

## Capítulo 3

# Barrenadores del tallo asociados al cultivo de caña de azúcar para panela en Colombia

Nancy del Carmen Barreto-Triana, Yuly Paola Sandoval-Cáceres, Pablo Andrés Osorio-Mejía y Zaida Xiomara Sarmiento-Naizaque

## Resumen

En Colombia, el complejo de barrenadores del género *Diatraea* fue declarado plaga de control oficial por el ICA en 2017. Por su importancia para la agroindustria panelera, AGROSAVIA adelantó estudios en Antioquia, Boyacá, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Nariño y Santander con el propósito de determinar las especies de barrenadores, establecer su incidencia e identificar la presencia de parasitoides asociados. Se determinaron las especies *D. busckella*, *D. indigenella*, *D. saccharalis* y *D. tabernella*. Con menor frecuencia, se encontraron el barrenador listado *Eoreuma insuastii*, nueva especie; el barrenador menor *Blastobasis graminea*, y el barrenador de la guadua *Myelobia smerintha* (primer registro para caña de azúcar). Además, se encontró una proporción importante de larvas de barrenadores parasitadas por moscas: *Billaea claripalpis* (6,5 %) y *Genea jaynesi* (7,5 %), y por avispas: *Cotesia flavipes* (11 %) y *Alabagrus* spp. (0,8 %). Asimismo, se generaron recomendaciones para el manejo de los barrenadores mediante la liberación y conservación de parasitoides.

**Palabras clave:** *Diatraea*, *Eoreuma*, *Blastobasis*, *Myelobia*, parasitoides

## Introducción

El cultivo de caña de azúcar es afectado por diferentes insectos plaga en Colombia, de los cuales el complejo de barrenadores del género *Diatraea* es el de mayor impacto económico por el daño que causa, y desde 2017 fue declarado plaga de control oficial debido a su alta incidencia en el país (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2017). En el continente americano, según Solis y Metz (2016), se reporta la presencia de 41 especies, siendo la más ampliamente distribuida *D. saccharalis* (Fabricius, 1794).

En Colombia, en el valle geográfico del río Cauca, se han reportado las especies *D. busckella* Dyar & Heinrich, 1927; *D. indigenella* Dyar & Heinrich, 1927; *D. saccharalis* (Fabricius, 1794), y *D. tabernella* Dyar, 1911, afectando cultivos de caña de azúcar (Vargas et al., 2013; Vargas et al., 2015). Barrera et al. (2017) reportaron como nuevos registros para el país las especies *D. albicrinella* Box, 1931, y *D. centrella* (Möschler, 1883), encontradas en Caquetá.

Según Pinto (1990), el impacto económico del complejo *Diatraea* en caña para la agroindustria panelera se estimó en la pérdida de 105,4 kg de panela por hectárea por cada unidad porcentual de daño causado por el barrenador. El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) declaró, en la Resolución 4347 de 2014, el “estado de emergencia fitosanitaria en los departamentos de Boyacá y Santander por las altas incidencias de los barrenadores del tallo (*Diatraea* spp.)” en los cultivos de caña de azúcar para panela, al estimar valores del 54 % al 64 % de infestación y del 7 % al 9,8 % de intensidad de infestación (ICA, 2014). Posteriormente, en la Resolución 17848 de 2017, declaró el control oficial de los barrenadores *D. busckella*, *D. indigenella*, *D. saccharalis* y *D. tabernella*, como medida para incrementar los métodos de control de la plaga, con el uso de parasitoides de huevos y larvas (ICA, 2017).

Otros barrenadores que se presentan con menor frecuencia en este cultivo son el barrenador listado *Eoreuma insuastii* Solis &

Osorio-Mejía (Lepidoptera: Crambidae), nueva especie para la ciencia, encontrada en municipios productores de caña de azúcar para panela de Boyacá y Santander (Hoya del Río Suárez) causando daño similar al de *Diatraea* spp. en los tallos de la caña (Solis et al., 2020); el barrenador menor *Blastobasis graminea* Adamski, 1999 (Lepidoptera: Blastobasidae), que ocasiona daño localizado en los nudos y se ha reportado en los departamentos de Boyacá, Cauca, Cesar, Nariño, Santander y Valle del Cauca (Bustillo Pardey, 2012; Sandoval et al., 2015); y *Myelobia smerintha* (Hübner, 1821) (Lepidoptera: Pyralidae), barrenador de diversas plantas pertenecientes a la familia Poaceae, que se encontró en cultivos de caña de azúcar para panela en Cundinamarca (Sandoval-Cáceres et al., 2017).

El manejo integrado del complejo de barrenadores se basa en el uso de controladores biológicos, como *Trichogramma exiguum*, parasitoide de huevos; *Cotesia flavipes*, *Billaea claripalpis* y *Lydella minense*, parasitoides de larvas comercializados en Colombia (Bustillo Pardey, 2012; ICA, 2017); y la mosca nativa *Genea jaynesi*, que también parasita larvas y se encuentra presente en los sistemas productivos de caña de azúcar (Bustillo Pardey, 2012) y en fincas productoras de panela (Sarmiento-Naizaque et al., 2021).

El objetivo de este capítulo es actualizar la distribución de las especies de barrenadores del tallo en zonas productoras de caña de azúcar para panela del país, así como describir brevemente sus principales características biológicas y morfológicas, el daño que ocasionan, sus enemigos naturales asociados y algunas recomendaciones para su manejo integrado.

## Metodología

### Área de estudio

Durante 2014 se realizaron muestreos en dos épocas del año, ambas entre marzo y octubre, en municipios de producción

panelera de los departamentos de Antioquia (Campamento, Frontino, San Roque y Yolombó), Boyacá (Chitaraque, Moniquirá, San José de Pare, Santana y Togüí), Cundinamarca (Nimaima, Nocaima y Villeta), Nariño (Ancuya y Sandoná) y Santander (Güepesa, Suaita y Vélez). Posteriormente, en 2019, se visitaron los departamentos de Cauca (Cajibío, El Tambo y Santander de Quilichao) y Cesar (Agustín Codazzi, González y Valledupar-Atanquez). Entre 2015 y 2017 se realizó el estudio de fluctuación poblacional de *Diatraea* spp. y los parasitoides asociados en la Hoya del Río Suárez (Boyacá y Santander).

### Muestreo en campo

Los muestreos se efectuaron en lotes cultivados con caña de azúcar para panela de cuatro o menos meses, seleccionando tallos con síntomas de corazón muerto (marchitez de la yema terminal), y en lotes con cañas maduras, mayores de quince meses. Mediante un esfuerzo de muestreo de dos horas hombre por lote, se recolectaron cerca de veinte larvas de barrenador por finca y se trasladaron a laboratorio.

