

El campo es de todos

Minagricultura

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Control biológico de la *Diatraea* spp.,

gusano que perfora los tallos de la caña panelera en el departamento de Nariño

Ana Elizabeth Díaz Montilla
Carlos Espinel Correal
Erika Paola Igua Urbano

FedePanela

Fondo de Fomento Panelero

Gobernación de Nariño ¡En defensa de lo nuestro!

SGR Sistema General de Regalías

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Díaz Montilla, Ana Elizabeth

Control biológico de la *Diatraea* spp., gusano que perfora los tallos de la caña panelera en el departamento de Nariño. / Ana Elizabeth Díaz Montilla; Carlos Espinel Correal y Erika Paola Igua Urbano – Mosquera, (Colombia) : AGROSAVIA, 2022.

20 páginas (Colección Alianzas AGROSAVIA)
Incluye referencias bibliográficas, tablas y fotos
ISBN impreso: 978-958-740-536-1 ISBN digital: 978-958-740-537-8

1. Diatraea 2. Control biológico 3. Trichogramma 4. Beauveria bassiana 5. Saccharum officinarum 6. Productividad agrícola 7. Nariño (Colombia). I. Espinel Correal, Carlos III. Igua Urbano, Erika Paola.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación colombiana de investigación agropecuaria (AGROSAVIA)
Centro de Investigación Tibaitatá Km 14 vía Mosquera-Bogotá, Cundinamarca.
Código postal 250047, Colombia.
Centro de Investigación Obonuco, Km 5 vía Pasto (Obonuco, Nariño).

Esta publicación es resultado del proyecto "Fortalecimiento del sector panelero mediante la investigación agrícola y agroindustrial en el departamento de Nariño" BPIN 2013000100280, financiado por el Sistema General de Regalías, de la Gobernación de Nariño.

Gobernación de Nariño
Jhon Alexander Rojas Cabrera
Gobernador de Nariño

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
Jairo Arley Chamorro Ger
Secretario de Agricultura

Colección Alianzas Agrosavia
Primera edición: mayo de 2022, 3.000 ejemplares
Publicado en Mosquera (Cundinamarca)
Preparación editorial: Editorial AGROSAVIA
editorial@agrosavia.co
Dirección editorial: Astrid Verónica Bermúdez Díaz
Coordinación editorial y corrección de estilo: Felipe Solano Fitzgerald
Fotos: Ana Elizabeth Díaz Montilla, Carlos Espinel Correal, Erika Paola Iguá Urbano y Elsa Judith Guevara.
Ilustraciones: Ana Elizabeth Díaz Montilla
Diseño, diagramación e impresión: Julián Hernández–Taller de diseño
Citación sugerida: Díaz Montilla, A. E., Espinel Correal. C., & Igua Urbano, E. P. (2022). *Control biológico de la* Diatraea *spp., gusano que perfora los tallos de la caña panelera en el departamento de Nariño.* Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones e información recogidas en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, y declaran, en este último supuesto, que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación; igualmente, declaran que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros relativa a los derechos de autor u otros derechos que se hubieran vulnerado como resultado de su contribución.

Mayor información
Línea de atención al cliente: 01 8000 121515- atencionalcliente@agrosavia.co
https://www.agrosavia.co/

https://co.creativecommons.org/?page_id=13

Contenido

pg.

4. Introducción

5. Descripción del insecto plaga *Diatraea* spp.
6. ¿Cuáles especies de *Diatraea* hay en el occidente de Nariño?
7. ¿Qué daños ocasiona el insecto?

