

Parasitoides, Braconidae (Hymenoptera) y Tachinidae (Diptera) de barrenadores, Crambidae y Coleophoridae (Lepidoptera) de caña de azúcar para la producción de panela en Colombia

Parasitoids, Braconidae (Hymenoptera) and Tachinidae (Diptera) of borers, Crambidae and Coleophoridae (Lepidoptera) of sugarcane for the production of panela in Colombia

 ZAIDA XIOMARA SARMIENTO-NAIZAQUE^{1*};  CARLOS E. SARMIENTO²;  NANCY BARRETO-TRIANA¹

^{1*} Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Tibaitatá, Cundinamarca, Colombia, zsarmiento@agrosavia.co, nbarreto@agrosavia.co. ² Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Bogotá, Colombia, cesarmientom@unal.edu.co.

*Autor para correspondencia

Zaida Xiomara Sarmiento-Naizaque Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia), Centro de Investigación Tibaitatá, km 14 vía Mosquera, Cundinamarca, Colombia, zsarmiento@agrosavia.co.

Citación sugerida

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): e10558. <https://doi.org/10.25100/socolen.v47i2.10558>

Recibido: 19-Ago-2020

Aceptado: 12-Feb-2021

Publicado: 15-Oct-2021

Revista Colombiana de Entomología

ISSN (Print): 0120-0488

ISSN (On Line): 2665-4385

<https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co>

Open access



BY-NC-SA 4.0
creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es

Publishers: Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN (Bogotá, D. C., Colombia)

<https://www.socolen.org.co>

Universidad del Valle (Cali, Colombia)

<https://www.univalle.edu.co>

© 2021 Sociedad Colombiana de Entomología - SOCOLEN y Universidad del Valle - Univalle

Resumen: En los agroecosistemas de caña de azúcar hay enemigos naturales que pueden regular las poblaciones de los barrenadores (Lepidoptera), este rol es primordial considerando que el control biológico es la principal estrategia para el manejo. El objetivo de esta investigación fue proveer una lista actualizada de los parasitoides de los barrenadores de caña de azúcar para panela de la Hoya del río Suárez (Colombia). Se revisaron 616 especímenes parasitoides obtenidos entre 2015 y 2017 a partir de 4108 larvas recolectadas en cultivos de caña de azúcar con el síntoma de corazón muerto. De las diez especies encontradas *Alabagrus albispina*, *A. imitatus*, *A. parvifaciatus*, *A. roibasi* (Hymenoptera: Braconidae) y *Leskia* sp. (Diptera: Tachinidae) son nuevos registros para Colombia. *Alabagrus albispina*, *A. roibasi* y *Leskia* sp. son registros nuevos para los barrenadores del cultivo. Estas especies pueden servir como nuevas herramientas para el control biológico en caña de azúcar.

Palabras clave: Enemigos naturales, Braconidae, Tachinidae, cultivo de caña, Hoya del río Suárez, agentes de control biológico.

Abstract: Sugarcane agroecosystems include natural enemies that can regulate the populations of stem borers (Lepidoptera), and this is an important role considering that biological control is the main management strategy for the crop. The goal of this research was to offer an updated list of stem borer parasitoids of sugarcane for panela from the Suárez river basin (Colombia). A total of 616 parasitoid specimens were sampled from 2015 to 2017. Out of the ten species found *Alabagrus albispina*, *A. imitatus*, *A. parvifaciatus*, *A. roibasi* (Hymenoptera: Braconidae) and *Leskia* sp. (Diptera: Tachinidae) are new records for Colombia. *Alabagrus albispina*, *A. roibasi*, and *Leskia* sp. are new records for the stem borers of the crop. These species may serve as new tools for biological control in sugarcane.

Keywords: Natural enemies, Braconidae, Tachinidae, sugarcane crop, Suárez river basin, biological control agents.

Introducción

En Colombia, los barrenadores de tallo del género *Diatraea* se consideran las plagas más importantes del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) (Bustillo 2011; Vargas *et al.* 2015). Particularmente, en la región de la Hoya del río Suárez ubicada en los departamentos de Boyacá y Santander, una de las principales zonas productoras de caña de azúcar para panela en el país, se han identificado algunas especies del complejo, como *D. saccharalis* (Fabricius, 1974), *D. busckella* Dyar & Heinrich, 1927, *Diatraea* pos. *rosa* y otros barrenadores como *Eoreuma insuastii* Solis & Osorio-Mejía, 2020 (Lepidoptera: Crambidae) y *Blastobasis* sp. (Lepidoptera: Coleophoridae) (Sandoval-Cáceres *et al.* 2016; Solis *et al.* 2020).

El control biológico es la herramienta principal para manejar los barrenadores del tallo del género *Diatraea* en Colombia (Vargas *et al.* 2015). Posada y García (1976) en un listado mencionaron varias especies parasitoides de *Diatraea* como las moscas de la familia Tachinidae: *Billaea claripalpis* (Wulp, 1896), *Lydella minense* (Townsend, 1927), *Genea jaynesi* (Aldrich, 1932) y la avispa de la familia Braconidae: *Alabagrus stigma* (Brullé, 1846). Gómez *et al.* (1996), señalaron al parasitoides

de huevos *Trichogramma exiguum* Pinto y Platner, 1978 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) como una especie ideal en el control de *Diatraea* y Bustillo (2011) adicionó a *Cotesia flavipes* Cameron, 1891 (Hymenoptera: Braconidae), que ataca larvas de *Diatraea* spp. y a *Phytomyptera* sp. como parasitoides del barrenador menor *Blastobasis graminea* Adamski, 1999.

