

Acciones para reducir las poblaciones de *Diatraea*



Hacia mediados de 2009 se registraron incrementos en los niveles del daño causado por este barrenador del tallo, principalmente en cultivos localizados en el centro y el sur del valle. El monitoreo de las poblaciones del insecto y la liberación en el campo de sus enemigos naturales son actividades con una relación costo/beneficio muy favorable para el cultivador de caña. El éxito del control biológico radica en la presencia constante en el campo de los enemigos de la plaga.

Alex Enrique Bustillo Pardey*

Importancia económica de la plaga

Los barrenadores del género *Diatraea* son muy importantes en la agroindustria azucarera en Colombia debido al daño que causan a la caña de azúcar. Estudios recientes (Gómez *et al.*, 2009) indican que las pérdidas económicas por *Diatraea* spp. ascienden a 145 kg de azúcar/ha por cada unidad porcentual de intensidad de infestación en la caña (entrenudos barrenados/entrenudos evaluados x 100), con una disminución estimada en el tonelaje cosechado por hectárea de 0.826% y en la sacarosa (% caña), de 0.038%.

Situación en los ingenios

En junio de 2009 los registros de varios ingenios acerca de los niveles de daño causado por *Diatraea* mostraron que la intensidad de infestación era entre leve y alta, especialmente en cultivos localizados en el centro y el sur del valle del río Cauca.

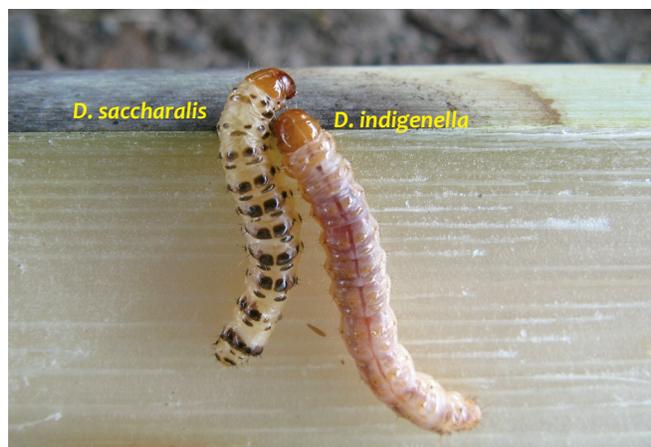
De acuerdo con la información presentada en el Comité de Sanidad Vegetal de la Caña de Azúcar (ver memorias en <www.cenicana.org/investigacion/comites/comite_sanidad.php>), hacia mediados del año el Ingenio Manuelita tenía niveles de infestación altos, con promedios entre 4% y 8% para todas las suertes evaluadas, los cuales empezaron a bajar en cuanto se reforzaron las liberaciones de taquípidos, agentes efectivos en el control biológico de la plaga. De igual forma, en la mayoría de las suertes evaluadas por Riopaila-Castilla (planta Castilla) se determinaron niveles de infestación entre 2.5% y 4.0%, aunque algunas llegaban al 6%. En el Ingenio Providencia el promedio era de 3.5% y algunas suertes alcanzaban el 7%, mientras que en Incauca, La Cabaña, María Luisa, Mayagüez y Risaralda el nivel de infestación no superaba el promedio de 1.6%.

Con la situación de la plaga en las zonas azucareras ha resurgido el planteamiento de una estrategia de control biológico conjunta de los ingenios azucareros y Cenicaña.



D. indigenella en un tallo de caña de azúcar

La especie *Diatraea indigenella* es más grande y prolífica que *Diatraea saccharalis*.



* Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Entomólogo de Cenicaña <aebustillo@cenicana.org>

Factores que influyen en el aumento de las poblaciones de *Diatraea*

La fluctuación de las poblaciones de estos barrenadores se debe a varios factores que favorecen su abundancia, como son: las condiciones climáticas, las plantas nectaríferas que ofrecen alimento a la fauna benéfica, la distribución de las especies *D. saccharalis* y *D. indigenella* en las diversas zonas agroecológicas, la edad de cosecha de la caña y algunas prácticas de manejo del cultivo que reducen las poblaciones de los benéficos. Sin embargo, el factor que más influye en el incremento de las poblaciones de *Diatraea* es la falta de liberaciones periódicas de los controladores biológicos en las suertes que lo requieren. Analicemos estos factores:

- **Condiciones climáticas.** Las condiciones de climas con humedad baja y temperatura alta hacen que los tiempos de desarrollo de los insectos sean más cortos y las poblaciones se incrementen más rápido.
- **Plantas nectaríferas.** Las plantas nectaríferas son arvenses capaces de producir flores con jugos azucarados y polen que juegan un papel importante en la alimentación de la fauna benéfica. La supervivencia de dichas plantas se puede afectar por periodos secos y también por un afán desmedido de controlarlas en el campo con herbicidas. Esto trae como consecuencia una reducción en la población de parasitoides y por lo tanto un menor control de los barrenadores.

Los néctares de las flores de papunga (*Bidens pilosa*), mango (*Mangifera indica*), cidrón (*Lippia nodiflora*) y el botón de oro (*Acmella oppositifolia*) sirven de alimento a las moscas taquínidas que atacan las larvas de los barrenadores (Vargas et al., 2006).

- **Especies de *Diatraea*.** En el valle geográfico del río Cauca se registran dos especies, *Diatraea indigenella* y *Diatraea saccharalis*, que atacan la caña de azúcar. Se ha encontrado que *D. indigenella* domina en la zona central del valle y *D. saccharalis*, en el norte. En la zona sur las poblaciones de ambas especies ocurren por igual (Gómez y Lastra, 1995). *D. indigenella* es una especie más grande y por lo tanto es más prolífica; además, se ha observado que los niveles de parasitismo causados por sus controladores biológicos no son tan altos como en *D. saccharalis* (Ibid), lo que puede explicar la mayor severidad de la plaga en el centro y el sur del valle cuando se descuida su control.

- **Edad de cosecha de los cultivos de caña.** En cañaverales con una edad de cosecha que supera los 13 meses es factible que en las cañas infestadas se produzcan más generaciones del barrenador, lo cual resulta en un incremento de sus poblaciones.
- **Prácticas de manejo del cultivo.** Entre las prácticas del cultivo que tienen incidencia sobre las poblaciones de *Diatraea* se pueden señalar la aplicación de insecticidas o el uso de bioestimuladores del crecimiento con características de insecticidas, que reducen las poblaciones de los benéficos; la siembra de variedades susceptibles al ataque de los barrenadores; así como la presencia de lotes cercanos de maíz y sorgo que son huéspedes de estos insectos y albergan poblaciones que pueden migrar a la caña de azúcar.
- **Control biológico.** Las poblaciones de *Diatraea* son reguladas por varios enemigos que se encuentran en los cañaverales, como son:
 - Los parasitoides de huevos: *Trichogramma exiguum* y *Telenomus* sp.
 - Parasitoides de larvas: moscas Tachinidae, *Metagonistylum minense*, *Paratheresia claripalpis* y *Jaynesleskia jaynesi*, y la avispa *Cotesia flavipes* (Gómez y Lastra, 1995). También se registra el ataque de patógenos en el estado larvario del protozoario *Nosema* sp. y el hongo *Beauveria bassiana*.

Por lo tanto, se debe procurar el mantenimiento del control natural ejercido por todos estos organismos y aprovechar el desarrollo de procesos comerciales de producción masiva del parasitoide de huevos *T. exiguum* y de las moscas *M. minense* y *P. claripalpis* para utilizarlos en el control biológico de los barrenadores. La liberación de los agentes benéficos se debe hacer al menos una vez por ciclo de cultivo en todas las suertes infestadas con *Diatraea*, lo que evitará que las poblaciones de esta plaga se incrementen en niveles que causen daño económico.

