



**Corpoica**

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

[www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co)



# MANEJO INTEGRADO DEL GUSANO PERFORADOR DEL FRUTO DE LULO Y TOMATE ÁRBOL



---

# **MANEJO INTEGRADO DEL GUSANO PERFORADOR DEL FRUTO DE LULO Y TOMATE DE ÁRBOL**

**Ana Elizabeth Díaz Montilla**

**Investigadora Máster. Corpoica, C.I. La Selva.**

## \*\* Catalogación Biblioteca Agropecuaria de Colombia \*\*

Díaz, A. E. 2013. Manejo integrado del gusano perforador de fruto del lulo y tomate de árbol. Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria FONTAGRO. Corpoica, C.I. La Selva. Rionegro Antioquia, Colombia. Boletín técnico. 68 Páginas.

**Palabras Claves:** *Neoleucinodes elegantalis*, perforador del fruto, *Solanum quitoense*, *Solanum betaceum*.



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

© Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica

ISBN: 978-958-740-169-1  
Primera edición: Enero de 2014  
Tiraje: 1000 ejemplares  
Fotografías: Ana Elizabeth Díaz M., Corpoica, C.I. La Selva.  
M. Alma Solis, USDA-ARS, Beltsville, MD, EE.UU.  
Evelin Vitery, INIAP, Ecuador.  
Eduardo Peña, Corpoica, C.I. Palmira.  
Paul Mejía, INIAP, Ecuador.  
Heraldo Negri de Oliveira R.J, Brasil.  
Bibiana Villada, Universidad Católica de Oriente.  
Nancy Soraya Carrejo de González, Universidad del Valle.  
D. Marcela Zuluaga y L. Johana Zuluaga, Universidad de Caldas.  
Blanca Irene Vargas, Corpoica, C.I. La Selva.  
Derian Manuel Delgado, Universidad de Nariño.  
Jorge Bernal Estrada, Corpoica, C.I. La Selva.

Línea de atención al cliente: 018000121515  
atencionalcliente@corpoica.org.co  
www.corpoica.org.co

Corrección de Estilo: Oficina Asesora de Comunicaciones,  
Identidad y Relaciones Corporativas, Corpoica.

Producción editorial:  
Diagramación, impresión y encuadernación

FRANCISCO VÉLEZ  
Producción gráfica

Impreso en Colombia  
Printed in Colombia

# CONTENIDO

<b>PRESENTACIÓN</b> .....	9
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	11
Asesoría científica .....	13
Apoyo técnico .....	13
<b>MANEJO INTEGRADO DEL GUSANO PERFORADOR DE FRUTO DEL LULO Y TOMATE DE ÁRBOL</b> .....	<b>14</b>
1. Antecedentes.....	14
2. Descripción, importancia y síntomas .....	18
3. Condiciones favorables .....	25
4. Manejo .....	28
4.1 Monitoreo del insecto .....	28
4.2 Control biológico .....	33
4.2.1 Cría de <i>Lixophaga</i> sp. (Diptera: Tachinidae) enemigo natural del pasador del fruto en lulo .....	36
4.3 Conservación de enemigos naturales en cultivos de lulo y tomate de árbol.....	37



4.3.1 Selección de insecticidas adecuados para el control del gusano perforador en cultivos de lulo y tomate de árbol. ....	39
4.3.2 Horarios de aplicación de insecticidas.....	42
4.3.3 Control selectivo de arvenses o malezas ..	45
4.3.4 Recuperación de parasitoides: Caso <i>Copidosoma</i> sp. en cultivos de tomate árbol .....	48
4.4 Control químico .....	54
5. Conclusiones .....	59
6. Bibliografía .....	63



---

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ciclo de vida del perforador del fruto <i>N. elegantalis</i> .....	19
<b>Figura 2.</b> Síntomas del daño causado por el perforador del lulo. ....	21
<b>Figura 3.</b> Hábitos del perforador en lulo. ....	23
<b>Figura 4.</b> Hábitos del perforador en tomate de árbol. ....	24
<b>Figura 5.</b> Arvenses o malezas hospederas del gusano perforador. ....	26
<b>Figura 6.</b> Arvenses o malezas hospederas del gusano perforador. ....	27
<b>Figura 7.</b> Trampa para la captura de machos del perforador. ....	29
<b>Figura 8.</b> Actividad parasítica de los enemigos naturales del perforador de fruto <i>Neoleucinodes</i> <i>elegantalis</i> . ....	35
<b>Figura 9.</b> Pasos metodológicos para la cría de la mosca <i>Lixophaga</i> sp. ....	38
<b>Figura 10.</b> Representación en el primer plano factorial del Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM), para mostrar la asociación entre insectos benéficos en un cultivo de lulo con los insecticidas y la precipitación. ....	41
<b>Figura 11.</b> Horario de mayor actividad de familias de insectos benéficos de <i>N. elegantalis</i> en dos cultivos de lulo en el municipio de Anserma, Caldas. ....	43

<b>Figura 12.</b> Horario de mayor actividad de familias de insectos benéficos de <i>N. elegantalis</i> en dos cultivos de tomate de árbol, en el municipio de Guática, Risaralda. ....	44
<b>Figura 13.</b> Arvenses o malezas presentes en cultivos de lulo y tomate de árbol que sirven como fuentes de alimentación para los insectos benéficos del gusano perforador. ....	46
<b>Figura 14.</b> Evolución de los síntomas de parasitismo causados por la avispa <i>Copidosoma</i> sp. sobre larvas del gusano perforador. ....	49
<b>Figura 15.</b> Representación de los tratamientos para recuperar la avispa <i>Copidosoma</i> sp. en cultivos de tomate de árbol. ....	51
<b>Figura 16.</b> Comportamiento de la precipitación y las capturas de polillas en trampas cebadas con feromona Neolegantol®. ....	52

---

## PRESENTACIÓN

El trabajo que hoy ponemos a consideración de la comunidad científica es un aporte colectivo de productores, financiadores e investigadores bajo el riguroso liderazgo conceptual y operativo de la investigadora Ana Elizabeth Díaz Montilla candidata a Ph. D., adscrita al Centro de Investigación La Selva de Corpoica. Este aporta una sistemática revisión y seguimiento de los hábitos de vida del insecto plaga *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) e introduce valiosos elementos para la configuración de una estrategia que permita su detección, reconocimiento y evaluación de su dinámica poblacional y nivel de daño, así como los métodos para su manejo en poblaciones presentes en varias especies cultivadas de la familia Solanaceae.

A pesar de la amplia distribución del insecto existen barreras geográficas, que han originado una separación genética de sus poblaciones, mostrando una alta variabilidad, lo cual explica, en parte, su habilidad para adaptarse a diferentes condiciones climáticas y su capacidad de ampliar el rango de distribución. Este hecho ha permitido entender la variabilidad en sus hábitos de comportamiento según el cultivo y la especificidad de los controles naturales detectados.

Esta contribución socializa hábitos y comportamientos de poblaciones del insecto en cultivos de lulo y tomate de árbol como elementos útiles en la estrategia de manejo y aporta información valiosa acerca de sus principales enemigos naturales, sus niveles de actividad y su asociación con otras plantas acompañantes de los cultivos.

Dos aportes relevantes se destacan en esta publicación: el primero, la importante contribución a la recuperación y conservación de un enemigo natural del insecto en cultivos de tomate de árbol; el segundo, el establecimiento de un modelo matemático para predecir el daño por el gusano perforador en cultivos de lulo, como producto de los estudios realizados sobre el uso de la feromona sexual Neolegantal®.

La generación de conocimiento por parte de Corpoica responde a las demandas del sector y de la Agenda Nacional de Investigación Desarrollo e Innovación I+D+i y en este caso contribuye a la solución de problemas fitosanitarios de índole cuarentenario, con el fin de aprovechar las oportunidades de acceso preferenciales que brindan los Tratados de Libre Comercio para los productores y transformadores colombianos.

**Francisco Ceballos Bermúdez,  
Director Corpoica, C.I. La Selva.**

---

## AGRADECIMIENTOS

A Fontagro por la financiación del proyecto: “Fundamentos para el desarrollo de estrategias de control biológico del perforador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) en frutas solanáceas andinas exóticas”, el cual permitió editar la presente publicación. Especial reconocimiento a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, por el respaldo institucional, a la Dirección Ejecutiva, a la Coordinación Administrativa y Financiera y a la Oficina Asesora de Planeación por su apoyo y compromiso. Al doctor Francisco Ceballos B., Director del C.I. La Selva y a todos los empleados por el trabajo colaborativo.

Agradezco al Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM y al Centro de Servicio al Agricultor, LAN, Syngenta S.A., Bogotá, por facilitar la información climática que sirvió para interpretar los aspectos ecológicos en los experimentos involucrados. A Juan Carlos Estrada Castaño de INVESA por facilitar el Diccionario de Especialidades Agroquímicas PLM®. A mis amigos y compañeros, pares evaluadores: Demián Takumasa Kondo R., Jorge Alonso Bernal Estrada y Pablo Julián Tamayo Molano, por sus valiosos aportes que efectivamente enriquecieron la publicación.

Reconocimiento a los agricultores de lulo y tomate de árbol quienes facilitaron sus cultivos para realizar los experimentos que permitieron obtener los resultados presentados en esta publicación. A los señores: Guillermo Arango de la vereda Villa Laura, César Gómez de la vereda San Clemente, Fabio Chavarría y Humberto Chavarría de la vereda El Naranjal en

el municipio de Guática, Risaralda. Alejandro González de la vereda Embol, Luis Fernando Ospina de la vereda San Juan Bajo, a Gilberto Bedoya y Germán Rincón, funcionarios de la UMATA, en Santa Rosa de Cabal, Risaralda.

A Luis Giraldo de la vereda El Carmelo, José Germán Jiménez, William Holguín y Luis Aníbal Vargas de la vereda Palo Blanco y William de Jesús Oquendo de la vereda La Pradera en el municipio de Anserma, Caldas. Darío Gómez, vereda Java y Gustavo Jurado, de la vereda Bajo Tablazo en el municipio de Manizales, Caldas. Luis Cano de la vereda San Andrés en el municipio de Chinchiná, Caldas.

A Nabor Giraldo Velásquez de la vereda El Tapao, Carlos Mario Osorno de la vereda La Linda, Roberto Vergara de la vereda Quebrada Bonita y Albeiro Betancur Mejía de la vereda Serranías en el municipio de Jardín, Antioquia. A Antonio Lopera de la vereda El Rayo en el municipio de Santo Domingo, Antioquia y finalmente a Nelson Bustamante de la vereda Santa Inés en el municipio de El Peñol, Antioquia.

Reconocimiento especial a los estudiantes que se vincularon al proyecto quienes a través de la realización de sus trabajos de investigación, ejecutaron gran parte de actividades programadas en el mismo. Nathalie Baena, Bióloga Universidad del Valle. Wilmar Collazos, Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Viviana Obando, M.Sc. Biología Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Derian Delgado, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Nariño. Bibiana Villada Urrego, Agrónoma Zootecnista Universidad Católica de Oriente. Johana Zuluaga y Marcela Zuluaga, Ingenieras Agrónomas Universidad de Caldas.

---

## Asesoría científica

Pablo Julián Tamayo, M.Sc. Fitopatólogo, Corpoica, C.I. La Selva. Demián Takumasa Kondo, Ph.D. Entomólogo, Corpoica, C.I. Palmira. Nicolás Jaramillo, Ph.D. Biólogo, Profesor Universidad de Antioquia. Helena Brochero, Ph.D. Bióloga, Profesora Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Clara Inés Saldamando, Ph.D. Bióloga, Profesora Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Gerardo Gallego, Ph.D. Biólogo y Harold Suárez, Laboratorio Marcadores Moleculares y Genómica Laboratorio de Biotecnología, CIAT. Xiomara Palacios Palacios, Estadística particular y Blanca Irene Ávila, M.Sc. Entomóloga particular.

## Apoyo técnico

Gilberto Higinio Alzate, Manuel Hincapié Zapata, Arlex González Herrera, Asistentes de Investigación; Alba Mery Escobar Aguirre, Martha Eugenia Gallego Echeverri y Ruth Stella Torres Restrepo, Auxiliares Administrativas; Nilsen Anvary Sánchez Garzón, Profesional de Comunicaciones de Corpoica, C.I. La Selva.

**Ana Elizabeth Díaz Montilla,**  
**Investigadora M.Sc., Corpoica, C.I. La Selva**

# MANEJO INTEGRADO DEL GUSANO PERFORADOR DEL FRUTO DE LULO Y TOMATE DE ÁRBOL

Ana Elizabeth Díaz Montilla<sup>1</sup>

## 1. Antecedentes

El nombre técnico del gusano perforador, barrenador o pasador del fruto es *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae). Ataca frutos de la familia Solanaceae, como el lulo (*Solanum quitoense* Lam.), el tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.), el tomate de mesa o de aliño (*Solanum lycopersicum* Lam.), el pimentón (*Capsicum annum* L.), la berenjena (*Solanum melongena* L.) y el lulo del Pacífico (*Solanum pseudolulo* Heiser) y a otras seis plantas silvestres similares al lulo. Por alimentarse exclusivamente de plantas que pertenecen a una misma familia, el gusano perforador se conoce como plaga oligófaga, observándose preferencia del insecto a ciertas especies dentro de la familia (Díaz, 2009, Obando, 2011 y Díaz-Montilla *et al.*, 2013).