En varios países de América se han empleado exitosamente los parasitoides *T. exiguum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *C. flavipes* (Hymenoptera: Braconidae), *L. minense* y *B. claripalpis* (Diptera: Tachinidae) en el control de *Diatraea* spp. (Leyton-Flor *et al.* 2018; Weir *et al.* 2007; Parra *et al.* 2010; Borges *et al.* 2019).

Bustillo (2011) señaló doce parasitoides que ejercen control sobre larvas de lepidópteros en caña de azúcar en Colombia. En las zonas paneleras del país se han identificado parasitoides de los géneros *Billaea*, *Genea* y *Alabagrus* y la especie *C. flavipes* sobre barrenadores del género *Diatraea*, estos controladores pueden alcanzar un parasitismo del 38 % en la Hoya del río Suárez (Sandoval *et al.* 2015; Sarmiento *et al.* 2017).

El control biológico natural que están ejerciendo los parasitoides mencionados muestra su importancia como reguladores de los barrenadores e indica la necesidad de caracterizar la diversidad de enemigos naturales en el cultivo de caña de azúcar para la producción de panela. Este conocimiento es la base para investigar su potencial en el manejo de las plagas del cultivo. En consecuencia, el objetivo de esta investigación fue proveer registros de los parasitoides Braconidae (Hymenoptera) y Tachinidae (Diptera) de los barrenadores, Crambidae y Coleophoridae (Lepidoptera) de caña azúcar para la industria panelera de la Hoya del río Suárez a partir de un muestreo intensivo específico.

Materiales y métodos

Los parasitoides se obtuvieron de larvas barrenadoras de tallo de cultivos de caña de azúcar, recolectadas durante el desarrollo del proyecto Fluctuación poblacional de *Diatraea* spp. y sus parasitoides en la Hoya del río Suárez realizado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-Agrosavia entre febrero de 2015 y febrero de 2017 en lotes de nueve fincas productoras de caña para panela ubicadas en los municipios de Chitaraque, Santana y Moniquirá del departamento de Boyacá y Ocamonte, Páramo y Valle de San José del departamento de Santander, Colombia. La variedad de caña predominante en el área es RD 75-11 excepto en Moniquirá, en donde se destaca una variedad de identidad desconocida a la que los agricultores han denominado “caña buena”. La recolección de las larvas de las especies *D. saccharalis*, *D. busckella*, *Diatraea* pos. *rosa*, *E. insuastii* y de *Blastobasis* sp., se realizó amparada con permiso de la Agencia Nacional de Licencias Ambientales colombiana ANLA (Resolución 1466 del 03 de diciembre de 2014). Se revisaron 616 especímenes parasitoides a partir de las 4108 larvas recolectadas en cultivos de caña menores a cinco meses de edad con el síntoma de corazón muerto, reconocido por el marchitamiento de la hoja que conforma el cogollo y la yema terminal, enseguida, se realizaron cortes en los tallos de caña y se extrajeron las larvas. El esfuerzo de muestreo mensual fue de 2 horas/hombre/lote por finca, las larvas se colocaron en recipientes plásticos y se trasladaron al laboratorio de entomología del Centro de Investigación Tibaitatá

Agrosavia, en donde se individualizaron en dieta artificial de Hensley y Hammond (1968) en condiciones de 27°C ± 2; 50% ± 10 H.R. y fotoperiodo de 12 horas y se realizó un seguimiento hasta obtener la polilla adulta o un parasitoides. Los especímenes se preservaron en etanol 75 % debidamente etiquetados y algunos fueron montados en alfiler según proceso estándar en entomología. Para la determinación de los ejemplares de Braconidae se usaron las claves de Wharton *et al.* (1993), Leathers y Sharkey (2003) y Muirhead *et al.* (2008); para los especímenes de Tachinidae se siguieron las claves de Brown *et al.* (2010), Guimaraes (1977), Nunez y Couri (2011) y O'Hara (1982). Los especímenes fueron depositados en la Colección Taxonómica Nacional Luis María Murillo (CTNI), AGROSAVIA, Centro de Investigación Tibaitatá.

Resultados

Se encontraron seis especies de Braconidae, cinco correspondieron al género *Alabagrus*, a saber: *A. albispina* (Cameron, 1887), *A. imitatus* (Cresson, 1873), *A. parvifaciatus* (Cameron, 1911), *A. roibasi* Sharkey, 1988, *A. stigma* y la especie *Cotesia flavipes* (Fig. 1). De Tachinidae se encontraron cuatro taxones: *Billaea claripalpis*, *Genea jaynesi*, *Leskia* sp. y *Phytomyptera* sp. (Fig. 2) (Tabla 1). Se preservó un espécimen de cada especie del género *Alabagrus*, dos muestras de eventos de parasitismo de *C. flavipes*, tres especímenes de *B. claripalpis*, dos de *G. jaynesi*, uno de *Leskia* sp. y uno de *Phytomyptera* sp.