Insectos benéficos para el control de *Diatraea*



Metagonistylum minense



Paratheresia claripalpis



Jaynesleskia jaynesi



Trichogramma exiguum

En el Valle del Cauca hay varios laboratorios comerciales que proveen insumos biológicos, a saber: Productos Biológicos Perkins Ltda., Bioagro, Diatraea Ltda., Agricultura Biológica y Probiol.

Cenicafña recomienda hacer las liberaciones de los benéficos en las cantidades y épocas indicadas en el Cuadro 1, de acuerdo con los niveles de intensidad de infestación determinados al momento de la cosecha de la caña. Con este programa de control es posible mantener niveles de infestación por debajo del 2%, como se puede constatar en los registros de algunos ingenios donde se adoptan rigurosamente estas recomendaciones.



Las especies *P. claripalpis* y *M. minense* se consiguen en el mercado por un costo que puede variar entre \$10,000 y \$15,000 las 15 parejas por hectárea, según si se liberan en el estado de pupa o en el estado adulto. Para la avispa *T. exiguum* (50 pulgadas²/ha) el costo es de \$17,000 por hectárea.

Cuadro 1. Programa de control biológico de *Diatraea* spp. con parasitoides. Frecuencia y época de liberación de acuerdo con la intensidad de infestación (Adaptado de Vargas y Gómez, 2005).

Intensidad de infestación*	Número de parasitoides por hectárea y época de liberación según la edad de la caña	
Leve 0.5% a 2.5%	15 parejas de moscas**/hectárea	5 - 7 meses
Alta 2.5% a 4%	15 parejas de moscas/hectárea	5 meses
	50 pulgadas ² de <i>Trichogramma</i> ***/hectárea	7 meses
Muy Alta Mayor del 4%	15 parejas de moscas/hectárea	5 meses
	50 pulgadas ² de <i>Trichogramma</i> /hectárea	5 meses
	15 parejas de moscas/hectárea	7 meses

* Intensidad de infestación = (total entrenudos barrenados/total entrenudos evaluados) x 100.

** Moscas de los géneros *Metagonistylum minense* y *Paratheresia claripalpis* (parasitoides de larvas). Se pueden alternar las especies en cada liberación.

*** Avispa del género *Trichogramma exiguum* (parasitoide de huevos).



La larva de *Diatraea* perfora un orificio en el tallo de la caña de azúcar por el cual entra y comienza a alimentarse y a formar las galerías típicas que caracterizan su daño. Antes de convertirse en crisálida abre un orificio nuevo para facilitarse, como adulto, la salida del tallo.

Monitoreo de infestaciones de *Diatraea*

Para tomar decisiones acerca del momento y la cantidad de insectos por liberar es importante hacer el muestreo de tallos en todas las suertes, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Contar con un supervisor para esta labor.
- Tener personal idóneo y preparado para los muestreos.
- Estar seguro de que el daño es causado por barrenadores del género *Diatraea*.
- Recorrer representativamente las suertes siguiendo un muestreo secuencial en 100 sitios por suerte.
- Hacer uso de las correlaciones de niveles de infestación e intensidad de infestación, evaluaciones en campo y en patio, las cuales permiten ahorrar esfuerzos económicos y de mano de obra en esta actividad.
- Para lograr un mayor cubrimiento con los muestreos en las zonas cañicultoras, se debe procurar que los proveedores de caña los realicen o que en los contratos con los ingenios se estipule esta actividad para ser hecha por el ingenio por un valor pactado.

