

Gusano Perforador de los Frutos de Naranja (Solanum quitoense Lam): Identificación y Biología

J. Paredes*, E. L. Peralta, P. Gómez
Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus Gustavo Galindo, Km. 30,5 vía perimetral. Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador
*jorrrpare@espol.edu.ec

Resumen

El presente trabajo está relacionado con la identificación y biología del gusano perforador de los frutos de *Solanum quitoense*, para lo cual se colectaron frutos de esta especie atacados por las larvas de los insectos perforadores mediante muestreo dirigido y se criaron las larvas en frascos de vidrio de 100 ml tapados con malla entomológica. Todas las evaluaciones se desarrollaron en el Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE-ESPOL) bajo condiciones de invernadero y con una temperatura promedio de 27°C. El insecto fue identificado como *Neoleucinodes elegantalis* Guenee (*Insecta: Lepidoptera: Pyralidae*). Se estudiaron un total de treinta larvas cuya longitud promedio fue de 2,5 cm al último instar larval; este estadio tuvo una duración de $16,9 \pm 0,48$ días y la fase de pupa $13,0 \pm 0,37$ días; la longitud promedio de las crisálidas fue de 2,1 cm. Al pasar de la fase de larva a pupa, el insecto presentó un porcentaje de mortalidad del 60%; la vida media de un adulto fue de $6,3 \pm 0,22$ días y la proporción hembras:machos fue de 2:1. Se realizó una prueba T para comparar los resultados con estudios realizados en Venezuela bajo condiciones similares. Los tiempos de la fase de larva fueron iguales ($p > 0,05$) mientras que los tiempos de los demás estadios de la metamorfosis del insecto presentaron diferencias ($p < 0,05$). Este es el primer reporte de datos biológicos del ciclo de vida de *N. elegantalis* en la costa Ecuatoriana.

Palabras clave: *Solanum quitoense*, *Neoleucinodes elegantalis*, biología, metamorfosis, instar larval, crisálida.

ABSTRACT

Fruit Borer Insect of “golden fruit of the Andes” (*Solanum quitoense*): Identification and Biology. The present work is related to the identification and biology of the fruit borer insect of *Solanum quitoense*. Fruits attacked by borer insect larvae were collected by directed sampling; the insect larvae were raised in flasks of glass (100 ml) and stopper with entomological mesh. All the experiments were carried out in the Biotechnological Researches Center of Ecuador (CIBE-ESPOL) under controlled temperature of 27°C. The insect was identified as *Neoleucinodes elegantalis* Guenee (*Insecta: Lepidoptera: Pyralidae*). A total of thirty larvae were studied, whose longitude average was of 2,5 cm at the last larval instar; this phase goes on for $16,9 \pm 0,48$ days and the pupa phase $13,0 \pm 0,37$ days; chrysalises measure around 2,1 cm. A mortality of 60% was recorded when passing from the larva to pupa phase; the average adults' life was $6,3 \pm 0,22$ days and the ratio females: males was 2:1. A T test was carried out to compare these results with those reported in Venezuela under similar conditions. Duration of larval stage was the same ($p > 0,05$), while the time period for other insect metamorphosis phases showed differences ($p < 0,05$). This is the first report on the biological data of *N. elegantalis* life cycle in the Ecuadorian Coast.

Key words: *Solanum quitoense*, *Neoleucinodes elegantalis*, biology, metamorphosis, larval instar, chrysalis.

1. Introducción

Solanum quitoense Lam, es una solanácea conocida con el nombre vernáculo de naranjilla o lulo que representa fuentes de ingresos para los pequeños agricultores de la Amazonía ecuatoriana. La producción de este cultivo en zonas de altas precipitaciones se ve afectada por el ataque de enfermedades y plagas insectiles que ocasionan alrededor del 60 % de pérdidas [1]. El principal problema observado en las plantaciones de naranjilla ha sido un insecto barrenador de los frutos que provoca su caída y posteriores pérdidas en la producción del cultivo. La presencia de larvas de este tipo, resulta en el impedimento para la exportación y comercialización de los frutos por las restricciones cuarentenarias existentes.

En el campo existe una superposición de poblaciones de esta plaga durante todo el ciclo de cultivo de la naranjilla. El adulto vuela al anochecer por lo que difícilmente se lo observa durante el día. La hembra oviposita en flores cerradas o abiertas y en frutos pequeños. Luego de su ingreso, la larva se desarrolla hasta que el fruto alcanza su mayor tamaño y presenta un ligero tinte amarillento. En este momento el fruto se desprende y cae al suelo. En la base de la planta se observan varios frutos caídos. Luego de 4 a 5 días las larvas maduras salen del fruto para empupar en la hojarasca del suelo [1].