<sup>1</sup> I.A. M.Sc. en Ciencias Agrarias con énfasis en Entomología. Estudiante de doctorado en Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Investigadora Máster, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, C.I. La Selva. Rionegro, Antioquia, Colombia. Correo electrónico: aediaz@corpoica.org.co.

---

En Colombia este insecto está distribuido en 18 departamentos a lo largo de la cordillera de Los Andes, la cual ha servido como una barrera, que ha dificultado el apareamiento entre los adultos machos y las hembras (polillas) de este perforador, ocasionando una gran separación genética (variabilidad) entre las poblaciones más alejadas geográficamente (Díaz-Montilla *et al.*, 2013 y Baena-Bejarano *et al.*, 2013). Esta variabilidad genética detectada en el pasador del fruto y su asociación a una determinada planta hospedera, permite comprender la habilidad que tiene este insecto para adaptarse a diferentes condiciones climáticas, desde el nivel del mar hasta los 2.600 metros de altura. Además, esta circunstancia ha permitido entender la variabilidad en los hábitos de comportamiento del insecto, según el cultivo y la especificidad de algunas avispas y moscas que lo controlan naturalmente en determinados cultivos (Díaz y Brochero, 2012).

Todo lo anterior, conduce a pensar que las poblaciones de este insecto han comenzado a diferenciarse en posibles razas hospederas o biotipos, en cuyo caso, es necesario diseñar estrategias particulares de manejo para cada especie cultivada. Otro aspecto que llama la atención, es la práctica inadecuada de los productores a utilizar casi con exclusividad y demasiada frecuencia, insecticidas organofosforados y carbamatos (categoría toxicológica IA y IB, extremada y altamente peligrosos), cuyos ingredientes activos tienen un solo mecanismo de acción (inhiben la colinesterasa), pudiendo desencadenar el surgimiento de resistencia en las poblaciones del gusano perforador, lo que dificultaría aún más su manejo.

Con el fin de proporcionar algunos criterios para manejar poblaciones de *N. elegantalis* que se encuentran en proceso de diferenciación genética, en esta publicación se socializan los hábitos y el comportamiento de las poblaciones colombianas de este insecto en lulo y tomate de árbol, esperando que esta información sea de utilidad al momento de decidir la estrategia de control más adecuada. También se muestran los principales enemigos naturales (avispa, moscas) identificados en cada cultivo, los horarios de mayor actividad y su asociación con las arvenses o malezas presentes que sirven de fuente de alimentación para los enemigos naturales del insecto.

Se demuestra el menor impacto sobre los enemigos naturales, cuando los agricultores utilizan ingredientes activos selectivos a los insectos plaga. Además, se propone una práctica de recuperación y conservación para un enemigo natural del gusano perforador en cultivos de tomate de árbol. Se socializa también una metodología para la cría en laboratorio del principal enemigo natural de *N. elegantalis* en cultivos de lulo. Se valora en fincas de agricultores la capacidad de captura de la trampa BM-94 con agua (Miras *et al.*, 1997), con la feromona sexual Neolegantol®, la cual mostró ser una herramienta de monitoreo y predicción de daño en cultivos de lulo. Por último, se presentan los insecticidas que tienen registro nacional del ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) para el control químico del gusano perforador en cultivos de lulo y tomate de árbol. Adicionalmente se listan otros ingredientes activos, modo de acción y algunas observaciones de

---

aplicación de insecticidas autorizados por el ICA, para el control del gusano perforador, en otros cultivos que no son objeto de este boletín técnico, con la finalidad que el agricultor conozca la oferta de estos insumos y haga un manejo adecuado de dichas moléculas, procurando en lo posible, hacer rotación de ingredientes activos con diferentes modos de acción.

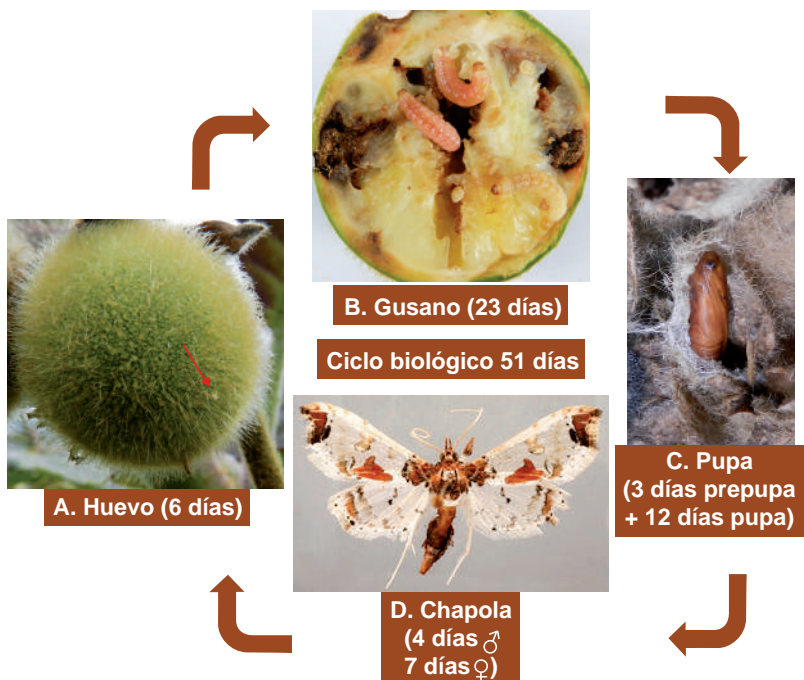
Se espera que los resultados aquí presentados sirvan de base para implementar un programa de manejo integrado del gusano perforador en tomate de árbol y lulo y así contribuir con la competitividad de estos frutales andinos, tendientes a lograr en el mediano plazo su posicionamiento en los mercados internacionales.

## 2. Descripción, importancia y síntomas

El daño en cosecha por el gusano perforador en cultivos de lulo en los departamentos de Antioquia y Caldas, puede superar el 30% (Collazos *et al.*, 2010). Este insecto está adaptado a diferentes alturas sobre el nivel del mar, desde los 978 hasta los 2.560 metros de elevación, es decir, la distribución de este insecto en Colombia está generalizada en la mayoría de climas donde se cultiva esta fruta, en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca (Díaz *et al.*, 2011).

En tomate de árbol, los daños por el gusano perforador, pueden alcanzar el 21% de la cosecha en el departamento de Antioquia. Se distribuye entre los 1.400 y los 2.279 msnm, en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Huila, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca. El gusano perforador no se ha detectado en altitudes superiores a los 2.466 metros en localidades correspondientes a bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque seco montano bajo (bs-MB) del piso térmico frío en los municipios de Entrerriós y Santa Rosa de Osos en Antioquia así como en Buenavista, Boyacá y Silos, en Norte de Santander (Díaz *et al.*, 2011).

El gusano perforador es un insecto que pasa por cuatro estados biológicos: huevo, larva o gusano, pupa y adulto (chapola o polilla) (Figura 1). En lulo la polilla prefiere poner los huevos en los frutos verdes pequeños, con un diámetro



**Figura 1.** Ciclo de vida del perforador del fruto *N. elegantalis* a una temperatura de 24°C y 74% de HR (Serrano *et al.*, 1992).

**A.** Huevo, la flecha muestra un huevo sobre los tricomas.

**B.** Larva o gusano.

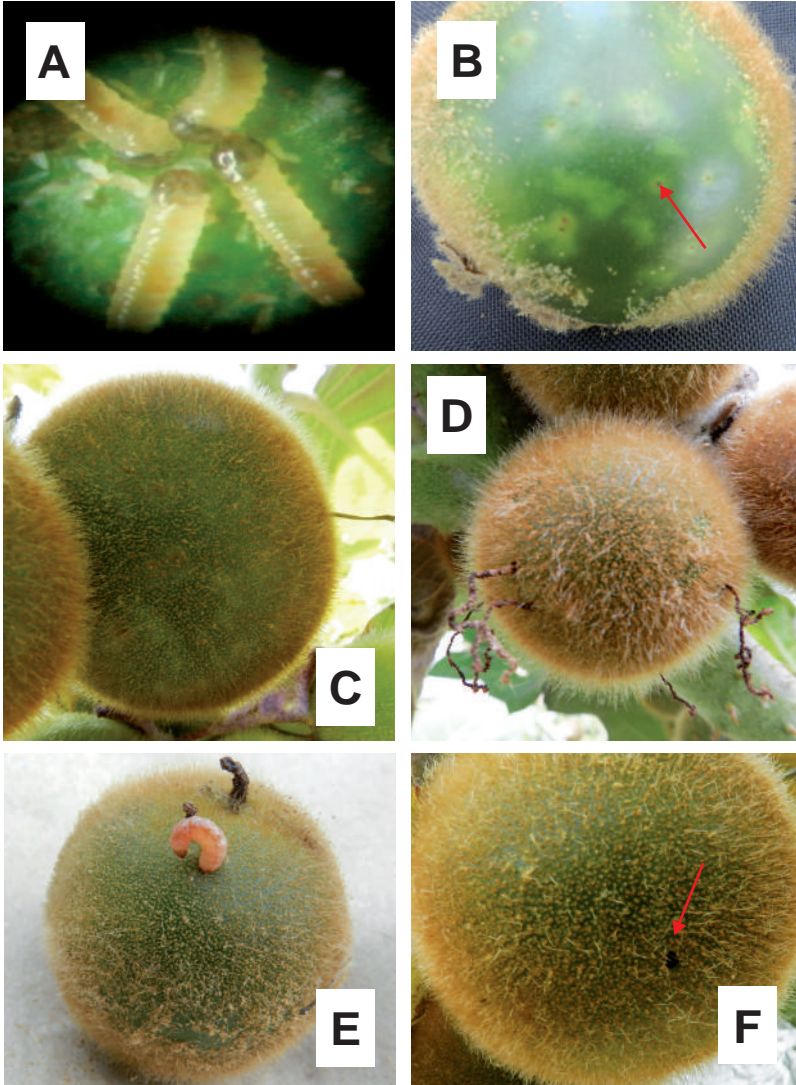
**C.** Pupa con envoltura. Fotos por: A. E. Díaz.

**D.** Adulto, polilla o chapola.

Foto: M. A. Solís.

de 19 mm aproximadamente, con 45 a 60 días de formación (Serrano *et al.*, 1992). Los huevos son puestos en grupos de dos a cuatro, cerca al cáliz o en cualquier superficie del fruto, sobre la base o parte media de los tricomas o pelos (Serrano *et al.*, 1992) (Figura 1A), donde permanecen por 6 días y eclosionan poco después de iniciada la madrugada (entre 4:00 - 5:00 a.m.) (Eiras y Blackmer, 2003).

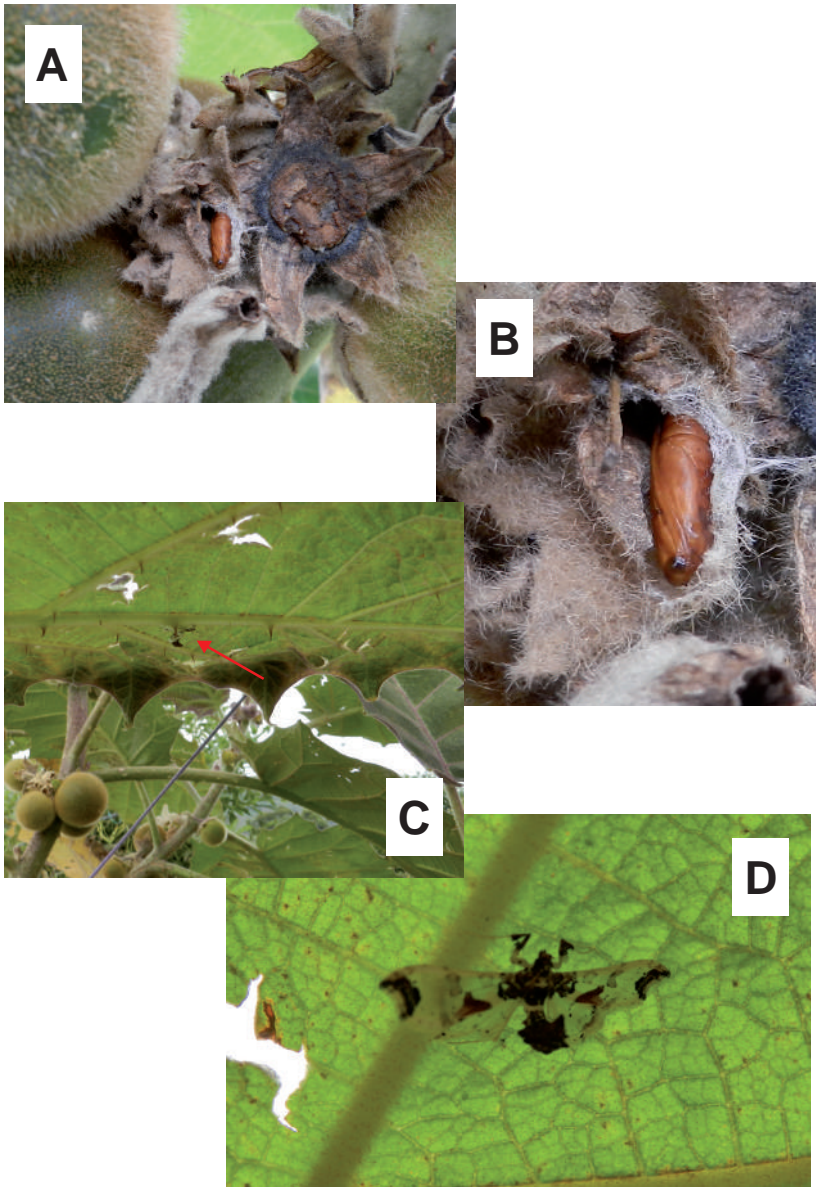
Las larvas recién nacidas tardan aproximadamente 24 minutos en penetrar el fruto (Eiras y Blackmer, 2003) (Figura 2A), abren un orificio muy pequeño que con el paso del tiempo se sella o se cicatriza (Figura 2B), evitando que el gusano quede expuesto a la acción de los insecticidas, razón por la cual estos son ineficaces si no se aplican oportunamente. Normalmente, cada punto de entrada se suberiza y se rodea de un halo clorótico que puede distinguirse fácilmente a simple vista sobre la superficie del fruto, aun con presencia de tricomas (Figura 2C). A medida que crece y se desarrolla el fruto, el perforador también lo hace dentro de este, pasando por cinco estados larvales que tienen una duración de 23 días, alimentándose de la pulpa y las semillas (Figura 1B), Posteriormente, cambia a un estado avanzado de desarrollo, llamado prepupa, donde tiene un tamaño de 15 a 20 mm de longitud y dura aproximadamente 3 días (Serrano *et al.*, 1992). En este estado, el insecto hace un orificio de salida para buscar los sitios donde construir la envoltura de la pupa, arrojando sus excrementos hacia el exterior del fruto (Figura 3D). La presencia de estos orificios permite detectar en campo los frutos picados o infestados, los cuales tienen entre 65 y 80 días de edad (fruto pintón).



