

**Evaluación de diferentes indicadores de daños causados por *DiatraeasaccharalisFabricius* y *UstilagoscitamineaSydow* en cinco variedades de caña de azúcar (*Saccharumofficinarum* L).**

**Evaluation of different indicators of damages caused by *DiatraeasaccharalisFabricius* and *UstilagoscitamineaSydow* in five varieties of sugar cane (*Saccharumofficinarum* L).**

**Autores:**\*Dr.C Alberto Fernández-Turro<sup>1</sup>, Ing. Orlando Mora-Botiel<sup>3</sup>, Ing. Lourdes Infante-Caldas<sup>2</sup>, Dr.C. Éverton KortKamp-Fernandes, Dr.C Yasmel Bertot Savon<sup>1</sup>.

**Organismo:** <sup>1</sup>Universidad de Guantánamo, Facultad Agroforestal, Laboratorio de Fitopatología y Biología Molecular, Guantánamo, <sup>2</sup>Empresa Azucarera Guantánamo, <sup>3</sup>Delegación Provincial de la Agricultura, Guantánamo, Universidad Federal de Goiás – UFG, Instituto de Patología Tropical e Saúde Pública Setor, Universitário, Goiânia, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, México.

**E-mail:** [afturro@cug.co.cu](mailto:afturro@cug.co.cu), [evertonkort@yahoo.com.br](mailto:evertonkort@yahoo.com.br)

### **Resumen.**

En el cultivo de la caña de azúcar las plagas son un factor de vital importancia debido a las pérdidas que se producen tanto en el área agrícola como en la industrial. Se ha observado en las últimas décadas un aumento de los daños de estos organismos, de ahí la importancia de la vigilancia fitosanitaria a las plantaciones cañeras. Este trabajo tiene como objetivo determinar las afectaciones causadas por el *Diatraeasaccharalisfabricius* y el *Ustilagoscitamineaaydow* en diferentes variedades comerciales de caña de azúcar. Los resultados de la misma han mostrado que ambas plagas han tenido un comportamiento diferente en correspondencia con el período de estudio, la cepa y variedad comercial.

**Palabras clave:** Borer de la caña de azúcar, carbón de la caña de azúcar.

### **Abstract.**

In the process of cultivation of the sugar cane, plagues are considered a factor of relevant importance due to the several losses that are produced both in the agricultural and the industrial areas. An increase of the damages that these organisms provoke has been observed during the last decades, so it is very important the phytosanitary supervision to the sugar cane plantations. The objective of this work is to determine the damages caused by *Diatraeasaccharalisfabricius* and *Ustilagoscitamineasydow* on different trading sugar cane types. The results have showed that both plagues hold a different behavior in relation to the period of study, the cane stump and the trading type.

**Keywords:** sugar cane woodborer, sugar cane coal.

### **Introducción.**

El cultivo de la caña de azúcar por su extensión y distribución es uno de los de mayor importancia en el país pues suministra materia prima para la fabricación de azúcares (crudo y refino), así como para la industria de derivados (ron, alcoholes, papel, medicamentos, tableros, electricidad, alimentación animal y humana).

En materia de plagas, los barrenadores encabezan la lista de insectos más dañinos por las pérdidas que ocasionan a la industria azucarera. Del mismo modo, el carbón de la caña de azúcar es una enfermedad que está ampliamente distribuida por todo el mundo y provoca pérdidas significativas causando la prescripción de variedades comerciales que obtenían altos potenciales productivos, aspectos que han sido tratados por Díaz et al. (2003); Leite et al. (2013); Joyce et al. (2014); Pérez et al. (2014); Cardona y Soto (2015); Hallman et al. (2016); de ahí la importancia de la obtención de variedades comerciales con características agronómicas superiores y establecidas en un balance ordenado de área.