Cómo realizar el muestreo

Para determinar la infestación de *Diatraea* se ha demostrado (García, 2005) que, independiente del tamaño de la suerte, el número de tallos se puede reducir de 120 a 100, lo que representa un ahorro en tiempo y dinero al disminuir el número de muestras por suerte. El proceso es como sigue:

- Al momento de la cosecha se recorre la suerte siguiendo el sistema de muestreo secuencial (Gómez y Moreno, 1987) y se escogen aleatoriamente 100 tallos, como se muestra en la Figura 1. Cuando la cosecha es manual, los tallos enteros se recogen de las chorras. En el caso de la cosecha mecanizada, el muestreo se hace cortando los tallos de la caña en pie en los surcos despejados por la cosechadora.
- De cada tallo se retira con un machete la corteza de la caña mediante dos cortes longitudinales opuestos, de tal forma que quede visible el interior del tallo a través de dos lados; con esto se busca observar si el tallo presenta daño debido al barrenador.
- Se estima el porcentaje de tallos infestados: $X = (\text{número de tallos infestados} / \text{número total de tallos observados}) \times 100$. Al ser el número total de tallos observados igual a 100, esta estimación es dada simplemente por el registro del número de tallos infestados por suerte.

- Al realizar este muestreo sistemático se puede suponer que si al evaluar el tallo número 60 no se ha encontrado ninguno infestado, se puede suspender el muestreo e indicar que el nivel de infestación en esa suerte es cero.
- Para estimar el porcentaje de entrenudos barrenados (Y) o intensidad de infestación se utiliza la ecuación de regresión: $Y = 0.024X + 0.00137X^2$ (Figura 2), en donde X es el porcentaje de tallos infestados con *Diatraea* en la suerte (Vargas et al., 2005).

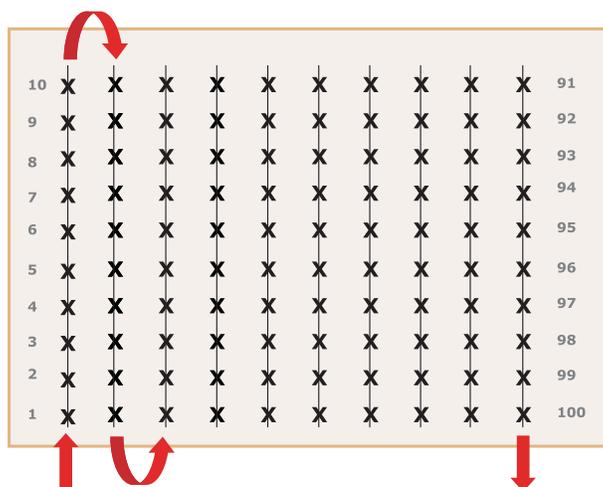


Figura 1. Forma de hacer el muestreo secuencial en una suerte para determinar la infestación por *Diatraea* spp. mediante el análisis de 100 tallos al azar al momento de la cosecha (Adaptado de: Vargas et al., 2005).

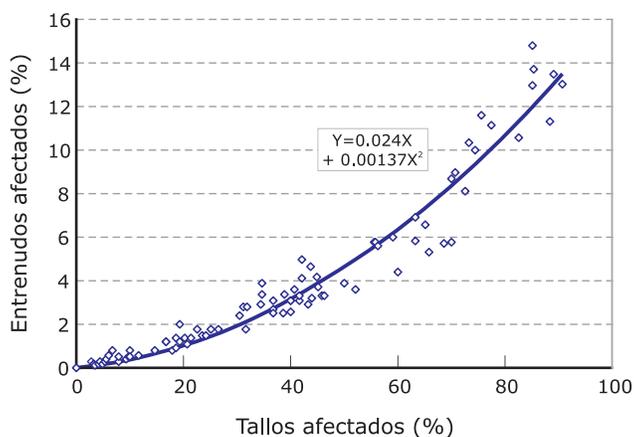


Figura 2. Relación entre el porcentaje de tallos afectados por *Diatraea* spp. y el porcentaje de entrenudos afectados: $Y = 0.024X + 0.00137X^2$ ($R^2 = 0.97$). (Tomado de: Vargas et al., 2005).