9. Estrategias de control biológico de la *Diatraea* spp.
10. ¿Cuándo es necesario controlar la *Diatraea* spp.?
11. ¿Cuáles son los enemigos naturales de la *Diatraea* spp.?
11. Enemigos que parasitan y matan los huevos
12. Enemigos que matan a los gusanos o larvas
13. ¿Cuáles estrategias de control biológico se pueden aplicar?
13. Liberar avispitas ***Trichogramma exiguum***
17. Aplicar el bioplaguicida a base del hongo ***Beauveria bassiana***

19. A manera de síntesis

Introducción

El cultivo de la caña (*Saccharum officinarum*) se ve afectado por diferentes factores, entre los cuales resaltan los problemas que ocasionan diversas especies de insectos plaga. Una de las más importantes es la *Diatraea* spp., pues los daños que produce, así sea en un pequeño porcentaje, generan grandes pérdidas económicas que impiden elevar los rendimientos. Específicamente, en el departamento de Nariño esta plaga puede causar pérdidas de entre $ 960.400 y $ 1.783.600 por hectárea debido a que las cañas barrenadas pesan menos y producen panelas melcochosas que no resisten almacenamientos prolongados.

Por tal razón, es necesario que los agricultores conozcan el insecto plaga, cómo es, dónde se encuentra y cuáles son las alternativas para controlarlo. Para responder estas preguntas, este documento presenta el trabajo que se realizó en el proyecto de investigación "Un insecticida microbiano desarrollado e insumos de producción local validados para el control biológico de *Diatraea* spp. en el cultivo de caña de azúcar en el departamento de Nariño", con el cual el lector podrá conocer la plaga y saber cuáles especies hay en los municipios paneleros del departamento. Además, encontrará algunas estrategias para controlar el insecto plaga: el uso de la avispita *Trichogramma exiguum*, que parasita los huevos de *Diatraea* spp., y de otros enemigos naturales, entre los cuales se encuentra el hongo *Beauveria bassiana*, que enferma a los gusanos.

Descripción del insecto plaga *Diatraea* spp.



Foto: Carlos Espinel Correal

Larva o gusano de *Diatraea* spp. alimentándose de la base de la hoja de caña panelera.

Las polillas del género *Diatraea* son de color pajizo y miden entre 2,5 y 3 centímetros. Estas polillas vuelan y se reproducen en horas de la noche, ponen sus huevos sobre las hojas verdes de la caña y durante el día se esconden debajo de estas. Las polillas adultas viven entre 4 y 6 días. Después de que los huevos se han incubado de 5 a 7 días, nacen las larvas o gusanos de *Diatraea* spp., que son los que hacen el daño a la caña panelera durante 25 a 30 días. El estado de pupa o adivino dura entre 10 y 14 días (figura 1).

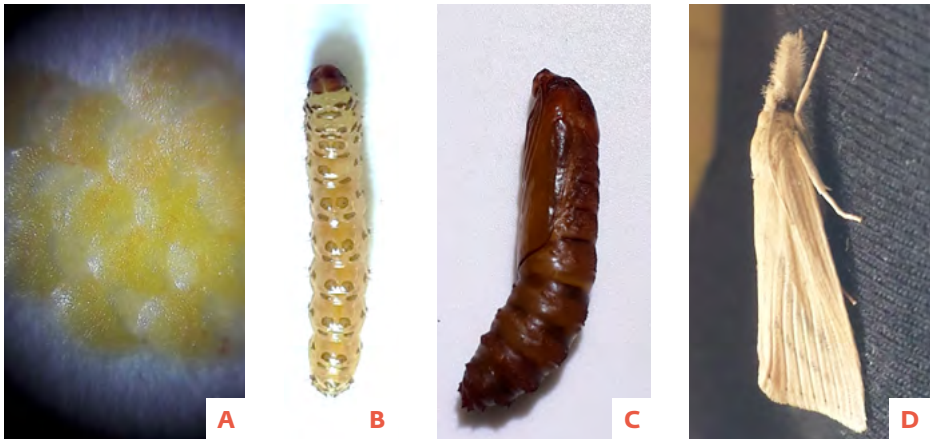


Foto: Erika Paola Igua Urbano

Figura 1. Estados de desarrollo de *Diatraea saccharalis*: a. Huevos; b. Larva o gusano; c. Pupa o adivino; d. Polilla adulta.

¿Cuáles especies de *Diatraea* hay en el occidente de Nariño?