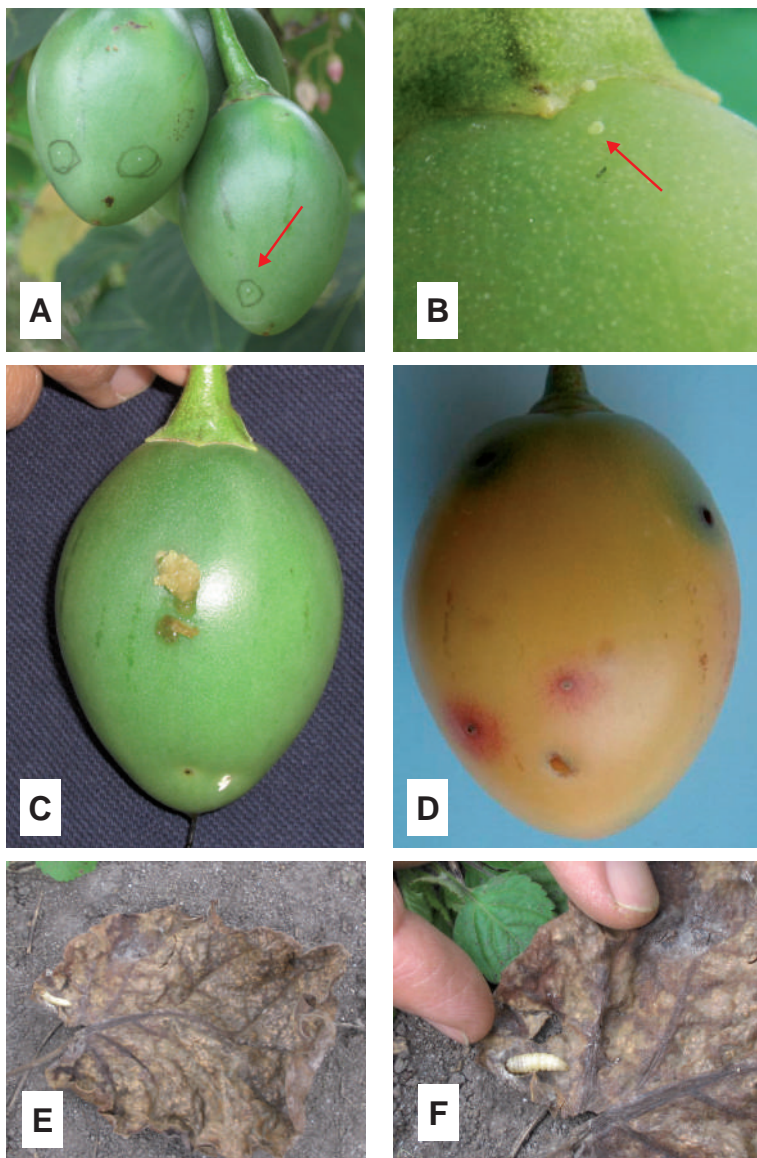
**Figura 2.** Síntomas del daño causado por el perforador del lulo. **A.** Larvas recién nacidas perforando epidermis del fruto. Foto por: E. Vitery. **B.** Orificios de entrada de la larva recién nacida, obsérvese puntos suberizados rodeados por halo clorótico. **C.** Fruto de lulo con orificios de entrada, se visualiza sobre la epidermis con tricomas, los halos cloróticos que corresponden a los puntos de entrada. **D.** Fruto infestado, se detalla el excremento expulsado por la larva, al perforar el orificio de salida. **E.** Larva del gusano perforador abandonando el fruto infestado. **F.** Orificio de salida. Fotos: A. E. Díaz.

La pupa del gusano perforador se localiza en hojas y botones florales secos, cercanos a los frutos con orificios de salida (Figura 3A y 3B), pero también puede encontrarse en los espacios comprendidos entre los frutos de un mismo racimo (Viáfara *et al.*, 1999). La pupa mide entre 12-15 mm y es de color marrón oscuro. El adulto es una chapola o polilla de hábitos nocturnos que tiene las alas blancas, algo transparentes (hialinas), con áreas escamosas de color marrón oscuro o negro (Figura 1D). Con las alas extendidas esta polilla mide entre 15–33 mm. Las polillas nacen entre las 8:00 y 10:00 p.m. (Eiras, 2000), tienen un período de preoviposición de 3 días, después de los cuales copulan entre las 11:00 p.m. y 12:00 de la madrugada. La oviposición ocurre desde tempranas horas de la noche (7:00 p.m.) hasta la madrugada (6:00 a.m.) (Marcano, 1991). La hembra sobrevive 7 días y puede ovipositar hasta 93 huevos, el macho vive 4 días. Durante el día las polillas suelen permanecer escondidas debajo de las hojas del cultivo (Figura 3C y 3D).

En tomate de árbol, los hábitos de este perforador presentan algunas variaciones (Figura 4). Las oviposiciones se ubican indistintamente sobre diferentes áreas del fruto, como también sobre la unión de este con el pedúnculo (Figura 4A y 4B). De acuerdo a las fases de desarrollo de los frutos de tomate de árbol, (Rondon *et. al.*, 1999), las polillas del gusano perforador, prefieren ovipositar en frutos verdes (pequeños, medianos y grandes).



**Figura 3.** Hábitos del perforador en lulo. **A.** Sitio de pupación y elaboración de envoltura pupal con hojas y flores secas, cerca de frutos infestados con orificios de salida. **B.** Detalle de la pupa y su envoltura. **C.** Chapola o polilla del perforador debajo de una hoja de lulo. **D.** Detalle de la polilla del perforador debajo de una hoja de lulo. Fotos: A. E. Díaz.



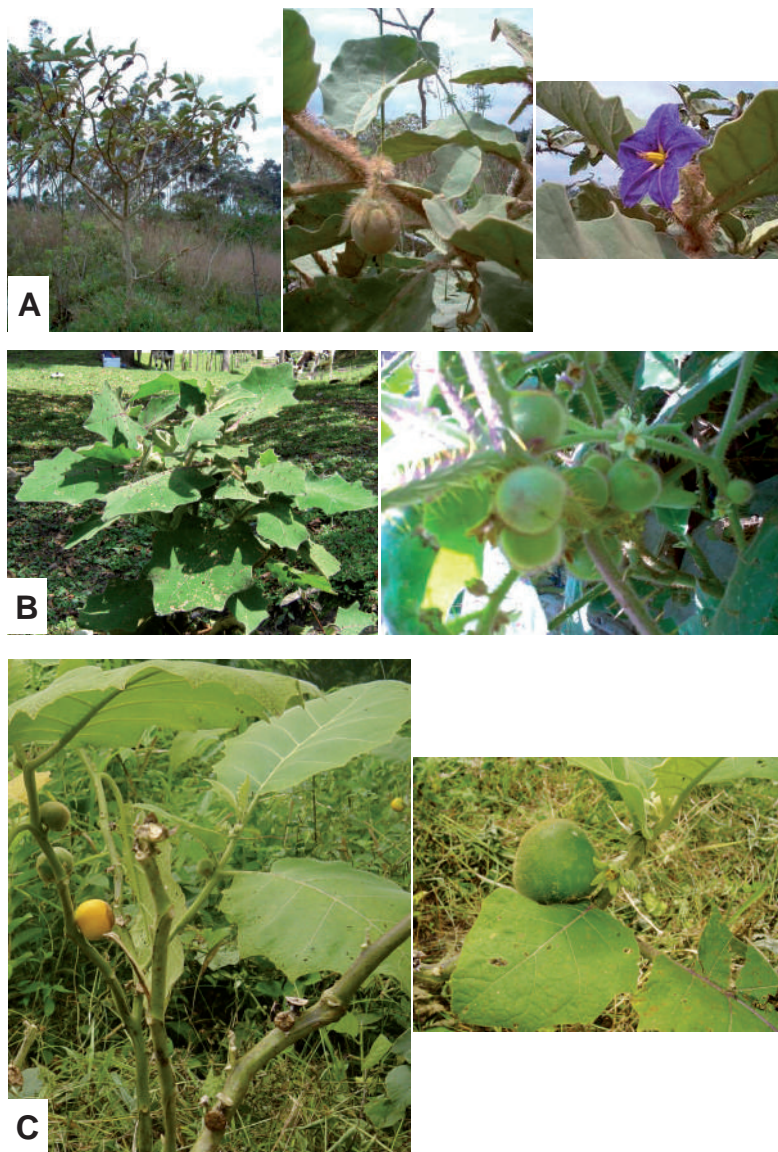
**Figura 4.** Hábitos del perforador en tomate de árbol. **A y B.** Sitios de oviposición. **C.** Parte superior del fruto, construcción del orificio de salida. La larva expulsa excremento hacia el exterior. Parte inferior del fruto, orificio de entrada. Nótese la cicatriz con presencia de halo y hundimiento de la epidermis. **D.** Orificio de entrada. Nótese el halo de color rojo en fruto maduro. **E y F.** Envoltura pupal con hojas secas en el suelo. Fotos: A. E. Díaz.

---

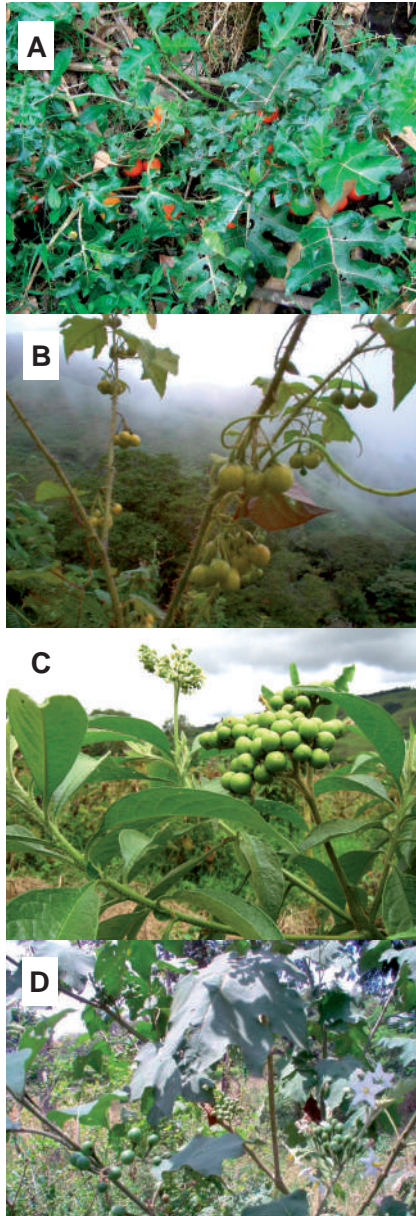
El fruto verde pequeño tiene entre 1 a 28 días, un diámetro de 0,7 - 2,26 cm y una longitud de 0,5 - 3,24 cm. El fruto verde mediano entre 29 a 56 días, un diámetro de 2,27 - 3,94 cm y una longitud de 3,25 - 4,96 cm. Los frutos verdes grandes tienen entre 57 a 140 días, un diámetro de 3,95 - 4,86 y una longitud de 4,97 - 6,36 cm. En frutos verdes se presenta un hundimiento de la epidermis que rodea los orificios de entrada, con un halo de color amarillo; en los frutos maduros el orificio de entrada se rodea de un halo de color rojo. Las larvas de último instar también expulsan los excrementos hacia el exterior cuando hacen el orificio de salida (Figura 4Cy 4D). Las prepupas caen al suelo donde construyen la envoltura pupal sobre las hojas secas (Figura 4E y 4F).