- En caso de que la evaluación del porcentaje de entrenudos barrenados de los tallos provenientes de una suerte se haga en el patio de la fábrica, se puede utilizar la ecuación de regresión $Y = 0.9789 X$ (Figura 3), en donde X es el porcentaje de entrenudos barrenados en el patio, mientras Y es el porcentaje en campo (García, 2005). Esta correlación indica que los dos métodos de muestreo proporcionan resultados bastante similares.

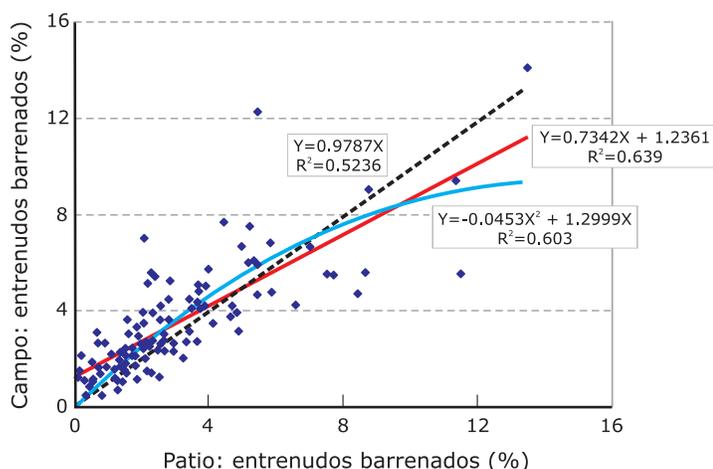


Figura 3. Relación entre la intensidad de infestación de *Diatraea* spp. en cañas en patio de fábrica y en campo. Evaluaciones en el Ingenio Mayagüez. La ecuación $Y = 0.9787 X$ ($R^2 = 0.5236$) que pasa por el origen es la de mejor ajuste. (Tomado de: García, 2005).

Análisis económico del control biológico

La inversión en el control biológico de *Diatraea* tiene una relación costo/beneficio favorable para el cultivador, dado que no sólo se reducen los niveles de infestación sino que a través de un programa permanente se evitan las pérdidas que se presentan cíclicamente cuando éste no se realiza.

En el mercado se pueden conseguir las especies *P. claripalpis* y *M. minense* a un costo (valores estimados de varios laboratorios en pesos colombianos a noviembre de 2009) que puede variar entre \$10,000 y \$15,000 las 15 parejas/ha, según si se liberan en el estado de pupa o en el estado adulto. El costo incluye las moscas y la entrega en el sitio de liberación. Para la avispa *T. exiguum* (50 pulgadas²/ha) el costo es de \$17,000 por hectárea, lo cual incluye la entrega del material en el sitio de liberación.

Si se analizan los daños económicos que el *Diatraea* ocasiona en la producción, al considerar la reducción de 0.826% en el tonelaje por cada 1% de intensidad de infestación (Gómez *et al.*, 2009) se tiene que con una producción de 120 toneladas de caña por hectárea (TCH) y un daño de 1% se pierde aproximadamente una tonelada de caña ($120 \text{ TCH} \times 0.826 / 100 = 0.99$ toneladas) que a precios actuales equivale a \$52,000 (pesos colombianos a noviembre de 2009). La pérdida se puede remediar con la inversión en, por lo menos, una liberación de moscas, lo cual contribuye con una reducción de 1% en el nivel de daño a un costo de \$15,000/ha. Para mantener niveles de infestación de *Diatraea* por debajo del 2.5% se requiere liberar en todas las suertes al menos 15 parejas de moscas por hectárea.

En el Cuadro 2 se muestra un análisis del costo/beneficio que resulta de tres frecuencias de liberación de benéficos propuestas para conseguir disminución en la intensidad de infestación; para cada combinación de benéficos se muestra el valor de la inversión y el ahorro esperado por las toneladas de caña que se dejan de perder por hectárea al utilizar el control biológico.