Alabagrus albispina (Cameron, 1887)

Material examinado. *Alabagrus albispina*. 1 ♂. COLOMBIA. Santander, Ocamonte, 06°21'52"N, 73°08'21"O, 1672 m, en larva de *Diatraea* sp. (Crambidae). En cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela, 09-jul-2015. J. Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

Alabagrus imitatus (Cresson, 1873)

Material examinado. *Alabagrus imitatus*. 4 ♂♂, 4 ♀♀. COLOMBIA. Boyacá, Santana, 06°01'46"N, 73°29'21"O, 1738 m, en larvas de *Diatraea* sp. (Crambidae). En cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela, oct-2016. J. Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

Alabagrus parvifaciatus (Cameron, 1911)

Material examinado. *Alabagrus parvifaciatus*. 1 ♀. COLOMBIA. Boyacá, Moniquirá, 05°56'11"N, 73°31'50"O, 1650 m, en larva de *Diatraea* sp. (Crambidae). En cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela, sep-2015. J. Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

Alabagrus roibasi Sharkey, 1988

Material examinado. *Alabagrus roibasi*. 1 ♂. COLOMBIA. Boyacá, Moniquirá, 05°56'11"N, 73°31'50"O, 1650 m, en larva de *Diatraea* sp. (Crambidae). En cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela, 27-may-2016. J. Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

Alabagrus stigma (Brullé, 1846)

Material examinado. *Alabagrus stigma*. 2 ♂♂, 27 ♀♀. COLOMBIA. Boyacá, Moniquirá, 05°56'11"N, 73°31'50"O, 1650 m, en larvas de *Diatraea* sp. (Crambidae). En cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela, may-2015. J. Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

***Cotesia flavipes* Cameron, 1891**

Material examinado. *Cotesia flavipes*. 150 especímenes (sin sexar). COLOMBIA. Santander, Páramo, 06°26'30"N, 73°09'19"O, 1195 m, 30-jun-2015; Boyacá, Santana, 06°01'46"N, 73°29'21"O, 1738 m, 13-ago-2015. En larvas de *Diatraea* sp. (Crambidae), en cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela. J, Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

***Billaea claripalpis* (Wulp, 1896)**

Material examinado. *Billaea claripalpis*. 74 ♂♂, 115 ♀♀. COLOMBIA. Boyacá, Moniquirá, 05°56'55"N, 73°32'48"O, 1612 m, 20-dic-2015; Moniquirá, 05°55'10"N, 73°32'59"O, 1960 m, nov-2016; Santana, 06°01'46"N 73°29'21"O, 1738 m, 1-jul-2015. En larvas de *Diatraea* sp. (Crambidae), en cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela. J, Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

***Genea jaynesi* (Aldrich, 1932)**

Material examinado. *Genea jaynesi*. 113 ♂♂, 117 ♀♀. COLOMBIA. Santander, Páramo, 06°26'30"N 73°09'19"O, 1195 m, dic-2015; Ocamonte, 06°21'52"N, 73°08'21"O, 1672 m, dic-2015. En larva de *Diatraea* sp. (Crambidae). En cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela. J, Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

***Leskia* sp.**

Material examinado. *Leskia* sp. 1 espécimen sin sexar. COLOMBIA. Santander, Ocamonte, 06°21'52"N, 73°08'21"O, 1672 m, en larva de *Diatraea* sp. (Crambidae). En cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela, ene-2016. J, Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

***Phytomyptera* sp.**

Material examinado. *Phytomyptera* sp., 1 espécimen sin sexar. COLOMBIA. Boyacá, Santana, 06°02'06"N, 73°29'51"O, 1593 m, en larva de *Blastobasis* sp. (Coleophoridae). En cultivo de *Saccharum officinarum* (Poaceae)-caña de azúcar para panela, abril-2016. J, Gómez; J. Jiménez. [CTNI].

Discusión

Los géneros *Cotesia* Cameron, 1891, y *Alabagrus* Enderlein, 1920, fueron registrados en Colombia en 1970 y 2001, respectivamente. *Cotesia flavipes* fue introducida al país mediante liberaciones masivas en el Valle del río Cauca y en el departamento de Santander y se registró en la región andina y oriental como controlador biológico de especies lepidópteros (Vargas *et al.* 2015). Por su parte, *Alabagrus* se registró en las regiones naturales del Amazonas y Caribe parasitando lepidópteros de la familia Pyralidae (Campos 2001).

