

# Control biológico del salivazo

*Aeneolamia varia* (F.) (Hemiptera: Cercopidae)

## Evaluación de nematodos entomopatógenos

CALI, COLOMBIA - DICIEMBRE 2011



**cenicaña**

Centro de Investigación de la  
Caña de Azúcar de Colombia



Libertad y Orden

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural  
República de Colombia

# Introducción

Los salivazos son considerados una de las plagas más importantes de la caña de azúcar y de los pastos en el continente americano. La especie *Aeneolamia varia*, representa un grave riesgo para la agroindustria azucarera, por lo cual se avanza en la búsqueda de medios para controlarla.

Los nematodos entomopatógenos son una alternativa viable en los programas de manejo integral de *A. varia* en caña de azúcar, como lo comprobaron Ferrer y sus colaboradores (2004) en Centroamérica. Estos investigadores contabilizaron la muerte del 70% de las ninfas de *A. varia* en campos infestados por la plaga.

La investigación del control biológico con nematodos entomopatógenos en el sector azucarero colombiano es reciente, y se está adquiriendo experiencia en su manipulación.

Los avances a continuación se refieren a las evaluaciones realizadas por Cenicaña en plantas de caña de azúcar infestadas por *A. varia* en el invernadero y en el campo. Se observaron siete especies de nematodos recolectadas en el territorio colombiano, con el objetivo de identificar las más promisorias para el control del salivazo.



Los nematodos son habitantes naturales del suelo, en donde se movilizan en busca de hospedantes y allí usualmente las ninfas del salivazo se protegen de otros sistemas de control.

# Los nematodos entomopatógenos

---

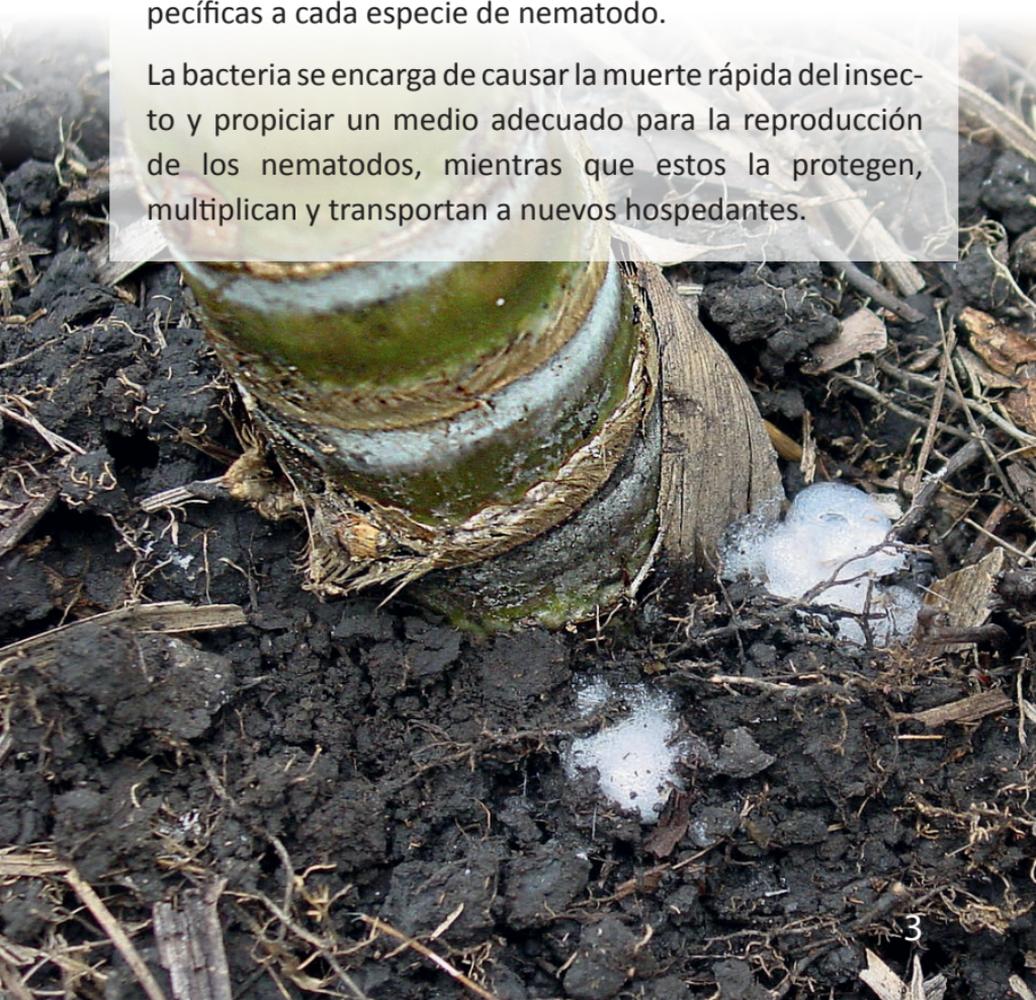
Son organismos de cuerpo cilíndrico que miden hasta un milímetro de largo. Se caracterizan por su alta adaptación a nuevos ambientes y por su habilidad para buscar y perseguir a sus hospedantes en el suelo.