### Seguimiento en laboratorio

En el laboratorio de entomología del Centro de Investigación Tibaitatá de AGROSAVIA, se llevó a cabo el seguimiento al material recolectado en campo y el estudio del ciclo de vida de *Diatraea* spp. en condiciones controladas ( $25 \pm 2$  °C de temperatura;  $60 \pm 10$  % de humedad relativa; fotoperiodo de 12 horas de luz/12 horas de oscuridad).

**Seguimiento al material recolectado en campo:** para el seguimiento e identificación de las especies de barrenadores y de los enemigos naturales asociados provenientes de los muestreos, se individualizaron las larvas y se criaron en dieta artificial elaborada con trigo, soya, azúcar y vitaminas (Araújo et al., 1985; Hensley & Hammond, 1968), hasta la obtención de adultos de la plaga o sus parasitoides.

La determinación de las especies de barrenadores se realizó por medio de la extracción del aparato genital de las polillas macho, siguiendo las claves propuestas por Bleszynski (1969) y por Solis y Metz (2016), y se depositaron en la Colección Taxonómica Nacional de Insectos Luis María Murillo (CTNI), del Centro de Investigación Tibaitatá.

Los parasitoides obtenidos se preservaron en etanol al 75 %, etiquetados según los protocolos de la CTNI, y algunos se montaron en alfiler. La determinación taxonómica se efectuó mediante las claves de Wharton et al. (1993), Muirhead et al. (2008), Brown et al. (2010), Guimaraes (1977) y Nunez y Couri (2011).

**Ciclo de vida de los barrenadores del género *Diatraea*:** en laboratorio se estudió la duración y viabilidad de los estados de desarrollo de cada especie, mediante la dieta artificial mencionada, siguiendo la metodología de Parra (2021). Las crías se iniciaron con posturas provenientes de Cenicaña y AGROSAVIA.

## Resultados y discusión

El seguimiento al material biológico proveniente de los siete departamentos permitió establecer la presencia de los barrenadores *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae), *E. insuastii* Solis & Osorio-Mejía (Lepidoptera: Crambidae) y *M. smerintha* (Hübner, 1821) (Lepidoptera: Pyralidae) en las zonas muestreadas.

### Distribución del complejo de barrenadores del género *Diatraea* (Lepidoptera: Crambidae)

La determinación de especies del barrenador de acuerdo con la morfología del aparato genital de los machos permitió establecer la presencia de cuatro especies en zonas productoras de caña de azúcar para panela en el país: *D. busckella*, *D. indigenella*, *D. saccharalis* y *D. tabernella* (figura 3.1). Inicialmente, se consideró

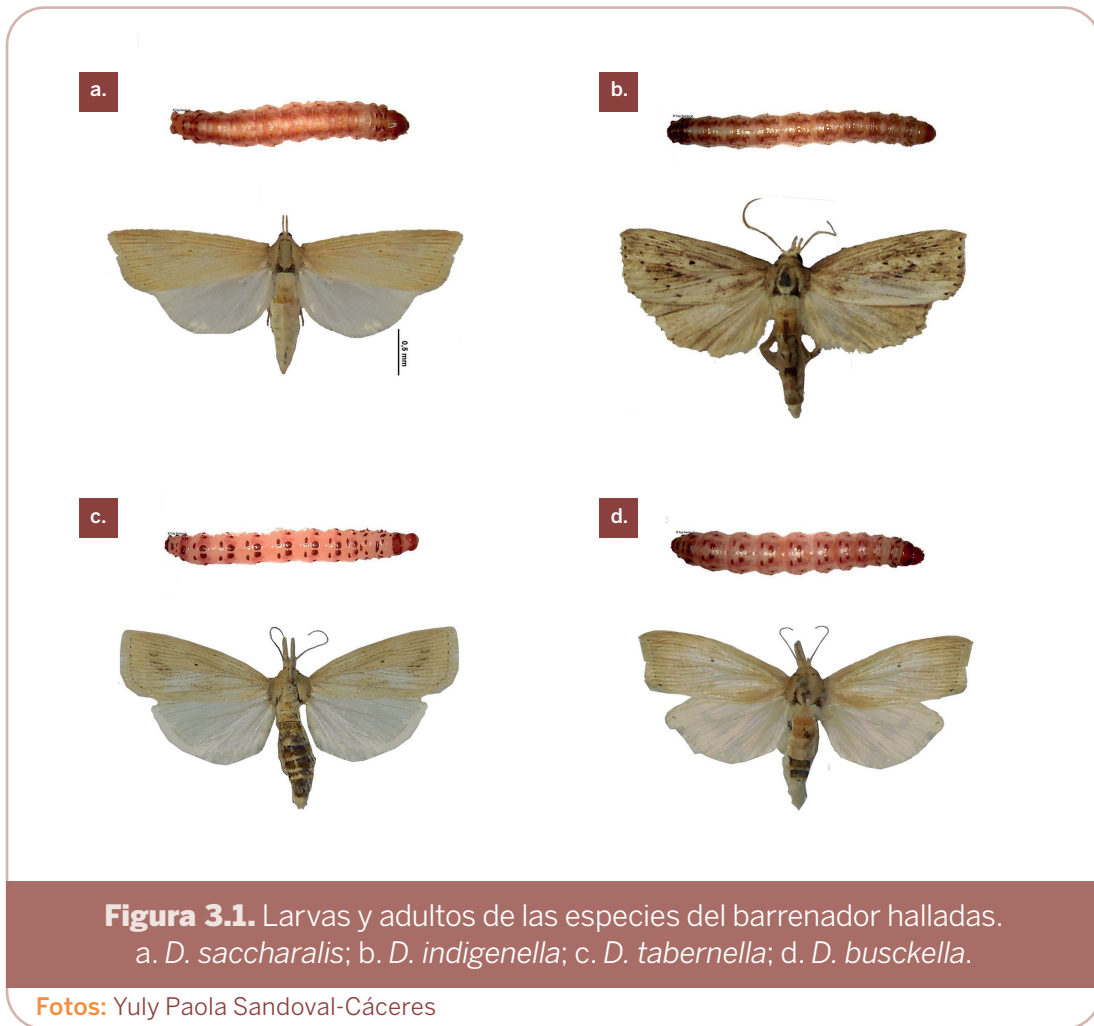
la presencia de la especie *D. rosa*, pero en 2022 la especialista en Crambidae Alma Solís determinó que correspondía a *D. busckella*.

La especie *D. busckella* se registró en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cauca, Cesar, Cundinamarca y Santander. Por su parte, *D. saccharalis* se identificó en Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Nariño y Santander. A su vez, *D. indigenella* fue determinada para Cauca, Cesar y Nariño. Y *D. tabernella* se encontró en Antioquia y Cundinamarca.

Las especies *D. busckella*, *D. indigenella*, *D. saccharalis* y *D. tabernella* también están presentes en el valle geográfico del río Cauca (Vargas et al., 2013; Vargas et al., 2015). Barrera et al. (2017) lograron establecer la presencia de las especies *D. albicrinella* Box, 1931, y *D. centrella* (Möschler, 1883) como nuevos registros para Colombia, basados en estudios moleculares de especímenes recolectados en el departamento de Caquetá, además de una especie sin reconocer aún con cercanía genética a *D. crambidoides* (Grote, 1880).