Espinoza [2] menciona que los túneles hechos por las larvas de perforadores de frutos son casi imperceptibles al inicio del daño, por lo que se dificulta el monitoreo y control de la plaga. Por otra parte, los instares larvales se desarrollan completamente dentro de los frutos haciendo galerías para satisfacer sus requerimientos alimenticios. Las galerías que estas larvas realizan dentro de los frutos de naranjilla destruyen completamente al fruto, además de favorecer al desarrollo de agentes fitopatógenos. El desconocimiento de la biología y comportamiento de plagas de importancia agrícola en nuestro país ocasiona que las medidas de control resulten inapropiadas y no oportunas; tal es el caso que las actuales medidas de control incluyen frecuentes aplicaciones de pesticidas químicos que además de generar resistencia de las larvas a los productos químicos, resultan un grave problema de contaminación ambiental.

En el Ecuador se reportan daños ocasionados únicamente en frutos de naranjilla (*S. quitoense*), sin embargo, daños similares a los ocasionados por el gusano perforador de los frutos en naranjilla se han registrado en Venezuela en cultivos como berenjena (*Solanum melongena* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y pimiento (*Capsicum annuum* L.) [3], de ahí la importancia del estudio de este insecto que representa un inminente peligro agrícola en la Amazonía y Costa del Ecuador. El principal objetivo de este trabajo fue identificar y estudiar el ciclo

biológico del gusano perforador de los frutos de naranjilla o lulo (*S. quitoense*) en condiciones de invernadero como paso previo al establecimiento de un programa de manejo ecológico de plagas, además de contribuir al desarrollo de una nueva línea de investigación en el Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE-ESPOL) como es la entomología, que resulta una herramienta fundamental en el diseño y ejecución de estrategias ecológicas para el manejo de plagas en el Ecuador.

2. Métodos y materiales

Recolección y mantenimiento de muestras: Frutos de naranjilla con daños de barrenado y presencia de *aserrín* alrededor de las perforaciones ocasionadas fueron colectadas en plantaciones de la provincia de Pastaza en la región amazónica ecuatoriana. Los frutos poblados por las larvas del gusano perforador se depositaron individualmente en frascos de vidrio tapados con malla entomológica (Nylon Jordán), la alimentación de las larvas fue diaria con frutos sanos de naranjilla, con la finalidad de evitar la contaminación y presencia de microorganismos no deseados, las larvas de último estadio se separaron en frascos limpios con una torunda de algodón humedecida con la finalidad de proporcionar humedad para el mantenimiento de las pupas y obtención de adultos para la identificación, todos los procedimientos se realizaron en el invernadero del Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE-ESPOL) a una temperatura de 27 °C.

Identificación de las muestras: Se realizó la identificación del insecto mediante los caracteres morfológicos sugeridos por Espinoza [2] y Solís [4] así como sus hábitos alimenticios, el tipo de daño ocasionado y hospederos.

Biología y comportamiento: Se evaluó la duración de las diferentes fases de la metamorfosis, tamaño del insecto en los diferentes estadios, porcentaje de mortalidad al pasar del estado de larva a pupa y proporción hembras: machos bajo las condiciones antes mencionadas.

Se calculó el error estándar como medida de variabilidad de cada parámetro estudiado.

Adicionalmente se compararon los datos obtenidos en este trabajo con los publicados en Venezuela por Marcano [5] sobre lo biología de *N. elegantalis* en solanáceas bajo condiciones de laboratorio (25 °C). Se aplicó la prueba Fisher con el objetivo de determinar la homogeneidad de varianzas poblacionales en cada fase, y posterior a ello se realizó la prueba T para comparar los promedios de la duración en días de las diferentes fases de la metamorfosis del insecto.

3. Resultados y discusión

Se contabilizaron treinta larvas de tipo eruciforme de un total de cinco frutos estudiados. Se diferenciaron cinco instares larvales. Las larvas del insecto perforador del fruto de la naranja presentaron una coloración blanco-cremosa hasta el tercer instar larval; los últimos instares larvales se caracterizaron por el cambio de coloración a rosado, como se observa en la Figura 1.