### 3. Condiciones favorables

Cultivos de lulo sembrados entre los 1.000 y los 1.800 metros de elevación y tomate de árbol, entre los 1.400 y los 2.279 msnm, son más susceptibles al ataque de este insecto; así como la presencia de arvenses o malezas y otros frutales silvestres que pertenecen a la familia Solanaceae, donde también se reproduce el gusano perforador como: el tachuelo (*Solanum crinitum* Lam.), el "huevoegato" o toronja (*Solanum hirtum* Vahl.), el lulo del pacífico o "luloeperro" (*S. pseudolulo*) (Figura 5), la mancadera o "peloepuerco" (*Solanum atropurpureum* Schrank), la "guindaevieja", el frutillo o cucubo (*Solanum acerifolium* Dunal), el chucho lanudo o pepo (*Solanum umbellatum* Mill.) y el friegaplato o chucho hediondo (*Solanum torvum* Sw.) (Figura 6) (Díaz, 2009).



**Figura 5.** Arvenses o malezas hospederas del gusano perforador. **A.** Tachuelo (*Solanum crinitum* Lam.), **B.** Huevoegato (*Solanum hirtum* Vahl.) Fotos por: A. E. Díaz. **C.** Lulo del pacifico o luloeporro (*Solanum pseudolulo* Heiser.) Foto: E. Peña.



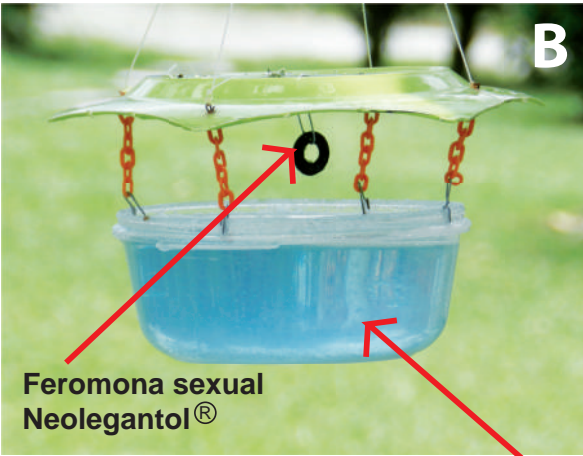
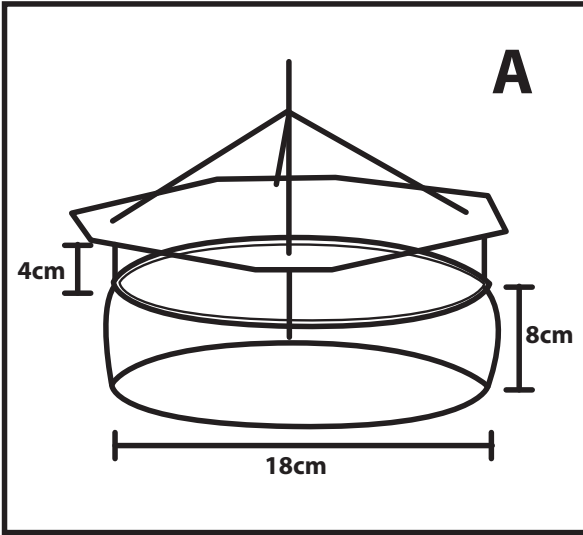
**Figura 6.** Arvenses o malezas hospederas del gusano perforador. **A.** Mancadera o “peloepuerco” (*Solanum atropurpureum* Schrank). **B.** Guinda de vieja o cucubo (*Solanum acerifolium* Dunal.) **C.** Chucho lanudo o pepo (*Solanum umbellatum* Mill.). **D.** Friegaplatos o chucho hediondo (*Solanum torvum* Sw.). Fotos: A. E. Díaz.

## 4. Manejo

### 4.1 Monitoreo del insecto

Una vez establecido el cultivo y con la formación de los primeros frutos, se debe hacer un monitoreo preventivo del insecto, mediante la utilización de trampas con la feromona sexual Neolegantol® Agroecológica Platom C.A., Caracas, Venezuela. Esta feromona atrae solo los machos del perforador, aunque ocasionalmente también atrae machos de otras polillas de familias cercanas a la de este insecto. La trampa de captura consiste en dos recipientes plásticos dispuestos como se ilustra en la Figura 7A y 7B, siguiendo el modelo de la trampa BM-94 con agua, diseñado por Miras *et al.* (1997) (Figura 7A).

En el año 2010, se evaluó la capacidad de captura de la trampa BM-94 con agua, utilizando como atrayente la feromona Neolegantol®. Se realizó el seguimiento de las poblaciones de la polilla de este perforador durante 12 meses, en cultivos comerciales de lulo en los municipios de Jardín (Antioquia) y Santa Rosa de Cabal (Risaralda) y en tomate de árbol, en El Peñol, Jardín y Santo Domingo (Antioquia) y en Manizales (Caldas) (Colorado, *et al.*, 2010).



Feromona sexual  
Neolegantol®

Solución jabonosa

**Figura 7.** Trampa para la captura de machos del perforador. **A.** Diseño de la trampa BM-94 con agua (Miras *et al.*, 1997), indicando las especificaciones. **B.** Trampa elaborada con dos recipientes plásticos, un plato plano dispuesto como techo desprovisto de las esquinas de los vértices y el otro, como contenedor de agua jabonosa, donde se capturan las polillas del perforador. Obsérvese el dispensador de feromona suspendido del techo. Foto: J. Bernal.

Se capturaron un promedio de 14 polillas/semana en los cultivos de lulo y 5 polillas/semana en los cultivos de tomate de árbol, observándose mayores capturas cuando ambos cultivos estuvieron sembrados a menor altura, entre los 1.200 a 1.600 msnm. Las menores capturas se cuantificaron en los cultivos ubicados a mayores alturas, entre los 1.951 a 2.200 msnm para los dos cultivos.

Para cultivos de lulo con un área entre 7.163 y 9.867 m<sup>2</sup>, utilizando cuatro trampas cebadas con la feromona sexual Neolegantol® en los extremos del lote, se estableció un modelo, a través del cual el promedio de polillas/trampa/semana, en tiempo real, sirvió para proyectar el porcentaje promedio de daño, que ocasiona el perforador a los 43 días, conociendo además, la altitud de la finca (Tabla 1).

Para tomate de árbol no fue posible establecer el modelo de predicción; sin embargo, se vislumbró que en las épocas de mayor precipitación hubo mayor daño de frutos, a pesar de registrarse un número reducido de polillas en esta época. Este hecho, posiblemente se debe a que la lluvia lava los insecticidas aplicados, disminuyendo la eficacia en el control, por lo cual es necesario, adicionar un coadyuvante o surfactante en la mezcla a aplicar, para garantizar la permanencia de los insecticidas sobre los frutos. Adicionalmente, como se verá más adelante, la lluvia afecta negativamente la actividad de avispas y moscas que controlan naturalmente al gusano perforador.

**Tabla 1.** Proyección del daño por el gusano perforador en lulo, al conocer el promedio de capturas/trampa/semana y altitud de la finca.

<b>Captura de polillas/ trampa/ semana (promedio)</b>	<b>Ubicación cultivo (altura msnm)</b>		
	<b>Baja 1.200-1.600</b>	<b>Media 1.601-1.950</b>	<b>Alta 1.951-2.200</b>
	<b>Frutos perforados proyectado a 43 días (% promedio)</b>		
0-9	10-19	4-10	0-3
10-19	11-21	4-12	0-6
20-29	14-24	7-15	2-7
30-39	16-24	8-16	4-9
40-49	17,6-27	11-18	6-11

Se recomienda colocar por lo menos cuatro trampas en los extremos del cultivo, en sentido contrario a la dirección del viento, hacer revisión semanal de las trampas, cuantificar el número de polillas capturadas, lavar las trampas y colocar una nueva solución de agua con jabón, utilizando preferiblemente jabones poco olorosos. El nivel del agua jabonosa debe quedar a ras con el borde del recipiente y la feromona se debe reemplazar cada 45 días.

Hay que aclarar que el uso de las trampas descritas no sirve para reducir las poblaciones del insecto, sino para monitorear sus poblaciones y así definir la dimensión de la plaga en el cultivo. La inspección semanal de las trampas permite hacer el seguimiento permanente de los sitios de invasión y colonización del insecto en el cultivo. Esta herramienta sirve de guía para aplicar el control químico en los sitios específicos donde ocurren las primeras capturas, como también, para focalizar la recolección de frutos infestados, como estrategia de control cultural. De esta forma, se reducen las aplicaciones generalizadas de insecticidas al cultivo, se retrasa la invasión y colonización del insecto y se evitan fumigaciones innecesarias, dado que en algunas épocas, las poblaciones del perforador disminuyen drásticamente.

---

## 4.2 Control biológico

En los cultivos de lulo existe mayor diversidad de enemigos naturales del gusano perforador que en tomate de árbol (Tabla 2) (Díaz y Brochero, 2012). Se han identificado 11 avispas diferentes que pertenecen a cinco familias distintas de insectos (Braconidae, Ichneumonidae, Chalcididae, Eulophidae y Encyrtidae) y una mosca que pertenece a la familia Tachinidae, muy reconocida porque sirve de control para gusanos o larvas de muchas especies de polillas (Tabla 2) (Figura 8).

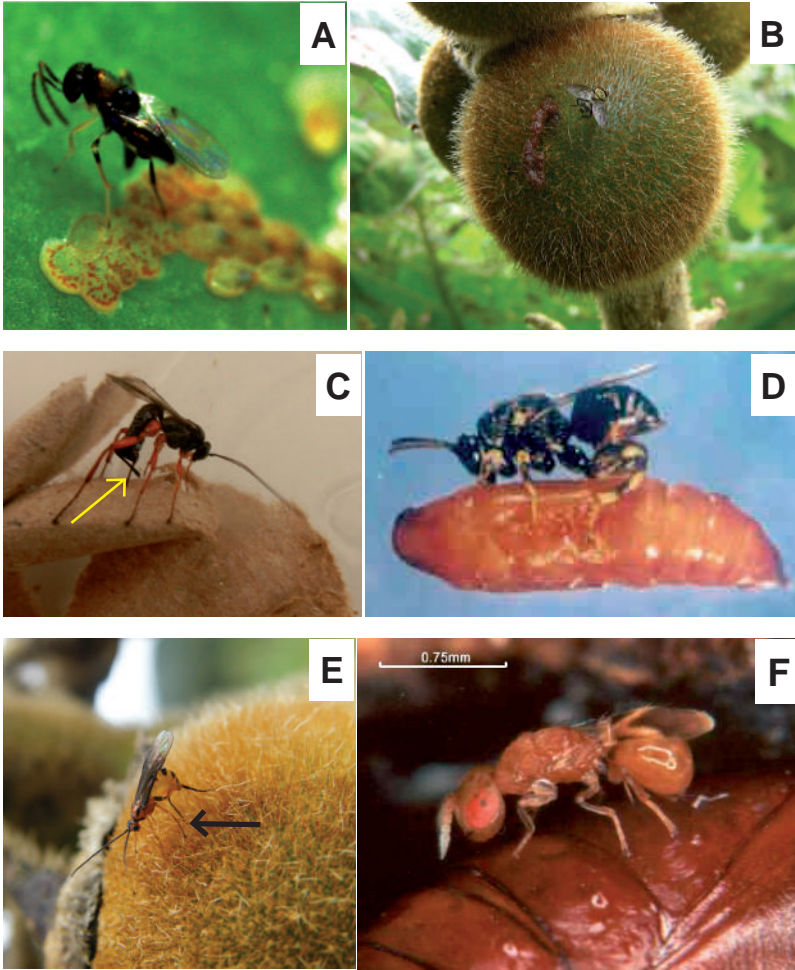
De las 11 avispas encontradas, cuatro parasitan el estado de larva, seis parasitan pupas y una reconocida como *Copidosoma* sp., parasita los huevos, pero en realidad mata a los gusanos. Esta especie de *Copidosoma* sp. se presenta en forma esporádica en cultivos de lulo, pero en tomate de árbol es muy abundante y ejerce un alto porcentaje de parasitismo como puede observarse en la Tabla 2. Esta avispa parece preferir más al gusano perforador que ataca al tomate de árbol y así mismo, la mosca *Lixophaga* sp. tiene mayor predilección por el gusano perforador que ataca al lulo, donde el porcentaje de control también es alto (Tabla 2).

Estos dos parasitoides o enemigos naturales del gusano perforador son muy eficaces y por esta razón, se ha desarrollado la cría de la *Lixophaga* sp. en laboratorio, para aumentar las poblaciones naturales en lulo y se ha evaluado una técnica para recuperar y mantener a *Copidosoma* sp. en los cultivos de tomate de árbol. Estos dos insectos no habían sido identificados antes, por esta razón están en proceso de descripción, como dos insectos nuevos para la ciencia.

**Tabla 2.** Enemigos naturales (avispas y moscas) que controlan al gusano perforador, en lulo y tomate de árbol en Colombia.