Este complejo de barrenadores constituye la principal plaga del cultivo de caña de azúcar debido al daño que ocasionan sus larvas al barrenar el interior de los tallos de manera longitudinal, lo que reduce la acumulación de biomasa y facilita la infección por patógenos. Se presentan durante todo el ciclo de cultivo, y en cañas jóvenes de dos a seis meses de edad, ocasionan la muerte de la yema apical, síntoma conocido como “corazón muerto”, mientras que en caña madura el daño se detecta por la presencia externa de “aserrín” en los entrenudos y alrededor de la base de las hojas. El nivel de daño en tallos maduros se expresa en términos de porcentaje de intensidad de infestación (% I. I.) y se cuantifica mediante la relación del número de entrenudos afectados sobre el total de entrenudos evaluados (en caña para panela se evalúan 20 tallos por hectárea y se tolera hasta un 4 % de I. I., mientras que en la producción de azúcar se muestrean 100 tallos y se busca mantener la I. I. por debajo del 4 %) (Bustillo Pardey, 2012; ICA, 2014; Vargas et al., 2015). Los barrenadores *Diatraea* spp. afectan

a gramíneas como caña de azúcar, maíz, arroz, sorgo y pastos nativos (Solis & Metz, 2016).



### Biología del complejo de barrenadores del género *Diatraea* en dieta artificial

La duración del ciclo de vida de huevo a adulto de los barrenadores *Diatraea* en dieta artificial y en condiciones controladas de laboratorio fue mayor para *D. busckella*, con 77 días, seguida de *D. indigenella*, con 74; *D. tabernella*, con 56, y *D. saccharalis*, con 42 (tabla 3.1).

**Tabla 3.1.** Duración y supervivencia de los estados de desarrollo de las cuatro especies del género *Diatraea* criadas en dieta artificial en condiciones de laboratorio ( $25 \pm 2$  °C;  $60 \pm 10$  % de humedad relativa; fotoperiodo: 12/12)

Especie	Número de individuos	Duración (días)					Supervivencia (%)		Relación entre sexos
		Huevo	Larva	Pupa	Adulto	Huevo a adulto	Larva	Pupa	
<i>D. saccharalis</i>	100	6,1 $\pm$ 0,1	27,5 $\pm$ 0,4	8,7 $\pm$ 0,2	6,9 $\pm$ 0,2	42,1 $\pm$ 0,4	90	81	1,0 $\sigma$ :1 $\varphi$
<i>D. indigenella</i>	74	8,6 $\pm$ 0,1	53,5 $\pm$ 0,5	13,3 $\pm$ 0,2	4,8 $\pm$ 0,2	74,7 $\pm$ 0,6	92	94	0,3 $\sigma$ :1 $\varphi$
<i>D. tabernella</i>	88	10,5 $\pm$ 0,1	35,4 $\pm$ 0,6	9,8 $\pm$ 0,1	6,3 $\pm$ 0,3	56,0 $\pm$ 0,6	30	96	2,2 $\sigma$ :1 $\varphi$
<i>D. busckella</i>	30	10,6 $\pm$ 0,3	49,7 $\pm$ 2,8	12,6 $\pm$ 2,3	4,9 $\pm$ 0,3	77,8 $\pm$ 1,4	34	90	1,3 $\sigma$ :1 $\varphi$

Fuente: Elaboración propia

La duración del ciclo obtenido para *D. saccharalis* fue similar a los hallazgos de Gómez y Vargas (2014), Pérez y Martínez (2011), Pastrana et al. (1993) y Linares (1987). *D. saccharalis* suele presentar entre cuatro y cinco instares larvales, mientras que *D. indigenella* puede tener seis instares o más, lo que podría explicar las variaciones en la duración del ciclo de vida entre las especies. Pastrana et al. (1993) calcularon una duración de huevo a adulto de 60 días para *D. indigenella* mediante la dieta artificial de Lastra y Gómez (1987), mientras que en el presente estudio fue de 74 días. Esta diferencia, además de lo expuesto anteriormente, podría deberse a condiciones de laboratorio (30 °C y 80 % de humedad relativa) diferentes a las del presente trabajo.

Las larvas de *D. saccharalis* y *D. indigenella* presentaron una supervivencia superior al 80 %, lo que indica que la dieta artificial utilizada es favorable para la cría de estas dos especies, si se compara con los resultados de Gómez y Vargas (2014), quienes reportaron un 73 % de supervivencia para *D. saccharalis* y un 26 % para *D. indigenella* utilizando una dieta artificial con una composición diferente a la evaluada en el presente estudio. En contraste, las larvas de *D. tabernella* y *D. busckella* presentaron menor supervivencia, lo que indica que la dieta artificial es menos apropiada para este par de especies. Con respecto a la relación de sexos macho/hembra, usualmente se considera favorable para el incremento poblacional una proporción de hembras ligeramente mayor. No obstante, para *D. tabernella* los machos duplicaron a las hembras, aunque, de acuerdo con Medina Pereyra et al. (2016), una mayor proporción de machos permite un mayor número de hembras copuladas.

### Enemigos naturales de los barrenadores de caña para panela

Los parasitoides encontrados correspondieron a avispas de la familia Braconidae: *Alabagrus* spp. y *C. flavipes* Cameron, 1891, y a moscas de la familia Tachinidae: *B. claripalpis* (Wulp, 1896) y *G. jaynesi* (Aldrich, 1932). Considerando los siete departamentos evaluados, el mayor porcentaje de parasitismo se observó en

Santander, seguido de Antioquia, Boyacá y Cesar. En Santander y Boyacá, el sistema productivo predominante es el corte por parejo, mientras que en Antioquia y Cesar prevalece el entresaque (tabla 3.2).

**Tabla 3.2.** Especies de parasitoides y porcentaje de parasitismo sobre larvas de barrenadores del tallo en siete departamentos productores de caña de azúcar para panela

Departamento	Especie de parasitoide y porcentaje de parasitismo				
	<i>Alabagrus</i> spp.	<i>C. flavipes</i>	<i>B. claripalpis</i>	<i>G. jaynesi</i>	Total
Antioquia		20,5		9,8	30,3
Boyacá	3,2	4,3	15,4	5,7	28,6
Cauca		17,2	2,8	4,6	24,6
Cesar	2,4	22,3	0,7	0,7	26,1
Cundinamarca		4,5	1,8	8,2	14,5
Nariño			12,3	10,2	22,5
Santander	1,0	7,7	10,5	11,8	31

Fuente: Elaboración propia

En la Hoya del Río Suárez se encontraron diez especies de insectos benéficos parasitando larvas de los barrenadores: seis de la familia Braconidae: *Alabagrus albispina* (Cameron, 1887); *A. imitatus* (Cresson, 1873); *A. parvifaciatus* (Cameron, 1911); *A. roibasi* Sharkey, 1988; *A. stigma* (Brullé, 1846), y *C. flavipes*, y cuatro de la familia Tachinidae: *B. claripalpis*, *G. jaynesi*, *Leskia* sp. y *Phytomyptera* sp. (Sarmiento-Naizaque et al., 2021).