Las transformaciones de que ha sido objeto la estructura productiva de la industria azucarera cubana, condiciona cambios en la política de obtención de variedades al reducirse el área agrícola del cultivo de la caña; por tanto se requiere contar con variedades de superior rendimiento durante diferentes épocas del año, altamente adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de cada localidad y resistentes a las principales plagas y enfermedades (SEFIT, 2008; SEFIT, 2013).

En tal sentido, se ha observado en las áreas cañeras de la empresa Azucarera Argeo Martínez una respuesta diferenciada entre las diferentes variedades comerciales en explotación, respecto a las afectaciones del borer de la caña *Diatraea saccharalis* y el carbón de la caña de azúcar *Ustilagoscitaminea*. Sin embargo, aún son insuficientes los estudios que permitan tener un mejor conocimiento de las variaciones en los daños de estas dos plagas, en correspondencia con la cepa y las principales variedades que se utilizan. Sobre la base de los antecedentes expuestos este trabajo tiene como objetivo evaluar los daños causados por *Diatraea saccharalis* y *Ustilagoscitaminea* en correspondencia con el tipo de cepa y las principales variedades comerciales de la UBPC La Esperanza.

## **Materiales y Métodos.**

### **Caracterización del lugar experimental.**

El trabajo experimental fue desarrollado en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) "La Esperanza", perteneciente a la Empresa Azucarera de "Argeo Martínez". La misma colinda al oeste con las áreas cañeras del central "El Salvador", al este con la UBPC "Manuel Sánchez", al norte con la presa "Faustino Pérez" y al sur con la Empresa Azucarera "Argeo Martínez" acorde a las indicaciones metodológicas descritas en el manual de procedimiento de SEFIT.

### **Esquema general de trabajo.**

Primeramente, fueron recopilados los datos de los muestreos de las diferentes plagas, asentados en un modelo habilitado para este efecto e incorporados a las interfaces de las empresas. Para la confección de la base de datos se han utilizado los codificadores expuestos en el Manual de Procedimientos aplicado por (Rodríguez et al., 2008).

La Base de Datos Agrícola (BDA) importada desde el Sistema Automatizado Fitosanitario (SEFIT) fue validada y certificada para su uso una vez entregada de parte de la empresa. La información recopilada de los años 2009-2010 ha permitido clasificar las plagas en orden de importancia con prevalencia en los resultados para *Diatraeasaccharalis* y *Ustilagoscitaminea*. Posteriormente fue desarrollado el montaje experimental sobre un diseño aleatorizado de tipotrifactorial (factor A: año 2011, 2012, 2013; factor B: cepa P-07, P-08, P-09, R-07, R-08, R-09 y el factor C: Variedad (C1051-73; B7274; C323-68; C90-647 y C86-12), para el que fueron seleccionadas parcelas de manera aleatorizada de una hectárea de dimensión similares en homogeneidad y manejo, con la evaluación de las principales variables respuestas de daños de estas dos plagas de interés: *Diatraeasaccharalis* (Cantidad de corazones muertos; Perforaciones por encima del suelo; Número de tallos afectados; Número de entrenudos afectados) y para *Ustilagoscitaminea* (Cantidad de látigos; Plantones herbáceos; Tallos enfermos), apoyado además en las indicaciones del Manual de plagas y enfermedades de la caña de azúcar (2005).

### **Análisis estadístico.**

En el desarrollo de este experimento fue utilizado el paquete estadístico STATGRAPHICS plus versión 5.1, con análisis de ANOVA y de comparaciones múltiples de medias con significación de 0,05 según Duncan, con transformaciones de datos mediante  $\sqrt{x+0,5}$ .

Para determinar la forma de agrupamiento de los diferentes tratamientos en correspondencia con el análisis anterior de los factores, fue aplicado un análisis multivariado de tipo Cluster corregido según las características de representación gráfica de los individuos, y que culminó con el agrupamiento por variedades, para lo que fueron utilizadas las ocho variables respuestas: Borer (1. Cantidad de corazones muertos, 2. Perforaciones por encima del suelo, 3. Número de tallos afectados, 4. Número de entrenudos afectados. Carbón (5. Cantidad de látigos, 6. Plantones herbáceos, 7. Tallos enfermos y 8. Rendimiento en t.ha-1).