Actualmente, *C. flavipes* se produce masivamente para el control de barrenadores. Algunos de sus hospedantes son *D. saccharalis* y otras especies del género *Diatraea* en cultivos de caña de azúcar del continente americano y El Caribe; en Brasil es el principal controlador biológico utilizado para regular las poblaciones de barrenadores (Badilla 2002; White *et al.* 2004; Parra *et al.* 2010). En Colombia, las liberaciones masivas de *C. flavipes* realizadas entre 1975 y 1982 conllevaron al establecimiento del parasitoide en los departamentos de Boyacá y Norte de Santander y solamente hasta comienzos de la década del 2010 se logró su establecimiento en la región del Valle del río Cauca gracias a las liberaciones hechas para controlar la aparición de *D. tabernella* y *D. busckella* (Vargas *et al.* 2013, 2015; Aya *et al.* 2017). Arboleda y Vargas (2019)

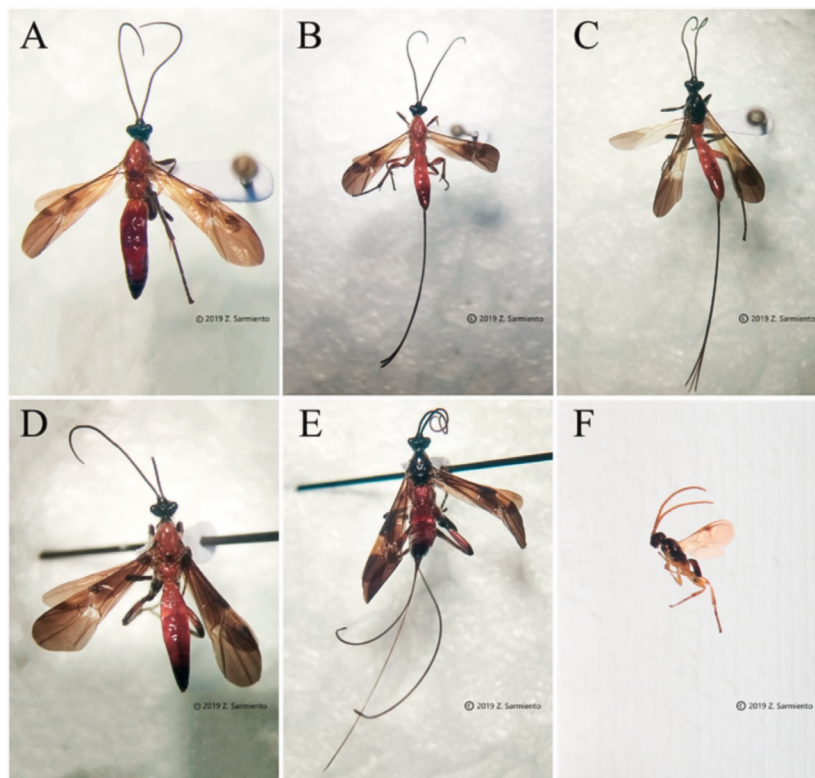


Figura 1. Braconidos registrados en las larvas de barrenadores. A. *Alabagrus albispina*. B. *A. imitatus*. C. *A. parvifaciatus*. D. *A. roibasi*. E. *A. stigma* y F. *Cotesia flavipes*.

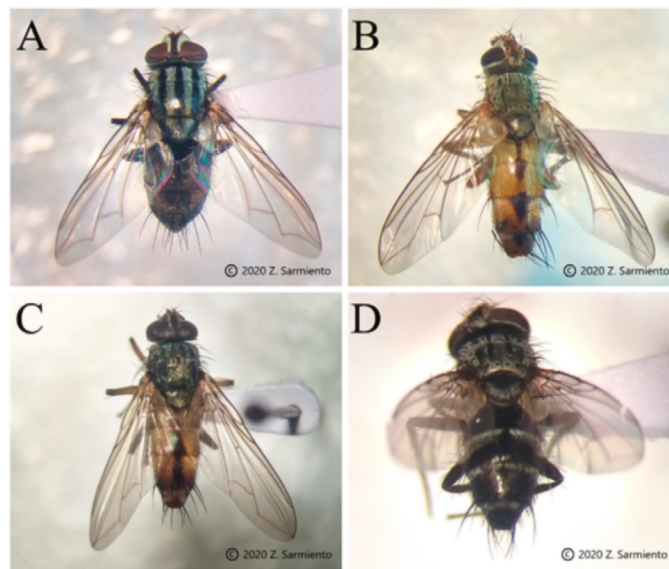


Figura 2. Taquínidos registrados en las larvas de barrenadores. **A.** *Billaea claripalpis*. **B.** *Genea jaynesi*. **C.** *Leskia* sp. **D.** *Phytomyptera* sp.

Tabla 1. Parasitoides y sus hospedantes en caña de azúcar para panela en los departamentos de Boyacá y Santander, Colombia.