Las avispas del género *Alabagrus* han sido registradas en el Amazonas y el Caribe sobre lepidópteros de la familia Crambidae (Campos, 2001); en los estudios realizados por AGROSAVIA se encontró en Boyacá y Santander, y presentó un porcentaje de parasitismo del 6,5 % sobre larvas de *Diatraea* spp. con respecto al total de las larvas parasitadas.

La avispa *C. flavipes* se ha reportado parasitando larvas de *D. busckella*, *D. indigenella*, *D. saccharalis* y *D. tabernella* en el valle del río Cauca (Aya et al., 2017; Londoño-Sánchez et al., 2020; Vargas et al., 2013; Vargas et al., 2015); para el presente estudio, se observó el 16,4 % de las larvas de barrenadores de *Diatraea* spp. parasitadas por *C. flavipes* en Boyacá y Santander. Además de ser un parasitoide gregario (de una larva parasitada emergen de 30 a 40 avispas), *C. flavipes* no exhibe preferencia por alguna de las especies de *Diatraea* (Osorio-Mejía, 2018). Con respecto a las moscas Tachinidae, Aya et al. (2017) reportaron a *B. claripalpis* parasitando a *D. saccharalis* y *D. indigenella* en el Valle del Cauca, mientras que en la Hoya del Río Suárez se encontró a *B. claripalpis* afectando al 44,2 % de las larvas de *Diatraea* spp. A su vez, *G. jaynesi* se ha registrado en los agroecosistemas de caña del Valle del Cauca parasitando diferentes especies de *Diatraea* (Vargas et al., 2015); en Boyacá y Santander se encontró a *G. jaynesi* parasitando el 32,8 % de las tres especies del barrenador, y además se encontró un individuo de *Leskia* sp. parasitando una larva de *Diatraea*.

### Recomendaciones para el manejo integrado del complejo *Diatraea* en caña de azúcar para panela

Tal como lo recomienda el ICA en su Resolución 17848 de 2017, el manejo de los barrenadores *Diatraea* se enfoca en el uso del control biológico mediante la conservación, liberación e incremento de parasitoides de huevo, como la avispa *T. exiguum*, y de parasitoides de larva, como la mosca *B. claripalpis* y la avispa *C. flavipes* (ICA, 2017). Debido a los hábitos crípticos de los barrenadores de la caña de azúcar, su control requiere del uso de enemigos naturales capaces de localizar los estados del ciclo de vida de estos insectos

plaga. Tal es el caso de estos tres parasitoides, que son comercializados fundamentalmente para el control del complejo *Diatraea*.

Con el fin de adaptar las recomendaciones de liberación de parasitoides sugeridas por Vargas et al. (2015) para caña de azúcar en las condiciones del Valle del Cauca, se estableció un ensayo en Moniquirá, Boyacá, en el cual se realizó el esquema de liberación de parasitoides para el sistema de corte por parejo, ajustado a la fenología del cultivo de caña de azúcar para panela, según los porcentajes de intensidad de infestación observados en el corte inmediatamente anterior o en lotes circundantes (tabla 3.3) (Osorio-Mejía et al., 2021). Con este plan de liberación, se obtuvo un incremento de 10 toneladas de caña por hectárea (TCH) y de 2,8 toneladas de panela por hectárea (TPH) en la parcela de manejo integrado, en comparación con la parcela testigo (sin liberación de parasitoides). La liberación de los parasitoides debe realizarse preferiblemente hacia la media mañana, evitando la incidencia directa del sol y buscando su distribución homogénea dentro del lote de cultivo, mediante recorridos metódicos, con puntos de parada equidistantes, procurando que los insectos se distribuyan de manera uniforme en el área.

Además de los tres parasitoides que se comercializan, es importante mencionar que las especies *G. jaynesi* y *A. stigma*, encontradas en larvas recolectadas en campo, también ejercen control natural sobre el complejo de barrenadores (Sarmiento et al., 2017; Sarmiento-Naizaque et al., 2021). En este sentido, es importante implementar el control biológico por conservación, que consiste en mantener franjas de vegetación nativa o secundaria en zonas contiguas a los cultivos en las cuales los parasitoides nativos o introducidos puedan establecerse, mediante plantas nectaríferas y otras arvenses que les suministren alimento, refugio y hospederos alternos (Barreto-Triana et al., 2022; Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia [Cenicaña], 2017). En la figura 3.2 se muestran algunas de las plantas presentes en los ecosistemas paneleros que atraen a los parasitoides mediante el polen y néctar de sus inflorescencias.

**Tabla 3.3.** Plan de liberación de parasitoides para control de los barrenadores de caña de azúcar para panela según la intensidad de infestación observada en la cosecha anterior (sistema de corte por parejo)

Porcentaje de intensidad de infestación			
Menor del 4%		Mayor del 4%	
Mes	Especie y cantidad por liberar en lote/ha	Mes	Especie y cantidad por liberar en lote/ha
2	25 pulgadas <sup>2</sup> de <i>T. exiguum</i>	2	50 pulgadas <sup>2</sup> de <i>T. exiguum</i>
4	25 pulgadas <sup>2</sup> de <i>T. exiguum</i> 15 individuos de <i>B. claripalpis</i>	4	50 pulgadas <sup>2</sup> de <i>T. exiguum</i> 30 individuos de <i>B. claripalpis</i>
6	15 individuos de <i>B. claripalpis</i> 1 g de capullos de <i>C. flavipes</i>	6	30 individuos de <i>B. claripalpis</i> 2 g de capullos de <i>C. flavipes</i>
8	1 g de capullos de <i>C. flavipes</i>	8	2 g de capullos de <i>C. flavipes</i>

Fuente: Osorio-Mejía et al. (2021)



**Figura 3.2.** Plantas arvenses de la familia Asteraceae que proveen refugio y alimento a los parasitoides en cultivos de caña para panela. a. Cadillo, *Bidens pilosa*; b. Pincelito, *Emilia fosbergii*; c. Verdolaga, *Eleutheranthera ruderalis*.

Fotos: Pablo Andrés Osorio-Mejía y Nancy del Carmen Barreto-Triana

### *Eoreuma insuastii* Solis & Osorio-Mejía (Lepidoptera: Crambidae): nueva especie identificada en la Hoya del Río Suárez

El barrenador listado de la caña de azúcar para panela, *E. insuastii*, es una nueva especie encontrada en los municipios de Chitaraque, Moniquirá y Santana (Boyacá), y Güepsa, Ocamonte y Valle de San José (Santander), efectuando un daño similar al de *Diatraea* spp. al perforar los tallos y ocasionar el síntoma de marchitez de la yema terminal (corazón muerto).

