Diagnóstico de la situación de *Diatraea* spp. en el valle del río Cauca

Germán Andrés Vargas, Viviana Obando y Luis A. Gómez*

La evaluación del daño causado por *Diatraea* spp. se llevó a cabo en 414 suertes de caña cosechadas entre marzo y septiembre de 2005 por trece ingenios azucareros.

Utilizando el método de Kriging se elaboró un mapa que muestra la distribución espacial del daño según el porcentaje de intensidad de infestación del insecto. Los valores estimados en cada sitio fueron interpolados mediante isolíneas que cubren la totalidad del área cultivada con caña de azúcar en el valle del río Cauca.

Los resultados señalan que es necesario asegurar la continuidad de los programas de control biológico, incluso en los sitios donde el nivel de daño no alcanza a causar pérdidas económicas.

Las recomendaciones para el manejo integrado del insecto contribuyen a mantener controladas las poblaciones de la plaga. Incluyen la evaluación de todos los campos al momento de la cosecha y la liberación de enemigos naturales en dosis y frecuencias que varían según el porcentaje de intensidad de infestación en cada sitio.

Introducción

En 2003, en el Ingenio Risaralda se registraron altos niveles de ataque de *Diatraea*, lo que coincidió con una alta incidencia de este insecto barrenador en la Estación Experimental de Cenicaña, en San Antonio de los Caballeros. Para estudiar esta situación se reunió en dos ocasiones el Comité de Control Biológico conformado por representantes de los ingenios, proveedores de caña y Cenicaña, y se puso de presente el peligro de un incremento en los niveles del insecto. Aunque en estas reuniones los técnicos de los ingenios no informaron sobre cambios significativos en las poblaciones de la plaga, Cenicaña realizó evaluaciones en campos comerciales de los ingenios vecinos de la Estación Experimental y encontró que la situación de altas poblaciones de los barrenadores no era un caso concreto, lo que fue analizado posteriormente en una tercera reunión del Comité.

A lo anterior se agregó un nuevo factor de preocupación debido a la identificación de cambios en la proporción de las especies del insecto en lotes de varias fincas localizadas en el sur del valle del río Cauca, donde se habían incrementado las poblaciones de *Diatraea saccharalis* en relación con *Diatraea indigenella*, un hecho que, de acuerdo con los registros históricos, no era común en esta zona. Ante este panorama se reactivó la evaluación de barrenadores en las pruebas regionales de las nuevas variedades de Cenicaña, lo que permitió encontrar que, con excepción del Ingenio Pichichí, en todos los ingenios se presentaban campos con daño por *Diatraea* en niveles superiores a 5% de intensidad de infestación, con una fluctuación entre 6.3% en el Ingenio Mayagüez y 17.9% en el Ingenio Manuelita.

Con el fin de evaluar el estado real de la plaga en el área de influencia del cultivo en el valle del río Cauca, Cenicaña propuso a los ingenios la realización de un reconocimiento sobre la intensidad y la distribución del daño causado por el insecto como punto de partida para tomar medidas correctivas, especialmente en las áreas más afectadas.

En forma paralela, Cenicaña trabaja en la evaluación del daño en condiciones experimentales, la estimación de pérdidas causadas por la infestación de *Diatraea*, la evaluación de las aplicaciones comerciales de cachaza y su efecto en la infestación de la plaga, y continúa las evaluaciones de resistencia/susceptibilidad de las nuevas variedades en proceso de selección.

* Respectivamente: Ingeniero Agrónomo, asistente de investigación en entomología <gavargas@cenicana.org>; estudiante de Ingeniería Agronómica en pasantía, Universidad de Nariño; Entomólogo Ph.D., <lagomez@cenicana.org>. Programa de Variedades, Cenicaña.

Metodología

El trabajo de campo para el diagnóstico del estado de *Diatraea* en el valle del río Cauca se realizó en tres fases según la distribución geográfica de los ingenios, comenzando en el sur. Cada ingenio indicó los campos disponibles para realizar el muestreo de acuerdo con su programa de cosecha y asignó al personal necesario para realizar la labor, el cual recibió capacitación por parte de Cenicaña.

Fases del trabajo de campo:

1. Ingenios La Cabaña, Incauca, Mayagüez, María Luisa y Central Castilla (14 de marzo a 16 de mayo).
2. Ingenios Central Tumaco, Manuelita, Providencia y Pichichí (7 de junio a 25 de agosto)
3. Ingenios Sancarlos, Carmelita, Riopaila y Risaralda (4 de agosto a 30 de septiembre).