### **Resultados y Discusión.**

#### **Evaluación de las afectaciones causadas por *D.saccharalis* en correspondencia con los factores de análisis del año, cepa y variedad.**

Una de las etapas fundamentales en las que esta plaga realiza sus daños más significativos es en los primeros tres meses de desarrollo del cultivo, ya sea después de plantado o posterior al corte, momento en el que la evaluación de la cantidad de corazones muertos y el número de perforaciones por encima del suelo son por lo general las principales variables respuestas que se evalúan en la actualidad.

El análisis de varianza de las variables de daños de esta plaga revela ninguna interacción entre los factores en estudio (A: año; B: cepa y C: variedad), por lo que el mismo se ha realizado con los factores de manera independiente.

Los resultados de la evaluación de la cantidad de corazones muertos (Tabla 1) muestran que existen diferencias significativas entre los tres años de estudio pues en 2011 y 2013 el daño es superior, aunque es interesante señalar que el 2013 no muestra diferencias con respecto al 2012.

Algo similar ocurre en lo referente al tipo de cepa evaluada, en la cual se evidencia que la cantidad de corazones muertos es por lo general superior en los retoños en comparación con las primaveras. En los retoños existe un número mayor de tallos y volumen de paja seca que pueden haber suministrado una continua y cercana fuente de alimento para que esta plaga se desarrollara con más facilidad; esto, unido a una más temprana limitación de la entrada de luz sobre la superficie del suelo, puede haber afectado la acción de determinados enemigos naturales. Sin embargo, es válido puntualizar que bajo determinadas condiciones pueden ser similares las cantidades de corazones muertos, tal como se observa en los retoños del 2012 en relación a las primaveras evaluadas. Por el contrario, en esta misma etapa, entre las cinco variedades no se evidencian diferencias en cuanto a la cantidad de corazones muertos encontrados, probablemente a consecuencia de que en esta etapa los tallos en formación por lo general suelen ser vulnerables, que podría ser la causa que *D. saccharalis* perforara y dañara de manera irreversible los tejidos en crecimiento.

En cuanto al número de perforaciones por encima del suelo provocadas por *D. saccharalis* los tres meses (Tabla 2), no se encuentran diferencias significativas entre ningunos de los años en que se ha evaluado esta variable. Este resultado pudiera estar sujeto a la propia naturaleza del daño, ya que las larvas simplemente pueden perforar y a su vez abandonar esta zona en poco tiempo sin ser afectada de forma significativa por los factores ambientales.

Los efectos negativos del ataque de esta plaga no se manifiestan en la tipología del daño, sino que aparejado a este se crean condiciones favorables para el desarrollo de agentes secundarios que intensifican las afectaciones sobre el cultivo; esto se revela en la emisión de nuevos retoños que no tienen el suministro necesario de nutrientes ni las condiciones propicias para su normal desarrollo, y finalmente se hace visible un debilitamiento fisiológico y la aparición de zonas muertas, donde este efecto negativo es más proclive a ser influenciado por las condiciones ambientales, tal como se manifiesta en la variable corazones muertos.

Un resultado muy importante es que en este período (seis meses), sí aparece una respuesta diferente de esta plaga respecto al factor variedad, y es la variedad C1051-73 en la que se encuentra el mayor número de entrenudos afectados, aunque no observan diferencias entre esta y la C323-68 y C90-647.

Es importante resaltar que en este período el cultivo ha alcanzado un mayor desarrollo, y es la etapa en que se manifiestan ciertas diferenciaciones como la altura de planta, cantidad de tallos, dureza de la corteza entre otras, que sí pudieran inducir algún cambio dentro del ecosistema cañero y por consiguiente cambios en las poblaciones de esta plaga.