Se puede inferir que el control biológico recomendado tiene una relación costo/beneficio muy favorable y que no existen razones de tipo económico para no utilizarlo.

Cuadro 2. Relación costo/beneficio del control biológico de *Diatraea*.

Unidad de I.I. (%) que se busca reducir*	Combinación de liberación de benéficos	Relación costo/beneficio del control biológico			
		Toneladas de caña por hectárea recuperadas	Precio caña (\$/ha)	Costo del control biológico (\$/ha)	Ahorro (\$/ha)
1	15 parejas moscas/ha	1	52,000	15,000	37,000
2	(15 parejas moscas + 50 pulg ² <i>Trichogramma</i>)/ha	2	104,000	32,000	72,000
3	(30 parejas moscas + 50 pulg ² <i>Trichogramma</i>)/ha	3	156,000	47,000	109,000

* I.I.: intensidad de infestación.

En un cultivo que produce 120 toneladas por hectárea, por cada 1% de intensidad de infestación de *Diatraea* se pierde aproximadamente una tonelada, que a precios actuales equivale a \$52,000. La pérdida se puede remediar con la inversión en por lo menos una liberación de moscas, la cual contribuye con una reducción de 1% en el nivel de daño a un costo de \$15,000/ha. Para mantener niveles de infestación de *Diatraea* por debajo del 2.5% se requiere liberar en todas las suertes al menos 15 parejas de moscas/ha por ciclo de cultivo.

Conclusiones

- La acción más importante para el control de los barrenadores *D. saccharalis* y *D. indigenella* es el control biológico con los parasitoides *M. minense* y *P. claripalpis*, dirigidos a los estados de larva y complementado cuando se requiera con el parasitoide de huevos *T. exiguum*.
- Estos controladores biológicos se deben liberar en todas las suertes que muestren infestación de *Diatraea*, así ésta se considere baja. El éxito del control biológico radica en la presencia constante en el campo de los enemigos de la plaga.
- La relación costo/beneficio de usar esta tecnología es ampliamente favorable para el cultivador de caña; por lo tanto, su adopción genera una mayor rentabilidad de la actividad productiva.
- Se debe favorecer en los cañaverales la presencia de arvenses no competitivas con el cultivo de la caña, que florezcan y produzcan néctar para la supervivencia de la fauna insectil benéfica.
- Es importante mantener un programa de monitoreo, de manera que se hagan muestreos en todas las suertes, para estar alerta en caso de que los niveles de infestación superen el 2.5% y se requieran refuerzos en el programa de control.
- Cenicaña, ante la solicitud de los ingenios, podrá realizar demostraciones sobre la forma correcta de hacer los muestreos dirigidas al personal encargado de estas labores. También analizará la información que le proporcionen los ingenios, con el objetivo de coordinar estrategias de manejo en zonas donde se presenten niveles de infestación altos. Todo esto se puede canalizar a través de las reuniones periódicas que se realizan con los representantes de los ingenios en el Comité de Sanidad Vegetal de la Caña de Azúcar.



Los néctares de las flores de papunga (foto), mango, cidrón y el botón de oro son importantes para mantener insectos benéficos en el campo.

