol. 1. Kendall/Hunt Publishing Company. Iowa, USA. 754 pp.

[Recibido: 01 de junio, 2020. Aceptado para publicación: 10 de diciembre, 2020]