Especie parasitoide		Estados que parasita			Cultivo	% de parasitismo	Distribución en Colombia
		Huevo	Larva	Pupa			
Hymenoptera: Braconidae	<i>Apanteles</i> spp.		X		Lulo	-	NS
	<i>Bracon</i> sp.1		X			-	Cu
	<i>Bracon</i> sp.1		X			-	Cu, Na
	<i>Chelonus</i> spp.		X			7 *	VC
Hymenoptera: Ichneumonidae	<i>Pimpla sanguinipes</i>			X		12 - 38 *	Cu, VC, Cal
	<i>Lymecus</i> sp.			X			VC
	<i>Neotheonia</i> sp.			X			Bo
Hymenoptera: Chalcididae	<i>Brachymeria</i> spp.			X		7 *	To, VC
Hymenoptera: Eulophidae	<i>Trichospilus diatraea</i>			X		5 *	VC
	<i>Aprostocetus</i> spp.			X		2 - 3*	VC
Diptera: Tachinidae	<i>Lixophaga</i> sp.		X		20 - 48 **	Cu, Cal, VC, Ca	
Hymenoptera: Encyrtidae	<i>Copidosoma</i> sp.	X	X		Lulo y Tomate de árbol	57 - 79 **	An, Bo, Cal, Hu, Cu, VC, Qu, To, Ri, Ca

\* Registros del Valle del Cauca. \*\*Para *Lixophaga* sp. (Lulo) y *Copidosoma* sp. (Tomate de árbol) registros del Valle del Cauca y Caldas. NS: Norte de Santander, Cu: Cundinamarca, Na: Nariño, VC: Valle del Cauca, Bo: Boyacá, To: Tolima, Cal: Caldas, Ca: Cauca, An: Antioquia, Hu: Huila, Qu: Quindío, Ri: Risaralda.



**Figura 8.** Actividad parasítica de los enemigos naturales del perforador de fruto *Neoleucinodes elegantalis*, familias representativas. **A.** *Copidosoma* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) parasitando huevos del perforador. **B.** *Lixophaga* sp. (Diptera: Tachinidae) la mosca es atraída por el excremento del gusano perforador, donde deposita sus larvas. **C.** *Brachymeria* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) parasitando pupas del perforador. **D.** *Pimpla sanguinipes* (Hymenoptera: Ichneumonidae). La flecha indica ovipositor capaz de atravesar la cámara pupal. Fotos por: A. E. Díaz. **E.** Hymenoptera: Braconidae, la flecha indica ovipositor capaz de atravesar epidermis del fruto para ubicar larva del perforador. Foto: P. Mejía. **F.** *Trichospilus diatraea* (Hymenoptera: Eulophidae) sobrepupas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). Foto: H. Negri de Oliveira.

### 4.2.1 Cría de *Lixophaga* sp. (Diptera: Tachinidae) enemigo natural del pasador del fruto en lulo

En los cultivos de lulo, esta mosca localiza las larvas del gusano perforador a través de las sustancias volátiles olorosas presentes en el excremento de la larva de *N. elegantalis* en los orificios de salida del fruto. En este lugar, la hembra de *Lixophaga* sp. deposita larvas de primer instar que localizan al hospedero, lo parasitan y consumen progresivamente todo el contenido nutricional. Durante este proceso, la larva de *N. elegantalis* parasitada abandona el fruto, buscando sitios de protección como flores y hojas secas, donde finalmente muere por el ataque del parasitode.

En laboratorio, para reproducir esta mosca, se reemplazaron las larvas del gusano perforador por larvas de la polilla de los apiarios *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae), la cual se cría muy fácilmente sobre una dieta a base de salvado de trigo, levadura de cerveza, cera de abeja, un antimicrobial (ambramicina), glicerina y miel de abejas. La metodología consistió en capturar hembras de *Lixophaga* sp. en cultivos de lulo que se encontraban en etapa final de producción, cuando el agricultor disminuye las aplicaciones de insecticidas. Las moscas se llevaron vivas al laboratorio y allí se desinfectaron en hipoclorito de sodio al 1% y se les disectó el abdomen en una gota de suero fisiológico.

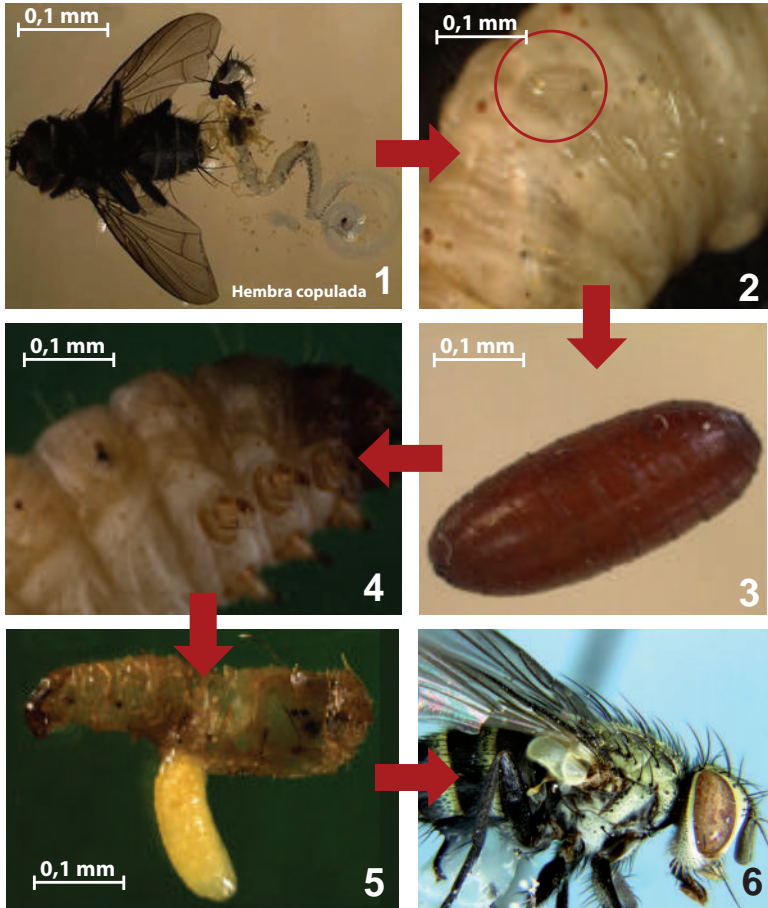
De los oviductos del aparato reproductor de la mosca, se extrajeron larvas de primer instar, las cuales se transfirieron a

---

una larva de *G. mellonella* de último instar, después de 33 días de la parasitación, se obtuvieron en promedio 3 nuevas moscas de *Lixophaga* sp. El parasitismo obtenido con esta metodología fue del 82%; la proporción de sexos de la progenie emergida es de una hembra (♀) por un macho (♂). Los adultos de la mosca se alimentan con una solución de azúcar. La sobrevivencia de las hembras de *Lixophaga* sp. fue de 20 días y la de los machos de 16 días. Los adultos no copulan en laboratorio. La metodología descrita, permitió incrementar satisfactoriamente las poblaciones de este parasitoide únicamente con hembras copuladas recolectadas en campo (Villada *et al.*, 2012). En la Figura 9, se describen seis pasos para reproducir esta mosca en condiciones de laboratorio.

### **4.3 Conservación de enemigos naturales en cultivos de lulo y tomate de árbol.**

En vista de que son varias las familias de insectos que actúan como enemigos naturales del gusano perforador en lulo y tomate de árbol (Braconidae, Ichneumonidae, Chalcididae, Eulophidae, Encyrtidae y Tachinidae), conviene favorecer su desempeño a través de la implementación de prácticas sencillas que benefician y a la vez ayudan a incrementar estas poblaciones de insectos benéficos, como: la selección de insecticidas y horarios de fumigaciones adecuados, control selectivo de arvenses o malezas y recuperación de insectos benéficos.



**Figura 9.** Pasos metodológicos para la cría de la mosca *Lixophaga* sp., parasitoide de larvas del gusano perforador en lulo. **1.** Disección de la hembra copulada. **2.** Transferencia de las larvas de primer instar de la mosca sobre el cuerpo de una larva de *Galleria mellonella*. **3.** Síntoma de parasitismo en larva de *G. mellonella* que consiste en un punto negro sobre la epidermis del cuerpo **4.** Larva de *Lixophaga* sp. después de consumir todo el contenido nutricional de la larva hospedera. **5.** Pupario de *Lixophaga* sp. Fotos: B. Villada. **6.** Adulto de *Lixophaga* sp. Foto: N. Carrejo.

---

### **4.3.1 Selección de insecticidas adecuados para el control del gusano perforador en cultivos de lulo y tomate de árbol.**

Los insecticidas más amigables para establecer un programa de manejo integrado del gusano perforador son aquellos que actúan por ingestión como Flubendiamide (Belt® SC). Este modo de acción, hace que sean selectivos a este perforador sin perjudicar las poblaciones de avispas y moscas que controlan naturalmente a esta plaga, dado que estos insectos se alimentan únicamente de polen, néctar de flores y exudados, bien sea de árboles o plantas arvenses o malezas. Por otro lado, el gusano perforador al consumir el tejido vegetal de la epidermis del fruto impregnada de insecticida muere por intoxicación, según sea el mecanismo de acción del ingrediente activo.

Después del seguimiento durante un semestre (2011b-2012a) a las familias de los insectos benéficos, en un cultivo de lulo de Castilla de 10 meses de edad en el municipio de Anserma, Caldas, en la vereda El Carmelo con 1,2 ha, se determinó que las poblaciones de los Braconidos no se perjudicaron cuando el agricultor fumigó el cultivo con Flubendiamide (Belt® SC), cuyo modo de acción es por ingestión, selectivo al gusano perforador y además está registrado oficialmente para el control de este insecto en los cultivos de lulo y tomate de árbol (Zuluaga *et al.*, 2012a) (Figura 10).

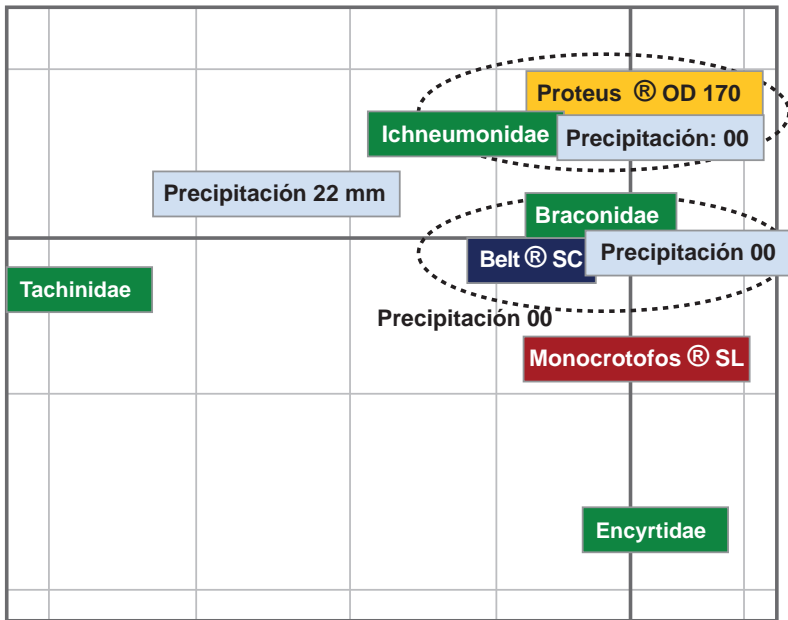
De la misma manera, se encontró que las poblaciones de los Ichneumonidae no se alteraron cuando el agricultor hizo aplicaciones de Triacloprid + Deltametrina (Proteus® OD170),

cuyo modo de acción es por contacto y acción sistémica, recomendado para el control de insectos chupadores, especialmente para mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) (Figura 10). Esto indica que los insecticidas que actúan por ingestión y los de acción sistémica son más compatibles en los programas de manejo integrado de plagas, por no causar impactos tan negativos sobre los insectos benéficos.

Durante el seguimiento a este cultivo también se determinó que las poblaciones de Tachinidae y los Encyrtidae, parecen ser más sensibles a la aplicación de cualquier tipo de insecticidas, debido a que no hubo ninguna asociación estadística entre estas familias con los insecticidas aplicados (Figura 10).

Por otro lado, se corroboró que el monocrotofos (Monocrotofos® 600SL) organofosforado, sistémico que actúa por ingestión y contacto, impacta negativamente sobre todas las poblaciones de los benéficos, porque no se observó asociación con ningún enemigo natural del gusano perforador (Figura 10).

La aplicación de insecticidas para el control del gusano perforador es una práctica muy común entre los agricultores quienes erróneamente intensifican su uso cuando observan los orificios de salida de las larvas, desconociendo que el control debe haberse preventivamente en la época de oviposición (43 días antes) cuando los frutos aún están pequeños.