Referencias bibliográficas

- García, V.M. 2005. Comparación de la evaluación en campo y patio de fábrica del daño causado por *Diatraea* spp. (Lep: Crandidae) en caña de azúcar, en el Ingenio Mayagüez. Trabajo de investigación, Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia (sede Palmira), Facultad de Ingeniería Agronómica; Ingenio Mayagüez, Departamento de Entomología y Proveedores. Palmira, Colombia, 45 p.
- Gómez, L.A.; Quintero, E.M.; Jurado, J.A.; Obando, V.; Larrahondo, J.E.; González, A. 2009. Una versión actualizada de las pérdidas que causan los barrenadores de la caña de azúcar en el valle del río Cauca. En: Congreso de la Sociedad Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar, 8. Memorias. Cali, Colombia. 16 al 18, septiembre 2009. Tecnicaña, Cali, Colombia. p.136-143.
- Gómez, L.A.; Lastra, L.A. 1995. Insectos asociados con la caña de azúcar en Colombia. En: El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia, p. 237-263. Eds. Cassalet, C.; Torres, J.; Isaacs, C. Cenicaña, Cali, Colombia, 412 p.
- Gómez, L.A.; Moreno, C.A. 1987. Muestreo secuencial del daño causado por *Diatraea saccharalis* en caña de azúcar. En: Congreso de la Sociedad Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar, 2. Memorias. Cali, Colombia. 26 al 28, agosto 1987. Tecnicaña, Cali, Colombia. p.271-283.
- Vargas, G.A.; Obando, V.; Gómez, L.A. 2006. *Jaynesleskia jaynesi*: otra alternativa para el manejo de *Diatraea* spp. Carta Trimestral. Cenicaña (Colombia), 28(2): 3-5.
- Vargas, G.A.; Gómez, L.A. 2005. Evaluación del daño de *Diatraea* spp. en caña de azúcar y su manejo en el valle del río Cauca. Cenicaña (Colombia), Serie Divulgativa, No.9, 8 p.
- Vargas, G.A.; Obando, V.; Gómez, L.A. 2005. Diagnóstico de la situación de *Diatraea* spp. en el valle del río Cauca. Carta Trimestral. Cenicaña (Colombia), 27 (3-4): 27-31.



Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia - Cenicaña

Agroindustria unida en la investigación y el desarrollo

Cenicaña es una institución privada de carácter científico y tecnológico, sin ánimo de lucro, fundada en 1977 por iniciativa de la agroindustria azucarera localizada en el valle del río Cauca. Su misión es contribuir por medio de la investigación, evaluación y divulgación de tecnología y el suministro de servicios especializados al desarrollo de un sector eficiente y competitivo, de manera que éste juegue un papel importante en el mejoramiento socioeconómico y en la conservación de un ambiente productivo, agradable y sano en las zonas azucareras.

Las actividades de investigación y desarrollo son financiadas por los ingenios azucareros y los cultivadores de caña a través de donaciones directas definidas cada año como un porcentaje del valor de la producción de azúcar.

Las áreas de investigación se enmarcan en tres programas: Variedades, Agronomía y Procesos de Fábrica. Los servicios de apoyo son: Información y documentación, Economía y Estadística, Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología y Tecnología Informática. El Centro Experimental está ubicado a 3°13' latitud norte, a 1024 metros de altura sobre el nivel del mar. En este sitio la temperatura media anual es de 23.5 °C, la precipitación de 1160 mm y la humedad relativa de 77%.

La **Carta Trimestral** es una publicación periódica, editada por Cenicaña con el propósito de difundir información y conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con el desarrollo de la agroindustria azucarera colombiana. Ofrece documentación resumida sobre los resultados generados por el centro de investigación y las experiencias de ingenios y cañicultores con las nuevas tecnologías, al tiempo que provee las referencias bibliográficas complementarias sobre cada tema. El primer volumen fue editado en 1978, y los cambios más significativos de diseño y concepto editorial se dieron en 1997 cuando la versión impresa comenzó a publicarse también en Internet.

Título: Acciones para reducir las poblaciones de *Diatraea*

Autor: Alex Enrique Bustillo Pardey

Publicado en: Carta Trimestral. Cenicaña, 2009. v.31, nos. 3 y 4. p.10-15

© Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, 2010.

Centro Experimental: vía Cali-Florida, km 26
Tel: (57) (2) 6876611 – Fax: (57) (2) 2607853w
Oficina de enlace: Calle 58 norte no.3BN-110
Apartado aéreo: 9138
Cali, Valle del Cauca – Colombia

www.cenicana.org
buzon@cenicana.org