Las evaluaciones fueron realizadas al momento de la cosecha en suertes (lotes) de caña con manejo directo de los ingenios y en suertes de proveedores. Se definió un tamaño de muestra de 100 tallos por suerte, considerando que si después de evaluar 60 tallos no aparecía por lo menos uno afectado por *Diatraea*, la evaluación se suspendía en esa suerte. Se estima que en una suerte con el 60% del área sin ningún indicio de *Diatraea*, el nivel de daño no puede ser superior a 3%.

Cabe anotar que para la evaluación continua de *Diatraea* en los campos comerciales, Cenicaña recomienda tomar una muestra de 120 tallos por suerte al momento de la cosecha y estimar el porcentaje de entrenudos barrenados o intensidad de infestación mediante la relación entre el número total de entrenudos barrenados y el número total de entrenudos evaluados (Vargas y Gómez, 2005).

Dada la magnitud del diagnóstico regional era necesario utilizar un método que permitiera rapidez en la evaluación a fin de cubrir la mayor extensión de área en el menor tiempo posible. Con ese propósito se utilizó la información obtenida por Gómez y Moreno (1987) con respecto a la relación existente entre el porcentaje de entrenudos barrenados y el porcentaje de tallos afectados —entendiendo por tallo afectado aquel que por lo menos tiene un entrenudo barrenado por *Diatraea*— y se analizaron los datos existentes de 89 campos comerciales. Se obtuvo un modelo (ecuación) de tipo cuadrático de la forma $Y = 0.024\,X + 0.00137\,X^2$, cuyo coeficiente de determinación ($R^2 = 0.97$) indicó una relación alta entre las dos variables y estableció que la ecuación permitía predecir el porcentaje de entrenudos barrenados a partir del porcentaje de tallos afectados[1] (Figura 1).

Contando con la validez y eficiencia que representaba el uso de la ecuación, la evaluación para el diagnóstico regional se efectuó estimando el porcentaje de tallos afectados para predecir el porcentaje de entrenudos barrenados (nivel de daño o intensidad de infestación, I.I.), medida que tradicionalmente se ha utilizado en la industria azucarera. De esta forma, entre marzo y septiembre de 2005 fueron evaluadas 414 suertes de caña en el valle del río Cauca.

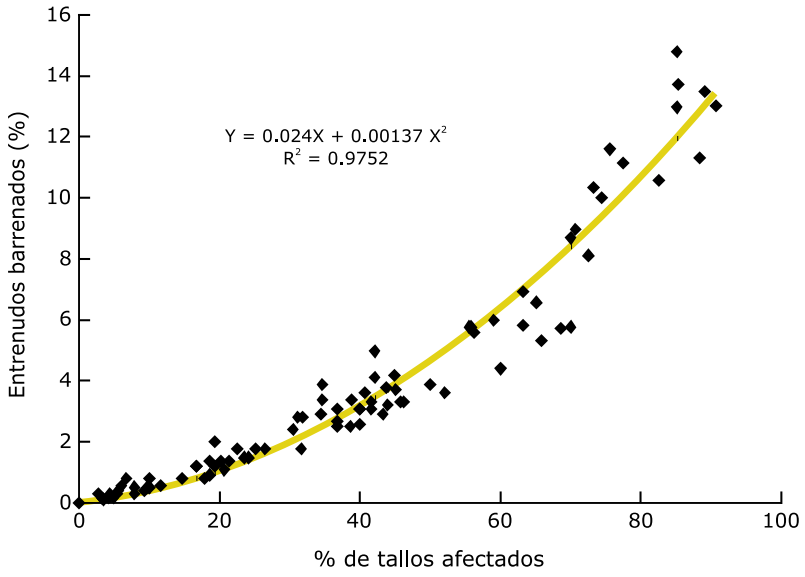

Figura 1. Relación entre el porcentaje de entrenudos barrenados y el porcentaje de tallos afectados a partir del muestreo de *Diatraea* en 89 campos comerciales. El modelo (ecuación) permite predecir el porcentaje de entrenudos barrenados a partir del porcentaje de tallos afectados.

1. De acuerdo con la ecuación, en un campo con 50% de tallos afectados el valor de entrenudos barrenados sería de 4.6% dado que $Y = 0.024\,(50) + 0.00137\,(50)^2 = 4.6$. Cuando el valor de tallos afectados es igual a 100%, el modelo puede predecir que, como mínimo, el campo tiene 16.1% de entrenudos barrenados, porcentaje que se establece como el límite de predicción del modelo.