Especie de parasitoide	Hospedantes	Departamento	Municipio	Latitud (N)	Longitud (O)	Altitud (m.s.n.m)	Colectores	Repositorio
<i>Alabagrus albispina</i> (n=1)	<i>Diatraea</i> sp.	Santander	Ocamonte	06°21'52"	73°08'21"	1672	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
<i>Alabagrus imitatus</i> (n=8)	<i>Diatraea</i> sp. <i>E. insuastii</i>	Santander Boyacá	Páramo	06°26'30"	73°09'19"	1195	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
			Chitaraque	05°59'40"	73°27'47"	1723		
			Santana	06°01'46"	73°29'21"	1738		
			Moniquirá	05°56'11"	73°31'50"	1650		
			Moniquirá	05°56'55"	73°32'48"	1612		
<i>Alabagrus parvifaciatus</i> (n=1)	<i>Diatraea</i> sp.	Boyacá	Moniquirá	05°56'11"	73°31'50"	1650	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
<i>Alabagrus roibasi</i> (n=1)	<i>Diatraea</i> sp.	Boyacá	Moniquirá	05°56'11"	73°31'50"	1650	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
<i>Alabagrus stigma</i> (n=29)	<i>Diatraea</i> sp. <i>E. insuastii</i>	Santander Boyacá	Páramo	06°26'30"	73°09'19"	1195	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
			Moniquirá	05°56'11"	73°31'50"	1650		
				05°56'55"	73°32'48"	1612		
				05°55'10"	73°32'59"	1960		
<i>Cotesia flavipes</i> (n=150)	<i>Diatraea</i> sp. <i>E. insuastii</i>	Santander	Ocamonte	06°21'52"	73°08'21"	1672	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
			Páramo	06°26'30"	73°09'19"	1195		
			Valle de San José	06°28'42"	73°04'55"	1308		
		Boyacá	Santana	06°02'06"	73°29'51"	1593		
				06°01'46"	73°29'21"	1738		
			Moniquirá	05°56'11"	73°31'50"	1650		
				05°56'55"	73°32'48"	1612		
			Moniquirá	05°55'10"	73°32'59"	1960		
<i>Billaea claripalpis</i> (n=189)	<i>Diatraea</i> sp. <i>E. insuastii</i>	Santander	Ocamonte	06°21'52"	73°08'21"	1672	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
			Páramo	06°26'30"	73°09'19"	1195		
			Valle de San José	06°28'42"	73°04'55"	1308		
		Boyacá	Chitaraque	05°59'40"	73°27'47"	1723		
			Santana	06°02'06"	73°29'51"	1593		
				06°01'46"	73°29'21"	1738		
			Moniquirá	05°56'11"	73°31'50"	1650		
				05°56'55"	73°32'48"	1612		
				05°55'10"	73°32'59"	1960		
<i>Genea jaynesi</i> (n=230)	<i>Diatraea</i> sp. <i>E. insuastii</i>	Santander	Ocamonte	06°21'52"	73°08'21"	1672	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
			Páramo	06°26'30"	73°09'19"	1195		
			Valle de San José	06°28'42"	73°04'55"	1308		
		Boyacá	Chitaraque	05°59'40"	73°27'47"	1723		
			Santana	06°02'06"	73°29'51"	1593		
				06°01'46"	73°29'21"	1738		

Especie de parasitoide	Hospedantes	Departamento	Municipio	Latitud (N)	Longitud (O)	Altitud (m.s.n.m)	Coletores	Repositorio
<i>Leskia</i> sp. (n=1)	<i>Diatraea</i> sp.	Santander	Ocamonte	06°21'52"	73°08'21"	1672	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
<i>Phytomyptera</i> sp. (n=6)	<i>Blastobasis</i> sp.	Santander Boyacá	Valle de San José	06°28'42"	73°04'55"	1308	J. Gómez; J. Jiménez	CTNI
			Chitaraque	05°59'40"	73°27'47"	1723		
			Santana	06°02'06"	73°29'51"	1593		
			Moniquirá	05°55'10"	73°32'59"	1960		

reportaron el potencial de *C. flavipes* como enemigo natural de *D. tabernella*. Recientemente, se reveló que además de tener como hospedantes a estas dos especies de *Diatraea*, en el Valle del río Cauca hay otras dos especies alternativas *D. saccharalis* y *D. indigenella* siendo la segunda ligeramente más adecuada que la primera (Londoño-Sánchez *et al.* 2020). En el presente trabajo, *C. flavipes* se registra parasitando a *E. insuastii* y *Diatraea* spp. en Santander y Boyacá. En tanto no hay liberaciones recientes de *C. flavipes* en estos dos departamentos, los registros muestran un proceso de establecimiento exitoso en la zona.

Los ejemplares de *A. albispina*, *A. parvifaciatus*, *A. roibasi* y tres individuos de *A. imitatus* presentaron carenas del primer tergo metasomal sin fusión medial, variación poco frecuente en el género según Leathers y Sharkey (2003). Además, la coloración de la metapleura, pronoto y mesonoto de los ejemplares de *A. albispina* presentó una variación, ante esto, se conoce que en los agatidinos pueden variar los caracteres de coloración (Sharkey 1988).

Alabagrus albispina se encuentra en América Central, El Caribe y América del Sur y sus hospedantes son enrolladores de hojas de la familia Crambidae (Leathers y Sharkey 2003); esta especie se reporta por primera vez en caña de azúcar para la producción de panela parasitando a taxones del género *Diatraea*, en el departamento de Santander, Colombia. *Alabagrus parvifaciatus* se distribuye desde el sur de Honduras hasta Ecuador y del este de Ecuador hasta Brasil, se conocen como hospedantes a especies de *Diatraea* (Sharkey 1998). En este estudio, *A. albispina* se reporta en Boyacá. *Alabagrus roibasi* está extendida desde el sur de México al norte de Costa Rica; sus hospedantes conocidos son crámbidos enrolladores de hojas y un herbívoro de solanáceas del género *Herpetogramma* (Pylalidae) (Leathers y Sharkey 2003; Gentry 2003). En este trabajo, *A. roibasi* se reporta por primera vez sobre larvas de *Diatraea* spp. y su distribución se extiende hasta Boyacá, Colombia.