Por lo general los nematodos entomopatógenos se encuentran en hábitats húmedos, donde infectan insectos plaga como mosquitos, langostas, chizas y larvas de lepidópteros. Se les considera agentes de control biológico inofensivos para el ambiente, las plantas cultivadas y la fauna benéfica (López, 2008).

Adicionalmente, se pueden reproducir de forma masiva en condiciones de laboratorio, lo que permite utilizarlos en programas de control biológico de plagas.

Los nematodos entomopatógenos pertenecen a dos familias: Steinernematidae y Heterorhabditidae. Cada familia tiene una asociación simbiótica con bacterias que son específicas a cada especie de nematodo.

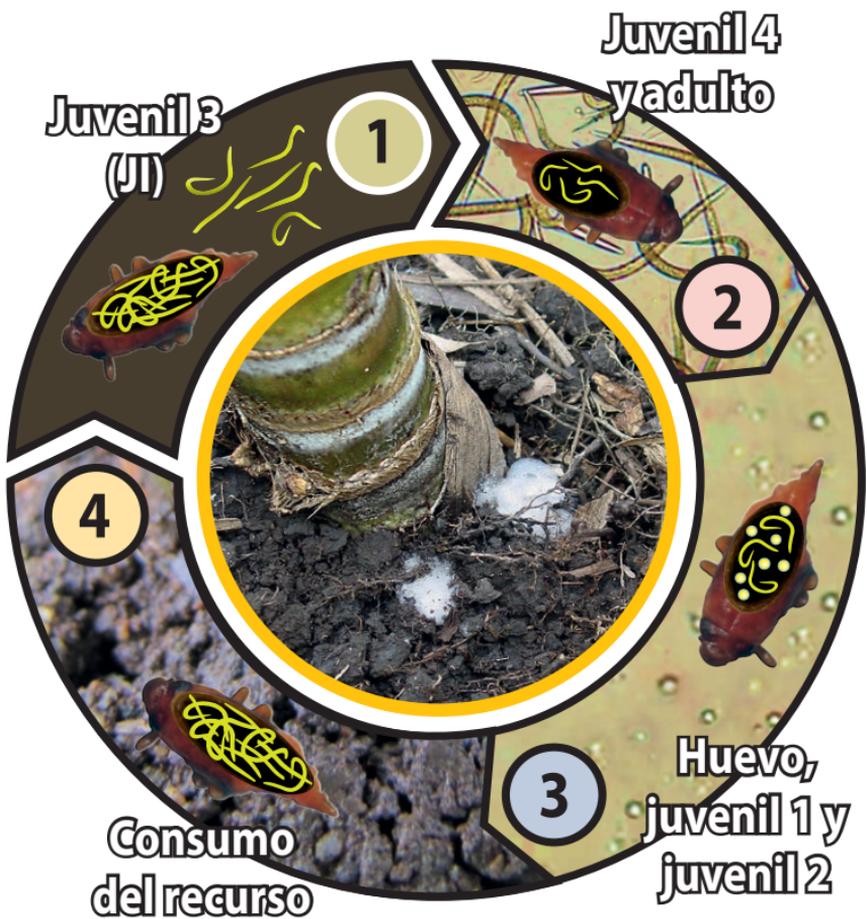
La bacteria se encarga de causar la muerte rápida del insecto y propiciar un medio adecuado para la reproducción de los nematodos, mientras que estos la protegen, multiplican y transportan a nuevos hospedantes.