Los resultados fueron clasificados en cuatro categorías según el nivel de daño: Campos sanos (0% a 4% de I.I.); alerta (4% a 6%); dañados (6% a 10%); muy dañados (>10%). Se utilizó el Sistema de Información Geográfica (SIG) para identificar la distribución de los sitios de evaluación y, con base en los resultados, se generó un mapa de isolíneas de daño aplicando el método de interpolación de Kriging o de extensión de geoestadística del programa ArcGIS®.

Resultados

Los resultados muestran el porcentaje de campos de cada ingenio que fueron clasificados en las categorías establecidas según el nivel de intensidad de infestación, así como el consolidado para cada categoría (Cuadro 1).

Primera fase: En los cinco ingenios evaluados en la primera fase del trabajo de campo se encontró que 31.8% de los campos presentaban niveles de daño superiores a 4%, principalmente en los ingenios Mayagüez (60% de los campos con más de 4% de daño), Incauca (27.9%) y Central Castilla (22.9%).

Segunda fase: En el 39.1% de los campos de los cuatro ingenios evaluados en la segunda fase se detectaron niveles de daño superiores a 4%, principalmente en los ingenios Manuelita (61.9% de sus campos), Central Tumaco (41.7%) y Pichichí (41%). El diagnóstico mostró que en el área de influencia de estos ingenios se concentraba el mayor número de campos afectados.

Tercera fase: Finalmente, en los cuatro ingenios evaluados en la tercera fase no se encontraron evidencias de mayores niveles de infestación de la plaga, excepto en áreas entre Cartago, Obando y Toro, que son compartidas por los ingenios Riopaila y Risaralda, donde se han presentado altas poblaciones del barrenador desde hace varios años.

Consolidado: El diagnóstico regional señala que el 29% de los 414 campos evaluados presentaron niveles de daño superiores a 4%, lo que lleva a reconocer que el problema es de cuidado, especialmente en las áreas de influencia de los ingenios La Cabaña, Incauca, Mayagüez, María Luisa, Central Castilla, Central Tumaco, Manuelita, Providencia y Pichichí.

Los niveles más altos de daño estuvieron localizados entre los municipios de Florida, Pradera, Palmira, Yumbo y Vijes. De éste último hacia el norte, los niveles de daño fueron bajos, excepto entre los municipios de Cartago, Obando y Toro donde se encontraron algunas áreas afectadas (Figura 2).

Cuadro 1. Diagnóstico del estado de *Diatraea* spp. en caña de azúcar el valle del río Cauca. Evaluaciones realizadas entre marzo y septiembre de 2005.

	Ingenio	Número de campos evaluados	Distribución porcentual de campos según su estado (%)[1]			
			Sanos (I.I.= <4%)	Alerta (I.I.=4%-6%)	Dañados (I.I.=6%-10%)	Muy dañados (I.I.=>10%)
Fase I	La Cabaña	33	81.8	3.0	12.1	3.0
	Mayagüez	45	40.0	4.4	40.0	15.6
	María Luisa	14	92.9	0.0	7.1	0.0
	Incauca	43	72.1	4.7	18.6	4.7
	C. Castilla	36	77.1	14.3	2.9	5.7
	Subtotal[2]	170	68.2	5.9	18.8	7.1
Fase II	Providencia	57	71.9	12.3	10.5	5.3
	Manuelita	42	38.1	14.3	35.7	11.9
	Pichichí	42	69.0	14.3	9.5	7.1
	C. Tumaco	12	58.3	33.3	0.0	8.3
	Subtotal[2]	153	60.8	15.0	16.3	7.8
Fase III	Risaralda	27	77.8	3.7	18.5	0.0
	Carmelita	18	100.0	0.0	0.0	0.0
	Sancarlos	20	100.0	0.0	0.0	0.0
	Riopaila	25	100.0	0.0	0.0	0.0
	Subtotal[2]	90	95.2	1.2	3.6	0.0
	Total[3]	414	71.0	8.2	15.0	5.8

1. El estado del campo se define de acuerdo con el porcentaje de intensidad de infestación (I.I.) de la plaga estimado en las evaluaciones.
2. Los subtotales equivalen a promedios ponderados con base en el número total de campos evaluados en cada fase.
3. El total equivale a promedios ponderados con base en el número total de campos evaluados en las tres fases.