Alabagrus imitatus (Cresson, 1873) se distribuye en el sureste de los Estados Unidos y México y parasita especies de *Diatraea*, tales como *D. mitteri* (Leathers y Sharkey 2003; Solis *et al.* 2015). En este estudio se reporta por primera vez a *A. imitatus* sobre *E. insuastii* en Colombia en los departamentos de Santander y Boyacá, además de parasitar larvas del género *Diatraea*. Varias especies del género *Diatraea* conviven en la zona de estudio por lo que no fue posible determinar cuál o cuáles especies parasita *A. imitatus*, pero se tratarán de registros nuevos para la especie. Otra especie encontrada fue *A. stigma*, esta avispa está extendida desde el sur de La Florida hasta Uruguay y norte de Argentina; se conocen como hospedantes a especies de *Diatraea* en arroz, caña de azúcar y maíz (Sharkey 1988; Leathers y Sharkey 2003); en el sur de Texas parasita a *D. saccharalis* y a *Eoreuma loftini* (Dyar, 1917) (Hall *et al.* 2007). En el presente estudio, *A. stigma* se reporta en larvas de *Diatraea* spp. y de *E. insuastii*, en Santander y en Boyacá.

El taquinido *B. claripalpis* está distribuido en toda la región neotropical excepto Chile y Sur de Argentina (Guimaraes 1977). En Brasil *B. claripalpis* se ha empleado en el control de *D. saccharalis* y en Colombia se ha producido masivamente para su liberación en cultivos de caña de azúcar afectados por especies de *Diatraea* (Vargas *et al.* 2015; Borges *et al.* 2019). Aya *et al.* (2019) al evaluar la idoneidad de cuatro especies de *Diatraea* como hospedantes de *B. claripalpis* encontraron un porcentaje de parasitismo menor en *D. tabernella* y *D. busckella* que en *D. saccharalis* y *D. indigenella* sugiriendo una posible resistencia por parte de las dos primeras especies. *Billaea claripalpis* se reporta por primera vez en Santander y Boyacá, con un alto número de especímenes (n=189) parasitando a *Diatraea* spp. y *E. insuastii*. Otra especie de taquinido encontrada fue *G. jaynesi*, la cual está distribuida en Argentina, Brasil, Colombia y Venezuela; *D. impersonatella* y *D. saccharalis* se le conocen como hospedantes (Nunez y Couri 2011). En Colombia, *G. jaynesi* se encuentra establecida en condiciones naturales en el Valle del Cauca parasitando especies de *Diatraea* y no ha sido posible su cría en laboratorio (Vargas *et al.* 2015). En este estudio *G. jaynesi* fue el parasitoide con el mayor número de individuos (n=230) y se reporta sobre *Diatraea* spp. y *E. insuastii* en Santander y en Boyacá.

Por último, se registró un taquinido perteneciente al género *Leskia* Robineau-Desvoidy, 1830. Este género se encuentra distribuido desde la región paleártica, desde el norte de México hasta la región neotropical (Brown *et al.* 2010); lepidópteros de Pylalidae y Sesiidae se conocen como hospedantes (Arnaud 1978). El género *Leskia* se registra por primera vez sobre *Diatraea* en caña de azúcar para la producción de panela en Santander. El género *Phytomyptera* Rondani, 1844, tiene especies registradas al norte de México y en la región neotropical (Brown *et al.* 2010); parasita varias especies de lepidópteros en Norteamérica y a *B. graminea* en caña de azúcar en Colombia (Bustillo 2011; Arnaud 1978). En el presente trabajo, el género *Leskia* se reporta en los departamentos de Santander y Boyacá parasitando una especie del género *Blastobasis*.

El conocimiento de las especies que atacan naturalmente las plagas de cultivos es fase fundamental para el desarrollo de aplicaciones de control biológico. Bustillo (2011) registró doce parasitoides controlando larvas de lepidópteros en caña de azúcar en Colombia. En el presente trabajo se registran diez especies establecidas en caña de azúcar para panela, de las cuales cinco se amplían para el país y para las especies de barrenadores lepidópteros en caña de azúcar, tres de ellas *A. albispina*, *A. roibasi* y *Leskia* sp. son registros nuevos para los herbívoros del cultivo, lo que amplía el número de parasitoides de los barrenadores de caña, tan importantes en la producción de panela y, además, sugiere que aún hay especies por caracterizar como enemigos naturales en las zonas paneleras del país.

En esta región, organizaciones de productores como FE-DEPANELA y gubernamentales como el ICA suministran ocasionalmente los parasitoides *T. exiguum* y *L. minense* a los productores para realizar liberaciones siguiendo las recomendaciones de Tarazona (2011) y el ICA (2017). Sin embargo, no se encontraron individuos parasitados por *L. minense*, lo que parece indicar que, hasta el momento, no se ha establecido en la región.