Su larva presenta una placa color marrón transversal sobre el mesotórax, y bandas longitudinales de tonalidad rosada alternadas por bandas color crema sobre el abdomen (Solis et al., 2020). El 6,8 % del total de los barrenadores encontrados en Boyacá y Santander mediante muestreos mensuales durante dos años correspondieron a esta nueva especie. Dentro del género *Eoreuma*, se destaca el barrenador mexicano del arroz, *E. loftini* (Dyar, 1917), presente en Norteamérica, que además afecta los cultivos de caña y maíz (Solis et al., 2020).

Los huevos de *E. insuastii* son ovoides y de color crema, y miden menos de 1 mm. Las larvas son eruciformes, recién emergidas miden cerca de 1 mm y alcanzan los 20 mm. La pupa, de 15 mm de longitud, es de color café claro y carece de protuberancias cefálicas o laterales (Osorio-Mejía et al., 2021). En la figura 3.3 se muestran la larva, la pupa y el adulto del barrenador listado *E. insuastii*. Este insecto es parasitado por los mismos agentes que parasitan al complejo *Diatraea* spp., aunque con menor frecuencia: *B. claripalpis* y *G. jaynesi* (Diptera: Tachinidae), y *C. flavipes* y *A. stigma* (Hymenoptera: Braconidae) (Solis et al., 2020).



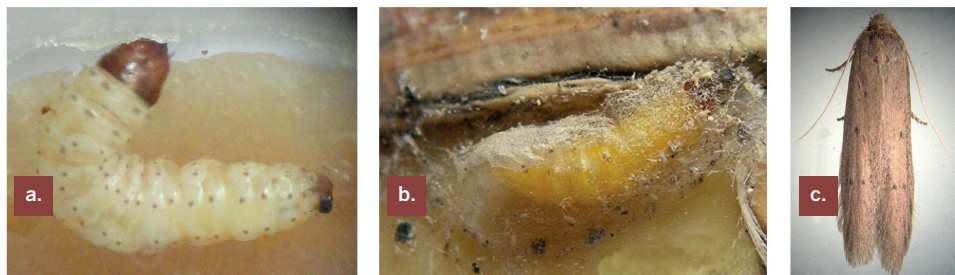
**Figura 3.3.** Barrenador listado *E. insuastii*. a. Larva; b. Pupa; c. Adulto.

Fotos: Pablo Andrés Osorio-Mejía

### *Blastobasis graminea* Adamski, 1999 (Lepidoptera: Blastobasidae)

El barrenador menor de la caña *B. graminea* se presentó en menos del 1% de las muestras recolectadas durante 2015 y 2016 en Boyacá y Santander; esta especie afecta a la caña de azúcar para panela, efectuando galerías curvas en los nudos a partir de las yemas, y origina la marchitez de la yema terminal.

El huevo es blanco, esférico y de cerca de 0,5 mm, y tarda nueve días para eclosionar. La larva es eruciforme y de color crema con pináculos ámbar, y alcanza los 11 mm de longitud. Atraviesa por seis estados larvales y dura 39 días. La pupa es obtecta y marrón rojizo, y mide de 5 a 7 mm; transcurre en este estado durante quince días. El adulto es una polilla pequeña de 6 mm de longitud y 15 mm de envergadura, con alas de color amarillo claro y manchas marrones, que vive seis días (Bustillo Pardey, 2012). En la figura 3.4 se ilustran la larva, la pupa y el adulto del barrenador menor, obtenidos en el laboratorio de AGROSAVIA. En Colombia, se ha reportado en el Valle del Cauca en caña de azúcar, y en los estudios realizados por AGROSAVIA se registró su presencia en Boyacá, Cauca, Cesar, Nariño y Santander, afectando caña de azúcar para panela (Sandoval et al., 2015); asimismo, se encontró que larvas de este insecto presentaron parasitismo natural por moscas del género *Phytomyptera* (Diptera: Tachinidae) (Sarmiento-Naizaque et al., 2021).



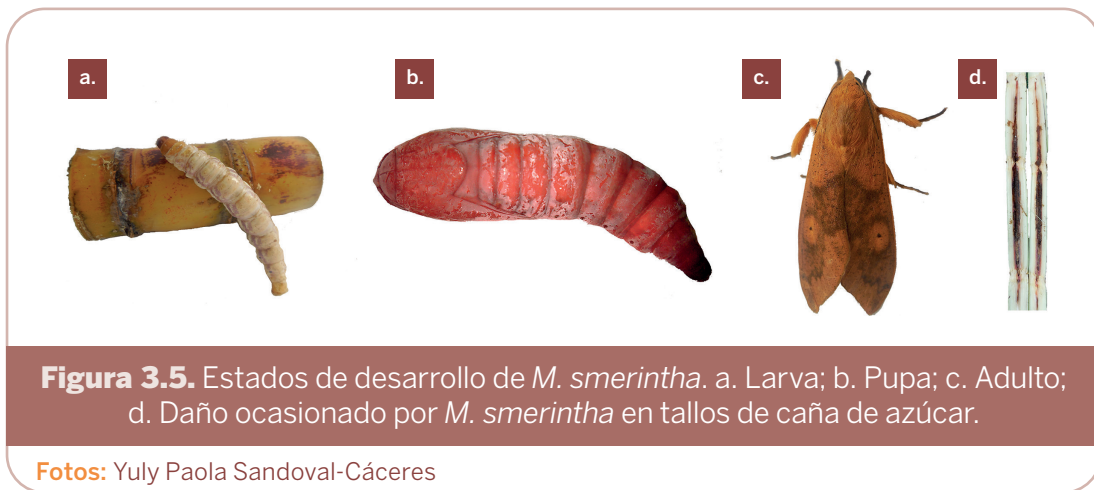
**Figura 3.4.** Barrenador menor *B. graminea*. a. Larva; b. Pupa; c. Adulto.

Fotos: Pablo Andrés Osorio-Mejía

### *Myelobia smerintha* (Hübner, 1821) (Lepidoptera: Pyralidae)

En los muestreos realizados en Cundinamarca, se recolectaron larvas diferentes al complejo *Diatraea*. Mediante el seguimiento realizado en laboratorio, se estableció que las larvas correspondían a *M. smerintha* (Hübner, 1821) (Lepidoptera: Pyralidae), y se constituye en el primer reporte de esta especie en cultivos de caña de azúcar para panela en el país (Sandoval-Cáceres et al., 2017).

Los barrenadores del género *Myelobia* se reportaron por primera vez en Colombia afectando cultivos de guadua (*Guadua angustifolia* H.) (Hidalgo López, 1978). En los muestreos realizados se observó que el daño causado por *M. smerintha* en caña de azúcar para panela es similar al causado por *Diatraea* spp. La diferencia radica en que *Myelobia* barrena un mayor número de entrenudos en un solo tallo, observándose daño continuo en más de tres entrenudos (figura 3.5).