Las medidas de las larvas encontradas variaron desde 1 mm hasta 2,5 cm. en dependencia del instar larval; sin embargo, el seguimiento del ciclo biológico y la determinación de los instares larvales se realizó mediante la coloración y cambio de la corteza cefálica del insecto. En ciertos casos ésta no fue encontrada, pues es apetecida por las mismas larvas; en estos casos se recurrió a la observación de la coloración de la cabeza del insecto. Los tonos de la corteza cefálica al cambio del instar larval, variaron de café oscuro a crema casi blanco, como se observa en la Figura 2.

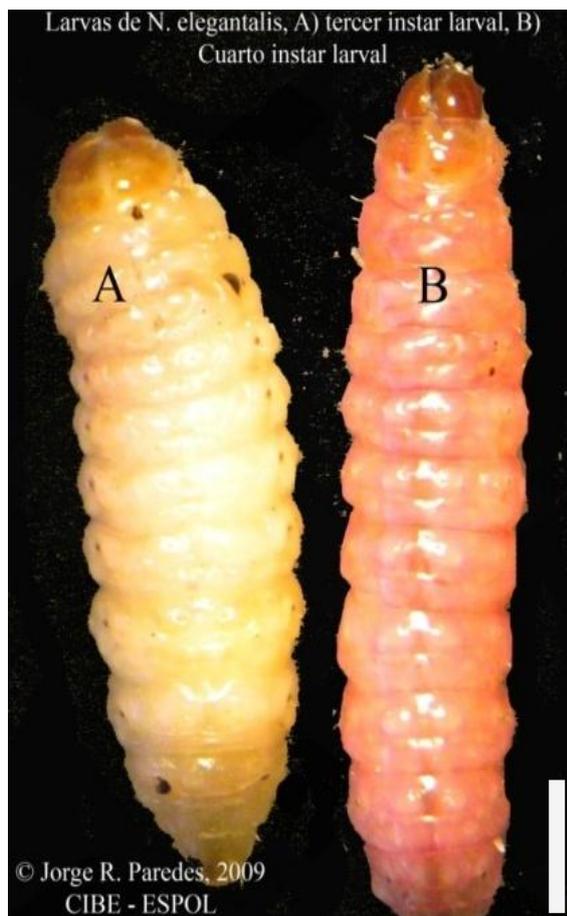


Figura. 1 Tercer (a) y cuarto (b) instar larval del gusano perforador del fruto de la naranja. La barra representa cinco milímetros

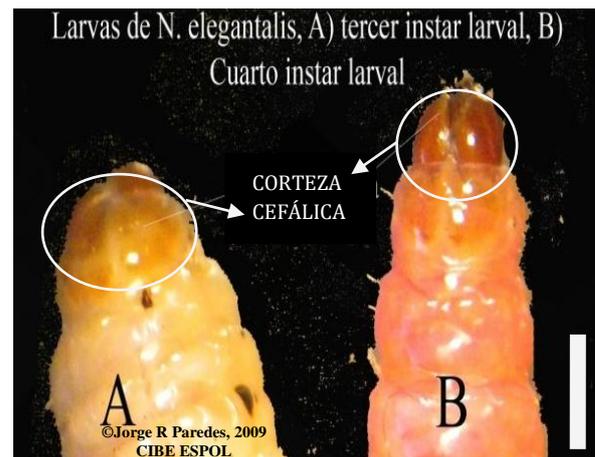


Figura. 2 Corteza cefálica del gusano perforador del fruto en el tercer (a) y cuarto (b) instar. La barra representa cinco milímetros

Una característica fundamental utilizada para diferenciar entre larvas de lepidópteros e himenópteros, es el número de pares de pseudopatas abdominales [6], pues los lepidópteros poseen generalmente cuatro pares de pseudopatas ubicados en los segmentos abdominales A3 – A6, mientras que los himenópteros los tienen en mayor número. Se destaca además la presencia de croquetas o crochetas ubicadas en el extremo distal de las propatas, característica típica de las mariposas. En la Figura 3 se observa el número de pares de pseudopatas del gusano perforador del fruto de la naranja bajo estudio en los segmentos del abdomen A3 – A6.



Figura. 3 Cuatro pares de pseudopatas de la larva del gusano perforador. La barra representa un milímetro

Transcurridos de 15 a 25 días, se observaron las larvas del gusano perforador del fruto cubiertas de una capa de seda, mostrando el inicio de su estado pupario. Las pupas midieron entre 2 y 2,2 cm y su coloración fue marrón oscuro (Figura 4).



Figura. 4 Pupario del gusano perforador del fruto de la naranjilla. La barra representa cinco milímetros.