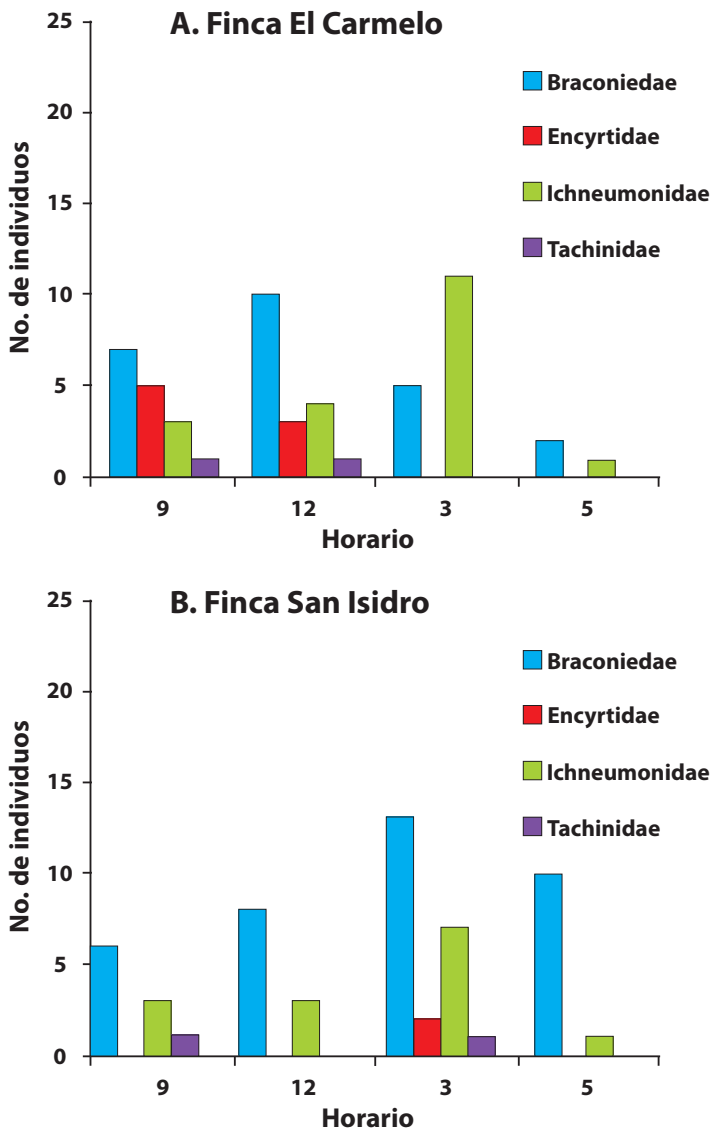
**Figura 10.** Representación en el primer plano factorial del análisis de correspondencia múltiple (ACM) para mostrar la asociación entre insectos benéficos en un cultivo de lulo con los insecticidas y la precipitación.

Los registros de la precipitación durante el periodo de seguimiento de este cultivo, permitieron confirmar que cuando no se presentan las lluvias, los enemigos naturales son más activos y que precipitaciones de al menos 22 ml, impactan negativamente la actividad controladora de la fauna benéfica del pasador (Figura 10).

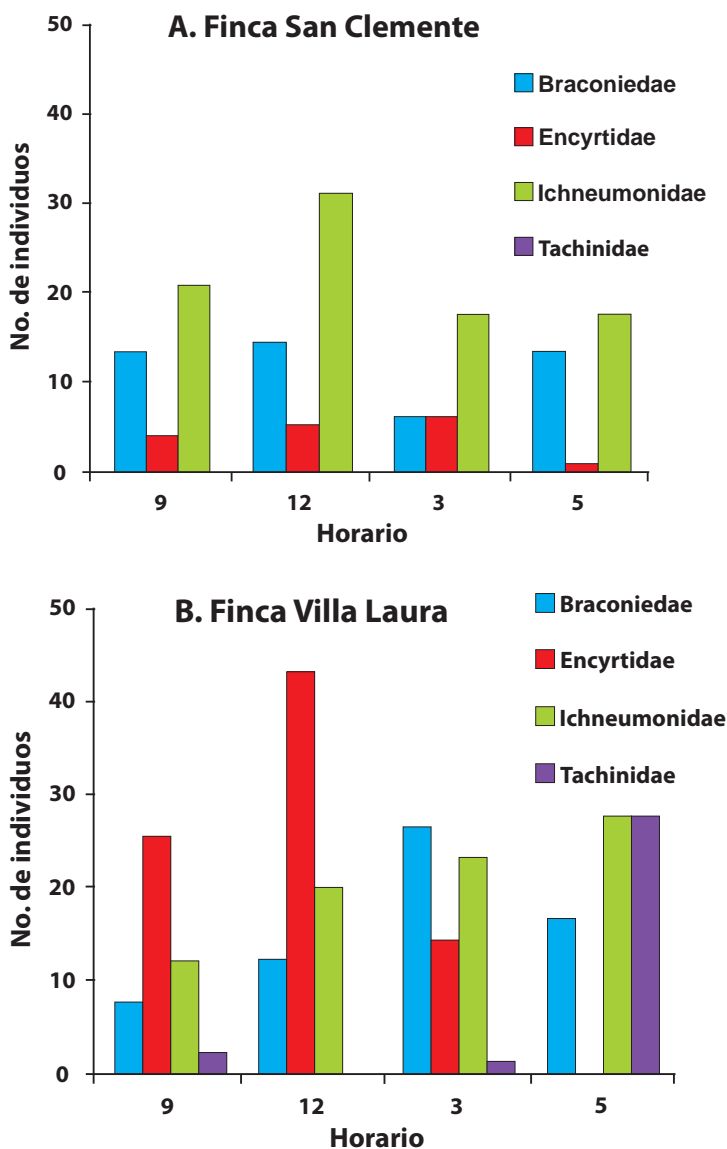
### 4.3.2 Horarios de aplicación de insecticidas

Un estudio sobre el horario de actividad de los enemigos naturales del gusano perforador en lulo y tomate de árbol realizado durante un semestre (2011b – 2012a), en los municipios de Anserma, Caldas y Guática, Risaralda, mostró que los Ichneumonidae y Braconidae son activos durante todo el día, especialmente al mediodía, entre las 12:00 m. y 12:30 p.m. y entre las 3:00 y 3:30 p.m. La familia Tachinidae a la que pertenece la mosca *Lixophaga* sp. fue más frecuente en los cultivos de lulo y su actividad se manifestó desde las 9:00 a.m. hasta las 5:00 p.m. (Figura 11). La familia Encyrtidae a la que pertenece la avispa *Copidosoma* sp. fue la más activa al mediodía en los cultivos de tomate de árbol (Zuluaga *et al.*, 2012a) (Figuras 11 y 12). Las avispas y moscas son más activas por la luz solar, en horas de la mañana (fototactismo positivo) y después de mediodía, su actividad se reduce. Estos resultados señalan la importancia de realizar las fumigaciones en los horarios o bien en las primeras horas de la mañana o en la tarde, después de las 4:00 p.m.

Las aplicaciones después de las 4:00 p.m. también son convenientes porque aumentan la eficacia de control para el gusano perforador. Las larvas de este insecto penetran el fruto en horas de la madrugada y los adultos tienen hábitos nocturnos, por lo tanto, los insecticidas persistirán por más tiempo en el cultivo al realizar las fumigaciones en horas de la tarde.



**Figura. 11.** Horario de mayor actividad de las familias de insectos benéficos de *N. elegantalis*, en dos cultivos de lulo, en el municipio de Anserma, Caldas, 2011a- 2012b.

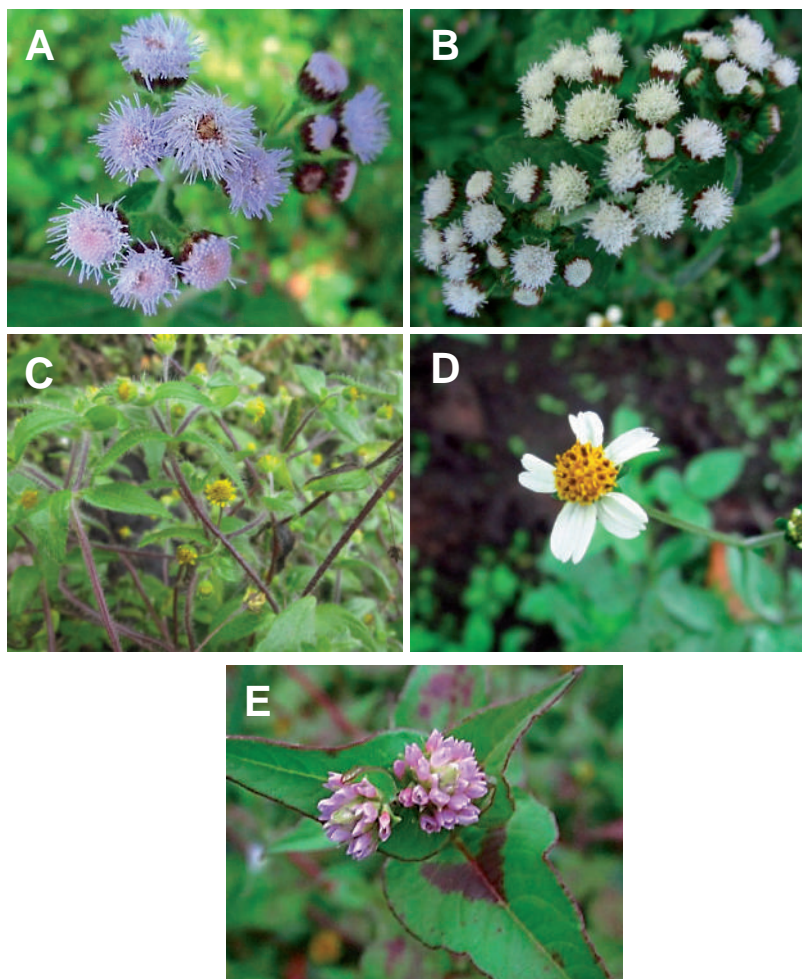


**Figura. 12.** Horario de mayor actividad de las familias de insectos benéficos de *N. elegantalis*, en dos cultivos de tomate de árbol, en el municipio de Gúatica, Risaralda, 2011a- 2012b.

---

### 4.3.3 Control selectivo de arvenses o malezas

El estudio realizado en los municipios de Anserma y Guática en cultivos de lulo y tomate de árbol, durante seis meses de seguimiento, para conocer la relación entre las poblaciones de los benéficos, con las flores de las arvenses de la familia Asteraceae como: el cadillo, masequia o amor seco (*Bidens pilosa*), la hierba de chivo de flor morada y flor blanca (*Ageratum* spp.), el botón amarillo (*Jaegeria hirta*) y de la familia Polygonaceae, el corazón herido (*Polygonum nepalense*) (Figura 13), demostró que existe una asociación estadística entre las flores de estas arvenses con las familias de los enemigos naturales del perforador del fruto (Zuluaga *et al.*, 2012a) (Tabla 3). Los Ichneumonidae se asocian mejor a las flores de la familia Asteraceae que ofrecen polen y los Braconidae y Encyrtidae se asocian más frecuentemente a las de la familia Polygonaceae que les ofrece néctar (Zuluaga *et al.*, 2012b). Estas arvenses son fuentes de alimento y reservorios naturales de la fauna benéfica del gusano perforador en los cultivos de lulo y tomate de árbol. Es conveniente por lo tanto, mantener poblaciones de estas arvenses dentro y en los bordes de los cultivos, tratando de realizar control selectivo de éstas.



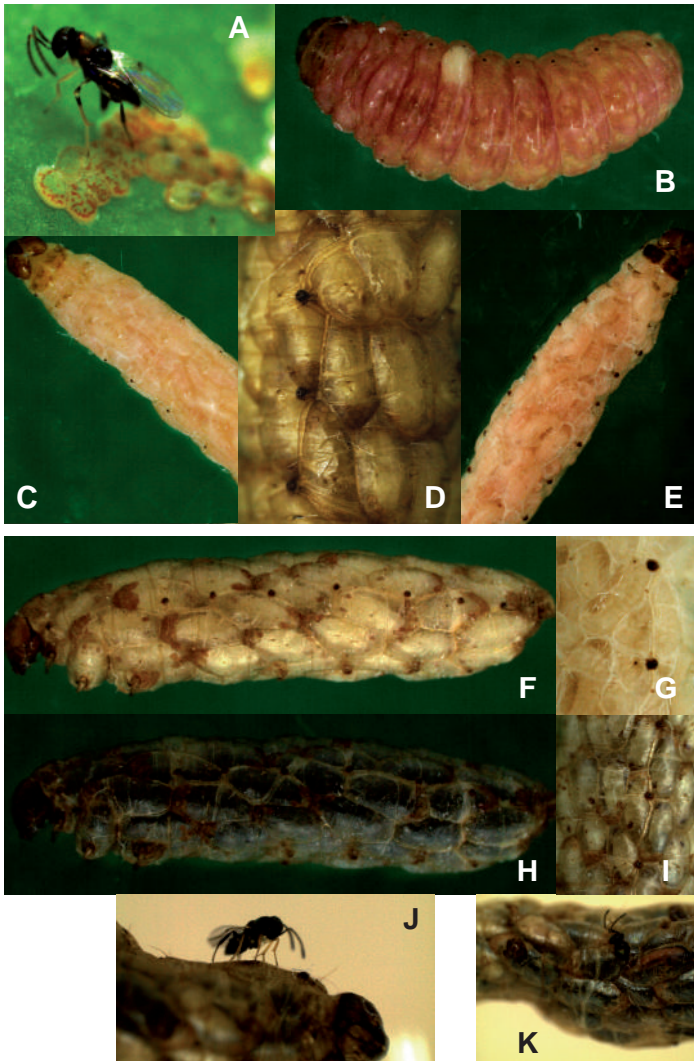
**Figura 13.** Arvenses o malezas presentes en cultivos de lulo y tomate de árbol que sirven como fuentes de alimentación para los insectos benéficos del gusano perforador. **A.** Hierba de chivo, flor morada (*Ageratum* sp.) **B.** Hierba de chivo, flor blanca (*Ageratum conyzoides*). **C.** Cadillo, masequia, amor seco (*Bidens pilosa*). **D.** Botón amarillo (*Jaegeria hirta*). **E.** Corazón herido (*Polygonum nepalense*). Anserma, Caldas y Guática, Risaralda (2011b-2012a) Fotos: D. M. Zuluaga y L. J. Zuluaga.