Es posible asumir entonces que características como el color, grosor y dureza de la corteza del tallo están muy relacionadas con el nivel de daño de *D. saccharalis*, por lo que los rasgos propios de la variedad pueden jugar ya en esta etapa un rol importante, como parte de la estrategia de manejo que se recomienda.

En relación al efecto de los factores sobre el desarrollo de los insectos Mendoza y Gómez (2006), informan que cada especie tiene un estándar ecológico óptimo de desarrollo y que este puede variar con sólo modificar uno de ellos y hacer más difícil la existencia de la especie. Este criterio es bien aprovechado en la Sanidad Vegetal en Cuba, para el manejo de diferentes plagas de interés agrícola.

El gráfico 1 muestra los resultados de las afectaciones en los tallos por *D. saccharalis* en los años 2011, 2012 y 2013 con mayor incidencia de la plaga en el 2012, mientras que en los años 2011 y 2013 no se aprecia diferenciación, es decir, es similar en comportamiento a la variable anterior.

Tabla 1. Variación de la cantidad de corazones muertos a causa de *D. saccharalis* por a los tres meses.

FACTORES		Corazones muertos $\sqrt{x+0,5}$
Año	2012	1,02b
	2013	1,15ab
	2011	1,21a
		ES: 0,033
Cepa	P-12	0,86c
	P-13	0,90c
	P-11	1,02bc
	R-12	1,18ab
	R-11	1,39a
	R-13	1,40a
		ES: 0,031
Variedad	C90-647	1,07
	C86-12	1,10
	B7274	1,13
	C323-68	1,15
	C1051-73	1,19
		NS

Tabla 2. Número de perforaciones por encima del suelo provocadas por *D. saccharalis* a los tres meses.

FACTORES		Número de perforaciones $\sqrt{x+0,5}$
Año	2012	0,61
	2011	0,60
	2013	0,64
		NS
Cepa	P-13	0,5b
	P-11	0,5b
	P-12	0,52b
	R-12	0,69a
	R-11	0,73a
	R-13	0,78a
		ES: 0,016
Variedad	C90-647	0,58
	B7274	0,60
	C1051-73	0,62
	C323-68	0,63
	C86-12	0,65
		NS

Tabla 3. Daños causados por *D. saccharalis* sobre los entrenudos de los tallos a los seis meses.

FACTORES		Entrenudos afectados $\sqrt{x+0,5}$
Año	2011	1,60b
	2013	1,73ab
	2012	1,95a
		ES: 0,051
Cepa	P-13	1,10d
	P-11	1,21cd
	P-12	1,51c
	R-11	1,99b
	R-13	2,35a
	R-12	2,39a
		ES: 0,054
Variedad	C86-12	1,61b
	B7274	1,62b
	C90-647	1,67ab
	C323-68	1,87ab
	C1051-73	2,02a
		ES: 0,054

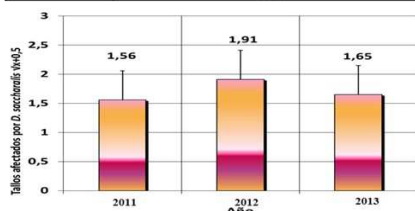


Gráfico 1. Variabilidad en las afectaciones en los tallos de *D. saccharalis* en los años 2011, 2012 y 2013.

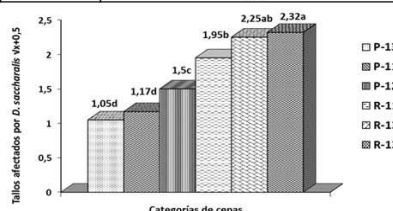


Gráfico 2. Afectaciones de *D. saccharalis* por cepas. Medias con letras diferentes indican diferencias significativas según dócima de Duncan para  $p \leq 0,05$  ES:  $\pm 0,05$ .