En la zona occidente del departamento de Nariño se encontraron dos especies:

- *Diatraea indigenella:* se puede reconocer porque tiene pecas (pináculas) poco definidas y a lo largo del cuerpo de la larva se destacan unas franjas de color violáceo (figura 2). Esta especie causa daños en cultivos de caña sembrados en zonas húmedas (> 1.700 m.s.n.m.; 12-24°C; precipitación

anual: 1.000-4.000 mm) y secas (1.200-1.700 m.s.n.m.; 18-24 °C; precipitación anual: 550-1.100 mm), y representa el 80 % de la población del insecto plaga en la zona occidente del departamento de Nariño. Asimismo, en el piedemonte costero del departamento, en los municipios de Mallama y Ricaurte, es la única especie predominante en cultivos sembrados a una altitud de entre 1.200-1.400 m.s.n.m., con temperaturas que oscilan entre 18-24°C y precipitación anual de 2.000-4.000 mm.

- *Diatraea saccharalis*: tiene el cuerpo rodeado de pecas bien definidas de color marrón oscuro y ataca sobre todo cultivos sembrados en zonas secas. Representa el 20 % de la población.

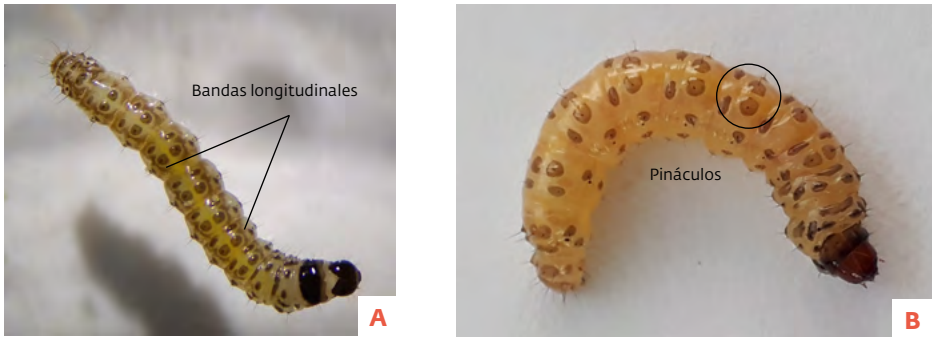


Foto: Erika Paola Igua Urbano

Figura 2. Las dos especies de *Diatraea* son fáciles de distinguir en estado de larva o gusano: a. *D. indigenella*; b. *D. saccharalis*.

¿Qué daños ocasiona el insecto?

Las larvas recién nacidas se alimentan de las hojas tiernas del cogollo y luego bajan a la base, donde ocasionan el daño conocido como *corazón muerto* (en soca). Los gusanos más desarrollados perforan las cañas haciendo túneles, los cuales pueden malograr varios cañotes o entrenudos (figura 3).



Fotos: Erika Paola Igua Urbano

Figura 3. Daño de la larva de *Diatraea* spp. en caña madura (a) y en soca (corazón muerto) (b).

El daño ocasionado por *Diatraea* spp. en el departamento de Nariño en cañas maduras, expresado en número porcentual de cañotes (entrenudos) barrenados, se ha calculado entre el 7 % en ambientes secos y el 13 % en ambientes húmedos.

Estrategias de control biológico de la *Diatraea* spp.