**Tabla 3.** Arvenses o malezas presentes en cultivos de lulo y tomate de árbol que posiblemente sirven como fuentes de alimentación para los insectos benéficos del gusano perforador. Anserma, Caldas y Guática, Risaralda (2011b-2012a)

Cultivo	Finca	Arvense	Nombre Científico	Familia	Fuente de alimento	Familia enemigo natural
Tomate de árbol	Villa Laura	Cadillo, masequia	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	Polen	Inchneumonidae
	San Clemente	Hierba de Chivo	<i>Ageratum</i> spp.	Asteraceae	Polen	Inchneumonidae
		Corazón herido	<i>Polygonum nepalense</i>	Polygonaceae	Néctar	Encyrtidae
Lulo	San Isidro	Botón amarillo	<i>Jaegeria hirta</i>	Asteraceae	Polen	Braconidae
	El Carmelo	Corazón herido	<i>Polygonum nepalense</i>	Polygonaceae	Néctar	Braconidae

#### 4.3.4 Recuperación de parasitoides: Caso *Copidosoma* sp. en cultivos de tomate de árbol

La avispa *Copidosoma* sp. parasita los huevos, pero los síntomas se manifiestan en estado de larva (Figura 14A). El porcentaje de control por esta avispa en tomate de árbol es alto (57-79%) (Tabla 2). Las larvas parasitadas que abandonan los frutos, presentan un abultamiento en la epidermis (Figura 14B). A medida que transcurre el tiempo, centenares de larvas de la avispa invaden el cuerpo del gusano perforador, configurando una especie de momia, que en principio es de color crema (Figura 14 C, D, E, F y G) y cuando las nuevas avispas están próximas a nacer, hay un ennegrecimiento o melanización de las mismas (Figura 14 H, I, J y K). El tiempo que transcurre entre la manifestación del primer síntoma de parasitismo (presencia del abultamiento) y la emergencia de las nuevas avispas, es de 25 a 27 días. Dependiendo del tamaño, un gusano perforador parasitado puede albergar un promedio de 173 avispas de *Copidosoma* sp. Por lo anterior, la práctica de enterrar frutos infestados, utilizada por los agricultores como una medida de control cultural, puede resultar contraproducente para este enemigo natural, ya que se estaría sacrificando también a las poblaciones de *Copidosoma* sp.



**Figura 14.** Evolución de los síntomas de parasitismo causados por la avispa *Copidosoma* sp. sobre larvas del gusano perforador. **A.** Hembra de *Copidosoma* sp. parasitando huevos de *N. elegantalis* Foto: A. E. Díaz. **B.** Primer síntoma del abultamiento; **C, D, E.** Formación de cámaras larvales. **F, G.** Desarrollo de pupas; **H, I.** Melanización de pupas y desarrollo de apéndices. **J, K.** Emergencia de adultos. Fotos: B. I. Vargas.

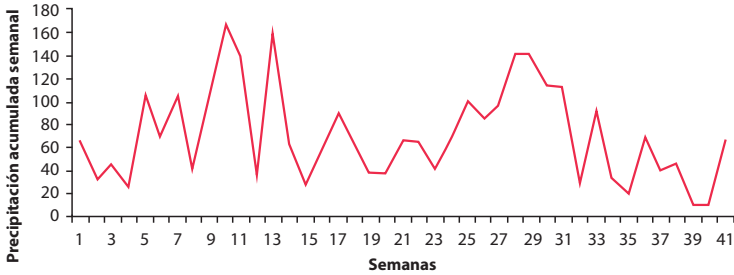
Con el propósito de recuperar los adultos de este controlador biológico, durante el periodo 2010a y 2011a, se estableció en el campo, un ensayo con los siguientes tratamientos: Tratamiento 1: Recuperación de *Copidosoma* sp. en fosa cubierta con un angeo con agujeros de tamaño de 4 mm x 4 mm + aspersion de insecticidas medianamente peligrosos (IMP). Tratamiento 2: Recuperación de *Copidosoma* sp. (RC) en canastillas sin aspersion de insecticidas. Tratamiento 3: Recuperación de *Copidosoma* sp. en canastillas (RC) + aspersion de insecticidas medianamente peligrosos (IMP) y Tratamiento 4: Testigo del agricultor, con aspersion de insecticidas altamente peligrosos (IAP) (Figura 15). Esta experimentación se realizó en cultivos de tomate de árbol en la vereda Naranjal, Corregimiento de San Clemente, municipio de Guática, en el departamento de Risaralda (Delgado-Bravo, 2011).

A pesar que las intensas lluvias en el período de evaluación, disminuyeron drásticamente las poblaciones de polillas de este perforador (Figura 16) e imposibilitaron la evaluación de la eficacia de los tratamientos, dado que el daño no superó el 2% en cosecha, los mayores ingresos netos fueron obtenidos con el tratamiento donde se recolectaron los frutos infestados en canastillas plásticas sin aplicar insecticidas, en el cual los costos fueron inferiores (Tabla 4). Esto significa que bajo las condiciones del estudio realizado en el municipio de Guática u otras similares, el parasitoide *Copidosoma* sp. puede regular las poblaciones del gusano perforador sin necesidad de aplicar controles químicos.

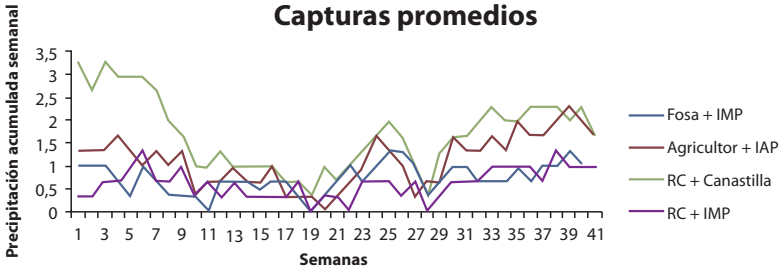


**Figura 15.** Representación de los tratamientos para recuperar la avispa *Copidosoma* sp. en cultivos de tomate de árbol. **A.** Aspersión de insecticidas. **B.** Recuperación de *Copidosoma* sp. en canastillas sin aspersión de insecticidas. **C y D.** Recuperación de *Copidosoma* sp. en fosa con angeo + aspersión de insecticidas (IMP). Guática, Risaralda (2010a-2011b). Fotos: D. M. Delgado.

### Comportamiento de la precipitación semanal



### Capturas promedio



**Figura 16.** Comportamiento de la precipitación y las capturas de polillas en trampas cebadas con feromona Neolegantol®. Nótese que en los periodos lluviosos disminuyen drásticamente las poblaciones de polillas en los diferentes tratamientos. Guática, Risaralda 2010a - 2011a.

**Tabla 4.** Estructura de costos de tomate de árbol al comparar tres técnicas de recuperación de *Copidosoma* sp. con el control del agricultor. Para el segundo año, mediano productor (5 a 15 ha)\*.

Tratamientos	Costos totales (\$)	Producción (kg)	Pérdidas por gusano perforador (kg)	Daño (%)	Ingresos (\$)	Ingresos netos (\$)
Recuperación de <i>Copidosoma</i> sp. (RC) en canastillas sin aspersión de insecticidas.	15.393.151	50.178	1.090	2,1	46.284.576	<b>30.891.425</b>
Recuperación de <i>Copidosoma</i> sp. (RC) en canastillas + aspersión (IMP)	18.449.276	48.683	1.243	2,5	44.634.980	26.185.704
Recuperación <i>Copidosoma</i> sp. (RC) en fosa con anqueo + aspersión (IMP)	18.449.276	50.123	1.093	2,1	46.364.019	27.313.142
Testigo Agricultor aspersión(IAP)	18.449.276	47.575	924	2	44.008.615	27.687.251

\*Valores ajustados del Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario (SIPSA), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y Corporación Colombia Internacional (CCI), 2010.

## 4.4 Control químico

En Colombia el único ingrediente activo cuyo modo de acción es por ingestión y tiene registro nacional del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, para el control químico del perforador del fruto, *N. elegantalis*, en cultivos de lulo y tomate de árbol es el Flubendiamide (Belt® SC); de acuerdo con la nueva norma Andina, este ingrediente activo es de categoría toxicológica III es decir, ligeramente peligroso. La dosis recomendada son 150 ml/ha, con un período de carencia PC de tres días (PC: intervalo en días entre la última aplicación y la cosecha) y un período de reintegro PR de cuatro horas (PR: intervalo de tiempo que debe transcurrir entre la aplicación y el reingreso de personas al área tratada).

Otro insecticida que tiene registro de uso para estos dos cultivos es el Triclorfon (Profitox® 80 SP). pero este insecticida es un organofosforado, categoría II Altamente tóxico de acuerdo con la categoría toxicológica antigua vigente; este plaguicida actúa por contacto, la dosis recomendada es de 750 g/ha, con un periodo de carencia PC de 21 días.

Con el fin de presentar una opción de manejo a los cultivadores colombianos de lulo y tomate de árbol, en la Tabla 5, se presentan otras 16 moléculas con sus respectivas dosis que han sido registradas ante el ICA para el control de este insecto en cultivos principalmente de tomate de mesa o aliño (*S. lycopersicum*) y una que tiene igualmente registro para pimentón (*C. annuum*). Esta información fue extraída del Diccionario de Especialidades Agroquímicas PLM®, 2013 y Sumitomo Corporation Colombia. Se consideraron las

---

categorías toxicológicas referenciadas en la ficha técnica de cada producto, indicando con el número 1: Categoría nueva norma Andina y 2: Categoría antigua vigente (Grupo de vigilancia y control de factores de riesgo ambiental, 2010).

Estos insecticidas podrían ser aplicados con precaución, en cultivos de lulo y tomate de árbol, teniendo en cuenta que estas fumigaciones deben ser supervisadas por un asistente técnico. Es importante seguir las instrucciones precisas anotadas en la ficha técnica de cada producto, principalmente el periodo de carencia (PC) y el periodo de reingreso (PR). De todas maneras conviene rotar ingredientes activos, con diferentes mecanismos de acción (Tabla 5), con el propósito de evitar inducir resistencia en la plaga.

Los productos relacionados en la tabla 5, su ingrediente activo y su concentración propuestos tienen autorización de uso del ICA pero no en los cultivos objeto de este boletín.

Es aconsejable acondicionar el pH y suavizar la dureza del agua, para mejorar las condiciones químicas en la mezcla de los insecticidas. Asimismo, para obtener buena cobertura de los insecticidas, se sugiere utilizar boquillas tipo cono hueco, con una presión de 35-40 PSI (presión por pulgada cuadrada). Adicionalmente, se recomienda aplicar estos insecticidas con algún tipo de surfactante o coadyuvante no iónico, para mejorar la eficacia de la aplicación, dado que éstos aumentan la capacidad de mojado en frutos pilosos como el lulo, incrementando la dispersión y penetración de los productos químicos, evitando también el lavado de los mismos en época de lluvia.

**Tabla 5.** Insecticidas con autorización de uso del ICA pero no en los cultivos objeto de este Boletín Técnico.

Ingrediente Activo	Dosis	Categoría Toxicológica <sup>1,2</sup>	Modo de acción	Proveedor	Observaciones
Emamectina Benzoato	200 g/ha o 0,33 g/l pimentón 250 g/ha- 0,42 g/l tomate	III Ligeramente peligroso <sup>1</sup>	Ingestión, contacto	Syngenta	Aplicar desde inicio de la floración.
Spinetoram	200-300 cc/ha 100 cc/caneca de 200 l o 0,5 cc/l	III Ligeramente peligroso <sup>1</sup>	Ingestión, Contacto	Dow AgroSciences de Colombia S. A.	Iniciar las aplicaciones con la floración y con intervalos entre 5-7 días hasta el inicio de cosecha, dirigiendo las aplicaciones a frutos recién formados.
Clorantniliprole	200 ml/ha	III Ligeramente peligroso <sup>1</sup>	Contacto, ingestión	DuPont de Colombia S. A.	Aplicar vía foliar, cuando aparezcan los primeros síntomas de la plaga en campo. Deben realizarse máximo 3 aplicaciones por ciclo de cultivo. Rotar con productos de diferente modo de acción para no crear resistencia.
Methoxyfenozide	100 cc/200 l o 10 cc/20 l	III Medianamente tóxico <sup>2</sup>	Ingestión, contacto, ovidica, sistémico a través de la raíz	Dow AgroSciences de Colombia S. A.	Iniciar aplicaciones a la aparición del primer racimo floral, continuando cada cinco días hasta la cosecha.
Lufenuron	0,5 l/ha	III Medianamente tóxico <sup>2</sup>	Ingestión	Syngenta	Hacer tres aplicaciones consecutivas, una cada 10 días iniciando con la formación de los primeros frutos y luego rotar con productos de otros modos de acción. Hacer las aplicaciones dirigidas a los frutos y flores y simultáneamente aplicar al suelo alrededor de la planta.
Lamdacialotrina	0,3 l/ha	III Medianamente tóxico <sup>2</sup>	Contacto, Ingestión	Syngenta	Aplicar al inicio de la eclosión de los huevos del insecto, antes de la apertura de los botones florales. Realizar 3 aplicaciones con una periodicidad de 7 días entre ellas.
Clorpirifos	2 l/ha o 5 cc/l	III Medianamente tóxico <sup>2</sup>	Contacto, ingestión e inhalación	Dow AgroSciences de Colombia S. A.	Aplicar cuando observe un nivel de daño económico igual o superior a 5 % (5 ó más frutos atacados de cada 100 revisados).
Tiametoxam + Lambdacialotrina	250-300 cc/ha	II Moderadamente peligroso <sup>1</sup>	Contacto, propiedades sistémicas	Syngenta	Aplicar desde el inicio de la floración, utilizar la dosis alta bajo condiciones de alta incidencia de la plaga.