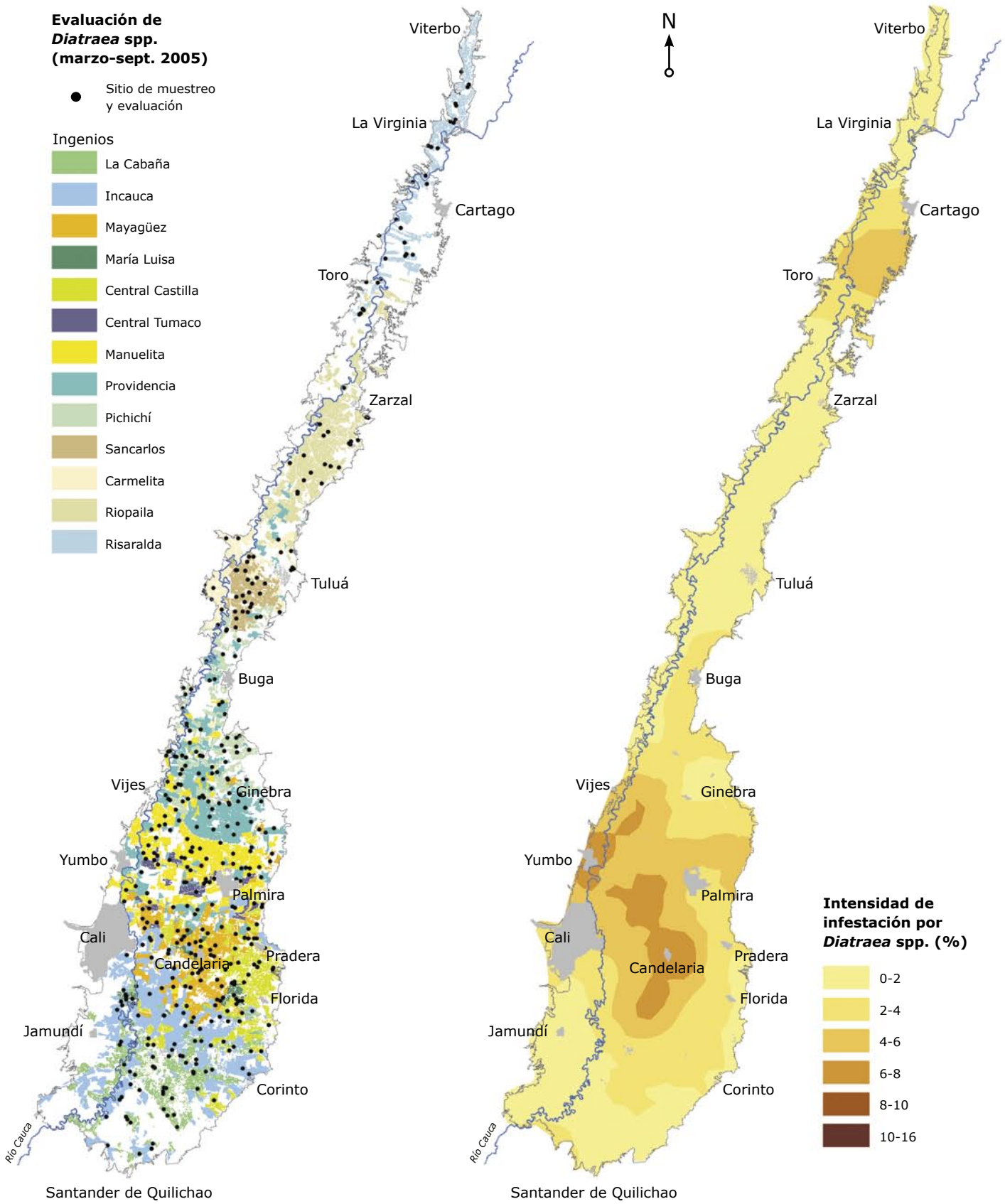

Figura 2. Diagnóstico del daño causado por *Diatraea* spp. en caña de azúcar en el valle del río Cauca. Evaluaciones realizadas entre marzo y septiembre de 2005.

Conclusiones y recomendaciones

- De acuerdo con las evaluaciones de diagnóstico realizadas entre marzo y septiembre de 2005 en el valle del río Cauca, se identificó un sector con niveles altos de infestación de *Diatraea* entre los municipios de Florida y Vijes, y un sector menos afectado entre Cartago y Obando. Se recomienda que los ingenios de influencia atiendan de forma conjunta y coordinada la situación, incluyendo el manejo en las áreas bajo su administración y en las áreas cultivadas por proveedores, con el fin de evitar el avance del brote de *Diatraea* y reducir su incidencia en el menor tiempo posible.
- Se confirmó que la ecuación obtenida para estimar el porcentaje de entrenudos barrenados a partir del porcentaje de tallos afectados es una herramienta confiable y eficiente para determinar el nivel de daño causado por *Diatraea* en diagnósticos regionales. No obstante, para el seguimiento continuo de las poblaciones de la plaga en suertes comerciales de ingenios y proveedores de caña, se reitera la recomendación de evaluar siempre al momento de la cosecha 120 tallos por suerte y contabilizar directamente en el campo el número total de entrenudos barrenados para estimar el nivel de daño en cada suerte y, con base en dicho nivel, aplicar las medidas de control (Vargas y Gómez, 2005).
- La situación actual demuestra que en el valle del río Cauca es indispensable realizar continuamente, es decir en cada cosecha, el monitoreo de las poblaciones del barrenador en todas las suertes. También, que la liberación de los enemigos naturales de la plaga se debe establecer como una actividad permanente en el cultivo de la caña de azúcar, de acuerdo con las dosis definidas para cada rango de intensidad de infestación (Cuadro 2).
- Para mayor efectividad de las moscas taquínidas *Paratheresia claripalpis* y *Metagonistylum minense* y la avispa *Trichogramma exiguum,* utilizadas como enemigos naturales en el control de *Diatraea,* se recomienda hacer las liberaciones en las primeras horas de la mañana o en las últimas de la tarde, utilizar insectos emergidos (en estado adulto y activos) y distribuirlos por toda la suerte. Se sugiere alternar el género de moscas en cada liberación.
- Para mantener la sanidad del cultivo y prevenir daños que afecten la productividad y sostenibilidad de la agroindustria se requiere vigilancia constante por parte de los ingenios, proveedores de caña y Cenicaña. Así mismo, se debe continuar la estrategia de capacitación a través de los Grupos de Transferencia de Tecnología (GTT) en reconocimiento, evaluación y control de plagas, así como fortalecer las iniciativas de los ingenios en la prestación de servicios técnicos a los proveedores de caña.

Cuadro 1. Programa y costos del control biológico de *Diatraea* spp. en cultivos comerciales de caña de azúcar.

Estado del campo[1]	Dosis de parásitos y época de liberación según edad de la caña[2]			Rango de costo[3] ($/ha)
Sano (I.I.= <4%)	15 parejas de moscas/hectárea	→	7 meses	9960 – 11,580
Dañado (I.I.= entre 4% y 10%)	15 parejas de moscas/hectárea	→	5 meses	30,120 – 33,860
	15 parejas de moscas/hectárea	→	7 meses	
	50 pulgadas^2 de avispas/hectárea	→	7 meses	
Muy dañado (I.I.= >10%)	15 parejas de moscas/hectárea	→	5 meses	50,280 – 56,140
	50 pulgadas^2 de avispas/hectárea	→	5 meses	
	15 parejas de moscas/hectárea	→	7 meses	
	50 pulgadas^2 de avispas/hectárea	→	7 meses	
	15 parejas de moscas/hectárea	→	9 meses	

1. I.I.: intensidad de infestación= (total entrenudos barrenados/total entrenudos evaluados) x 100.
2. Moscas *Metagonistylum minense* y *Paratheresia claripalpis* (parásitos de larvas); se puede alternar el género en cada liberación. Avispa *Trichogramma exiguum* (parásito de huevos).
3. Costos estimados en pesos colombianos a junio de 2005. Incluyen el precio de los parásitos y la liberación.

Referencias bibliográficas

Gómez, L. A. y Moreno, C. A. 1987. Muestreo secuencial del daño causado por *Diatraea saccharalis* en caña de azúcar. En: Memorias II Congreso de la Sociedad Colombiana de Técnicos de la Caña de Azúcar (Tecnicaña). Cali, agosto 26-28 de 1987. p. 271-283.

Vargas, G.A. y Gómez, L.A. 2005. Evaluación del daño causado por *Diatraea* spp. en caña de azúcar y su manejo en el valle del río Cauca. Cali, Cenicaña. 8p. (Serie Divulgativa no.9)

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

Agroindustria unida en la investigación y el desarrollo

Cenicaña es una institución privada y 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: Diagnóstico de la situación de *Diatraea* spp. en el valle del río Cauca
Autores: Germán A. Vargas; Viviana Obando; Luis A. Gómez-Laverde
Publicado en: Carta Trimestral. Cenicaña, 2005. v.27, no.3 y 4. p.27-31
© Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia, 2005.

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

www.cenicana.org
buzon@cenicana.org