Teniendo en cuenta que las especies *C. flavipes*, *B. claripalpis* y *G. jaynesi* fueron las más frecuentes, se debería apalancar su conservación en los agroecosistemas de caña de azúcar. Una de las estrategias promisorias para potenciar el parasitismo natural en agroecosistemas de caña de azúcar es la sugerida por el ICA (2017) y por Vargas *et al.* (2006), que consiste en el mantenimiento de franjas de plantas con flores nectaríferas cercanas a los lotes del cultivo para favorecer la abundancia de estos enemigos naturales.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia) por la financiación de la investigación a través del proyecto “Estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades asociadas a cultivos de caña de azúcar en regiones productoras de panela en Colombia”. A Pablo Osorio, Orlando Insuasty, Yuly Sandoval, Jesús Gómez, Javier Jiménez, Sandra Romero, Liliana Cely y John Gallo, de Agrosavia. A Catalina Romero, Lina Lozano y Andrea Román del grupo de Sistemática y Biología Comparada de insectos de la Universidad Nacional de Colombia. A los pares evaluadores y al equipo editorial de la revista.

Literatura citada

- ARBOLEDA, B.; VARGAS, G. 2019. Efficacy of *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) in reducing *Diatraea tabernella* (Lepidoptera: Crambidae) injury in sugarcane. *Florida Entomologist* 102 (3): 520-525. <https://doi.org/10.1653/024.102.0307>
- ARNAUD, P. H.; J. R. 1978. A host-parasite catalog of North American Tachinidae (Diptera). United States Department of Agriculture. Miscellaneous Publication 1319: 1-860.
- 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>
- AYA, V. M.; MONTOYA-LERMA, J.; ECHEVERRI-RUBIANO, C.; MICHAUD, J. P.; VARGAS, G. 2019. Host resistance to two parasitoids (Diptera: Tachinidae) helps explain a regional outbreak of novel *Diatraea* spp. stem borers (Lepidoptera: Crambidae) in Colombia sugarcane. *Biological Control* 129 (1): 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2018.11.009>
- BADILLA, F. 2002. Un programa exitoso de control biológico de insectos plaga de la caña de azúcar en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 64: 77-87. <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6868/A2050e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BORGES FILHO, R.; DA C. STURZA, V. S.; BERNARDI, D.; DA CUNHA, U. S.; PINTO A. S.; DOS ANGOS E SILVA, S. D.; NAVA, D. E. 2019. Population dynamics of pest and natural enemies on sugar cane grown in a subtropical region of Brazil. *Florida Entomologist* 102 (3): 526-530. <https://doi.org/10.1653/024.102.0313>
- BROWN, B.V.; BORKENT, A.; CUMMING, J.M.; WOOD, D. M.; WOODLEY, N.E.; ZUMBADO, M. A. 2010. Manual of Central American Diptera. Volumen 2. NRC Research Press, Ottawa, Ontario Canadá, 728 p.
- BUSTILLO, A. E. 2011. Parasitoides, depredadores y entomopatógenos que afectan las plagas de la caña de azúcar en Colombia. Centro de Investigación de la caña de azúcar en Colombia. Cenicafé. Cali, Colombia, 25 p. https://www.cenicafé.org/pdf_privado/no_clasificacion/6481.pdf
- CAMPOS, D. 2001. Lista de los géneros de avispa 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>
- GENTRY, G. 2003. Multiple parasitoid visitors to the extrafloral nectaries of *Solanum adherens*. Is *S. adherens* an insectary plant?. *Basic and Applied Ecology* 4 (5): 405-411. <https://doi.org/10.1078/1439-1791-00189>
- GÓMEZ, L. A.; DÍAZ A. E.; LASTRA L. A. 1996. Survey of the *Trichogramma* species associated with sugarcane in Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 22: 1-5.
- GUIMARAES, J. H. 1977. A revision of the genus *Paratheresia* Townsend (Diptera: Tachinidae, Theresiini). *Papéis Avulsos de Zoologia* 30 (18): 267-288.
- HALL, D. G.; NUSSLY, G. S.; GILBERT, R. A. 2007. The sugarcane borer in Florida. University of Florida, Gainesville, Florida, USA. 5 p. <https://ufdc.ufl.edu/IR00003041/00001>
- ICA- Instituto Colombiano Agropecuario. 2017. Resolución N° 00017848 del 20 de diciembre 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”. 10 p. <https://www.ica.gov.co/getattachment/5491c441-fc40-4a4c-800e-e5efb6177b86/2017R17848.aspx>
- LEATHERS, J.; SHARKEY, M. 2003. Taxonomy and life history of Costa Rican *Alabagrus* (Hymenoptera: Braconidae), with a key to world species. *Contributions in science. Natural History Museum of Los Angeles County* 497: 1-78. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/52221858#page/79/mode/1up>
- LEYTON-FLOR, S. A.; GORDILLO, M.; GONZALEZ, P. A.; OSPINA, J. A.; VARGAS, G. 2018. Distribución espacio-temporal de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en el Valle del río Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 44 (2): 177-186. [10.25100/socolen.v44i2.7330](https://doi.org/10.25100/socolen.v44i2.7330)
- 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>
- MUIRHEAD, K.; AUSTIN, A.; SALLAM, M. 2008. The systematics and biology of *Cotesia nonagriæ* (Olliff) stat. rev. (Hymenoptera: Braconidae: Microgasterinae), a newly recognized member of the *Cotesia flavipes* complex. *Zootaxa* 1846 (1): 35-46. <https://www.biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.1846.1.3/46227>
- NUNEZ, E.; COURI, M. 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/sCdyqKgr7gNRNCGN4B8VSt/?format=pdf&lang=en>
- O'HARA, J. E. 1982. Classification, phylogeny and zoogeography of the North American species of *Siphona* Meigen (Diptera: Tachinidae). *Questiones Entomologicae* 18 (1982): 261-380. https://nature.berkeley.edu/~kipwill/QE%20documents%20for%20public/OHara%201982%20QE%20v18n1_4%20261_380%20CC%20released.pdf
- PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; PINTO, A. DE S. 2010. Biological control of pests as a key component for sustainable sugarcane production, pp 441- 450 In Blucher E. Sugarcane Bioethanol R&D for Productivity and Sustainability. Sao Paulo, Brasil. http://dx.doi.org/10.5151/BlucherOA-Sugarcane-SUGARCANE BIOETHANOL_41