**Tabla 5.** Insecticidas con autorización de uso del ICA pero no en los cultivos objeto de este Boletín Técnico.

Ingrediente Activo	Dosis	Categoría Toxicológica <sup>1,2</sup>	Modo de acción	Proveedor	Observaciones
Imidacloprid + lambda-cialotrina	0,25 kg/ha	II Moderadamente peligroso <sup>1</sup>	Contacto, ingestión acción sistémica	Anasac Colombia Ltda.	Debe ser aplicado cuando las poblaciones superen el umbral de daño económico.
Bifenthrin	0,4 l/ha	II Moderadamente peligroso <sup>1</sup>	Contacto, Ingestión	IFMC Latinoamérica S.A.	Aplicar cuando se encuentre el nivel de daño económico (NDE) del 5% de frutos perforados, rotar con otros insecticidas con diferente mecanismo de acción para evitar resistencias.
Lambda cyhalothrin	60 g/ha	II Moderadamente peligroso <sup>1</sup>	Contacto, Ingestión	Nufarm Colombia S.A.	Aplicar antes de la abertura de botones florales.
Lambda cyhalothrin	0,3 a 0,4 l/ha	II Moderadamente peligroso <sup>1</sup>	Contacto Ingestión	Helm	Hacer aplicaciones en época de floración, momento en el cual la plaga puede ser controlada dado que las larvas se encuentran expuestas.
Clorpirifos	2 l/ha o 5 cc/l	II Moderadamente peligroso <sup>1</sup>	Contacto, ingestión e inhalación	Dow AgroSciences de Colombia S. A.	Aplicar cuando observe un nivel de daño económico igual o superior a 5 % (5 ó más frutos atacados de cada 100 revisados)
Zeta-cypermethrin	90-110 ml/ha	IB Altamente peligroso <sup>1</sup>	Contacto, ingestión	ArystaLifeScience Colombia S.A.	Aplicar con la formación de cojines florales en larvas de Primeros instares. Aplicar la dosis alta en altas presiones de infestación.
Profenofos + cipermetrina	120 ml/200l	IB Altamente peligroso <sup>1</sup>	Contacto, ingestión	Químicos Oma S.A.	
Tolfenpyrad	0,4-0,5 l/ha o 1,25 cc/l	IB Altamente peligroso <sup>1</sup>	Contacto, antialimentario	Sumitomo Corporation Colombia S.A.	
Metomil	500 g/ha	II Altamente tóxico <sup>2</sup>	Contacto, ingestión	DuPont de Colombia S.A.	Aplicar por aspersión foliar al momento de la floración completa o con los primeros frutos en dosis de 500 g/ha. Se recomienda hacer máximo dos aplicaciones del producto espaciadas de 5 a 7 días y alternar con insecticidas de diferentes grupos químicos.

<sup>1</sup> Categoría nueva norma Andina. <sup>2</sup> Categoría antigua vigente.

Tomado de grupo de vigilancia y control de factores de riesgo ambiental, 2010.



---

## 5. CONCLUSIONES

El gusano perforador es una plaga oligófaga, es decir, aquella que se alimenta únicamente sobre plantas de diferentes especies, pero que pertenecen a una misma familia, en este caso, la Solanaceae. En Colombia este insecto ataca a seis especies cultivadas y a seis silvestres.

Las poblaciones del gusano perforador han comenzado a diferenciarse en posibles razas hospederas o biotipos, ya que existen evidencias que soportan algunos casos de aislamiento reproductivo entre estas poblaciones. De hecho, la variabilidad genética de este insecto en Colombia, es alta, constituyéndose la cordillera de Los Andes, en la principal barrera geográfica que ha contribuido a su separación genética.

Las polillas del gusano perforador ovipositan sobre frutos verdes. En lulo, lo hacen sobre frutos con un diámetro de 2 cm (45 - 60 días). En tomate de árbol, lo hacen en frutos verdes pequeños, con un diámetro de 0,7 a 2,26 cm (1 - 28 días), también sobre frutos verdes medianos, con un diámetro de 2,27 a 3,94 cm (29 - 56 días) y en frutos verdes grandes, con un diámetro de 3,95 a 4,86 cm (57 - 140 días).

En lulo, las prepupas fabrican la envoltura pupal en la parte aérea de la planta, debajo de los sépalos de los frutos o en los sitios donde estos se juntan y en flores y hojas secas, cercanas a los frutos con orificios de salida; las polillas permanecen debajo de las hojas durante el día. En tomate de árbol, las prepupas caen al suelo y empupan sobre hojas secas del cultivo.

La feromona sexual, Neolegantol®, atrae machos adultos del gusano perforador en lulo y tomate de árbol. Hubo mayores capturas en las trampas, cuando los cultivos estuvieron sembrados a menor altura (entre 1.200 a 1.600 msnm).

El promedio de polillas/trampa/semana, capturadas con la feromona sexual Neolegantol® y la altitud de la finca, permitió establecer un modelo matemático, para predecir el daño por el gusano perforador en cultivos de lulo.

Se han identificado 11 avispas que controlan al gusano perforador, la cuales pertenecen a cinco familias distintas de insectos (Braconidae, Ichneumonidae, Chalcididae, Eulophidae y Encyrtidae) y una mosca que pertenece a la familia Tachinidae.

La avispa *Copidosoma* sp. es más abundante sobre cultivos de tomate de árbol y la mosca *Lixophaga* sp. en cultivos de lulo. Ambos enemigos naturales son eficaces para el control de esta plaga en cada cultivo.

Se lograron incrementar satisfactoriamente en laboratorio, poblaciones de la mosca *Lixophaga* sp., con hembras copuladas, recolectadas en campo, utilizando como hospedero de cría, larvas de la polilla de los apiarios *Galleria mellonella* (Lepidoptera: Pyralidae).

---

Se obtuvieron mayores beneficios netos en cultivos de tomate de árbol, cuando se sustituyeron las aplicaciones de insecticidas para el control del gusano perforador, por la recuperación de la avispa *Copidosoma* sp., recolectando selectivamente en canastillas, frutos infestados por la plaga.

Los insecticidas más amigables para establecer un programa de manejo integrado del gusano perforador son aquellos que actúan por ingestión.

Las aspersiones de los insecticidas deben realizarse a primeras horas de la mañana (6:00 - 9:00 a.m.) o después de las 4:00 p.m., cuando se ha disminuido la actividad de estas avispas y moscas, con el fin de conservar los enemigos naturales del gusano perforador.

En cultivos de lulo y tomate de árbol, deben mantenerse poblaciones de arvenses, como el cadillo, masequia o amor seco (*Bidens pilosa*), hierba de chivo de flor morada y flor blanca (*Ageratum* spp.), botón amarillo (*Jaegeria hirta*) y corazón herido (*Polygonum nepalense*), debido a que son fuentes de polen y néctar para las avispas y moscas que controlan el gusano perforador en estos cultivos.

La mención de productos comerciales de uso agrícola en esta publicación no constituye garantía por parte de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, como tampoco implica que se excluyan otros productos de igual o mayor eficacia.



---

## 6. BIBLIOGRAFÍA

**Baena-Bejarano, N., Díaz-Montilla, A.E., Montoya-Lerma, J. y Saldamando-Benjumea, C.I.** 2013. Reproductive Incompatibility and Fitness Components in *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera, Crambidae) from Three Colombian Solanaceae. Annals of the Entomological Society of America (submitted).

**Colorado, W., Díaz, A.E., Yépes, F.C. y Rueda, J.A.** 2010. Evaluación de la feromona sexual Neoelegantol<sup>®</sup> de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidóptera: Crambidae) en cultivos de solanáceas y ambientes silvestres. En: Resúmenes XXXVII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN. Bogotá. 36p.

**Delgado-Bravo, D.M.** 2011. Validación de la técnica de recuperación del parasitoide *Copidosoma* sp. en el manejo integrado del perforador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) en cultivos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) en el municipio de Guática, Risaralda. Informe de tesis Ing. Agr. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas Pasto, Nariño. 20p.

**Díaz, A.E.** 2009. Caracterización morfométrica de poblaciones del perforador del fruto *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidóptera: Crambidae) asociadas a especies solanáceas cultivadas y silvestres en Colombia. Tesis de postgrado. Bogotá-Colombia, Universidad Nacional, Facultad de Agronomía. 206p.

**Díaz, A.E., Solís, M.A. y Brochero, H.** 2011. Distribución geográfica de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) en Colombia. Revista Colombiana de Entomología. 20 37: 71-76.

**Díaz, A.E. y Brochero, H.** 2012. Parasitodes asociados al perforador del fruto de las solanáceas *Neoleucinodes elegantalis* (Gueéne) (Lepidoptera: Crambidae) en Colombia. Revista Colombiana de Entomología. 38: 50-57.

**Díaz-Montilla, A.E., Suárez-Barón H.G, Gallego-Sánchez, G., Tohme, J. y Saldamando Benjumea, C.I.** 2013. Geographic Differentiation of Colombian *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae) haplotypes: evidence for Solanaceae host plant association and Holdridge life zones for genetic differentiation. Annals of the Entomological Society of America (submitted).

**Diccionario de Especialidades Agroquímicas. PLM® Colombia. Vigésima tercera edición** 2013. Impreso en Colombia. ISBN: 978 958 8603 79 7. Versión digital.

**Eiras, A.** 2000. Calling behaviour and evaluation of sex pheromone glands extract of *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Crambidae) in wind tunnel. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 29(3).

**Eiras, A.E. y Blackmer, J.L.** 2003. Eclosion time and larval behavior of the tomato fruit borer, *Neoleucinodes* (Lepidoptera: Crambidae). Scientia Agricola 60(1):195–197.

---

**Grupo de vigilancia y control de factores de riesgo ambiental.** 2010. Instituto Nacional de Salud Vigilancia y control en salud pública. Protocolo de vigilancia y control de intoxicaciones por plaguicidas 46p.

**Marcano, R.** 1991. Estudio de la biología y algunos aspectos del comportamiento del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) en tomate. *Agronomía Tropical*. 41 (5-6):257-263.

**Mirás, B., Issa, S. y Klaus, J.** 1997. Diseño y Evaluación de trampas cebadas con hembras vírgenes para la captura del perforador del fruto del tomate. *Agronomía Tropical*. pp. 315-330.

**Obando, V.** 2011. Variabilidad morfométrica de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae): perforador de fruto de las solanáceas de importancia económica. Tesis M.Sc. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. 80 p.

**Serrano, A., Muñoz, E., Pulido, J. y De la Cruz, J.** 1992. Biología, hábitos y enemigos naturales del *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée). *Revista Colombiana de Entomología* 18 (1): 32-37.

**Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario (SIPSA), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y Corporación Colombia Internacional (CCI).** 2010. Costo de Producción por hectárea. Región Antioquia, cultivo tomate de árbol, tipo de productor mediano 5 a 15 ha., duración ciclo 10 años. Actualización 2010.

**Sumitomo Corporation Colombia:** Aspectos relacionados con el uso de sus productos. Actualización diciembre 6 de 2012.

**Rondón, J.G., Aranzázu, L.F., Tamayo, P. y Bonett, J.G.** 1999. Estudios biológicos y epidemiológicos de la antracnosis del tomate de árbol y generación de alternativas para su manejo integrado en Colombia. Informe técnico final. Convenio PRONATTA-CORPOICA 952250008. 162 p.

**Viáfara, H.F., García, F. y Díaz, A.E.** 1999. Parasitismo natural de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae) en algunas zonas productoras de Solanáceas del Cauca y Valle del Cauca Colombia. Revista Colombiana de Entomología. 25(3-4): 151-159.

**Villada, L.B., Higinio, G., Hincapié, M. y Díaz, A.E.** 2012. Adecuación metodológica de la cría de *Lixophaga* sp. parasitoide de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae). En: Resúmenes XXXIX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN. Ibagué. 23 p.

**Zuluaga, L.J., Zuluaga, D.M., Díaz, A.E y Vallejo, L.F.** 2012a. Actividad diaria de la entomofauna sobre arvenses presentes en lulo y tomate de árbol infestados por *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae). En: Resúmenes XXXIX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN. Ibagué. 24 p.

**Zuluaga, D.M., Zuluaga, L.J., Díaz, A.E y Vallejo, L.F.** 2012b. Abundancia y diversidad de arvenses y su asociación con la entomofauna benéfica de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Crambidae). En: Resúmenes XXXIX Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN. Ibagué. 24p.



MinAgricultura  
Ministerio de Agricultura  
y Desarrollo Rural

**PROSPERIDAD  
PARA TODOS**



**BAC**

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

Correo: [bac@corpoica.org.co](mailto:bac@corpoica.org.co)  
Teléfono: (57 1) 4 227300 ext. 1257 o 1274  
Skype: biblioteca.agropecuaria

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
PROHIBIDA SU VENTA**

[www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co)

ISBN: 978-958-740-169-1



9 789587 401691