La fase de pupa o crisálida del gusano perforador del fruto duró entre 12 y 15 días. De los 12 puparios estudiados, ocho fueron hembras y cuatro machos, para una relación hembra:macho de 2:1. Antes de emerger el adulto, se deben separar los puparios en áreas más grandes para evitar deformaciones de las alas de los insectos, estas anomalías dificultan la identificación. Los puparios cambian la coloración de café claro a una tonalidad más oscura previo a la emersión de las mariposas.



Figura. 5. Adulto del gusano perforador del fruto de la naranjilla (a) hembra, (b) macho. La barra representa cinco milímetros

El tiempo de vida de un adulto estuvo entre 5 a 7 días.

En la tabla 1 se resume la duración en días de las diferentes fases de la metamorfosis del gusano perforador de los frutos de la naranjilla. Se observa que el porcentaje de mortalidad al pasar el insecto de la fase de larva a la de pupa fue de 60 %.

Los hábitos alimenticios y daños observados en los frutos de naranjilla colectados, coinciden con los

registrados para una de las familias de lepidópteros más importantes para la agricultura: *Pyralidae* [6].

Las larvas de las especies de esta familia poseen hábitos barrenadores, taladradores y tejedores e incluyen las polillas [6].

La Figura 5 muestra las alas mesotorácicas de forma triangular observadas en los adultos bajo estudio. Esta es otra importante característica y muy específica para esta familia de lepidópteros [6]. Estas características, unidas a la presencia de manchas negras rodeando los espiráculos en la zona pleural (Fig. 1), y la disposición de los “crochets” en círculo completo (diferenciación fundamental con larvas de noctuidos) [4] resultaron clave para determinar que el gusano perforador del fruto de la naranjilla es de orden: LEPIDOPTERO y familia: PYRALIDAE. Algunos autores como França [7] mencionan que la larva pertenece a la familia *Crambidae* y otros como Salas [8] concuerdan con la presente identificación. Estos cambios en la taxonomía obedecen al avance de las técnicas moleculares.

La presencia de manchas negras en las puntas de las alas de los adultos (Fig. 5 B) constituyó la característica esencial para la determinación del género *Neoleucinodes* y específicamente para la especie *Neoleucinodes elegantalis*, tal como ha sido descrito por Espinoza [2]. Otras características morfológicas con valor diagnóstico, tales como la coloración amarillo pálido de la cabeza y escudo protorácico tras el cambio de instar larval y la ausencia de estampados en la cabeza, también se cumplieron en este caso.

La comparación estadística de los datos obtenidos en estudios de la biología de *N. elegantalis* en Venezuela y Ecuador (Tabla 2), mostró homogeneidad de varianzas poblacionales para las fases de larva y pupa ($p > 0.05$), los tiempos obtenidos en Ecuador para la fase de larva son estadísticamente iguales a los obtenidos en los estudios de Venezuela ($p > 0.05$), mientras estos difieren con respecto a la duración de la fase de pupa ($p < 0.05$). Por otra parte la comparación del tiempo de duración de la fase de adulto, mostró diferencias en ambos casos ($p < 0.05$). Los resultados se muestran en la tabla 2. En el mismo estudio el porcentaje de mortalidad es tan solo del 5 %, lo que indica que la biología y comportamiento del insecto varía y se adapta a diferentes condiciones, concordando con los resultados publicados por Marcano [5], convirtiéndolo en una potencial plaga para un gran número de cultivos en las diferentes regiones ecuatorianas. A pesar de no estar presente en cultivos de importancia en el Litoral constituye un grave riesgo al estar reportada como plaga en cultivos de pimiento y tomate en Venezuela.

Tabla 1 Duración en días de las fases de metamorfosis del gusano perforador de los frutos bajo condiciones controladas.

Fases	observaciones	Promedio (días)	Rango (días)
Larva	30	16,9 ± 0,53	15 - 25
Pupa	12	13,0 ± 0,37	12 - 15
Adulto	12	6,3 ± 0,22	5 - 7

Tabla 2 Promedio de la duración (días) de las fases de *N. elegantalis* en Ecuador y Venezuela

FASES	ECUADOR ¹	VENEZUELA ²	Fisher * SIG. 5%	Dist. T + SIG. 5%
Larva	16,9 ± 0,53	18,3 ± 0,48	0,074505877	0,064031
Pupa	13,0 ± 0,37	9,47 ± 0,28	0,414246145	6,3655E-05
Adulto	6,3 ± 0,22	6,05 ± 0,63	2,96209E-06	1,55638E-32

¹Datos obtenidos en la presente investigación

²De acuerdo a datos publicados por Marcano, [5].