- POSADA, L. M.; GARCÍA, F. M. 1976. Lista de depredadores, parásitos y patógenos de insectos registrados en Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Boletín Técnico N°41. 90 p. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13998/23648_5442.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SANDOVAL-CÁCERES, Y.; OSORIO-MEJIA, 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. Memorias y resúmenes, 42° Congreso Sociedad Colombiana de entomología SOCOLEN. Medellín, Colombia. p 691. http://www.socolen.org.co/images/stories/pdf/42_Congreso.pdf
- SANDOVAL-CÁCERES, Y.; OSORIO-MEJIA, P.; SARMIENTO-NAIZAQUE, Z.; BARRETO-TRIANA, N. 2016. Biología del complejo de barrenadores del género *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en dieta artificial. Resúmenes, 43° Congreso Sociedad Colombiana de Entomología- SOCOLEN. Manizales, Colombia. p 186. <http://www.socolen.org.co/publicaciones/resumenes-43-congreso-socolen-2>
- SARMIENTO-NAIZAQUE, Z.; OSORIO-MEJÍA, P.; SANDOVAL-CÁCERES, Y.; INSUASTY, O.; ROMERO, Y.; BARRETO-TRIANA, N. 2017. Parasitoides de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en caña para panela en Boyacá y Santander. Memorias y Resúmenes 44° Congreso Socolen: Entomología de impacto Solución de problemas integrando metodologías. p 479. <http://socolen.org.co/publicaciones/memorias-44-congreso-socolen>
- SHARKEY, M. 1988. A taxonomic revision of *Alabagrus* (Hymenoptera: Braconidae). Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology 57: 311-437. <http://biostor.org/reference/113932>
- SOLIS, M.A.; METZ, M.A.; SCHEFFER, S.J.; LEWIS, M. L.; KULA, R. R.; SPRINGER, T. L. 2015. A new cryptic species of *Diatraea* (Lepidoptera: Crambidae: Crambinae) feeding on eastern gama grass and a novel host association with a braconid (Hymenoptera) in the United States. Annals of the Entomological Society of America 108 (4): 648-659. <https://doi.org/10.1093/aesa/sav049>
- 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>
- TARAZONA, G. 2011. Manejo fitosanitario del cultivo de caña panelera. Instituto Colombiano Agropecuario- ICA. Bogotá, D.C. Colombia. 48 p. <https://www.ica.gov.co/getattachment/6a54658e-1723-488d-a7ab-2f4baad793cb/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-cana-panele.aspx>
- VARGAS, G. A.; OBANDO, V.; GÓMEZ, L. A. 2006. *Jaynesleskia jaynesi*: otra alternativa para el manejo de *Diatraea* spp. Carta Trimestral del Cenicaña 28 (2): 3-5. https://www.cenicana.org/pdf_privado/carta_trimestral/ct2006/ct2_06/ct2_06_p3-5.pdf
- 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): 1198-1201. <https://doi.org/10.1653/024.096.0367>
- 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>
- WEIR, E. H.; CONTRERAS, W.; GIL DE WEIR, K. 2007. Biological control of *Diatraea* spp. (Lep.: Pyralidae) in sugarcane crops in Central Venezuela. Revista de Biología Tropical 55 (2): 655-658. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v55n2/3660.pdf>
- WHARTON, R. 1993. Bionomics of the Braconidae. Annual Review of Entomology 38: 121-143. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.38.010193.001005>
- WHITE, W. H.; REAGAN, T. E.; SMITH, J. A.; SALAZAR, J. 2004. Refuge releases of *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) into the Louisiana sugarcane ecosystem. Environmental Entomology 33 (3): 627-632. <https://doi.org/10.1603/0046-225X-33.3.627>

Origen y financiación

Este manuscrito fue originado en los proyectos de investigación “Fluctuación poblacional de Diatraea spp. y sus parasitoides en la Hoya del río Suárez” realizado entre 2015 y 2017 y “Estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades asociadas a cultivos de caña de azúcar en regiones productoras de panela en Colombia”, ambos financiados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

Contribuciones de los autores

Zaida Sarmiento: conceptualización, curaduría de datos, análisis formal, investigación, metodología, escritura (borrador original), escritura (correcciones del arbitraje y de edición); Carlos Sarmiento: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, validación, escritura (borrador original), escritura (correcciones del arbitraje y de edición); Nancy Barreto: conceptualización, análisis formal, adquisición de fondos, investigación, metodología, escritura (borrador original), escritura (correcciones del arbitraje y de edición).

Conflictos de interés

Los autores declaramos no tener conflictos de intereses.