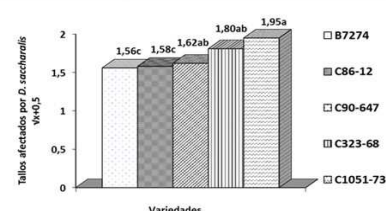


Gráfico 3. Daños causados en los tallos por *D. saccharalis* en las diferentes variedades. Medias con letras diferentes indican diferencias significativas según dócima de Duncan para  $p \leq 0,05$  ES:  $\pm 0,052$ .

Respecto a la categoría de cepas (Gráfico 2) las menos afectadas son las primaveras 2013 y 2011, las cuales difieren de las del 2012; de igual manera fueron más abundantes los tallos dañados en los retoños sin significación entre los del 2013 y 2011.

Acerca de la cantidad de tallos con perforaciones de bores en las distintas variedades comerciales que se evalúan (Gráfico 3), los resultados obtenidos muestran que la B7274 y la C86-12 son significativamente menos afectadas que el resto de las variedades que no difieren entre sí.

En síntesis se observa que por lo general existen diferencias en los daños de esta plaga entre las diferentes variables en correspondencia con los factores que se analizan, en especial en el segundo período de muestreo (seis meses), durante el cual el cultivo ha alcanzado un mayor desarrollo y es donde aparecen las diferenciaciones más notables entre las variedades.

### Evaluación del comportamiento de las afectaciones del carbón de la caña de azúcar *U. scitaminea*.

En el análisis de varianza, al igual que para el borer de la caña de azúcar no existe interacción de las variables para los factores en estudio (A: año; B: cepa y C: variedad), por lo que se realiza dicho análisis sólo con los factores de forma independiente. Por otra parte, dado que los resultados en ambos períodos fueron similares (tres y seis meses), sólo se muestran las derivaciones promedios de los mismos.

Es importante señalar que esta enfermedad está muy bien distribuida en todo el país y constituye una de las más peligrosas, con gran capacidad de diseminación y efectos dañinos sobre muchas variedades comerciales; sus síntomas se evidencian con la formación de varas en forma de látigos que hacen inservible el tallo y la formación de plantones herbáceos que son los daños más importantes de esta enfermedad.

En los resultados de esta investigación se observa para estas condiciones de estudio que la cantidad de látigos encontrados no es influenciada de manera significativa por las características de los años de estudio (Tabla 4), donde se evidencia que en las primaveras las cantidades de látigos fue significativamente menor respecto a los retoños. Diferentes autores como Chinea y Rodríguez (1994) y Manejo Integrado de Plagas (2007) informan que las estructuras infectivas de este hongo se mantienen viables en la yema mientras los tallos son cortados, plantados y la yema germina. De este modo, las nuevas plantas son sistemáticamente infestadas por el inóculo que continúa su crecimiento y desarrollo a través de los tejidos de las plantas y finalmente aparece este tipo de síntomas.

Precisamente este período de reinfestación es más sucesivo en los retoños, lo cual pudo tener influencia en los resultados obtenidos, por lo que sería muy importante para esta entidad productiva enfatizar de manera estricta en las prácticas de manejo agronómico del carbón en los retoños.

Las variedades en las cuales se encuentran la menor cantidad de látigos son la C90-647 y la C86-12 ambas con respuesta similar, y las más afectadas la C323-68 y la C1051-73 que no difieren entre sí; esta última variedad se había registrado con cierto nivel de resistencia a la enfermedad; sin embargo, en las últimas décadas se ha observado un cierto declive en este patrón.

Este comportamiento ha sido constatado en otras variedades proscriptas como la Ja60-5, con un papel muy relevante en la industria azucarera cubana y en especial en la provincia de Guantánamo durante muchos años, elemento importante a tener en consideración para futuros estudios fitosanitarios en esta localidad.

Tabla 4. Cantidad de látigos encontrados según los factores año, cepa y variedad.

FACTORES		Cantidad de látigos $\sqrt{x+0,5}$
Año	2012	1,15
	2013	1,17
	2011	1,22
		NS
Cepa	P-11	0,77b
	P-12	0,80b
	P-13	0,87b
	R-13	1,48a
	R-12	1,50a
	R-11	1,67a
		ES: 0,04
Variedad	C90-647	0,81c
	C86-12	0,85c
	B7274	1,28b
	C1051-73	1,46ab
	C323-68	1,51a
		ES: 0,03
<i>Medias con letras diferentes en columnas indican diferencias significativas según d'Arcy de Duncan para <math>p \leq 0,05</math>.</i>		

En la tabla 5 se representa la variación en la aparición de plantones herbáceos en correspondencia con los factores año, cepa y variedad. Los resultados arrojan un

comportamiento similar a lo observado en la variable cantidad de látigos, donde las características del año tampoco muestran un efecto relevante en la formación de plantones con este tipo de sintomatología, y los retoños son potencialmente más afectados.

Es interesante el hecho de que en las variedades C90-647 y C86-12 aparezcan la menor cantidad de plantones herbáceos, lo cual constituye un resultado relevante ya que a pesar de que se están comercializando en estos momentos, son de reciente introducción en la provincia y en esta entidad productiva.

Tabla 5. Plantones herbáceos causados por *U. scitaminea* por factores de análisis año, cepa y variedad.

FACTORES		Número de plantones herbáceos $\sqrt{x+0,5}$
Año	2011	0,65
	2012	0,70
	2013	0,71
		NS
Cepa	P-12	0,5b
	P-11	0,5b
	P-13	0,55b
	R-11	0,80a
	R-12	0,82a
	R-13	0,91a
		ES: 0,02
Variedad	C90-647	0,5c
	C86-12	0,5c
	B7274	0,72b
	C1051-73	0,78ab
	C323-68	0,86a
		ES: 0,01
<i>Medias con letras diferentes en columnas indican diferencias significativas según dócima de Duncan para <math>p \leq 0,05</math></i>		

Para determinar la influencia integral fue realizado un análisis multivariado de tipo Cluster (Gráfico 4) con el método Vecino más Cercano, corregido según las características de representación gráfica de los individuos y que ha finalizado con el agrupamiento por variedades; para esto se han utilizado las ocho variables respuestas: *D. saccharalis* (1. Cantidad de corazones muertos, 2. Perforaciones por encima del suelo, 3. Número de tallos afectados, 4. Número de entrenudos afectados. *U. scitaminea* (5. Cantidad de látigos, 6. Plantones herbáceos, 7. Tallos enfermos y 8. Rendimiento en t.ha-1.

El dendograma resultante revela que se forman tres grupos fundamentales; el primero con una sola variedad, la B7274; el segundo con la C1051-73 y la C323-68, y por último el grupo tres conformado por las variedades C86-12 y la C90-647, lo cual confirma aspectos claves de la hipótesis planteada al inicio de la investigación.

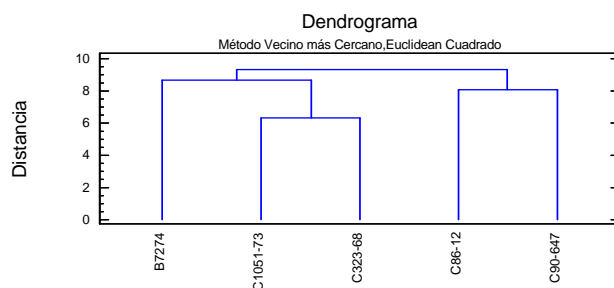


Gráfico 4. Dendrograma de agrupamiento por variedades acorde a las variables analizadas.

Después de atravesar serias dificultades de carácter fitosanitario, la industria azucarera cubana ha desarrollado durante muchos años un programa progresivo de obtención y validación de variedades para su futura extensión en las unidades productivas, el cual ha permitido mantener un nivel proporcional conjuntamente con un programa de ordenamiento varietal, de manera que ninguna ocupe más del 20% del área total de cada entidad.