**Figura 3.5.** Estados de desarrollo de *M. smerintha*. a. Larva; b. Pupa; c. Adulto; d. Daño ocasionado por *M. smerintha* en tallos de caña de azúcar.

**Fotos:** Yuly Paola Sandoval-Cáceres

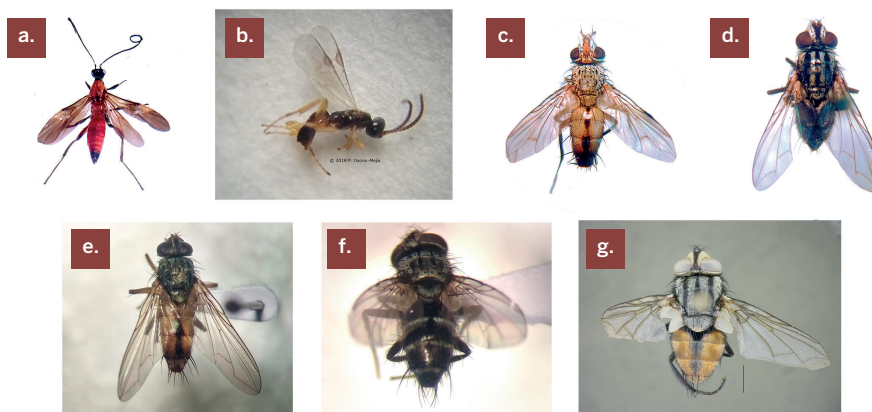
Individuos criados en laboratorio con dieta artificial en condiciones controladas mostraron una duración, desde el primer instar larval hasta el estado de pupa, de 113 días en promedio; de pupa a la emergencia del adulto, de 23 días, con una longevidad del adulto de 8 días (figura 3.5). Además, se observó parasitismo natural de la mosca *Billaea* sp. sobre larvas de *M. smerintha* (Sandoval-Cáceres et al., 2017).

Cerca de 21 especies del género *Myelobia* se han registrado en el mundo (Nuss et al., s. f.). Por ejemplo, *M. smerintha* ha sido reportada en el Neotrópico en México, Honduras, Colombia, Brasil y Paraguay (Landry et al., 2015; Passoa, 1985; Sandoval-Cáceres et al., 2017).

*Myelobia* afecta diversas especies de la familia Poaceae, principalmente. Yépez y Linares (1987) reportan este género como plaga de caña brava (*Arundo donax* L.), mientras que Ayquipa y Cueva (1979), Landry et al. (2015), Hidalgo López (1978) y Valbuena et al. (2008) indican su presencia en cultivos de guadua, y Neto y Ramos-Elorduy (2006) en cultivos de bambú (*Bambusa* spp.).

## Parasitoides asociados a los barrenadores *Diatraea* spp., *E. insuastii*, *B. graminea* y *M. smerintha*

En la figura 3.6 se muestran los parasitoides asociados a los barrenadores *Diatraea* spp., *E. insuastii*, *B. graminea* y *M. smerintha* en cultivos de caña de azúcar para panela.



**Figura 3.6.** Parasitoides de barrenadores de caña para panela. a. *Alabagrus* sp.; b. *C. flavipes*; c. *G. jaynesi*; d. *B. claripalpis*; e. *Leskia* sp.; f. *Phytomyptera* sp.; g. *Billaea* sp. emergida de *M. smerintha*.

**Fotos:** Zaida Xiomara Sarmiento-Naizaque, Pablo Andrés Osorio-Mejía y Yuly Paola Sandoval-Cáceres

## Conclusiones

Entre los barrenadores de la caña de azúcar para panela en Colombia, el complejo *Diatraea* origina la mayor incidencia de daño con las especies *D. busckella*, *D. indigenella*, *D. saccharalis* y *D. tabernella*. Con menor incidencia, se presentan también el barrenador menor *B. graminea*, el barrenador listado *E. insuastii* (en la Hoya del Río Suárez) y el barrenador de la guadua *M. smerintha* (en Cundinamarca). En Boyacá y Santander se encontró una importante diversidad de parasitoides de *Diatraea* spp., siendo *B. claripalpis*, *G. jaynesi* y *C. flavipes* las especies con

mayor presencia, mientras que *Alabagrus* spp. se presentó con menor frecuencia. Considerando la existencia de una variedad de parasitoides de los barrenadores de la caña establecidos en las principales regiones productoras de caña para panela del país, el control biológico por conservación constituye la estrategia más útil para el manejo de este complejo de insectos.

## Agradecimientos

Agradecemos a los productores de la agroindustria panelera por permitir la toma de muestras en sus fincas. A Fedepanela, por su colaboración en la ubicación de los municipios. Al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, por la financiación de los proyectos ejecutados por AGROSAVIA en desarrollo de la agenda de investigación. Al equipo de trabajo en entomología del Centro de Investigación Tibaitatá y de la sede Cimpa de AGROSAVIA. Los resultados corresponden a los proyectos “Especies de *Diatraea*, microorganismos con potencial para su control biológico y compuestos de la feromona sexual identificados”, “Fluctuación poblacional de *Diatraea* spp. y sus parasitoides en la Hoya del Río Suárez” y “Estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades asociadas a cultivos de caña de azúcar en regiones productoras de panela en Colombia”. A Cenicaña y al Dr. Germán Vargas, por su asesoría científica.

## Referencias

- Araújo, J. R., Botelho, P. S. M., Araújo, S. M. S. S., Almeida, L. C., & Degaspari, N. (1985). Nova dieta artificial para criação da *Diatraea saccharalis* (Fabr.). *Saccharum APC*, (36), 45-48.
- Aya, V. M., Echeverri-Rubiano, C., Barrera, G. P., & Vargas, G. (2017). *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) as a biological control agent of sugarcane stem borers in Colombia's Cauca River Valley. *Florida Entomologist*, 100(4), 826-830. <https://doi.org/10.1653/024.100.0426>
- Ayquipa, G. E., & Cueva, M. A. (1979). Nombres científicos y comunes de los insectos que atacan a la caña de azúcar en el Perú. *Revista Peruana de*