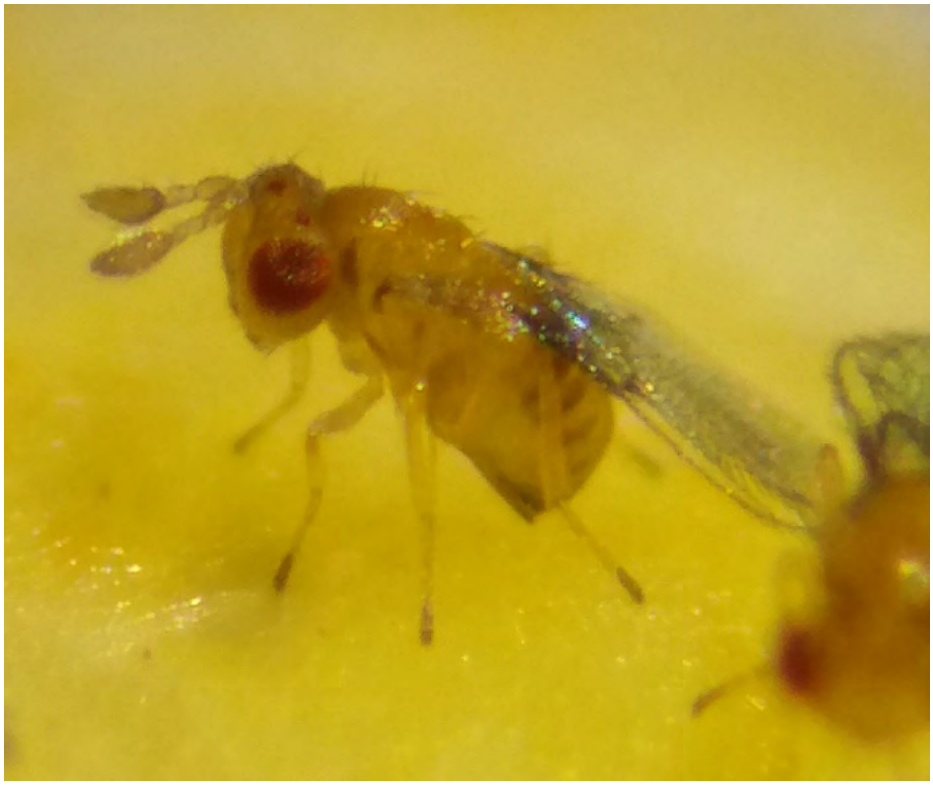
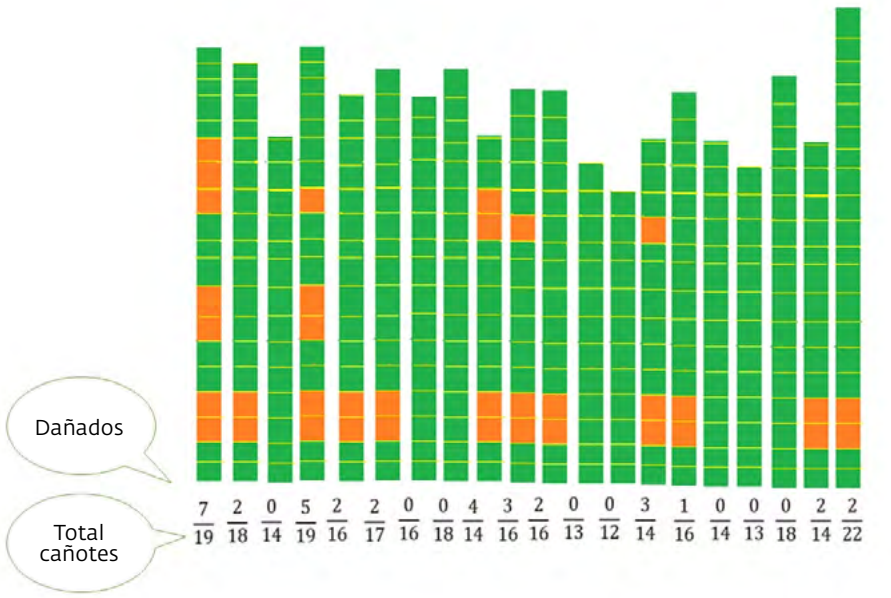


Foto: Erika Paola Igua Urbano

La avispita *Trichogramma exiguum* parasita y mata los huevos de *Diatraea* spp.

¿Cuándo es necesario controlar la *Diatraea* spp.?

Antes de iniciar un programa de control biológico, primero se debe monitorear y evaluar el daño que la *Diatraea* spp. está haciendo en el cultivo de caña. Para esto hay que rajar 20 cañas por lote y cuantificar en cada una los cañotes barrenados. Como ejemplo, en la figura 4 se muestran 20 tallos en los que se han cuantificado los cañotes dañados (en color amarillo) y los sanos (en color verde).