Los resultados obtenidos hasta el momento han sido de especial importancia por sus aportes al programa de manejo fitosanitario y varietal, que podría ser evaluado y extendido a otras entidades productivas de la empresa azucarera.

### Conclusiones.

Se observa que existe una respuesta diferenciada entre las variables respuestas de daños causados por el borer de la caña *D. saccharalis* y el carbón de la caña de azúcar *U. scitaminea*, más notable en las variedades de estudio.

Las variedades C90-647 y C86-12 son las menos afectadas y muestran una respuesta similar en relación a las diferentes variables evaluadas.

### Referencias bibliográficas.

- Cardona, FL. & Soto, G. A. (2015). Susceptibilidad de *Diatraeasaccharalis* (f) (*Lepidoptera Crambidae*) a diferentes hongos entomopatógenos en cañapanelera. *Bol.cient.mus.hist.nat.*, 19 (2), 95-103.
- Chinea, M. A. & Rodríguez, L. E. (1994). Enfermedades de la caña de azúcar. ed. CIBA-GEIGY. La Habana, Cuba. (pp. 22-24).
- Díaz, A. O., Barroso, M. F. & Izquierdo, R.N.L. (2003). *Estimación de pérdidas causadas por Diatraeasaccharalis (Fab.), en la provincia de Villa Clara, Cuba* Centro Agrícola, 30(1):37-40.
- Hallman, J. G., Crisostomo, L. J. & Darmawi. (2016). Phytosanitary irradiation of *Diatraea* and *Eoreuma sugarcane* borers. *Florida Entomologist*, (99):185.



- Joyce, Andrea L., White, William H., Nuessly, Gregg S., Solis, Alma, Scheffer, Sonja, J. et al. (2014). Geographic Population Structure of the Sugarcane Borer, *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera: Crambidae), in the Southern United States. *PLOS ONE*, 9(10).
- Leite, V. E., Fagundes, F. P., Glaeser, F. D., Ferreira, C. R., García, O. F. & Pastori, L.L. (2013). Searching and parasitism of *Diatraea saccharalis* (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE) by *Trichospilus diatraeae*: EULOPHIDAE). *Acta biol.Colomb.*, 18(2):259-264.
- Manejo Integrado de Plagas.* (2007). Manual Práctico. Caña de azúcar. ed. Grupo Bou, Tarragona, España: 109-122.
- Manual de plagas y enfermedades de la caña de azúcar.* (2005). Instituto Nacional de Investigación de la Caña de Azúcar INICA, La Habana, Cuba.70pp.
- Mendoza, H. F. & Gómez, S. J. (2006). *La luz como factor ecológico. Ecología de los insectos. Entomología General.* ed. Félix Varela. La Habana, Cuba: 177-180.
- Pérez, K. G., Oliveira, A. L., Teixeira, A. F., Guedes, R. N. C. & Pereira, E. J. G. (2014). Susceptibility of Brazilian populations of *Diatraea saccharalis* to Cry Aband response to selection for resistance. *Crop Protection*, 62, pp124-128.
- Rodríguez, Y., Tomás, L. D., Vázquez, M. R., Farah M. G., Rodríguez, G M., Gómez, L. & Enrique R. (2008). (MI-P28). El SERVAS-SEFIT y su contribución al manejo ecológico de plagas en caña de azúcar en la provincia Pinar del Río. En: Memorias. VI Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal. La Habana; Cuba.
- SEFIT.* (2008). Recomendaciones Provincia Guantánamo, Empresa 614 Argeo Martínez. Unidad 02 La Esperanza. Folleto. Instituto nacional de investigaciones de la caña de azúcar. La Habana. Cuba. 10 pp.
- SEFIT.* (2013). Recomendaciones Provincia Guantánamo, Empresa 614 Argeo Martínez. Unidad 02 La Esperanza. Folleto. Instituto nacional de investigaciones de la caña de azúcar. La Habana. Cuba. 10 pp.

**Fecha de recibido: 13 oct. 2017**

**Fecha de aprobado: 17 dic. 2017**