## Ciclo de vida de los nematodos

Durante su ciclo de vida los nematodos pasan por el estado de huevo, cuatro estados juveniles y el estado adulto.

Las especies *Heterorhabditis* y *Steinernema* demoran 10 a 16 días descomponiendo el cadáver del insecto, el tiempo necesario para que ocurran tres generaciones del nematodo. Al agotarse el alimento los individuos en el tercer estado juvenil abandonan el cadáver, emergiendo en forma paulatina durante dos a tres semanas, para ir en la búsqueda de nuevos hospedantes.



### Juvenil infectivo



Insecto



1

El nematodo en su tercer estado juvenil de desarrollo encuentra un insecto sano y penetra en él por sus aberturas naturales (boca, ano y espiráculos). Luego libera la bacteria simbiote, que causa la muerte del insecto en 24 a 48 horas. El parásito continúa su desarrollo dentro del insecto.

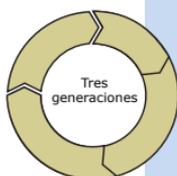
2

El parásito llega a su cuarto estado juvenil, que precede al adulto. Los adultos permanecen en el insecto consumiendo el tejido descompuesto, en donde la hembra (*Steinernematidae*) deposita los huevos. Los individuos de *Heterorhabditidae* son hermafroditas autofértiles.



3

Los huevos eclosionan dentro del hospedante, en donde el nematodo completa su desarrollo hasta llegar a adulto. El ciclo se repite durante tres generaciones dentro del insecto, hasta que se agota el alimento.



4

Al agotarse el alimento, sólo el tercer estado juvenil abandona el insecto para salir en la búsqueda de un hospedante nuevo. Este estado se conoce como juvenil infectivo (JI).



# Evaluaciones y resultados

Cenicaña evaluó distintas especies de nematodos entomopatógenos con el fin de determinar si eran capaces de infectar al salivazo. En el invernadero las especies de la familia Heterorhabditidae fueron las más eficaces.

## Especies de nematodos entomopatógenos evaluadas por Cenicaña (dic. 2011).

Familia	Especie
Steinernematidae (asociación con bacterias del género Xenorhabdus)	<i>Steinernema colombiense</i>
	<i>Steinernema websteri</i>
	<i>Steinernema</i> sp. 1
	<i>Steinernema</i> sp. 2
	<i>Steinernema</i> sp. (CCS Oiba1)
Heterorhabditidae (asociación con bacterias del género Photorhabdus)	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
	<i>Heterorhabditis</i> sp. (CCH Gua31)

## En el laboratorio



Recuperación de los nematodos entomopatógenos del suelo: tarrina con suelo y larvas de *Galleria mellonella* infectadas por una especie de *Heterorhabditis*.

Larvas de *Galleria mellonella* infectadas por nematodos. Éstas se utilizan para la reproducción masiva del parásito.

## En el invernadero

El porcentaje de mortalidad de las ninfas de *A. varia* fue mayor que el de adultos. Esto se debe a que el desplazamiento de los nematodos se dificulta en las estructuras aéreas de la planta, en donde se ubican usualmente los adultos del salivazo (Rosero G., 2011).

Especies de nematodos más atraídas hacia las ninfas del salivazo	Mortalidad de ninfas	Mortalidad de adultos
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	85%	54%
<i>Steinernema</i> sp. 1	67%	40%



Las ninfas del salivazo *A. varia* toman una coloración amarillosa cuando son parasitadas por nematodos de la familia Steinernematidae (arriba). La coloración es rojiza si el parásito es de la familia Heterorhabditidae (derecha).



Para la evaluación del control del salivazo en el invernadero, las plantas de caña se mantuvieron en un tubo de acetato en el que se cerraron las aberturas con un toldillo de muselina para evitar el movimiento de los insectos.

En la fotografía superior se muestra el modo como fueron dispuestas las unidades experimentales en el invernadero para el estudio del desplazamiento de las especies de nematodos hacia las ninfas del salivazo.

## En el campo

En las evaluaciones en el campo las especies de la familia Heterorhabditidae mostraron mayor eficacia en el control de ninfas de *A. varia* que las especies de la familia Steinernematidae. Las especies de *Heterorhabditis* poseen un pequeño diente que les facilita atravesar la cutícula del insecto hospedante (Moreno S., 2011).

Especies de nematodos más virulentas	Dosis aplicada (nematodos por hectárea)	Mortalidad de ninfas
<i>Heterorhabditis</i> sp. (CCH Gua31)	$1.5 \times 10^{11}$	53%
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	$1.5 \times 10^{10}$	48%
	$1.5 \times 10^{11}$	



Para la evaluación del control del salivazo en condiciones de campo se utilizaron materas con plantas de caña infestadas con ninfas de *A. varia*. Los nematodos fueron aplicados en el suelo (arriba). Las plantas fueron cubiertas con un toldillo de muselina para evitar el escape de los insectos (derecha).



# Conclusiones y recomendaciones

---

- ▶ Todas las especies de nematodos entomopatógenos evaluadas son capaces de causar mortalidad en los estados de ninfa y adulto del salivazo.
- ▶ Las especies *Heterorhabditis bacteriophora* y *Heterorhabditis* sp. (CCH Gua31) causaron la mortalidad más alta sobre el salivazo *A. varia*.
- ▶ La mortalidad aumentó a medida que se incrementó la dosis de nematodos por unidad de área.
- ▶ *Heterorhabditis bacteriophora* (dosis  $1.5 \times 10^{11}$  nematodos/ha) produjo la muerte del 48% de las ninfas de *A. varia*. Con la especie *Heterorhabditis* sp. (CCH Gua31) la mortalidad fue del 53%.
- ▶ La experimentación debe continuar en campos comerciales con presencia natural de la plaga para validar los resultados y evaluar la relación económica (costo:beneficio) del uso de entomopatógenos en la producción de la caña de azúcar. Así se podrá tomar la decisión de hacer el control con hongos o nematodos, o con ambos, como componentes del manejo integral del salivazo.



Aplicación de nematodos entomopatógenos en un campo con infestación del salivazo.

# Referencias bibliográficas

---

Ferrer, F.; Arias, M.; Trelles, A.; Palencia, G.; Navarro, J.M.; Colmenares, R. 2004. Posibilidades del uso de nematodos entomopatógenos para el control de *Aeneolamia varia* en caña de azúcar. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (CATIE), 72: 39-43.

López, J.C. 2008. Nematodos para el control de insectos plaga. pp. 150-183. En: Bustillo A. E. (ed.), Los insectos y su manejo en la caficultura colombiana. Chinchiná, Colombia, Cenicafé.

Moreno Salguero, C.A. 2011. Evaluación de nematodos entomopatógenos para el control de *Aeneolamia varia* (F) (Hemiptera: Cercopidae) en caña de azúcar. Tesis Ingeniería Agronómica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Cenicaña. 12 pp. (Disponible en [http://www.cenicana.org/pdf/no\\_clasificacion/6555.pdf](http://www.cenicana.org/pdf/no_clasificacion/6555.pdf)).

Rosero Guerrero, M. 2011. Evaluación de la virulencia de nematodos entomopatógenos para el control del salivazo de la caña de azúcar, *Aeneolamia varia* (F) (Hemiptera: Cercopidae). Tesis Magister en Ciencias Agrarias, énfasis protección de cultivos. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Posgrados. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. Cenicaña. 80 pp. (Disponible en [http://www.cenicana.org/pdf/no\\_clasificacion/6556.pdf](http://www.cenicana.org/pdf/no_clasificacion/6556.pdf)).



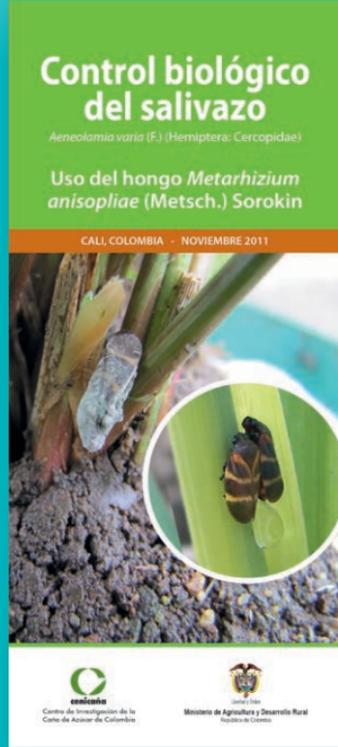
# Colección SALIVAZOS

con énfasis en *Aeneolamia varia*

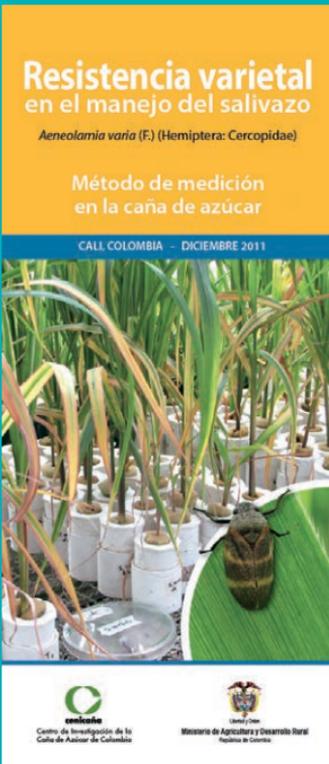
[www.cenicana.org/publicaciones/index.php](http://www.cenicana.org/publicaciones/index.php)



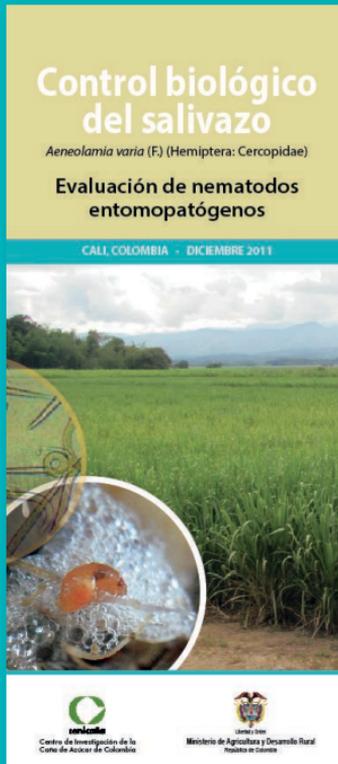
Serie Divulgativa No. 11



Serie Divulgativa No. 12



Serie Divulgativa No. 14



Serie Divulgativa No. 15

# Ciclo de vida

***Aeneolamia varia* (F.)**  
**(Hemiptera: Cercopidae)**

**Invernadero.**  
**Buga, Valle del Cauca**

**Temperatura del aire: 30 °C**  
**Humedad relativa del aire: 70%**



Fotografías: Banco de imágenes Cenicaña.

Cenicaña adelanta investigaciones acerca del comportamiento y la biología del salivazo *A. varia* y evalúa opciones de control integral mediante el uso de hongos entomopatógenos, nematodos entomopatógenos y variedades de caña resistentes. También ha estudiado el efecto del clima en las poblaciones de la plaga.

Las investigaciones cuentan con la cofinanciación del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Socialización del proyecto cofinanciado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural  
MADR 212-2008G42065-6618.

[www.cenicana.org](http://www.cenicana.org)



Remite/ Cenicaña. Calle 58 Norte No. 3BN-110. Cali, Colombia



Tarifa Postal Reducida Servicios Postales Nacional S.A No 2013-131 4-72, vence 31 de Dic. 2013.

# SERIE

DIVULGATIVA

## No. 15

ISSN 0121-6457

### Contenido

	pág.
Introducción .....	2
Los nematodos entomopatógenos .....	3
Evaluación y resultados .....	6
Conclusiones y recomendaciones .....	9
Referencias bibliográficas .....	10

### Autores

**Alex Enrique Bustillo Pardey**

Entomólogo, Ph. D., Cenicaña

**Miriam Rosero Guerrero**

Estudiante Maestría, UNacional-Palmira

**Carlos Andrés Moreno Salguero**

Estudiante Pregrado, UNacional-Palmira

**Juan Carlos López Núñez**

Investigador científico I, Cenicafé

**Ulises Castro Valderrama**

Entomólogo, M. Sc., Cenicaña

*ucastro@cenicana.org*

**Germán Vargas Orozco**

Entomólogo, Ph. D., Cenicaña

*gavargas@cenicana.org*

### Cita bibliográfica

Bustillo P, A.E.; Rosero G, M; Moreno S, C.A; López N, J.C.; Castro V, U; Vargas O, G.A. 2011. Control biológico del salivazo *Aeneolamia varia* (F.) (Hemiptera: Cercopidae). Evaluación de nematodos entomopatógenos. Cali, Cenicaña. 12 p. (Serie Divulgativa No. 15).

### Producción editorial

Servicio de Cooperación Técnica  
y Transferencia de Tecnología

© Cenicaña 2011