Cañotes dañados en 20 cañas =	35
Total cañotes en 20 cañas =	319

Figura 4. Evaluación de los daños ocasionados por *Diatraea* spp. en un lote de caña. Se seleccionan 20 tallos para contabilizar los cañotes malogrados.

Fuente: Elaboración propia

Una vez se conoce el número de cañas afectadas en un lote, el porcentaje de daño por *Diatraea* spp. se calcula con la siguiente fórmula (ecuación 1):

$$\%\ \text{Daño} = \frac{\text{Cañotes dañados en 20 cañas}}{\text{Total de cañotes en 20 cañas}} * 100 \qquad \textit{Ecuación 1}$$

Aplicando la fórmula en el ejemplo propuesto (ecuación 2), se tiene:

$$\%\ \text{Daño} = \frac{35}{319} * 100 = 11\ \% \qquad \textit{Ecuación 2}$$

Posteriormente, el porcentaje de daño resultante se contrasta con los siguientes valores para conocer el estado del cultivo (tabla 1).

Tabla 1. Valoración del daño

% daño	Estado del cultivo
0-4	Sano
4-10	Dañado
Mayor a 10	Muy dañado

Fuente: Adaptado de Cenicaña

Según esta información, el cultivo que se usó como ejemplo estaría muy dañado por *Diatraea* spp., de manera que sería necesario implementar un programa de control biológico.

¿Cuáles son los enemigos naturales de la *Diatraea* spp.?

A continuación, se describen los enemigos naturales que atacan a la *Diatraea* spp. en el estado de huevo y gusano en la zona occidente del departamento de Nariño.

Enemigos que parasitan y matan los huevos

- Avispitas *Telenomus* y *Trichogramma exiguum* (figura 5).





Fotos: Elsa Judith Guevara y Erika Paola Igua Urbano

Figura 5. Avispitas *Telenomus* sp. (a) y *Trichogramma exiguum* (b).

Enemigos que matan a los gusanos o larvas

- Moscas taquínidas *Billaea claripalpis* y *Genea jaynesi* (figuras 6 y 7).





Fotos: Erika Paola Igua Urbano

Figura 6. Moscas *Billaea claripalpis* (a) y *Genea jaynesi* (b).





Fotos: Erika Paola Igua Urbano

Figura 7. Larvas de *Diatraea indigenella* (a) y *Diatraea saccharalis* (b) afectadas por moscas.

- Avispa *Cotesia* sp. (figura 8).



Foto: Erika Paola Igua Urbano

Figura 8. Larva atacada por *Cotesia* sp. Se observan los capullos formados por las avispas en la etapa final de parasitismo.

- Hongo *Beauveria bassiana* (figura 9).



Fotos: Erika Paola Igua Urbano

Figura 9. Larva afectada por el hongo *Beauveria bassiana*.

- Nemátodo *Hexamermis* (figura 10).



Fotos: Erika Paola Igua Urbano

Figura 10. Larva atacada por nematodo.

¿Cuáles estrategias de control biológico se pueden aplicar?

Liberar avispitas *Trichogramma exiguum*

Con la avispita *Trichogramma exiguum* se hicieron pruebas en cultivos de caña panelera en fincas de agricultores en zonas secas y húmedas de los municipios de Sandoná y Linares. Se encontró que al realizar tres liberaciones de a 50 pulgadas cuadradas, a los 3, 5 y 7 meses de edad de la caña, se reduce 5 % el daño en cosecha, lo que equivale a dejar de perder $ 686.000 por hectárea.

Con base en los resultados de ese trabajo, a continuación se describe el procedimiento de control biológico con esta avispita.

¿Cómo y cuándo liberar las avispitas?