*Prueba Fisher para la determinación de varianza poblacional entre los conjuntos de datos analizados, se muestran los valores de significancia 5%.

⁺Prueba de Distribución T para determinar igualdad o diferencia estadística entre los conjuntos de datos analizados, se muestran los valores de significancia 5%.

4. Conclusiones

El gusano perforador del fruto de la naranja o polilla de la naranja encontrada en áreas de la Provincia de Pastaza se corresponde con la especie *Neoleucinodes elegantalis* Guenée, LEPIDOPTERA: PYRALIDAE. Al ser de la misma familia de otros insectos barrenadores como los pertenecientes al género *Diatraea*, y adaptarse a diferentes condiciones modificando la duración de su metamorfosis, existe el peligro de convertirse en una importante plaga de cultivos comerciales de la costa ecuatoriana.

N. elegantalis, posee cinco instares larvales que llegan a medir hasta 2,5 cm; la etapa larval dura hasta 25 días, la fase de pupa hasta 15 días, y el adulto puede vivir hasta 7 días.

El presente trabajo constituye el primer reporte de datos y comparaciones sobre la biología de *N. elegantalis*.

Este trabajo está orientado al fortalecimiento de la investigación en una nueva línea de trabajo del

Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador (CIBE-ESPOL) como es la Entomología. El desarrollo de investigaciones entomológicas resulta una herramienta fundamental en el diseño y aplicación de estrategias ecológicas para el manejo de plagas.

5. Agradecimientos

Los autores agradecen de manera especial al Dr. Hernán Espinoza de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, por su ayuda en la confirmación de la especie, A los señores agricultores de la provincia de Pastaza por su colaboración en la colección de los especímenes colectados.

De manera especial a la Ing. María Jama Ochoa, Sr. Robert Álvarez Quinto y Sr. Rufino Meza por su apoyo en la colección y mantenimiento de los especímenes utilizados en este trabajo.

6. Bibliografía

- [1]. **Asaquibay C.; P. Gallegos; M. Arroyo; R. Williams y J. Alwang. 2009.** Comportamiento y alternativas de control del gusano del fruto de la naranjilla *Neoleucinodes elegantalis* (Guenee) (Lepidoptera: *Pyralidae*). INIAP Bol. Divulgativo no 347:16.
- [2]. **Espinoza H. 2008.** Barrenador del fruto de la berenjena *Neoleucinodes elegantalis* (Guenee) (Lepidoptera: *Pyralidae*). FHIA. Hoja Técnica 2:1-2
- [3]. **Cermeli, M.; E. Ramirez; L. Van Balen; F. Geraud; D. García y J. Sandoval. 1972.** Problemas encontrados en el control químico de plagas de tomate en dos regiones de Venezuela. CIARCO 2(3):76-84.
- [4]. **Solis M.A., 1998.** Key to selected *Pyraloidea* (lepidoptera) larvae intercepted At U.S. Ports of entry: Revision of *Pyraloidea* in "keys to some frequently intercepted lepidopterous larvae" by Weisman 1986. Systematic Entomology Lab, Agriculture Research Service, U.S. Dept. of Agri., Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- [5]. **Marcano R. 1991.** Ciclo biológico del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Guenee) (Lepidoptera: *Pyralidae*), usando Berenjena como alimento. Bol Entomol. Venez. N.S. 6(2):135-141.
- [6]. **Andrews, K. L. y R. Caballero. 1989.** Guía para el estudio de órdenes y Familias de insectos de Centroamérica. Cuarta Edición. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Centroamérica. Publicación MIPH-EAP 36. 179 pp.
- [7]. **Franca, S.M.; De Oliveira, J.V.; De Oliveira, C.M.; Picanço, M.C.; Lôbo A.P. 2009.** Efeitos ovicida e repelente de insecticidas botánicos e sintéticos em *Neoleucinodes elegantalis* Guenee (LEP: CRAMBIDAE). Bol. San. Plagas, 35: 649-655.
- [8]. **Salas, J. 2008** Capacidad de captura de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: *Pyralidae*) en dos tipos de trampa provistas con su feromona sexual. *Bioagro*. [online]. vol.20, no.2 [citado 06 Abril 2010], p.135-139. Disponible en la World Wide Web: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612008000200008&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1316-3361.