- Entomología*, 22(1), 95-97. <https://www.revperuentomol.com.pe/index.php/rev-peru-entomol/article/view/691>
- Barrera, G. P., Villamizar, L. F., Espinel, C., Quintero, E. M., Belaich, M. N., Toloza, D. L., Ghiringhelli, P. D., & Vargas, G. (2017). Identification of *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) based on cytochrome oxidase II. *PLOS ONE*, 12(9), artículo e0184053. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184053>
- Barreto-Triana, N., Osorio-Mejía, P., Insuasty Burbano, O., Sarmiento-Naizaque, Z., Sandoval-Cáceres, Y., Barona-Rodríguez, A., Jiménez-Vargas, J., & Gómez-Benavides, J. (2022). *Conozca a sus aliados para el manejo del barrenador Diatraea spp. en caña de azúcar para panela*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
- Bleszynski, S. (1969). The taxonomy of the crambine moth borers of sugar cane. En J. R. Williams, J. R. Metcalfe, R. W. Mungomery, & R. Mathes (Eds.), *Pests of sugar cane* (pp. 11-59). Elsevier.
- Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E., & Zumbado, M. A. (2010). *Manual of Central American Diptera* (Vol. 2). NRC Research Press.
- Bustillo Pardey, A. E. (2012). *Insectos plaga y organismos benéficos del cultivo de la caña de azúcar en Colombia*. Cenicaña.
- Campos, D. F. (2001). Lista de los géneros de avispas parasitoides Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) de la región neotropical. *Biota Colombiana*, 2(3), 193-232. <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32724/100-100-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia [Cenicaña]. (2017). *Manual de reconocimiento de arvenses en el cultivo de la caña de azúcar*. [https://www.cenicana.org/pdf\\_privado/documentos\\_no\\_seriados/manual\\_arvenses/manual\\_reconocimiento\\_arvenses.pdf](https://www.cenicana.org/pdf_privado/documentos_no_seriados/manual_arvenses/manual_reconocimiento_arvenses.pdf)
- Gómez, L. A., & Vargas, G. A. (2014). *Los barrenadores de la caña de azúcar, Diatraea spp., en el valle del río Cauca: investigación participativa con énfasis en control biológico*. Cenicaña. [https://www.researchgate.net/publication/277248426\\_Los\\_barrenadores\\_de\\_la\\_cana\\_de\\_azucar\\_Diatraea\\_spp\\_en\\_el\\_valle\\_del\\_rio\\_Cauca\\_investigacion\\_participativa\\_con\\_énfasis\\_en\\_control\\_biologico](https://www.researchgate.net/publication/277248426_Los_barrenadores_de_la_cana_de_azucar_Diatraea_spp_en_el_valle_del_rio_Cauca_investigacion_participativa_con_énfasis_en_control_biologico)

- Guimaraes, J. H. (1977). A revision of the genus *Paratheresia* Townsend (Diptera: Tachinidae, Theresiini). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 30(18), 267-288. <https://eurekamag.com/research/000/276/000276688.php>
- Hensley, S. D., & Hammond, A. M. (1968). Laboratory techniques for rearing the sugarcane borer on an artificial diet. *Journal of Economic Entomology*, 61(6), 1.742-1.743. <https://doi.org/10.1093/jee/61.6.1742>
- Hidalgo López, O. (1978). *Nuevas técnicas de construcción con bambú*. Universidad Nacional de Colombia. <https://bambubioartefato.files.wordpress.com/2014/07/1978-nuevas-tecnicas-de-construccion-con-bambu-o-lopez-149pg.pdf>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2014, 17 de diciembre). Resolución 4347 de 2014. Por medio de la cual se declara el Estado de Emergencia Fitosanitaria en los departamentos de Boyacá y Santander por las altas incidencias de los barrenadores del tallo (*Diatraea* spp.) y la hormiga loca (*Nylanderia fulva*) en los cultivos de caña panelera (*Saccharum officinarum*). [https://xperta.legis.co/visor/legcol/legcol\\_0b632d793de101dae0530a01015101da/coleccion-de-legislacion-colombiana/resolucion-4347-de-diciembre-17-de-2014](https://xperta.legis.co/visor/legcol/legcol_0b632d793de101dae0530a01015101da/coleccion-de-legislacion-colombiana/resolucion-4347-de-diciembre-17-de-2014)
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2017, 20 de diciembre). Resolución 17848 de 2017. Por medio de la cual se establecen medidas fitosanitarias en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp. L) en el territorio nacional para la vigilancia y control de las especies barrenadoras del tallo del género *Diatraea* Guilding. <https://www.ica.gov.co/getattachment/5491c441-fc40-4a4c-800e-e5efb6177b86/2017R17848.aspx>
- Landry, B., Maes, J.-M., Passoa, S. C., & Léger, T. (2015). Description of a new species of *Myelobia* Herrich-Schäffer (Lepidoptera, Pyralidae s.l., Crambinae) from Nicaragua feeding on cultivated bamboo, *Guadua aculeata* Rupr. ex E. Fourn. (Poaceae). *The Journal of Research on the Lepidoptera*, 48, 65-81. [https://www.researchgate.net/publication/283209149\\_Description\\_of\\_a\\_new\\_species\\_of\\_Myelobia\\_Herrich-Schaffer\\_Lepidoptera\\_Pyralidae\\_sl\\_Crambinae\\_from\\_Nicaragua\\_feeding\\_on\\_cultivated\\_bamboo\\_Guadua\\_aculeata\\_Rupr\\_ex\\_E\\_Fourn\\_Poaceae](https://www.researchgate.net/publication/283209149_Description_of_a_new_species_of_Myelobia_Herrich-Schaffer_Lepidoptera_Pyralidae_sl_Crambinae_from_Nicaragua_feeding_on_cultivated_bamboo_Guadua_aculeata_Rupr_ex_E_Fourn_Poaceae)
- Lastra, L. A., & Gómez, L. A. (1987). *Evaluación del efecto de diferentes dietas artificiales sobre la biología del Diatraea y sus parásitos* [presentación en congreso]. Cenicaña, Cali, Colombia.

- Linares, B. A. (1987). Influencia de la temperatura en el desarrollo de *Diatraea saccharalis* Fabricius. *Caña de Azúcar. Revista del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Venezuela*, 5(2), 43-66.
- Londoño-Sánchez, C., Montoya-Lerma, J., Michaud, J. P., & Vargas, G. (2020). The gregarious parasitoid *Cotesia flavipes* displays a high level of preadaptation to a novel host, *Diatraea indigenella*. *BioControl*, 65, 37-46. <https://doi.org/10.1007/s10526-019-09980-y>
- Medina Pereyra, P., Ordano, M., Reguilón, C., Salvatore, A. R., Acosta, C., & Risso, L. (2016). El papel de la densidad y la proporción sexual de adultos en la fecundidad de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae) en jaulas de cría masiva. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 75(3-4), 165-171. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0373-56802016000200009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0373-56802016000200009&lng=es&nrm=iso)
- Muirhead, K., Austin, A., & Sallam, M. (2008). The systematics and biology of *Cotesia nonagriae* (Olliff) stat. rev. (Hymenoptera: Braconidae: Microgastrinae), a newly recognized member of the *Cotesia flavipes* species complex. *Zootaxa*, 1846(1), 35-46. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1846.1.3>
- Neto, E. M. C., & Ramos-Elorduy, J. (2006). Los insectos comestibles de Brasil: etnicidad, diversidad e importancia en la alimentación. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38, 423-442. <http://sea-entomologia.org/PDF/GeneralInsectorum/GE-0062.pdf>
- Nunez, E., & Couri, M. S. (2011). Revision of neotropical *Genea Rondani* (Diptera, Tachinidae, Tachininae, Leskiini). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 51(31), 481-497. <https://www.scielo.br/j/paz/a/sCdyqKgr7gNRNNCGN4B8VSt/?lang=en&format=pdf>
- Nuss, M., Landry, B., Mally, R., Vegliante, F., Tränkner, A., Bauer, F., Hayden, J., Segerer, A., Schouten, A., Li, H., Trofimova, T., Solis, M. A., De Prins, J., & Speidel, W. (s. f.). *Global Information System on Pyraloidea*. [www.pyraloidea.org](http://www.pyraloidea.org)
- Osorio-Mejía, P. A. (2018). *Preferencia de Cotesia flavipes (Hymenoptera: Braconidae) sobre barrenadores Diatraea spp. (Lepidoptera: Crambidae) de caña para panela* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63874>
- Osorio-Mejía, P. A., Sarmiento-Naizaque, Z. X., Barreto-Triana, N., & Solis, M. A. (2021). El barrenador listado *Eoreuma insuastii* Solis

- and Osorio-Mejía 2020 (Lepidoptera: Crambidae): nueva plaga de la caña de azúcar para panela en Colombia. En Sociedad Colombiana de Entomología (Ed.), *Memorias y resúmenes 48.º Congreso Socolen* (p. 12). [https://www.socolen.org.co/\\_files/ugd/040ab7\\_6fd455626789431f96a5e6a647dfbb9e.pdf](https://www.socolen.org.co/_files/ugd/040ab7_6fd455626789431f96a5e6a647dfbb9e.pdf)
- Parra, J.R.P. (2021). Criação massal de inimigos naturais. En: . Parra, J.R.P., Pinto, A de S., Nava, D.E., Oliveira, R.C.; Diniz, A.J. F (Eds), *Controle biológico com parasitoides e predadores na agricultura brasileira* (pp. 143-164). FEALQ.
- Passoa, S. C. (1985). *Taxonomy of the larvae and pupae of economically important Pyralidae in Honduras*. University of Florida.
- Pastrana, C. E., Gómez, L. A., & Zuluaga, L. (1993). Ciclo de vida de *Diatraea indigenella* bajo varios regímenes alimenticios. *Revista Colombiana de Entomología*, 19(3), 101-107. <https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co/index.php/SOCOLEN/article/download/10063/12860/32019>
- Pérez, E. F., & Martínez, K. S. (2011). Distribución espacial y ciclo de vida de *Diatraea* spp. en plantaciones de *Saccharum officinarum* (Caquetá, Colombia). *Ingenierías & Amazonía*, 4(2), 122-130.
- Pinto, J. L. (1990). *Valoración de daño por Diatraea spp. en caña panelera. Programa Nacional Caña Panelera*. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- Sandoval, Y., Osorio-Mejía, P., Gómez, J., Barreto-Triana, N., Espinel, C., & Villamizar, L. (2015). Distribución de especies y enemigos naturales de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en caña panelera *Saccharum officinarum* L. en Colombia. En Sociedad Colombiana de Entomología (Ed.), *Memorias y resúmenes 42.º Congreso Socolen* (p. 691).
- Sandoval-Cáceres, Y. P., Vergara-Navarro, E. V., Landry, B., Perilla-López, J. M., & Barreto-Triana, N. (2017). First record of *Myelobia smerintha* (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae: Crambinae) in sugarcane in Colombia. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 33(1), 105-110. <https://doi.org/10.3954/JAUE17-12.1>
- Sarmiento, Z., Osorio-Mejía, P., Sandoval, Y., Insuasty, O., Romero, Y., & Barreto-Triana, N. (2017). Parasitoides de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en caña para panela en Boyacá y Santander. En Sociedad Colombiana de Entomología (Ed.), *Memorias y resúmenes 44.º Congreso Socolen* (p. 479).

- Sarmiento-Naizaque, Z. X., Sarmiento, C. E., & Barreto-Triana, N. (2021). Parasitoides, Braconidae (Hymenoptera) y Tachinidae (Diptera) de barrenadores, Crambidae y Coleophoridae (Lepidoptera) de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 47(2), artículo e10558. <https://doi.org/10.25100/socolen.v47i2.10558>
- Solis, M. A., & Metz, M. (2016). An illustrated guide to the identification of the known species of *Diatraea* Guiling (Lepidoptera, Crambidae, Crambinae) based on genitalia. *ZooKeys*, 565, 73-121. <https://doi.org/10.3897/zookeys.565.6797>
- Solis, M. A., Osorio-Mejía, P., Sarmiento-Naizaque, Z. X., & Barreto-Triana, N. (2020). A new species of *Eoreuma* Ely (Pyraloidea: Crambidae: Crambinae) feeding on sugarcane from Colombia. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 122(2), 471-481. <https://doi.org/10.4289/0013-8797.122.2.471>
- Valbuena, H. D., Jiménez, N. M., Canal, N. A., Galeano, P. E., & Cuadros, M. (2008). Daño de *Myelobia* sp. (Lepidoptera: Pyralidae) en plantaciones de *Guadua angustifolia* Kunth en el departamento del Tolima. *Revista Tumbaga*, 3, 54-62. [https://www.researchgate.net/publication/277259494\\_Dano\\_de\\_Myelobia\\_sp\\_Lepidoptera\\_Pyralidae\\_en\\_plantaciones\\_de\\_guadua\\_angustifolia\\_Kunth\\_en\\_el\\_departamento\\_del\\_Tolima](https://www.researchgate.net/publication/277259494_Dano_de_Myelobia_sp_Lepidoptera_Pyralidae_en_plantaciones_de_guadua_angustifolia_Kunth_en_el_departamento_del_Tolima)
- Vargas, G., Gómez, L. A., & Michaud, J. P. (2015). Sugarcane stem borers of the Colombian Cauca River Valley: Current pest status, biology, and control. *Florida Entomologist*, 98(2), 728-735. <https://doi.org/10.1653/024.098.0249>
- Vargas, G., Lastra, L. A., & Solís, M. A. (2013). First record of *Diatraea tabernella* (Lepidoptera: Crambidae) in the Cauca River Valley of Colombia. *Florida Entomologist*, 96(3), 1.198-1.201. <https://www.jstor.org/stable/23609443>
- Wharton, R. A. (1993). Bionomics of the Braconidae. *Annual Review of Entomology*, 38, 121-143. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.38.010193.001005>
- Yépez, G. A., & Linares, B. (1987). Nomenclatura aprobada para los índices de evaluación del daño por taladradores *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Pyralidae) en caña de azúcar en Venezuela. *Caña de Azúcar*, 5, 101-103.