1. Se recomienda liberar las avispitas *Trichogramma exiguum* en estado adulto, usando un tarro plástico o porrón con el que se distribuyen uniformemente en toda el área de cultivo de caña.
2. Una vez el laboratorio de producción de *Trichogramma exiguum* le entrega las cartulinas con huevos parasitados por la avispita, debe ponerlas en un tarro o porrón plástico de boca ancha y taparlo con una tela que vaya sujetada con una banda de caucho (figura 11). Asegúrese de que las cartulinas entregadas por el laboratorio estén troceadas de a 2 pulgadas cuadradas e individualizadas en bolsas de papel. Guarde los porrones con las cartulinas en un lugar fresco donde no haya hormigas, cucarachas ni roedores.



Foto: Ana Elizabeth Díaz Montilla

Figura 11. Porrón plástico de boca ancha, de tres litros de capacidad, donde se disponen las cartulinas con huevos parasitados.

3. Espere que la mayoría de las avispitas nazcan dentro del porrón. El laboratorio de producción de la avispita le informará la fecha probable de nacimiento.

4. El mejor horario para liberar las avispitas es en la mañana, cuando el agua de rocío haya secado (9 a. m.–10 a. m.) o en horas de la tarde (3 p. m. – 4 p. m.) (figura 12). **NO libere cuando esté lloviendo o haciendo demasiado sol, ni después de que haya aplicado agroquímicos.**



Foto: Erika Paola Igua Urbano

Figura 12. Liberación de avispitas *Trichogramma exiguum* en un cultivo de caña. La boca del tarro debe estar cerca de las hojas de la caña para asegurar que las avispitas vuelen hacia los sitios en donde se localizan los huevos de *Diatraea* spp.

5. Si por alguna circunstancia no puede liberar las avispitas, puede almacenarlas en la nevera (nunca en el congelador) hasta por tres días, alimentándolas con un trocito de una uva pasa.
6. La liberación se debe realizar durante dos días seguidos:
   a. *El primer día* ingrese por uno de los extremos del cultivo y haga las liberaciones cada 10 surcos hasta llegar al extremo opuesto del lote. Entre en el surco correspondiente y, cada 20 pasos, abra el porrón durante 4 segundos, cerca de las hojas de la caña, dando golpecitos suaves para facilitar la salida de las avispitas. Tape el porrón mientras hace el recorrido de los 20 pasos.

b. *El segundo día* inicie las liberaciones por el extremo opuesto del lote, siguiendo las mismas recomendaciones del primer día y dejando las cartulinas distribuidas aleatoriamente en las plantas de caña (figura 13).

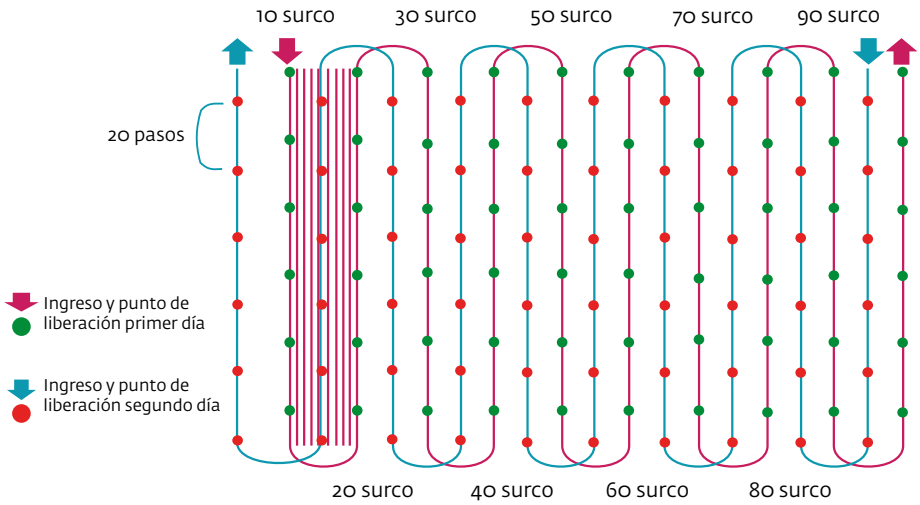


Figura 13. Recorridos para realizar las liberaciones de las avispitas *Trichogramma exiguum* durante dos días seguidos.

Fuente: Elaboración propia

Con este sistema de liberación se evita que las hormigas se coman los huevos parasitados en campo y se asegura que las avispitas en estado adulto inicien la búsqueda de los huevos de *Diatraea* spp.

¿Dónde se pueden conseguir las avispitas?

Con los recursos del proyecto "Fortalecimiento del sector panelero mediante investigación e innovación agrícola y agroindustrial en el departamento de Nariño BPIN 2013000100280", se reactivó un laboratorio de producción de *Trichogramma exiguum* en las instalaciones de la Cooperativa Multiactiva de Paneleros de Nariño Coopanela LTDA, en el municipio de Sandoná, para hacer más accesible la adquisición de estas avispas en la región. Este laboratorio tiene una capacidad de producción de 13.600 pulgadas cuadradas al mes (figura 14).



Fotos: Ana Elizabeth Díaz Montilla

Figura 14. Laboratorio de producción de la avispita *Trichogramma exiguum* en las instalaciones del laboratorio de control biológico en Coopanela, municipio de Sandoná (Nariño).

Aplicar el bioplaguicida a base del hongo *Beauveria bassiana*

En el marco del proyecto de investigación en que se basa este documento se encontraron larvas de *Diatraea* spp. enfermas con el hongo *Beauveria bassiana*. Luego de analizarlas, se escogió la cepa Bv064, proveniente de Consacá, porque causa mayor mortalidad de larvas (figura 15).



Foto: Carlos Espinel Correal

Figura 15. Larva de *Diatraea saccharalis* muerta por el hongo *Beauveria bassiana* (Bv064).

Posteriormente, con este hongo se desarrolló un bioplaguicida para que sea aplicado con bomba de espalda en los cultivos de caña (figura 16). Los resultados de los ensayos que se hicieron en el municipio de Consacá muestran que al hacer la aplicación a los **5 meses de edad**, hubo una reducción del daño del 8 %, que equivale a dejar de perder $ 1.097.600 por hectárea. Al momento de editar este texto, el producto ya había sido evaluado en campo y estaba pendiente de continuar con la validación y las pruebas de eficacia, con el fin de obtener el registro ICA, para que los productores puedan usarlo.



Foto: Carlos Espinel Correal

Figura 16. Aplicación en campo del bioplaguicida a base de *Beauveria bassiana* (Bv064) en el municipio de Consacá.

A manera de síntesis

A continuación, en la figura 17 se presentan de forma esquemática los métodos sugeridos para controlar de forma natural la *Diatraea* spp. y los principales resultados del proyecto de investigación en que se basa este documento.

Estrategias de control biológico	
Parasitoides	**Hongo entomopatógeno**
¿Qué son?	¿Qué son?
Son avispas muy pequeñas que se reproducen en los huevos de *Diatraea* spp., lo cual evita que las larvas de estas polillas se desarrollen. Además, las avispitas adultas matan los huevos.	Son microorganismos que se adhieren al cuerpo de las larvas de *Diatraea* spp., las infectan en su interior y las matan. Luego, salen del cuerpo (esporulan) para infectar a otras larvas.
Resultados principales del proyecto	
Uso de parasitoides de huevos	**Uso de patógenos de larvas: hongos entomopatógenos**
Se reactivó localmente la producción del parasitoide *Trichogramma exiguum*, se evaluó en campo la eficacia de su liberación y se hizo entrega de avispitas de este parasitoide a los agricultores.	Se encontró una cepa del hongo *Beauveria bassiana* en Nariño y se desarrolló un bioplaguicida que se evaluó en campo.

Figura 17. Síntesis de los métodos de control biológico de la *Diatraea* spp. y de los principales resultados de la investigación que soporta este documento.

Fuente: Elaboración propia

El campo es de todos

Minagricultura

Mayor información

Correo institucional:
atencionalcliente@agrosavia.co

Teléfono conmutador:
(+57 1) 4227300

Línea de atención nacional gratuita:
01 8000 121515

https://www.agrosavia.co/

ISBN: 978-958-740-536-1

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria