

TEMAS

Mantener la Comunicación...
una tarea compartida 2

AVANCES DE INVESTIGACIÓN

Análisis Directo y
Determinación del Azúcar
Recuperable de la Caña 3

Variación CC 85-92. Mayores
Producciones de Azúcar con
Dosis Balanceadas de N y K 6

Variaciones y Dosis de
Nitrógeno para Suelos Acuico 8
Picadora de Residuos
CLAAS-LUNDAHL 10

NOTAS DE INVESTIGACIÓN

Incidencia de Escaldadura
de la Hoja 12

Plan Operativo para el
Desarrollo de Auditorías
Energéticas 14

COMENTARIOS

Censo de Variedades de
Caña de Azúcar 1997-1998 16

Comportamiento del Clima
durante 1997 36

Boletín Climatológico
Anual 1997 40

Interfaz del Balance Hídrico
Automatizado 43



cenicaña

Centro de Investigación
de la Caña de Azúcar de
Colombia

Censo de Variedades 1997-1998

La industria azucarera localizada en los valles de los ríos Cauca y Risaralda reportó a 1o. de enero de 1998 un área de 187,700 hectáreas disponibles para el cultivo de la caña de azúcar. El área sembrada fue de 183,800 hectáreas, 5% más con respecto a la misma fecha del año anterior.

Durante 1997 se renovaron 29,000 hectáreas y la variedad más utilizada con este propósito fue CC 85-92.

Area y participación porcentual de las variedades más sembradas:

Variedad	Area (ha)	Participación en la industria (%)
MZC 74-275	54,000	29
V71-51	42,800	23
CC 85-92	22,400	12
PR 61-632	14,800	8
CC 84-75	12,900	7
RD 75-11	11,400	6
MZC 82-11	3000	1.7
Co 421	2700	1.5
Total variedades Cenicaja Colombia (CC)	41,300	22
Total variedades importadas y evaluadas por Cenicaja (VIC)	112,400	39

Página 16

Haga click sobre el TEMA que desea leer
para obtener la página correspondiente



Mantener la Comunicación...una tarea compartida

¿Cuánta información posee usted que considera importante compartir con sus colegas para lograr el desarrollo empresarial, económico y social, tan conveniente para todos?

¿Cuántas veces, durante el día, llegan a su mente ideas, soluciones, problemas o situaciones que tienen relación con su quehacer cotidiano o con el de otras personas?

¿Cuántas oportunidades se concede para conversar, escribir, leer o participar de asuntos que pueden afectar su trabajo y los beneficios que de él se derivan?

Compartir la información, transmitir oportunamente las ideas, concederse tiempo para la comunicación. Tres tareas fundamentales para quienes se proponen alcanzar objetivos de manera conjunta.

Con ese propósito, la Carta Trimestral se reconoce como un esfuerzo entre quienes escriben y leen, dirigido a mantener una comunicación ágil, precisa y oportuna sobre las innovaciones, resultados y perspectivas de la tecnología azucarera.

La nueva orientación de la publicación aprovecha el camino recorrido durante 20 años de investigación para ofrecer información útil y práctica sobre los temas de mayor importancia para aumentar la productividad azucarera y el bienestar de quienes participan en este proceso.

Con la intención de establecer un estilo sencillo de comunicación, la información se presenta en tres secciones:

- **Avances de Investigación:** donde encontrará una síntesis de los resultados y conclusiones preliminares de las investigaciones en proceso.
- **Notas de Investigación:** incluye observaciones puntuales acerca de un tema específico relacionado con trabajos de investigación en marcha.
- **Comentarios y eventos:** contiene observaciones de campo sobre el comportamiento de las tecnologías CENICAÑA, entrevistas con investigadores y productores y eventos, como seminarios y conferencias.

Los temas expuestos en cada número de la Carta Trimestral se seleccionan por su aporte como información relevante para la aplicación eficiente de la nueva tecnología.

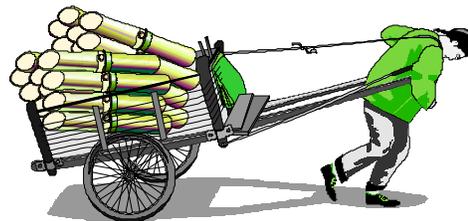
La información es un elemento esencial para tomar decisiones de adopción pues su análisis ayuda a identificar los riesgos y beneficios del cambio tecnológico.

Nuevamente invitamos a todos los lectores a compartir con nosotros sus apreciaciones, sugerencias y expectativas sobre la nueva forma de este recurso de comunicación.

Cordialmente,

Victoria Carrillo C.
vecarril@cenicana.org

Antes de traer



variedades al Valle del Cauca procedentes de otros lugares de Colombia o del exterior, comuníquese con CENICAÑA.

El material vegetal debe permanecer en cuarentena para evitar posibles problemas sanitarios que pongan en peligro la productividad de la industria azucarera.

Establezca contacto en CENICAÑA con
Jorge Ignacio Victoria K.
jivictor@cenicana.org

Carta Trimestral

No. 4 de 1997

ISSN 0121-0327

Comité Editorial

Camilo Isaacs Echeverry
Alvaro Amaya Estevez
Nohra Pérez Castillo
James H. Cock
Lupe Bustamante

Servicio de Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología

Coordinación Editorial
y Edición de textos: Victoria Carrillo Camacho
Diseño Gráfico y Diagramación:
Alcira Arias Villegas
Impresión: FERIVA S. A.

Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

Estación Experimental San Antonio de los Caballeros
Vía Cali-Florida k. 26, A.A. 9138 Cali, Colombia
Teléfonos: (92)6648025 al 30 Fax: (92)6641936

Análisis Directo y Determinación del Azúcar Recuperable de la Caña de Azúcar

La industria azucarera de Java fue, probablemente, la primera en utilizar el concepto de “cristal recuperable” en la evaluación de la caña de azúcar. Tiempo después las industrias australiana y surafricana adoptaron el parámetro de “azúcar recuperable” con base en el denominado análisis directo vía húmeda (DAC) para caña de azúcar (Suráfrica 1985; Geplacea 1988; Hugot 1974). Inicialmente este sistema analítico ayudó a determinar el pol (sacarosa aparente) y los sólidos totales solubles e insolubles; luego, con la implantación de sistemas de pago y controles de fábrica en dichos países se identificó que las determinaciones de no-sacarosa y fibra, suministradas también por el método DAC, proporcionaban un cálculo mejor y una aproximación más precisa al “azúcar recuperable estimado” (ARE) en los balances de fábrica (A. Van Hengel, 1974).

La metodología DAC ofrece un buen estimado de la cantidad de azúcar que se puede obtener (azúcar recuperable) al final del proceso fabril, teniendo en cuenta las determinaciones cuantitativas de:

- **Sacarosa en la caña (Sacarosa % caña)**
- **Fibra (Fibra % caña) ¹**
- **No-sacarosa (No-sacarosa % caña)¹**

El azúcar recuperable (ARE % caña) de una muestra de caña que contiene sacarosa % caña (S), no-sacarosa % caña (N) y fibra % caña (F), determinadas mediante análisis directo vía húmeda (DAC), se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$\text{ARE \% Caña} = aS - bN - cF \quad (1)$$

Donde **a**, **b** y **c** son los factores fabriles particulares de cada ingenio, los cuales reflejan las pérdidas directas de sacarosa % caña debidas a los contenidos de no-sacarosa y fibra % caña de la caña que se está procesando.

El factor **a**, se basa en las pérdidas de sacarosa en la cachaza y las pérdidas indeterminadas.

El factor **b**, se fundamenta en la relación de sacarosa perdida en la miel final y el contenido de no-sacarosas presentes en la caña de azúcar.

El factor **c**, se refiere a la razón del contenido de sacarosa % caña perdida en el bagazo y el porcentaje de fibra en la caña.

1. La fibra % caña determina la cantidad de bagazo y, por tanto, las pérdidas de sacarosa en el proceso de extracción. Además, la no-sacarosa en la caña incrementa en mayor o menor grado los niveles de miel final y por consiguiente las pérdidas de sacarosa cristalizable, afectando de esta forma la recuperación de azúcar comercial.

Para aplicar la ecuación se requiere de información fabril y datos periódicos de sacarosa % caña, fibra % caña y brix % caña obtenidos preferentemente a través del análisis directo de la caña; éstos son:

- Brix % jugo diluido y pureza del jugo diluido
- Brix % jugo residual y pureza del jugo residual
- Bagazo % caña
- Maceración % caña
- Sacarosa % bagazo
- Humedad % bagazo
- Pureza % miel final
- Brix % miel final
- % pérdidas de sacarosa en cachaza
- % pérdidas indeterminadas
- Peso de caña (toneladas)
- Peso de miel final (toneladas)

Para agilizar y facilitar el uso del método DAC, el Laboratorio de Química del Programa de Fábrica de CENICAÑA elaboró un programa en hoja electrónica (Excel, Microsoft Office) que mediante el ingreso de datos básicos determina los factores o constantes a, b y c de un ingenio, los cuales se deben basar en datos de un período o época del año (Larrahondo et al, 1989). Los datos de entrada y salida del programa se presentan en la Figura 1.

Como se recomienda para otros cálculos de rendimiento de azúcar, con el método DAC también se deben verificar las constantes (a, b y c) de la ecuación de azúcar recuperable en intervalos regulares durante el año, teniendo en cuenta las condiciones climatológicas, procedimientos analíticos y modificaciones efectuadas en cada empresa.

Figura 1. Formato diseñado y programado en hoja electrónica para la determinación de los parámetros de cálculos del rendimiento DAC.

Ingenio _____ Año _____

Datos básicos de entrada

No	Variable	Enero	Febrero	Marzo	Abril
1	Sacarosa % caña	14.18			
2	Brix jugo diluido	14.89			
3	Brix jugo residual	3.47			
4	Bagazo % caña	32.196			
5	Maceración % caña	34.37			
6	Fibra % caña	15.52			
7	Sacarosa % bagazo	1.85			
8	Humedad % bagazo	48.53			
9	Pureza jugo residual	51.58			
10	Pureza miel final	30.72			
11	Sacarosa % miel final	27.28			
12	Brix % miel final	88.81			
13	% Pérdida sacarosa en cachaza	0.084			
14	Pérdida indeterminada	0.125			
15	Peso de caña (toneladas)	109,915.27			
16	Peso de miel final (toneladas)	3448			

Datos de salida DAC.

No	Variable	Enero	Febrero	Marzo	Abril
17	Peso agua de maceración	37,777.88			
18	Peso de bagazo	35,388.32			
19	Peso de jugo	74,526.95			
20	Peso de jugo diluido	112,304.83			
21	Brix caña	16.33			
22	Pureza caña	86.83			
23	Factor R	0.8974			
24	Factor a, Azúcar crudo	0.9979			
25	Factor b, Azúcar crudo	0.3979			
26	Factor c, Azúcar Crudo	0.0386			
27	ARE, Azúcar crudo	12.6949			
28	Factor a, Azúcar blanco	1.0039			
29	Factor b, Azúcar blanco	0.4003			
30	Factor c, Azúcar blanco	0.0389			
31	ARE, Azúcar blanco	12.7715			
32	Factor a, Azúcar blanco especial	1.0019			
33	Factor b, Azúcar blanco especial	0.3995			
34	Factor c, Azúcar blanco especial	0.0388			
35	ARE, Azúcar blanco especial	12.7458			

Ejemplo de Aplicación

En el Ingenio Manuelita se obtuvieron las constantes a, b y c con base en el análisis directo vía húmeda (DAC) de la caña entregada por el campo a la fábrica y los datos fabriles (promedio) de cuatro semanas. La información básica para el cálculo de azúcar recuperable y sus respectivas constantes fue la siguiente:

Sacarosa % caña	14.2	Pureza % jugo residual	51.6
Fibra % caña	15.5	Pureza % miel final	30.7
Brix % jugo diluido	14.9	% Pérdida sac, cachaza	0.08
Brix % caña	16.3	% Pérdidas indeterminadas	0.13
Pureza % caña	87.1	Bagazo % caña	32.2
Sacarosa % bagazo	1.85	Sac % miel final	27.3
Humedad % bagazo	48.5	Peso de caña (t)	10,9915.3
Brix % jugo residual	3.5	Peso miel final (t)	3448

Por análisis DAC para una variedad específica:

Sacarosa % caña (S)	14.0
Brix % caña	16.0
Fibra % caña (F)	15.0
N = Brix - S	2.0

Para azúcar blanco especial, los parámetros a, b y c tuvieron los siguientes valores:

$$\begin{aligned} a &= 1.00 \\ b &= 0.40 \\ c &= 0.041 \end{aligned}$$

Así, la ecuación (1) llegó a ser:

$$\text{ARE} (\%) = S - 0.40N - 0.041F \quad (2)$$

De esta forma, el azúcar recuperable estimado, como azúcar blanco especial, fue:

$$\begin{aligned} \text{ARE} (\%) &= 14.0 - 0.40(16.0 - 14.0) - 0.041 \times 15 \\ \text{ARE} (\%) &= 12.6 \% \end{aligned}$$

La proximidad de este estimado con el valor obtenido por balance (12.3 %) indica la utilidad del DAC como herramienta de predicción y control.

Aunque se trata de un ejemplo puntual sobre los alcances de la metodología del análisis directo para la evaluación del azúcar recuperable de las variedades en las condiciones del Valle del Cauca, los parámetros o constantes calculados en este caso no difieren mucho de los reportados por otros países:

Parámetro	Caso surafricano Azúcar (98.7 °)	Caso colombiano Blanco especial (99.6°)
a	1.000	1.000
b	0.485	0.400
c	0.057	0.040

En cooperación con el Ingenio Manuelita se está desarrollando un programa que involucra un mayor número de muestras y un período más extenso de verificación del sistema para obtener las constantes. Una vez culmine este plan de trabajo, se espera extender la metodología a otros ingenios. El propósito es disponer, en el corto plazo, de una ecuación de rendimiento más ajustada a las condiciones locales.

La metodología DAC y el programa desarrollado en hoja

electrónica se pueden obtener a través de Oscar García E. o Jesús E. Larrahondo.

Referencias

- Geplacea (1988). Sistemas de pago de la caña de azúcar por calidad. México, 159 p. (colección Geplacea Serie Diversificación).
- Hugot, E. (1974). Direct cane analysis and evaluation of sugarcane. Proc. I.S.S.C.T. 15 Congress, Durban, Junio 1974. p. 1426-1436.
- Larrahondo, J.E. y Torres, J. S. (1989). Evaluación y determinación del azúcar recuperable de la caña de azúcar. En: Informe especial, Carta Trimestral No.3 de 1989, Cenicaña, p. 12-14.
- South African Sugar Technologist Association. Laboratory manual for South African sugar factories including the official methods. 3 ed. Mount Edgecombe, SASTA, 1985. 436 p.
- Van Hengel, A. (1974). Proposal for the evaluation of cane and sugar in identical units at standardized factory efficiency. En: Proc. I.S.S.C.T. 15 Congress, Durban, Junio 1974, p. 1446-1455.

Jesús E. Larrahondo A.
jelarrah@cenicana.org
Oscar García E.
ogarcia@cenicana.org

Programa de Fábrica

Mayores Producciones de Azúcar con Dosis Balanceadas de Nitrógeno y Potasio

El nitrógeno (N) y el potasio (K) son nutrimentos muy importantes para la formación de carbohidratos y proteínas; además, el N es un constituyente de la clorofila, por eso influye en la coloración del follaje y en el desarrollo de las cepas de la caña de azúcar. En experimentos realizados con diferentes variedades de caña de azúcar en suelos del valle del río Cauca se han encontrado mayores efectos con el N que con el K en el desarrollo y en la producción de la caña de azúcar. Sin embargo, las aplicaciones de N en cantidades excesivas o muy altas retardan la maduración del cultivo y disminuyen la concentración de sacarosa en los tallos molederos.

La variedad CC 85-92 tiene un rendimiento aceptable pero en algunos sitios experimentales se han observado rendimientos relativamente bajos. Con el propósito de determinar las dosis más adecuadas de N y K para mantener el potencial alto de producción de caña y aumentar el rendimiento de la variedad CC 85-92, se realizaron tres experimentos de fertilización con N y K en tres suelos: dos del

Ingenio Providencia, correspondientes a los conjuntos Guadualito (Mollisols-Grupo de manejo No. 2) y Nima (Mollisols-Grupo de manejo No. 3) y un suelo del Ingenio del Cauca, correspondiente al conjunto Juanchito (Entisols-Grupo de manejo No. 9). Los suelos Guadualito y Nima se caracterizaron por ser ligeramente alcalinos y bien drenados y el suelo Juanchito por ser medianamente ácido y muy pobremente drenado. Los contenidos de materia orgánica de los tres suelos estuvieron alrededor del 3% y la mayor variación entre ellos se presentó en el contenido de K intercambiable (Cuadro 1).

En los tres experimentos, la producción de caña de la CC 85-92 (primera soca) tendió

a aumentar ligeramente con el incremento de la cantidad de N aplicada al suelo y, aunque la variedad ha mostrado alta estabilidad en sus contenidos de sacarosa, en el suelo Nima esta variable tendió a disminuir cuando se incrementó la dosis de N, efecto que repercutió negativamente en la producción de azúcar en este suelo (Figura 1).

Respecto de los efectos del K, en el suelo Nima (Entic Haplustolls) la producción de caña aumentó en forma lineal al incrementar la dosis de este nutrimento y, en conjunto con el aumento de la concentración de sacarosa % caña, se lograron efectos positivos en la producción de azúcar; estas respuestas se explican por los bajos contenidos de K intercambiable del suelo Nima. En el suelo Guadualito (Fluvaquentic

Cuadro 1. Textura y algunas propiedades químicas de tres suelos del valle del río Cauca. Profundidad: 0-20 cm.

Suelo	Textura	pH	M.O. ¹ %	K cmol/kg
Guadualito	Far ²	7.7	3.3	0.43
Nima	Ar	7.4	3.3	0.14
Juanchito	Ar	5.5	2.9	0.28

1. M.O. = Materia orgánica.

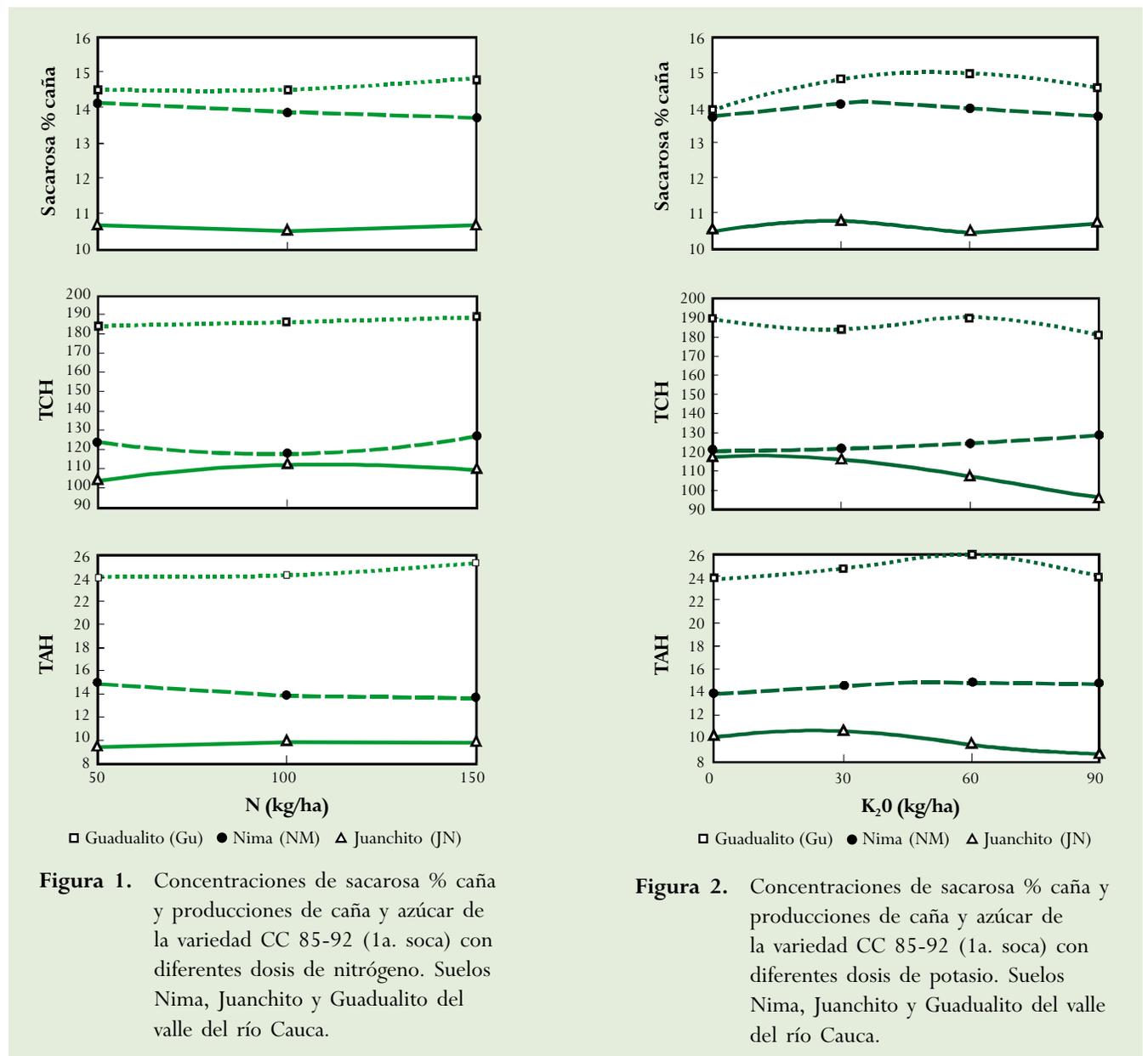
2. F: Franco; Ar: Arcilloso

Haplustolls) la variación en la producción de caña fue mínima mientras que el contenido de sacarosa % caña aumentó con la aplicación de K, lo cual favoreció la producción de azúcar. En el suelo Juanchito (Vertic Tropic Fluvaquents) inexplicablemente la producción de caña disminuyó cuando se aplicaron cantidades

de K_2O mayores que 30 kg/ha y hubo muy poca variación en el contenido de sacarosa % caña (Figura 2).

En general, los resultados iniciales de estas experimentaciones demuestran la importancia de usar dosis balanceadas de N y K en la nutrición de la caña de

azúcar en nuestras condiciones ecológicas. Las aplicaciones de N influyen principalmente en la producción de caña, mientras que las aplicaciones de K son útiles para sostener o incrementar los contenidos de sacarosa % caña, especialmente en suelos con limitaciones en el suministro de este último nutrimento.



Variedades y Dosis de Nitrógeno para Suelos Arcillosos

Los suelos arcillosos ácuicos o muy húmedos se encuentran preferentemente en la zona sur del valle geográfico del río Cauca. Se caracterizan por ser muy pobremente drenados, superficiales y presentar encharcamientos en las épocas lluviosas. Estas características son comunes a los suelos que conforman el Grupo de manejo No. 9 y algunos suelos del Grupo de manejo No. 8.

Los experimentos de fertilización con nitrógeno (N) se realizan con el propósito de mejorar el potencial productivo de una zona mediante la utilización de variedades adaptadas a las condiciones de los suelos predominantes y la aplicación de dosis de N ajustadas a las necesidades de estas variedades. En los suelos ácuicos o muy húmedos de la zona sur, la variedad RD 75-11 ha tenido mucha aceptación por su desarrollo rápido y vigoroso, alta producción de caña y sanidad. Así mismo, en pruebas regionales localizadas en condiciones ecológicas similares, las variedades CC 87-409 y CC 87-434 se han mostrado promisorias. Dado lo anterior, las tres variedades fueron seleccionadas para evaluar sus respuestas al N en dos suelos representativos de los suelos arcillosos ácuicos o muy húmedos de la zona sur. La variedad RD 75-11 fue considerada como testigo debido a su importancia comercial.

Los experimentos se establecieron en suelos de los conjuntos Puerto

Tejada (Ingenio del Cauca) y Japio (Ingenio La Cabaña), ambos correspondientes al orden Inceptisols y al Grupo de manejo No. 9. Se caracterizaron por ser muy pobremente drenados, arcillosos, ácidos y presentar contenidos medianos de materia orgánica y de potasio intercambiable (Cuadro 1).

La cosecha de las plantillas se realizó alrededor de los 13 meses de edad. En ambos suelos la variedad RD 75-11 creció vigorosa y rápidamente y presentó volcamiento alto. Igual fue el comportamiento de la CC 87-434 en el suelo Puerto Tejada; en el suelo Japio el volcamiento de esta variedad fue muy bajo.

La CC 87-409 tuvo algunas limitaciones en el macollamiento, crecimiento lento, tallos erectos

y entrenudos relativamente cortos, además de bajas producciones de caña. Estas condiciones la hacen poco apropiada para los suelos arcillosos ácuicos de la zona sur.

En ambos suelos se destacó la variedad RD 75-11 por su alta producción de caña, seguida por la CC 87-434 que presentó producciones intermedias en los dos sitios. En relación con los contenidos de sacarosa % caña, las variedades CC 87-409 y CC 87-434 superaron a la RD 75-11. La CC 87-434 mostró gran estabilidad en sus concentraciones de sacarosa frente a los aumentos de las dosis de N aplicadas al suelo a los 45 días después de la siembra. Por su parte, la variedad RD 75-11 tendió a disminuir el contenido de sacarosa con la aplicación de dosis

Cuadro 1. Textura y algunas propiedades de dos suelos del valle del río Cauca. Profundidad: 0-20 cm.

Suelo	Textura	Drenaje	pH	M.O. ¹ (%)	P (Bray 2) (ppm)	K (cmol/kg)
Puerto Tejada	Arcillosa	Muy pobre	6.2	3.4	26	0.22
Japio	Arcillosa	Muy pobre	5.2	3.6	1	0.17

1. M.O. = Materia orgánica.

de N superiores a los 80 kg/ha en el suelo Puerto Tejada y esto repercutió negativamente en la producción de azúcar. Este efecto del N en la concentración de sacarosa se debe tener en cuenta para manejar las diferentes variedades de caña de azúcar, especialmente cuando existe la posibilidad de obtener producciones relativamente altas de caña con el uso de altas dosis de este elemento sin causar disminuciones en el rendimiento, tal como sucedió con la CC 87-434 (Figuras 1 y 2). Se destaca el alto potencial de producción de caña de la RD 75-11 en suelos arcillosos ácuicos, lo mismo que el mayor potencial productivo del suelo Puerto Tejada (Vertic Tropaquepts) en comparación con el suelo Japio (Fluvaquentic Humitropepts).

Con base en los resultados obtenidos en este primer corte en los dos sitios experimentales, preliminarmente se concluye que para los suelos arcillosos ácuicos o muy húmedos de la zona sur es conveniente utilizar las variedades RD 75-11 y CC 87-434. La primera de ellas tiene ventajas en producción de caña y la CC 87-434 sobresale por su concentración de sacarosa.

Es importante destacar que la respuesta al N varió entre los dos suelos usados y entre las variedades evaluadas; por tanto, se recomienda tener en cuenta estos factores al determinar la dosis de N para cada caso.

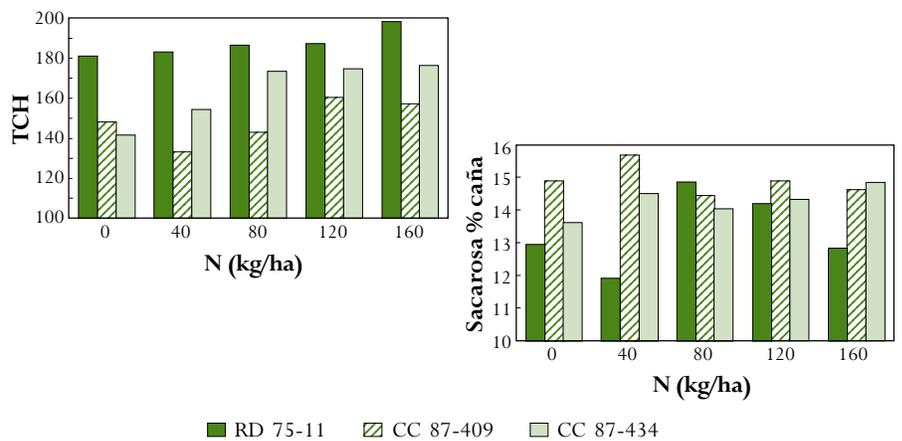


Figura 1. Producciones de caña y contenidos de sacarosa % caña de tres variedades (plantillas) con varias dosis de nitrógeno en un suelo Puerto Tejada (Inceptisols) del Ingenio del Cauca.

Con base en los resultados obtenidos en este primer corte en los dos sitios experimentales, preliminarmente se concluye que para los suelos arcillosos ácuicos o muy húmedos de la zona sur es conveniente utilizar las variedades RD 75-11 y CC 87-434. La primera de ellas tiene ventajas en producción de caña y la CC 87-434 sobresale por su concentración de sacarosa.

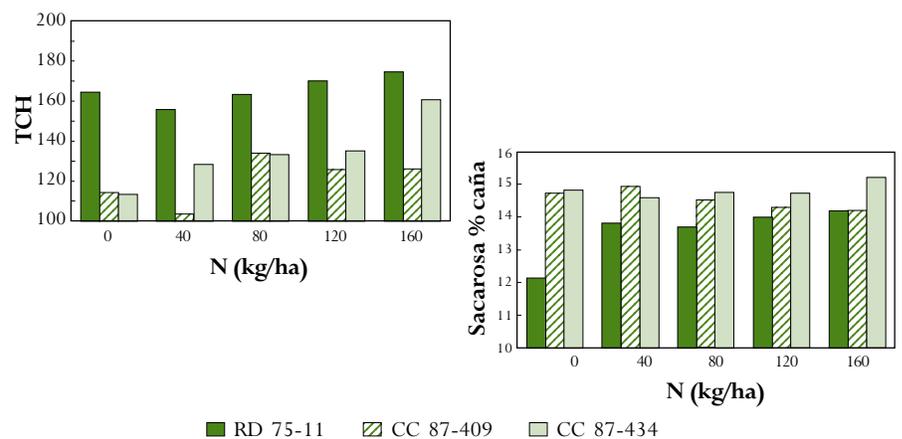


Figura 2. Producciones de caña y contenidos de sacarosa % caña de tres variedades (plantillas) con varias dosis de nitrógeno en un suelo Japio (Inceptisols) del Ingenio La Cabaña.

Rafael Quintero Durán
 rquinter@cenicana.org
 Programa de Agronomía

Picadora de Residuos CLAAS-LUNDAHL



En agosto de 1997 CENICAÑA trajo al Valle del Cauca la máquina CLAAS-LUNDAHL diseñada para picar los residuos de la caña cosechada en verde.

La picadora de residuos está integrada por el cuerpo de la cosechadora de forrajes Jaguar 880 fabricada por la compañía CLAAS de Alemania y por el cabezal de otra cosechadora de forrajes diseñada por la firma LUNDAHL de Estados Unidos.

CENICAÑA hizo las primeras evaluaciones de campo de la picadora en septiembre de 1997. En ese momento la máquina tenía problemas para recoger los residuos debido principalmente a la alta velocidad de giro del cilindro recogedor-picador y a la existencia de azadones pequeños en el mismo cilindro.

En conjunto con los técnicos de las casas fabricantes, quienes viajaron al Valle del Cauca en octubre de 1997, se acordó bajar la velocidad de giro del cilindro recogedor de 2400 a 1000 rpm y cambiar los azadones originales por ganchos construidos con varillas de hierro acerado de 3/8 de pulgada y 20 cm de longitud. Para instalar los nuevos ganchos fue necesario modificar la posición del cilindro recogedor y de las guardas laterales del cabezal. Los trabajos se realizaron en el taller agrícola del Ingenio Manuelita.

La picadora se probó en cultivos del Ingenio Manuelita cosechados con máquina combinada.

El cabezal funcionó mucho mejor después de las modificaciones

mencionadas pero se observó la necesidad de utilizar zapatos, patines o ganchos para sacar los residuos del fondo de los entresurcos.

También se hicieron pruebas con residuos de la cosecha manual, esta vez en áreas de cultivadores independientes, proveedores del Ingenio Providencia. El desempeño de la picadora fue satisfactorio y parece que no es necesario usar zapatos o patines en esta condición; aunque se realizarán modificaciones adicionales al cabezal para mejorar su eficiencia.

Los trabajos con la picadora de residuos CLAAS-LUNDAHL continuarán hasta tener una máquina eficiente para esta labor.

Beneficios de Picar los Residuos Poscosecha

- ▶ El residuo picado puede tener un tamaño entre 2 y 6 cm, lo cual reduce ostensiblemente su volumen de manera que es posible ejecutar las labores mecanizadas para el levantamiento de la soca en el 100% del área.
- ▶ Los residuos picados se deshidratan rápidamente y su incorporación al suelo durante las prácticas corrientes de cultivo tiene un efecto positivo sobre la fertilidad y las propiedades físicas del suelo, mejorando la estructura de éste.
- ▶ El desarrollo del cultivo y las producciones de caña en los campos con residuos picados tienden a ser superiores en comparación con diferentes sistemas de encalle e incluso con caña quemada, especialmente en períodos húmedos.

Producción relativa (%) de caña con diferentes condiciones de humedad y manejo de residuos

Sistema de manejo de residuos	Período seco	Período húmedo
Caña verde		
0x0	106	84
0x1	105	95
2x1	107	92
2x2	100	99
Residuos picados	104	102
Caña quemada		
4x1	100	100

REQUEMA una práctica en extinción

Las variedades de caña de azúcar cultivadas actualmente son de alta producción de caña y después de la cosecha en verde dejan en el campo una cantidad de residuos que puede variar entre 50 y 150 toneladas por hectárea.

Actualmente, es común quemar los residuos poscosecha (requemar) en áreas no restringidas para esta práctica. Sin embargo, por disposición del Ministerio del Medio Ambiente a partir del año 2005 ningún cañicultor podrá quemar los residuos poscosecha y, como es conocido, tampoco podrá quemar antes del corte.

Con esas condiciones, los mejores sistemas de aplicación comercial para el manejo de los residuos provenientes de la cosecha manual o mecánica en verde son el encalle al 2x1 (alternado dos calles limpias y una con residuos) y el picado de los residuos.

Comercialmente, para encallar los residuos de la cosecha manual se utilizan encalladoras mecánicas de aspas reforzadas y además se requiere de personal que rectifique el encalle y despeje las cepas aún con residuos. En conjunto, esta labor tiene un costo entre 40 mil y 50 mil pesos por hectárea. Para encallar los residuos semipicados que deja la cosecha mecanizada es suficiente el uso de la encalladora, aunque en ocasiones se requieren dos pases por las mismas calles para lograr un buen acomodo de los residuos. En contraste, cuando se pican los residuos no es necesario encallarlos posteriormente; sólo se debe procurar que éstos queden distribuidos de manera más o menos uniforme sobre la superficie del suelo.

Para picar los residuos se está evaluando la picadora CLAAS-LUNDAHL, con resultados positivos hasta la fecha en condiciones de cosecha manual en verde.

Cabe resaltar que para manejar los residuos en cualquier sistema de cosecha es indispensable realizar un buen aporque en la plantilla y mantener la conformación de los surcos en las socas; así se reduce el impacto directo de los residuos sobre la cepa de caña.

Fernando Villegas Trujillo
fvillega@cenicana.org
 Programa de Agronomía



Incidencia de Escaldadura de la Hoja

Desde diciembre de 1994 los cultivos de caña de azúcar del Valle del Cauca están sufriendo los efectos de la enfermedad denominada escaldadura de la hoja, la cual afecta no sólo la producción sino también la calidad de los jugos de las variedades infectadas.

La afección se transmite con facilidad por usar semilla proveniente de tallos afectados o herramientas contaminadas con la bacteria causal (*Xanthomonas albilineans*) cuando se cortan tallos infectados. Desde que se encontró la enfermedad en la región los cañicultores iniciaron un proceso de manejo de ella mediante la generación de semilleros limpios, libres del patógeno y tratamientos con productos químicos (Beloran 400, Vanodine) para limpiar las herramientas de corte. En el proceso de investigación se han evaluado diferentes sistemas que permiten, por un lado generar semilla limpia (sistema dual térmico) y por el otro evitar la transmisión de la bacteria. La efectividad de estas medidas ha sido comprobada por medio del servicio que presta CENICAÑA a los cultivadores para el análisis patológico de

muestras provenientes de campos de semilla o comerciales y, también, mediante el seguimiento de la incidencia de la enfermedad a través de los cortes.

De acuerdo con los registros del Servicio de Diagnóstico de Patógenos de CENICAÑA, durante 1997 aumentó levemente la incidencia de la escaldadura de la hoja y fue mayor el número de variedades de caña de azúcar afectadas por la enfermedad. La observación corresponde a muestras compuestas de 20 tallos por cada 3 hectáreas de semillero

ó 5 hectáreas de campo comercial; la comparación se hizo con 1996.

Año	% Incidencia de escaldadura ¹	
	Semilleros	Campos Comerciales
1996	0.0	0.3
1997	0.6	1.3

1. % de tallos con la enfermedad.

En términos generales, el porcentaje de incidencia tuvo un incremento leve. Sin embargo, el número de variedades afectadas aumentó y se registraron varios casos de alta incidencia en semilleros de CC 85-92 y

En Semilleros

Año	Variedad	Número de muestras ¹	% Incidencia de escaldadura ²	
			Máxima infección	Promedio
1996	Varias	168	0	0
1997	CC 85-92	66	45	1.3
	V 71-51	16	10	0.6

1. Muestra: 20 tallos por 3 hectáreas.

2. % de tallos afectados.

En Suertes Comerciales

Año	Variedad	Número de muestras ¹	% Incidencia de escaldadura ²	
			Máxima infección	Promedio
1996	CC 85-92	195	35	1.0
	MZC 74-275	191	20	0.2
1997	CC 85-92	146	60	2.7
	MZC 74-275	39	15	0.6
	CC 84-75	38	20	0.5
	MZC 82-11	13	20	2.7
	CC 85-68	12	5	0.4

1. Muestra: 20 tallos por 5 hectáreas.

2. % de tallos afectados.

V 71-51, y en suertes comerciales de CC 85-92, MZC 82-11, CC 84-75, MZC 74-275 y CC 85-68.

Se destaca el incremento de variedades distintas a la CC 85-92 afectadas por escaldadura de la hoja en suertes comerciales.

Dado que todas ellas son susceptibles a la enfermedad, su infección se atribuye a la falta de limpieza de las herramientas utilizadas en la cosecha. Se debe insistir en el uso de productos químicos para limpiar los machetes después del corte.

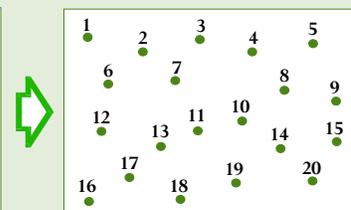
En cuanto a las variedades registradas como resistentes se distingue la CC 87-434 que, además de sus excelentes características agroindustriales, en 1997 siguió mostrando la característica de alta resistencia a la escaldadura de la hoja.

Para determinar la incidencia de escaldadura de la hoja

¿Cómo tomar las muestras?

El cultivador toma la muestra de tallos y la envía en el menor tiempo posible al laboratorio de fitopatología de CENICAÑA. De la calidad de la muestra depende la calidad del análisis de incidencia.

La caña para evaluación debe tener 8 meses de edad o más. Cada muestra está compuesta de 20 tallos tomados al azar por cada 3 hectáreas de semillero ó 5 hectáreas de campo comercial, así:



En cada punto de muestreo seleccione un tallo que represente la generalidad de la población en ese punto, en cuanto a grosor y longitud. Corte el tallo desde la base y cuente un metro hacia arriba. La muestra para análisis debe estar compuesta por 20 tallos. Una vez seleccionados, amárrelos con una cuerda y marque el atado con la siguiente información: nombre del cultivador, ingenio del cual es proveedor, hacienda, suerte, lote o tablón, variedad, edad (meses), número de corte, procedencia (lote comercial o semillero), enfermedad que sospecha puede tener el cultivo y sobre la cual quiere el análisis, dirección para remisión de resultados y fecha de entrega de muestras al laboratorio. Lleve las muestras con la información respectiva en el menor tiempo posible al laboratorio de fitopatología de CENICAÑA (estación experimental San Antonio, vía Cali-Florida, kilómetro 26).

Para confirmar su cupo puede comunicarse con:

- ✓ **María Luisa Guzmán**, mlguzman@cenicana.org (ext. 150)
- ✓ **Jorge Ignacio Victoria**, jivictor@cenicana.org (ext. 139)

Teléfonos: (92) 664 80 25 al 30



\$11.000.00 por determinar la incidencia de una enfermedad en una muestra de 20 tallos (año 1998).

Siga las mismas recomendaciones para casos de Raquitismo de la soca (RSD)

Jorge Ignacio Victoria K.
jivictor@cenicana.org
Programa de Variedades

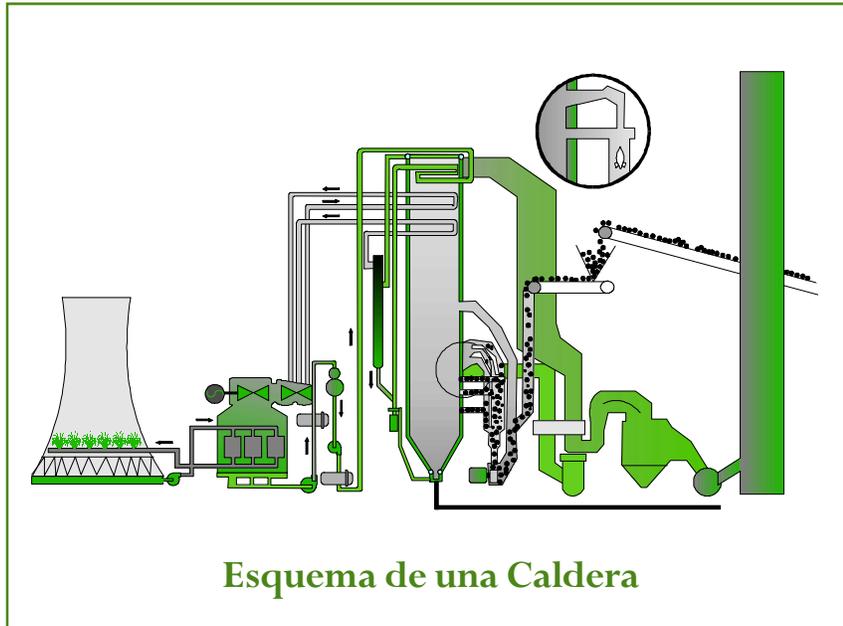
Auditorías Energéticas

Con el objetivo de precisar la situación real de generación, uso y posible venta de energía a terceros en la industria azucarera, CENICAÑA estableció en 1995

el programa de auditorías energéticas. Durante 1996 se desarrollaron las primeras auditorías en los ingenios Central Castilla, Central Tumaco y Providencia, para lo cual se contó con la cofinanciación de Colciencias y la colaboración técnica y económica de los ingenios.

Las auditorías energéticas son una etapa esencial para tener una base de información confiable al momento de tomar decisiones de inversión, complementación o reestructuración energética.

A continuación se describen las etapas secuenciales del plan



Esquema de una Caldera

operativo general, diseñado y validado por CENICAÑA, para la ejecución de las auditorías energéticas:

1. **Acuerdo** entre el grupo de trabajo de CENICAÑA y el correspondiente ingenio sobre los aspectos logísticos, técnicos y económicos para desarrollar la auditoría energética. Se conforma un grupo permanente integrado por personal técnico del ingenio y de CENICAÑA para obtener los datos en planta, realizar cálculos y estimados y analizar las situaciones detectadas.

2. **Solicitud y recolección de información previa** necesaria para realizar la auditoría energética en las áreas de generación de vapor, energía eléctrica, preparación,

extracción y elaboración (calentadores, evaporadores y tachos). Parte de esta información está contenida en la identificación técnica de los equipos involucrados; para obtener los parámetros de operación típicos, correspondientes a la información restante, se necesita conocer si el ingenio cuenta con instrumentación para su medición o si los valores son estimados y existen registros históricos (por lo menos del último año).

Cuando algunos de los datos solicitados no se miden, calculan o estiman en el

ingenio, se debe indicar la causa y señalar la posibilidad de su determinación por parte del ingenio o si se requiere que el grupo auditor proponga el sistema para obtenerlos.

Esta información previa se usa en ejercicios de simulación a través de los cuales se logra establecer situaciones anómalas o de mejora potencial. A partir de estos resultados se definen con el ingenio los alcances de la auditoría, precisando si será global o pormenorizada, los procesos y estaciones objeto de seguimiento y el tipo de análisis y recomendaciones esperadas del estudio.

3. **Visita a las instalaciones** con el fin de realizar el inventario de equipos y procesos, conocer el tipo de instrumentación y controles existentes y verificar la calibración y fidelidad de las medidas que maneja el ingenio. Con los grupos técnicos del ingenio y CENICAÑA y algunos consultores externos se analizan los resultados de la simulación (etapa precedente) y se acuerda el programa de trabajo. En esta visita se especifican los sitios para instalar los instrumentos de medida y prueba por parte de CENICAÑA y los trabajos que debe emprender el ingenio para ese fin. El equipo de trabajo, las actividades específicas de cada miembro y las reuniones de

planeamiento, análisis y proyección se definen con base en un seguimiento de dos días durante los cuales se calibran y ajustan los instrumentos de medida.

4. **Recolección de información primaria** en los centros y estaciones previamente escogidos, para lo cual se utilizan la instrumentación del ingenio y los equipos de CENICAÑA. El tiempo mínimo es de tres días pero se podría ampliar al igual que las frecuencias indicadas en los protocolos. Se debe asegurar que los datos recolectados en ese período reflejen el estado corriente o normal de operación del ingenio (volumen de caña molida, con equipos en mitad de su período de estado de limpieza - evaporadores, calentadores y tachos -, manejo de jugos y meladura, entre otros).
5. **Desarrollo de aproximaciones y cálculos** que ayuden a visualizar el estado actual de la generación y el uso de energía térmica y eléctrica, mediante el uso de programas de computador desarrollados por CENICAÑA.
6. **Elaboración del informe de trabajo**, el cual incluye conclusiones y sugerencias para mejorar o corregir las situaciones detectadas. El informe es objeto de discusión y análisis por el grupo técnico

(ingenio y CENICAÑA), antes de su presentación a la gerencia.

En algunos casos es factible adicionar otra etapa para corroborar ciertos valores, establecer el grado de mejoramiento que se obtendría al introducir los cambios propuestos o comparar los efectos del tipo de cosecha o la influencia del tiempo (seco, húmedo) en el comportamiento energético del ingenio.

Para desarrollar proyectos especiales, complementarios a la auditoría propiamente dicha y que impliquen modificaciones de diseño o compra de equipos nuevos, se acudiría a personal especializado del país o el extranjero.

Los procedimientos y protocolos establecidos para las auditorías energéticas se fundamentan en normas internacionales aplicadas por instituciones y grupos de reconocido prestigio y experiencia en este campo y constituyen la base del *Manual de Auditorías Energéticas* desarrollado por CENICAÑA dentro del proyecto cofinanciado por COLCIENCIAS. Los equipos de monitoreo, recientemente adquiridos, consisten en registradores, sensores y analizadores de última generación tecnológica.

Carlos Omar Briceño
cobricen@cenicana.org
Programa de Fábrica

Censo de Variedades de Caña de Azúcar 1997-1998

Resumen

Se presenta el censo de variedades de caña de azúcar en los valles geográficos de los ríos Cauca y Risaralda a lo de enero de 1998. El área total disponible para el cultivo era de 187,778 hectáreas. Los datos fueron suministrados por los ingenios La Cabaña, del Cauca, Castilla, Mayagüez, Tumaco, Manuelita, Providencia, Pichichí, Sancarlos, Riopaila y Risaralda e incluyen las áreas manejadas directamente por los ingenios y las de cultivadores independientes.

Se reportaron 183,800 ha sembradas, es decir 8754 ha adicionales (5%) con respecto al año anterior. El área disponible para el cultivo aumentó en 6,724 ha (3.7%).

Las variedades más importantes fueron: MZC 74-275 con el 29% del área total sembrada, V 71-51 con el 23% y CC 85-92 con el 12%. Las variedades CENICAÑA Colombia (CC) ocupaban el 22% del área y las variedades extranjeras introducidas y evaluadas por CENICAÑA (VIC), el 39%. En el 61% del área sembrada había variedades autóctonas de Colombia, como consecuencia de un proceso de generación de tecnología ajustada a las condiciones naturales del cultivo en la región. Se destaca la creciente utilización de variedades generadas por CENICAÑA.

Las variedades MZC 74-275 y V 71-51 han sido las más sembradas durante los últimos seis años. Sin embargo, la dependencia de la agroindustria por un número reducido de variedades está siendo superada debido a la mayor conciencia y mejor conocimiento de la heterogeneidad de la región cañera. La variedad PR 61-632, tercera en área durante los últimos cinco años, fue reemplazada en este censo por la CC 85-92; el área sembrada con ésta última se duplicó con respecto al año anterior.

Introducción

Durante los últimos 12 años CENICAÑA ha elaborado el censo de variedades de caña de azúcar de la región azucarera de Colombia. El análisis se realiza para indicar las preferencias varietales de ingenios y cultivadores independientes, describir la composición varietal de la región en las zonas norte, centro y sur, medir el grado de diseminación y de éxito de una variedad en el tiempo y en el espacio y verificar la evolución de las variedades comerciales.

Debido a que en el censo global no es posible apreciar con facilidad la evolución de las variedades de reciente difusión, desde 1992 se analiza la renovación varietal efectuada cada año. Esto con el fin de cuantificar las variedades desplazadas y las utilizadas para renovar el cultivo, así como las que se sembraron en áreas nuevas vinculadas a caña de azúcar. En todos los casos la información se presenta en términos absolutos y porcentuales.

En el análisis se utiliza el concepto de *variedad principal* para designar a toda aquella variedad que ocupa más del 1% del área sembrada; en este sentido, una

variedad puede no ser principal para el total de la industria pero sí para una zona en particular.

La *concentración varietal* se mide por el área sembrada con las cuatro primeras variedades, a escala general y desagregada por zonas, al igual que por el tipo de tenencia del cultivo (ingenios o cañicultores independientes). Las diferencias de las preferencias varietales por cambio de año se describen según los cambios en las áreas sembradas (absolutas y porcentuales) por variedades principales y tipo de tenencia.

Resultados

Concentración Varietal

Censo general

La industria azucarera de los valles del Cauca y Risaralda comenzó 1998 con 187,778 hectáreas disponibles para el cultivo de la caña de azúcar, de las cuales 183,800 estaban sembradas (Cuadro 1).

El término *disponible* engloba los terrenos sembrados y para ser sembrados en caña; comprende el área sembrada, el área en renovación y aquella con otros cultivos de pancoger en lotes (suertes) de caña.

En su orden, las variedades principales fueron: MZC 74-275, V 71-51, CC 85-92, PR 61-632, CC 84-75, RD 75-11, MZC 82-11 y Co 421. La variedad MZC 74-275 ocupaba el 29% del área sembrada (54,096 ha), la

V 71-51 el 23% (42,851 ha) y la CC 85-92 el 12% (22,476 ha). La MZC 74-275 ha sido primera en área desde 1988 y este año disminuyó en 6.4% su participación con respecto a la misma fecha año del anterior; la V 71-51 ha sido segunda desde 1992. Aumentó el área sembrada con las variedades CC 85-92, CC 84-75 y MZC 82-11 (se ubicaron un puesto más arriba que el año pasado) y perdieron participación la PR 61-632, la RD 75-11 y la Co 421.

Las variedades MZC 74-275, V 71-51 y CC 85-92 ocuparon el 65 % del área y en este censo las dos primeras mermaron su participación tanto en área como en términos porcentuales. Se duplicó el área con la CC 85-92, cuya participación aumentó de 6% a 12% (Cuadro 2, Figura 1).

Las variedades CENICAÑA Colombia (CC) estaban sembradas en el 22% del área, 8% más

que en el censo anterior. En total se reportaron 41,383 ha sembradas con variedades CC, lo que significa un incremento de 73% en área desde el último censo (55% por iniciativa de ingenios y 102% de proveedores) (Cuadro 3). La participación de las CC aumentó de 9% a 19% en la zona norte (ingenios Risaralda, Riopaila y Sancarlos), de 12% a 20% en la zona centro (Pichichí, Providencia, Manuelita y Central Tumaco) y de 17% a 27% en la zona sur (Mayagüez, Central Castilla, Cauca y La Cabaña).

Ingenios y proveedores

Del total sembrado por la industria, los ingenios tenían con manejo directo el 47% del área (85,918 ha) distribuida en tierras propias, alquiladas y en cuentas en participación. Los proveedores de caña en mata tenían el 53% del área, es decir 97,883 ha (Figuras 2 y 3).

Cuadro 1. Área sembrada con caña de azúcar en los valles de los ríos Cauca y Risaralda, enero 1o. de 1998. Área total disponible para el cultivo: 187,778 ha.

Ingenio	Manejo ingenios (%)	Proveedores (%)	Diferencia con 01.01.97 ¹ (%)	Total área para el cultivo (ha)	Diferencia con 01.01.97 (ha)
1	39.81	60.19	0.02	22,180	319
2	46.67	53.33	-1.96	12,005	-295
3	35.29	64.71	-1.02	24,501	943
4	36.11	63.89	2.04	15,183	-173
5	89.18	10.82	0.74	3778	51
6	53.13	46.87	24.22	15,388	403
7	42.89	57.11	-2.15	36,764	2267
8	35.64	64.36	0.86	11,843	999
9	58.01	41.99	0.54	18,808	2523
10	64.42	35.58	-0.73	19,409	-448
11	66.45	33.55	0.56	7918	133

1. Mide el cambio en la distribución del área total para el cultivo, ocurrido de un año a otro. Las diferencias son complementarias, es decir que el incremento de la participación en área para los proveedores significa una disminución porcentual de la participación para los ingenios y viceversa.

Cuadro 2. Participación de las variedades principales (sembradas en áreas superiores al 1% del área total) en el área sembrada con caña de azúcar. Enero 1o. de 1998.

Posición obtenida en			Variedades	Área sembrada (ha)	(%) en la industria	Diferencia con 01.01.97 (%)	Acumulado (%)
1995	1996	1997					
1	1	1	MZC 74-275	54,096	29.43	-6.42	29.43
2	2	2	V 71-51	42,851	23.31	-1.32	52.74
6	4	3	CC 85-92	22,476	12.23	5.83	64.97
3	3	4	PR 61-632	14,853	8.08	-1.03	73.05
4	6	5	CC 84-75	12,942	7.04	1.98	80.09
5	5	6	RD 75-11	11,461	6.24	1.16	86.33
	8	7	MZC 82-11	3067	1.67	0.35	88.00
	7	8	Co 421	2731	1.49	-0.51	89.49
Total área sembrada con caña:				183,801 ha			
Total área en renovación:				3936 ha			
Total área en cultivos pancoger y pastos:				40,850 ha			
Total área disponible para el cultivo ¹ :				187,778 ha			
Total área en variedades CC ² :				41,383 ha			
Porcentaje del área en variedades CC:				22.52 %			
Porcentaje del área en variedades VIC ³ :				39.21 %			
Total área en variedades CC y VIC:				112,493 ha			

1. El término *disponible* engloba los terrenos sembrados y para ser sembrados en caña; comprende el área sembrada, el área en renovación y aquella con cultivos de pancoger en lotes de caña.
2. Variedades CENICAÑA Colombia (CC).
3. Variedades extranjeras, importadas y evaluadas por CENICAÑA (VIC).

Cuadro 3. Distribución de variedades CENICAÑA Colombia (CC) en el área sembrada. Enero 1o. de 1998.

Variedades	Manejo ingenios		Proveedores		Total	
	Área (ha)	Diferencia con 01.01.97 (%)	Área (ha)	Diferencia con 01.01.97 (%)	Área (ha)	Diferencia con 01.01.97 (%)
CC 85-92	11,876	69.1	10,600	153.5	22,476	100.6
CC 84-75	6765	34.3	6177	61.7	12,942	46.1
CC 85-63	1120	-7.0	663	9.6	1783	-1.4
CC 85-68	732	117.6	200	112.4	932	116.5
CC 87-434	658	1786.3	117		776	2122.4
CC 84-56	517	21.8	106	70.0	623	28.0
CC 85-96	396	21.1	144	735.3	540	56.9
CC 83-25	224	-4.2	151	-21.9	375	-12.2
CC 87-474	323	842.3			323	842.3
Otras CC	258	88.2	22	24.3	280	81.6
CC 86-33	118	1576.7			118	1576.7
CC 87-409	106	10,028.6			106	10,028.6
CC 82-28	52	-13.7	21	0.0	73	-10.2
CC 87-251	36	-26.5			36	-26.5
Total CC	23,181	55.5	18,201	102.0	41,383	73.0

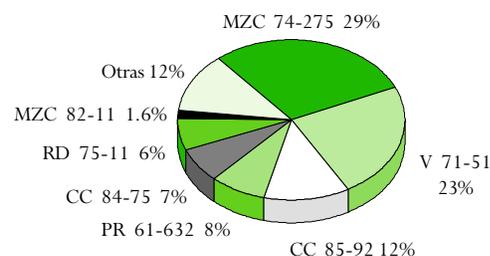


Figura 1. Distribución de variedades en el área total sembrada (183,801 ha). Enero 1o. de 1998.

En ambos grupos de cultivadores, la participación de las dos primeras variedades principales disminuyó con respecto al censo anterior: en los ingenios los cambios fueron de -7% para MZC 74-275 y de -1% para V 71-51, mientras que en áreas de proveedores fueron, para las mismas variedades, de -6% y -2%. La variedad CC 85-92 aumentó su participación con respecto al censo anterior: el 5% en áreas con manejo de los ingenios y el 6% en áreas de proveedores. En términos de promedios ponderados, los proveedores sembraron más las variedades CC 84-75 (2.1%) y RD 75-11 (2%) que los ingenios (2% y 0.6%); ambos grupos de cañicultores disminuyeron en igual ponderación sus áreas con PR 61-632 (-1.1%).

En la distribución de variedades en los ingenios, las CC ocupaban más del 20% del área en los ingenios 10, 6, 7, 3, 5 y 11.

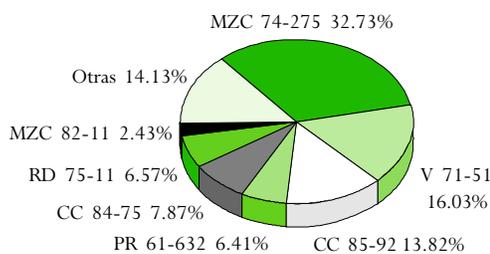


Figura 2. Distribución de variedades en el área total sembrada con manejo directo de los ingenios (85,918 ha, es decir 46.7% del área total sembrada por la industria). Enero 1o. de 1998

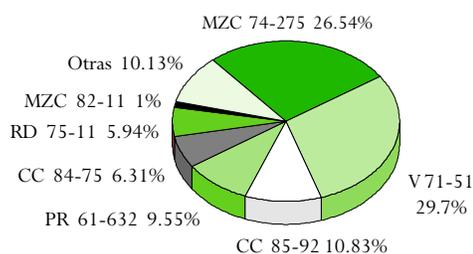


Figura 3. Distribución de variedades en el área total sembrada con manejo de cultivadores independientes (97,883 ha, es decir 53.2% del área total sembrada por la industria). Enero 1o. de 1998.

Las variedades extranjeras evaluadas por CENICAÑA (VIC) ocupaban entre el 41% y el 55% del área en los ingenios 3, 5, 1, 8, 2, 9, 7 y 6. La MZC 74-275 participaba en el 64% del área en el ingenio 4 y en el 30% en los ingenios 11 y 2; otras variedades MZC (producidas por el Ingenio Mayagüez) tenían el 14% del área en el ingenio 4, el 4% en el ingenio 1 y el 2% en el ingenio 8 (Cuadro 4).

Al comparar las preferencias varietales de los ingenios con respecto a las CC, las VIC y la MZC 74-275 se observa que: los ingenios 2, 1, 8, 3, 9, 5 y 10 tienen el doble o más del doble del área con VIC en comparación con variedades CC; el ingenio 4 posee cinco veces más área con la MZC 74-275 que con las VIC y los ingenios 3, 5, 1, 8, 9, 7 y 6 tienen el doble de área con VIC en comparación con MZC 74-275. Por su parte, el ingenio 7 tiene un

número de hectáreas similar entre variedades CC y MZC 74-275 y los ingenios 10, 6 y 3 tienen más área con las variedades CC que con la MZC 74-275 (Cuadro 4).

Por zonas

Al comenzar 1998 la concentración varietal (área con las cuatro primeras variedades principales: MZC 74-275, V 71-51, CC 85-92 y PR 61-632) era de 79% en la zona norte, de 78% en la zona centro y de 74% en la zona sur. Todas las zonas mantuvieron en los tres primeros lugares las mismas variedades del censo anterior: la zona norte tuvo, en su orden, las variedades MZC 74-275, V 71-51 y PR 61-632; la zona centro las variedades V 71-51, MZC 74-275 y PR 61-632 y la zona sur, MZC 74-275, V 71-51 y CC 85-92. En las zonas norte y centro ganó importancia la variedad CC 85-92 y perdió participación la CC 84-75. En la

Cuadro 4. Distribución de variedades CC, VIC y MZC en áreas de los ingenios azucareros. Enero 1o. de 1998.

Ingenio	Área con CC		Área con VIC		Área con MZC 74-275		Área con otras MZC		Índice de adopción ¹			Área sembrada (ha)
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	VIC/CC	MZC 74-275/VIC	CC/MZC 74-275	
1	4009	18.40	10,036	46.05	5140	23.58	994	4.56	2.50	0.51	0.78	21,792
2	1640	13.67	5226	43.53	4357	36.29	0	0.00	3.19	0.83	0.38	12,005
3	5672	23.15	13,401	54.70	4169	17.02	205	0.84	2.36	0.31	1.36	24,501
4	1059	6.97	1875	12.35	9663	63.65	2195	14.46	1.77	5.15	0.11	15,183
5	843	22.31	1806	47.81	1110	29.38	2	0.06	2.14	0.61	0.76	3778
6	4411	28.66	6250	40.61	3230	20.99	152	0.99	1.42	0.52	1.37	15,388
7	8622	25.01	14,035	40.72	9303	26.99	513	1.49	1.63	0.66	0.93	34,471
8	2103	17.76	5250	44.33	3367	28.43	191	1.61	2.50	0.64	0.62	11,843
9	3362	18.50	7574	41.68	5379	29.60	31	0.17	2.25	0.71	0.63	18,172
10	8056	41.85	4161	21.62	5414	28.13	249	1.29	0.52	1.30	1.49	19,247
11	1605	21.63	2458	33.12	2966	39.97	36	0.48	1.53	1.21	0.54	7421
Total	41,383		72,073		54,096		4568					183,801

1. Indica la relación (en área) entre variedades o grupos de variedades.

zona sur la variedad RD 75-11 permaneció de cuarta en área y la CC 84-75, de quinta.

En la zona norte la concentración varietal (MZC 74-275, V 71-51, CC 85-92 y PR 61-632) se sostuvo en 79%, con un incremento de la CC 85-92 (7%) con respecto al censo anterior. En contraste, disminuyó la participación de las variedades

MZC 74-275, PR 61-632, Mex 64-1487, Co 421 y CP 57-603. En la clasificación general dentro de esta zona participaron las mismas variedades principales del censo anterior, a las cuales se sumó la CC 85-63 (Cuadro 5, Figura 4).

En la zona centro disminuyó la concentración de las cuatro primeras variedades, al pasar de 79%

a 78% el área sembrada con ellas. Esto se explica por la menor participación de la variedad MZC 74-275 (-6%) y, en menor grado, de la V 71-51 (-0.6%) y la PR 61-632 (-0.08%). Se incrementó en 6% la participación de la CC 85-92, y la CC 85-63 dejó de ser variedad principal. La MZC 82-11 ingresó al grupo de principales en la última posición (Cuadro 6, Figura 5).

Cuadro 5. Participación de las variedades principales en el área sembrada con caña de azúcar. Zona norte. Enero 1o. de 1998.

Posición obtenida en			Variedades	Área sembrada (ha)	Participación en la zona (%)	Acumulado (%)	Diferencia con 01.01.97 (%)	Participación en la industria (%)
1995	1996	1997						
1	1	1	MZC 74-275	11,712	31.29	31.29	-3.77	21.65
2	2	2	V 71-51	10,100	26.98	58.27	0.91	23.57
3	3	3	PR 61-632	4032	10.77	69.04	-3.17	27.15
8	5	4	CC 85-92	3827	10.22	79.26	7.02	17.03
7	4	5	CC 84-75	1874	5.00	84.26	1.44	14.48
5	7	6	Mex 64-1487	815	2.18	86.44	-0.73	84.63
4	6	7	Co 421	668	1.79	88.23	-1.40	24.46
6	8	8	CP 57-603	526	1.41	89.63	-0.85	61.07
		9	CC 85-63	423	1.13	90.76		23.73

Total área sembrada con caña:	37,436 ha
Total área en renovación:	1134 ha
Total área en cultivos pancoger y pastos:	0 ha
Total área disponible para el cultivo:	38,570 ha
Total área en variedades CC :	7071 ha
Porcentaje del área en variedades CC:	18.89 %
Porcentaje del área en variedades VIC :	40.82 %
Total área en variedades CC y VIC:	21,538 ha

En la zona norte están los ingenios Risaralda, Riopaila y Sancarlos.

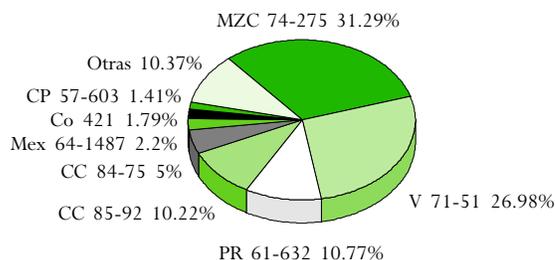


Figura 4.

Distribución de variedades en el área total sembrada en la zona norte (37,436 ha, es decir 20.3% del área total sembrada por la industria). Enero 1o. de 1998.

Cuadro 6. Participación de las variedades principales en el área sembrada con caña de azúcar. Zona centro. Enero 1o. de 1998.

Posición obtenida en			Variedades	Área sembrada (ha)	Participación en la zona (%)	Acumulado (%)	Diferencia con 01.01.97 (%)	Participación en la industria (%)	
1995	1996	1997							
1	1	1	V 71-51	19,787	31.88	31.88	-0.60	46.18	
2	2	2	MZC 74-275	14,775	23.80	55.68	-5.92	27.31	
3	3	3	PR 61-632	7488	12.06	67.74	-0.08	50.41	
8	5	4	CC 85-92	6438	10.37	78.11	6.09	28.65	
4	4	5	CC 84-75	3184	5.13	83.24	0.77	24.60	
6	6	6	RD 75-11	1741	2.81	86.05	0.13	15.19	
7	8	7	Co 421	1352	2.18	88.22	-0.19	49.50	
5	7	8	PR 11-41	1308	2.11	90.33	-0.45	90.27	
		9	MZC 82-11	1136	1.83	92.16		37.04	
Total área sembrada con caña:							62,076 ha		
Total área en renovación:							388 ha		
Total área en cultivos pancoger y pastos:							0 ha		
Total área disponible para el cultivo:							62,464 ha		
Total área en variedades CC:							12,287 ha		
Porcentaje del área en variedades CC:							19.79 %		
Porcentaje del área en variedades VIC:							48.99 %		
Total área en variedades CC y VIC:							42,642 ha		

En la zona centro están los ingenios Pichichí, Providencia, Manuelita y Central Tumaco.

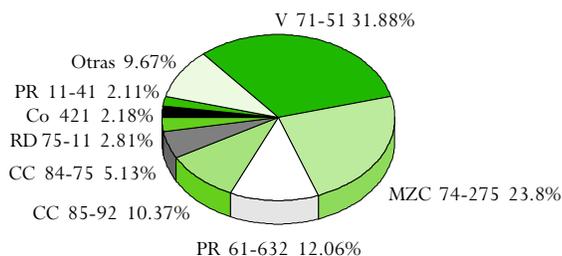


Figura 5.

Distribución de variedades en el área total sembrada en la zona centro (62,076 ha, es decir 33.7% del área total sembrada por la industria). Enero 1o. de 1998.

En la zona sur también disminuyó la concentración de las cuatro primeras variedades, de 77% a 74%. Lo anterior ocurrió por la significativa disminución del área con MZC 74-275 (-8%) y con V 71-51 (-3%). La variedad CC 85-92 ganó espacio con respecto al censo anterior, al aumentar en 5% su área de difusión (Cuadro 7, Figura 6).

El número de variedades principales comunes en las tres zonas se mantuvo estable con MZC 74-275, V 71-51, CC 85-92, CC 84-75, PR 61-632 y Co 421.

En cada zona se registraron nueve variedades principales.

Variedades obtenidas y evaluadas por CENICAÑA

El área sembrada con variedades CENICAÑA Colombia (CC) aumentó en 8% con respecto al año anterior y el área con variedades extranjeras evaluadas por CENICAÑA (VIC) disminuyó en 2%. El 62% del área total sembrada por la industria estaba con variedades CC y VIC, 7% más que en el censo precedente (Figura 7).

La participación de las CC en la zona norte aumentó de 9% a 19% y la porción de área con las VIC disminuyó de 44% a 41%. En total, el área con variedades CC y VIC se incrementó de 54% a 60% en esta zona.

En la zona centro, el área sembrada con variedades CC aumentó de 12% a 20% y el área con VIC disminuyó de 50% a 49%. La participación de las CC y las VIC en esta zona creció en 7% (62% a 69%).

Cuadro 7. Participación de las variedades principales en el área sembrada con caña de azúcar. Zona sur. Enero 1o. de 1998.

Posición obtenida en			Variedades	Área sembrada (ha)	Participación en la zona (%)	Acumulado (%)	Diferencia con 01.01.97 (%)	Participación en la industria (%)
1995	1996	1997						
1	1	1	MZC 74-275	27,609	32.76	32.76	-8.02	51.04
2	2	2	V 71-51	12,964	15.38	48.14	-2.76	30.25
5	3	3	CC 85-92	12,211	14.49	62.62	5.15	54.33
3	4	4	RD 7511	9661	11.46	74.08	2.50	84.29
6	5	5	CC 84-75	7885	9.35	83.44	3.13	60.92
4	6	6	PR 61-632	3333	3.95	87.39	-0.84	22.44
9	7	7	MZC 82-11	1714	2.03	89.42	0.16	55.88
7	8	8	CP 38-34	1028	1.22	90.64	-0.27	98.09
8	9	9	Co 421	711	0.84	91.49	-0.39	26.02

Total área sembrada con caña:	84,290 ha
Total área en renovación:	2414 ha
Total área en cultivos pancoger y pastos:	41 ha
Total área disponible para el cultivo:	86,744 ha
Total área en variedades CC:	22,418 ha
Porcentaje del área en variedades CC:	26.60 %
Porcentaje del área en variedades VIC:	31.23 %
Total área en variedades CC y VIC:	48,649 ha

En la zona sur están los ingenios Mayagüez, Central Castilla, del Cauca y La Cabaña.

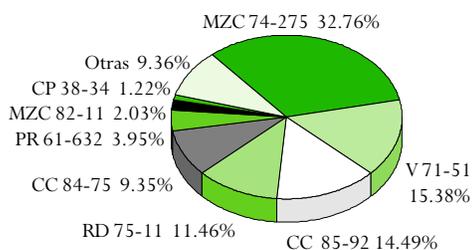


Figura 6. Distribución de variedades en el área total sembrada en la zona sur (84,290 ha, es decir 45.8% del área total sembrada por la industria). Enero 1o. de 1998.

En la zona sur se incrementó la participación de las CC (17% a 27%) y, al igual que en las otras zonas, se mermó el área con las VIC (32% a 31%). El incremento total en la participación de variedades obtenidas y evaluadas por CENICAÑA fue de 9% (49% a 58%) (Figura 8).

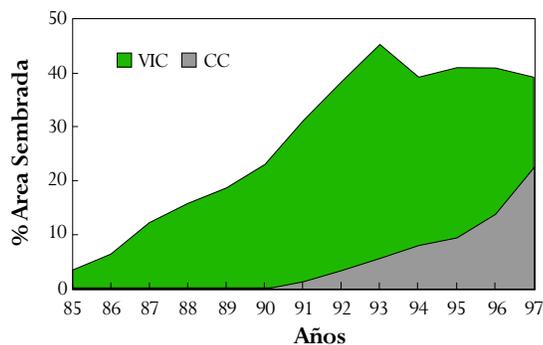


Figura 7. Participación (%) de las variedades obtenidas y evaluadas por CENICAÑA en el total del área sembrada con caña. Enero 1o. de 1998.

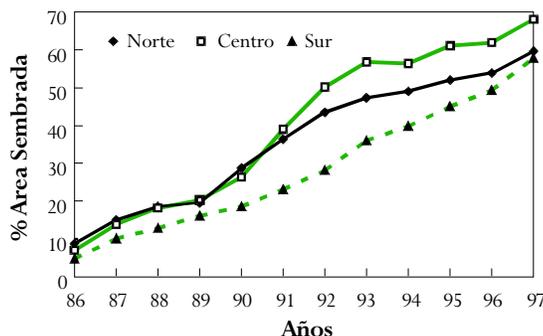


Figura 8. Participación (%) de las variedades obtenidas y evaluadas por CENICAÑA en el total del área sembrada con caña, por zonas. Enero 1o. de 1998.

Preferencias varietales por zonas, ingenios y proveedores

Durante 1997 los ingenios manejaron directamente el 52% del área sembrada en la zona norte, 1% menos que el año anterior. En la zona centro los proveedores manejaron el 58% del área, sin cambios con respecto al censo precedente. En la zona sur, como en la norte, los ingenios tenían más área con manejo directo que los proveedores, aunque ésta disminuyó en 5% (53% a 48%).

Como una medida de la *preferencia varietal* se calcula la diferencia entre los porcentajes de utilización de una variedad por proveedores e ingenios.

En la zona norte, al igual que en el censo anterior, los proveedores tenían más área sembrada con V 71-51 que los ingenios (14% de diferencia). Los ingenios reportaron 3% más área con CC 85-92 y 2% más con PR 61-632 que los proveedores (Figura 9).

En la zona centro la V 71-51 y la PR 61-632 fueron preferidas por los proveedores (18% y 3% de diferencia) y la CC 85-92 por los ingenios (3% de diferencia) (Figura 10).

En la zona sur los proveedores conservaron su preferencia por la V 71-51 (9% de diferencia) y por la PR 61-632 (5%), mientras que los ingenios manifestaron lo propio por la CC 85-92 (3%), la RD 75-11 (2%) y la CC 84-75 (2%) (Figura 11).

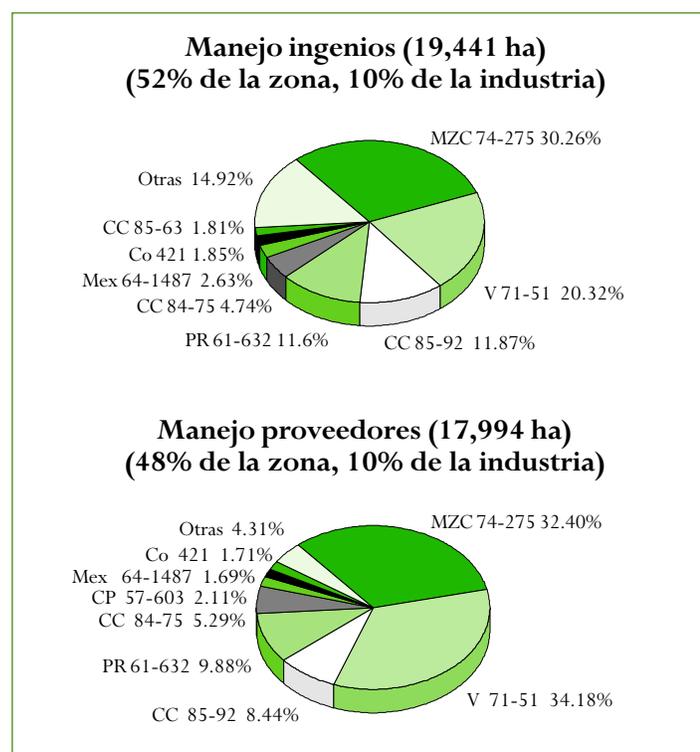


Figura 9. Distribución de variedades en las áreas con manejo de ingenios y de proveedores en la zona norte. Enero 1o. de 1998.

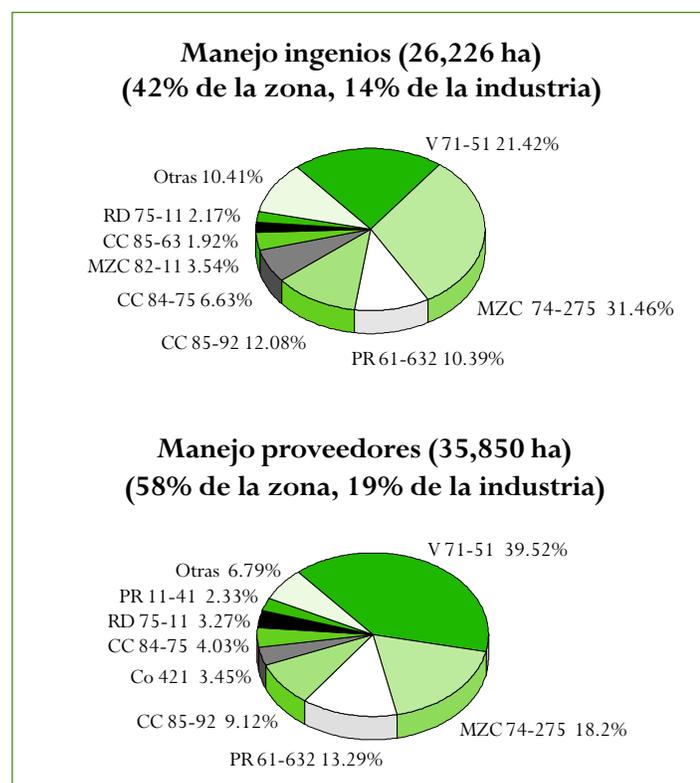


Figura 10. Distribución de variedades en las áreas con manejo de ingenios y de proveedores en la zona centro. Enero 1o. de 1998.

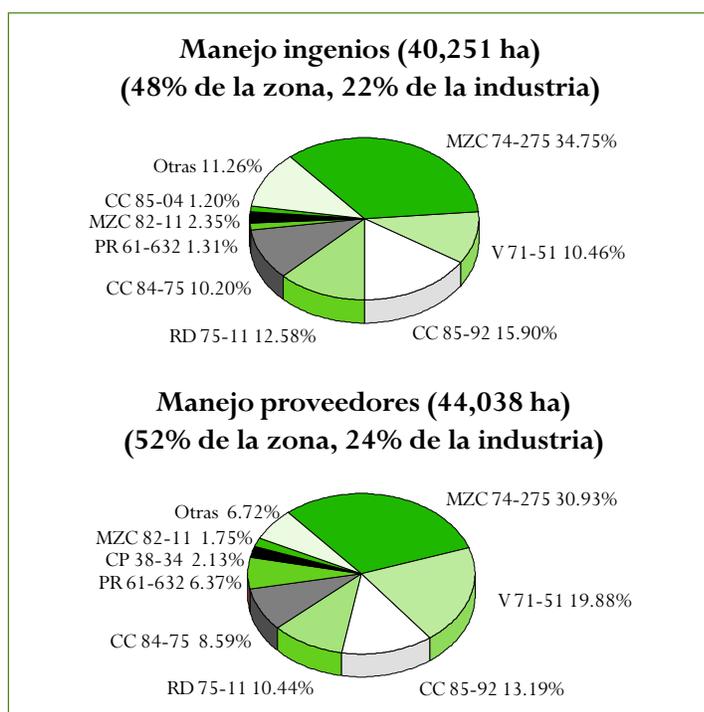


Figura 11. Distribución de variedades en las áreas con manejo de los ingenios y de los proveedores en la zona sur. Enero 1o. de 1998.

Los proveedores de la zona norte tenían más área sembrada con MZC 74-275 que los ingenios de esa zona (2% de diferencia), mientras que en las zonas centro y sur los ingenios tenían más área con esta variedad que los proveedores (13% y 4%). En la zona norte la Mex 64-1487 fue preferida por los ingenios (1% de diferencia) y la Co 421 se distribuyó equitativamente entre ingenios y proveedores. En la zona centro, en cambio, la Co 421 estaba sembrada principalmente en tierras con manejo de proveedores donde ocupaba el 3% del área; en tierras con manejo de los ingenios el área con Co 421 fue inferior al 1%. Igual situación se observó en el norte y el sur con la CP 57-603 (2% del área sembrada en cada zona).

Evolución del área con variedades principales (enero 1997- enero 1998)

La variedad más sembrada por la industria continuó siendo la MZC 74-275, aunque su participación en el área total disminuyó en 6% en este censo al pasar de 36% a 29%. La

tendencia descendente del área con MZC 74-275 refleja un período de estabilización de la variedad; en este censo su área disminuyó en 8651 ha (-14% de cambio en área), la más alta disminución de los últimos años para alguna variedad. La V 71-51 siguió como la segunda más sembrada pero su área disminuyó en 0.6% (269 ha) y su importancia global en 1.3%. También se reportaron menos hectáreas con la PR 61-632 (1092 ha menos) perdiendo participación en área (7%) y en importancia. El área sembrada con Co 421 disminuyó en 773 ha.

Durante 1997 se sembraron 11,271 ha más con CC 85-92, lo que implicó un cambio de 6% en la importancia relativa de la variedad. El área con CC 84-75 aumentó en 4083 ha y su incremento en importancia fue de 2%. También creció el área con RD 75-11 y MZC 82-11 (2572 ha y 757 ha), incrementando la importancia relativa de cada una en 1% y 0.3% (Cuadro 8).

Cuadro 8. Crecimiento en área y cambio en la importancia relativa de las variedades principales sembradas. Enero 1o. de 1998.

Posición	Variedades	Cambio en área		Cambio global anual (%)
		(ha)	(%)	
1	MZC 74-275	-8651	-13.79	-6.41
2	V 71-51	-269	-0.62	-1.32
3	CC 85-92	11,271	100.59	5.83
4	PR 61-632	-1092	-6.85	-1.03
5	CC 84-75	4083	46.09	1.98
6	RD 75-11	2572	28.93	1.16
7	MZC 82-11	757	32.76	0.35
8	Co 421	-773	-22.06	-0.52

En comparación con el censo anterior, cuatro de las ocho variedades principales disminuyeron en área sembrada; entre 1996 y 1997 fueron tres de nueve; entre 1995 y 1994, siete de doce; en 1993, ocho de doce; en 1992, nueve de trece y en 1991, cinco de las doce variedades principales disminuyeron en área. Esto indica que ocurrieron sustituciones varietales en un amplio número de nichos agroecológicos y parece que se están consolidando opciones diferentes a las variedades principales.

En resumen, aumentó el área sembrada con las variedades CC 85-92, CC 84-75, RD 75-11 y MZC 82-11; se mantuvo estable el área con V 71-51 y disminuyó con MZC 74-275, PR 61-632 y Co 421.

Las variedades CENICAÑA Colombia (CC) estaban sembradas en 41,383 ha (+17,402 ha en este censo): el 54% del área total estaba con CC 85-92, el 31% con CC 84-75, el 4% con CC 85-63, el 2% con CC 85-68 y el 9% con otras CC. En cuanto a las variedades extranjeras evaluadas por Cenicaña (VIC), se reportaron 72,068 ha sembradas (+474 ha en este censo) de las cuales el 59% estaba con V 71-51, el 21% con PR 61-632, el 16% con RD 75-11 y el 4% con otras VIC. El crecimiento neto de todas las variedades de CENICAÑA continuó con una pendiente positiva, entre otras causas por el

substantial descenso del área sembrada con MZC 74-275, PR 61-632 y Co 421.

Variedades utilizadas en los últimos 14 años

La Figura 12 ilustra la distribución de las variedades principales sembradas por la industria durante los últimos 14 años.

Se destaca la ampliación del abanico varietal a partir de 1991 y como consecuencia la industria ha dejado, en un período relativamente corto, su dependencia de pocas variedades. Para esto ha sido fundamental la contribución de variedades nuevas como la CC 85-92, la RD 75-11 y la CC 84-75.

El área con MZC 74-275 ha declinado lentamente y también el área con Co 421 es cada vez menor, lo que hace suponer la

pronta desaparición de esta última como variedad principal. La V 71-51 mantiene estable su participación en área y crece la contribución de las variedades CC 84-75, CC 85-92 y RD 75-11.

El análisis indica que la industria, además de dirigir sus esfuerzos y expectativas a obtener nuevas variedades, debe reubicar las actualmente disponibles en los sitios (“nichos”) donde puedan expresar plenamente su potencial productivo.

Difusión de variedades

Las curvas de adopción de las variedades principales MZC 74-275, V 71-51, PR 61-632 y CC 85-92 entre diciembre de 1987 y enero de 1998 ilustran un descenso en las tasas de crecimiento de la MZC 74-275 y la V 71-51; la participación de

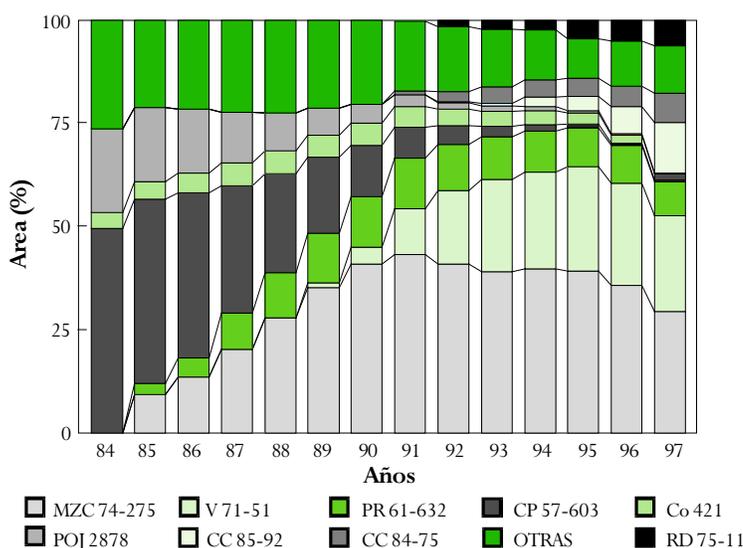


Figura 12. Distribución de variedades entre diciembre de 1984 y diciembre de 1997.

éstas cambió de 36% a 29% y de 25% a 23% en el período analizado. La PR 61-632, una variedad de buena adaptación en condiciones muy específicas, también tiende a disminuir en el corto plazo tanto en área como en participación. Por su parte, la contribución de la CC 85-92 sigue en aumento (Figura 13).

El área con RD 75-11 y CC 84-75 tiende a crecer, al tiempo que

disminuye la participación de la Mex 64-1487 (Figura 14).

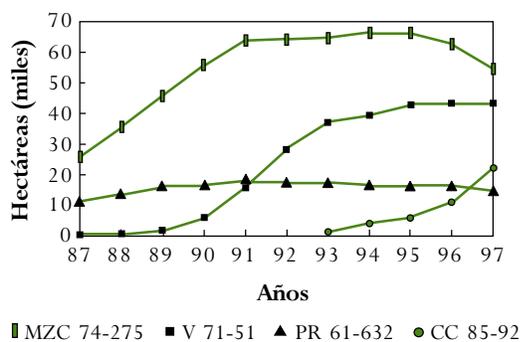
Área sembrada con las tres variedades más importantes

La MZC 74-275 es la primera en área desde 1988, después de ser segunda por un año y tercera por dos. La V 71-51 es segunda desde 1992 y fue tercera en 1991.

En este censo, la CC 85-92 es

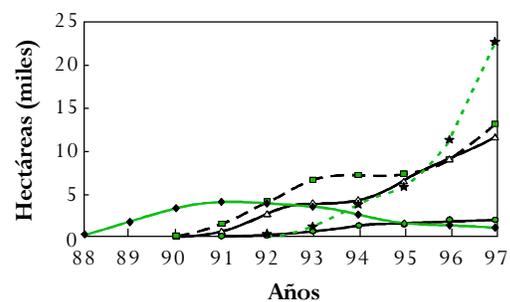
tercera en área y desplazó a la PR 61-632 que desde 1992 ocupaba este lugar (Cuadro 9).

La concentración varietal disminuyó en este censo en 6%, para un valor de 65%. Se registra una tendencia descendente para las dos primeras variedades (MZC 74-275 y V 71-51) y ascendente para la tercera variedad (CC 85-92).



■ MZC 74-275 ■ V 71-51 ▲ PR 61-632 ● CC 85-92

Figura 13. Adopción de cuatro variedades principales (1987-1997).



◆ Mex 64-1487 ▲ RD 75-11 ■ CC 84-75 ★ CC 85-92 ● CC 85-63

Figura 14. Adopción de variedades CC y VIC (1988-1997).

Cuadro 9. Área sembrada (%) con las tres primeras variedades principales, diciembre 31 de 1981 - diciembre 31 de 1997.

Año	Escalafón de variedades			Acumulado (%)	Diferencia con 1996 ¹ (%)	Cambio relativo ² (%)
	Primera	Segunda	Tercera			
1997	MZC 74-275	V 71-51	CC 85-92	64.97	-4.61	-6.63
1996	MZC 74-275	V 71-51	PR 61-632	69.59	-4.37	-5.91
1995	MZC 74-275	V 71-51	PR 61-632	73.96	0.81	1.11
1994	MZC 74-275	V 71-51	PR 61-632	73.15	1.39	1.94
1993	MZC 74-275	V 71-51	PR 61-632	71.76	1.84	2.63
1992	MZC 74-275	V 71-51	PR 61-632	69.92	3.27	4.91
1991	MZC 74-275	PR 61-632	V 71-51	66.65	0.92	1.40
1990	MZC 74-275	CP 57-603	PR 61-632	65.73	0.01	0.02
1989	MZC 74-275	CP 57-603	PR 61-632	65.72	2.66	4.22
1988	MZC 74-275	CP 57-603	PR 61-632	63.06	-0.13	-0.21
1987	CP 57-603	MZC 74-275	POJ 2878	63.19	-5.85	-8.47
1986	CP 57-603	POJ 2878	MZC 74-275	69.04	-3.17	-4.39
1985	CP 57-603	POJ 2878	MZC 74-275	72.21	-1.45	-1.97
1984	CP 57-603	POJ 2878	Co 421	73.66	-8.80	-10.67
1983	CP 57-603	POJ 2878	Co 421	82.46	-1.47	-1.75
1982	CP 57-603	POJ 2878	Co 421	83.93	0.68	0.82
1981	POJ 2878	CP 57-603	Co 421	83.25		

1. Diferencia entre el porcentaje acumulado por las tres primeras variedades en este censo y el censo anterior.
2. Diferencia entre el porcentaje acumulado por las tres primeras variedades en este censo y el censo anterior dividida entre el porcentaje del censo anterior.

Área total disponible para el cultivo de caña de azúcar

Entre 1985 y 1988 el área disponible para el cultivo se mantuvo estable, con un promedio cercano a las 128 mil hectáreas. A partir de 1989 el área disponible creció de manera lineal a una tasa promedio de 9703 ha por año hasta llegar en 1993 a 169,500 ha. Desde 1993 hasta principios de 1998 la tasa de crecimiento lineal

fue de 4559 ha, en promedio. (Figura 15).

Distribución de variedades en los ingenios

Las decisiones sobre la ubicación de las variedades difieren entre ingenios y cultivadores independientes pues atienden a las políticas internas de cada empresa y a la dotación de recursos naturales.

En comparación con el censo anterior, la participación porcentual del área con MZC 74-275 disminuyó en los once ingenios analizados. Con la V 71-51 también disminuyó el porcentaje de área en ocho ingenios, al tiempo que aumentó en los otros tres. Con la CC 85-92 el porcentaje de participación se incrementó en todos los ingenios, principalmente en el 11 y el 10. Con la PR 61-632 disminuyó la participación en nueve ingenios y aumentó en dos. Con la CC 84-75 el incremento se presentó en ocho ingenios y la disminución en los otros tres. En los ingenios 6 y 7 se registraron los mayores incrementos con la RD 75-11, mientras que con la Co 421 el mayor descenso ocurrió en el ingenio 9 (Cuadro 10).

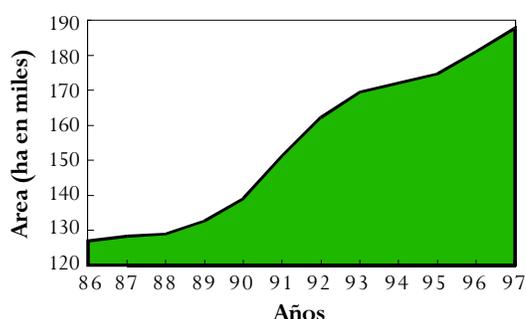


Figura 15. Fluctuaciones del área total disponible para el cultivo de la caña de azúcar (1986-1997).

Cuadro 10. Distribución de variedades en los ingenios (porcentaje del área sembrada). Enero 1o. de 1998.

Ingenio	MZC 74-275		V 71-51		CC 85-92		PR 61-632		CC 84-75		RD 75-11		MZC 82-11		Co 421		Otras		
	% ¹	Dif ²	%	Dif	%	Dif	%	Dif	%	Dif	%	Dif	%	Dif	%	Dif	%	Dif	
1	23.6	-3.9	20.5	-1.9	8.5	4.1	21.8	1.1	4.5	-0.2	3.3	-0.4	4.4		5.0	-0.3	8.3	-3.1	
2	36.3	-1.8	26.9	-1.5	7.9	5.2	8.9	-1.6	5.4	0.0	4.0	0.5					10.6	-0.7	
3	17.0	-10.4	45.8	1.5	13.8	8.7	3.1	0.2	4.7	1.6	2.2	0.5	0.7		1.0	-0.3	11.7	-2.4	
4	63.6	-3.2	10.6	0.5	5.4	4.0	1.2	-1.6	1.0	0.2	0.6	-0.2	6.8		0.2	0.0	10.7	-6.3	
5	29.4	-0.5	22.6	-8.6	7.0	3.3	23.9	-0.2	10.6	4.2	0.2	-0.1	0.1				6.4	1.9	
6	21.0	-9.4	15.1	-9.3	11.2	1.9	2.9	-2.2	16.2	9.0	22.1	5.5	0.7		0.1	-0.1	10.7	3.9	
7	27.0	-9.2	18.1	-2.2	13.0	4.4	4.7	-0.1	8.0	3.9	17.1	3.4	1.3		1.0	-0.5	9.7	-1.1	
8	28.4	-2.2	30.1	-3.2	8.9	6.1	14.2	-4.0	5.1	3.2			1.6				11.6	-1.5	
9	29.6	-2.9	31.1	4.2	8.1	3.9	5.3	-1.6	5.4	1.0	0.1	0.1	0.1		3.7	-3.1	16.6	-1.6	
10	28.1	-7.2	14.4	-1.6	26.9	9.6	5.7	-0.4	12.9	-0.8	1.4	-0.1	0.7		1.7	-0.8	8.2	0.5	
11	40.0	-7.4	11.8	-1.5	17.5	16.0	18.6	-4.4	3.8	-0.3	0.6	-0.1	0.2				7.5	0.0	
Promedio	31.3	-5.3	22.5	-2.1	11.7	6.1	10.0	-1.4	7.1	2.0	5.2	0.9	1.7		1.8	-0.7	10.2	-0.9	
Prom. Positivos		0.0		2.1		6.1		0.7		2.9		-0.2				0.0		1.6	
Prom. Negativos		-5.3		-3.7		0.0		-1.8		-0.4		2.0				-0.7		-2.4	
Mayor %	63.6	-0.5	45.8	4.2	26.9	16.0	23.9	1.1	16.2	9.0	22.1	5.5	6.8	0.0	5.0	0.0	16.6	3.9	
Menor %	17.0	-10.4	10.6	-9.3	5.4	1.9	1.2	-4.4	1.0	-0.8	0.1	-0.4	0.1	0.0	0.1	-3.1	6.4	-6.3	
No. de Positivos		0		3		11		2		8		5				1		4	
No. de Negativos		11		8		0		9		3		5				6		7	

1. % Porcentaje de la variedad en el área total del ingenio.

2. Dif =Diferencia entre el porcentaje del censo actual y el censo anterior.

Análisis de las Áreas Renovadas

Se reportaron 29,070 ha renovadas durante 1997, el 61% en áreas manejadas por los ingenios y el 39% en áreas de proveedores.

La variedad más utilizada para renovar fue CC 85-92. La participación de ésta con respecto al censo anterior aumentó en 13%; mientras que en el último censo participó en el 17% del área renovada (4366 ha), en el actual se utilizó en el 30% (8880 ha). En términos relativos, el área sembrada con la CC 85-92 fue superior al área con otras variedades, en comparación con el censo anterior. La MZC 74-275 se utilizó en el 13% del área renovada y disminuyó su participación en 17%. La CC 84-75 participó en el 12% del área renovada, 7% más que en el censo anterior. La V 71-51 participó en el 5% y la RD 75-11, en el 1% (Cuadro 11, Figura 16).

La CC 85-92 ocupó la mayor proporción del área renovada, el 30% en tierras con manejo de ingenios y el 31% en tierras de proveedores. Las diferencias con el año anterior para esta variedad fueron de 11% en tierras con manejo de ingenios y de 18% en tierras de proveedores; ambos grupos de cañicultores escogieron principalmente esta variedad para renovar el cultivo (Figuras 17 y 18).

Cuadro 11. Distribución de las variedades de caña de azúcar sembradas en las áreas renovadas durante 1997.

Posicionamiento en			Variedad	Área		Diferencia con 1996 ¹	Acumulado
1995	1996	1997		(ha)	(%)		
5	2	1	CC 85-92	8880	30.54	13.23	30.54
2	3	2	V 71-51	4997	17.18	5.07	47.72
1	1	3	MZC 74-275	3933	13.52	-17.51	61.24
6		4	CC 84-75	3641	12.52	6.92	73.77
4	5	5	RD 75-11	2660	9.15	1.46	82.91
3	4	6	PR 61-632	1240	4.26	-4.87	87.18
7	7	7	MZC 82-11	803	2.76	-2.63	89.94
		8	CC 87-434	700	2.41		92.35
	10	9	CC 85-68	420	1.45	0.26	93.79
		10	MISCELANEA	336	1.16		94.95
		11	CC 87-474	287	0.99		95.94
8	8	12	CC 85-63	161	0.55	-1.03	96.49
		13	CC 86-33	132	0.45		96.94
		14	CC 84-56	112	0.39		97.33

31.34 % del área renovada se sembró con variedades importadas y evaluadas por CENICAÑA (VIC). 51.52 % del área renovada se sembró con variedades CENICAÑA COLOMBIA (CC).

Casillas en blanco - Variedades no relevantes en los posicionamientos de censos anteriores.

1. Diferencia entre el porcentaje del censo actual y el censo anterior.

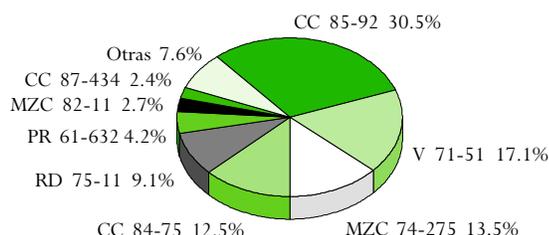


Figura 16.

Distribución de las variedades de caña de azúcar sembradas en las áreas renovadas durante 1997. Área renovada: 29,079 ha.

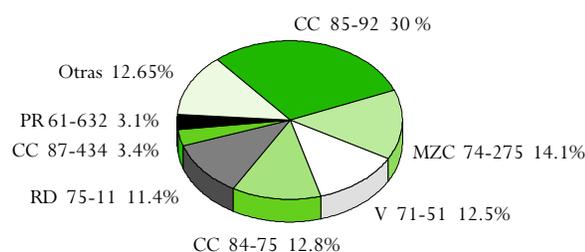


Figura 17.

Distribución de las variedades de caña de azúcar sembradas en las áreas renovadas durante 1997 con manejo directo de los ingenios.

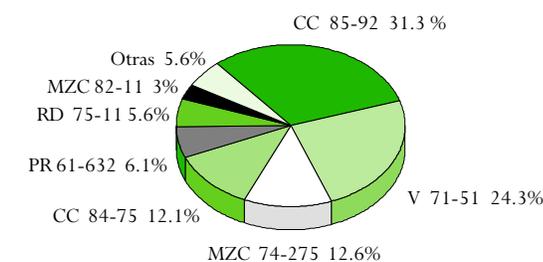


Figura 18.

Distribución de las variedades de caña de azúcar sembradas en las áreas renovadas durante 1997 con manejo de proveedores.

La MZC 74-275 se sembró en el 14% del área renovada por los ingenios y en el 13% del área renovada por los proveedores; en general, ambos grupos sembraron menos esta variedad en las áreas renovadas con respecto al censo anterior (-18% ingenios y -16% proveedores). La V 71-51 se sembró en el 12% del área renovada por los ingenios, 5% más que en el censo anterior; en tierras de proveedores se sembró en el 24%, manteniendo su participación con respecto al censo anterior. La CC 84-75 tuvo el mayor incremento porcentual en tierras de los proveedores (9%), en donde ocupó el 12% del área renovada (Cuadro 12 y 13).

En la zona norte se sembró con CC 85-92 el 31% del área renovada, 14% más que en el censo anterior; fue preferida por los proveedores. La V 71-51 aumentó su participación en 19%. Las renovaciones con MZC 74-275 disminuyeron en 23% y la variedad participó en el 22% del área renovada; fue preferida por los ingenios. En la zona centro los ingenios reportaron la mayor cantidad de área renovada y se inclinaron por la CC 85-92; los proveedores mantuvieron su preferencia por la V 71-51. En general, en la zona centro disminuyó la participación de MZC 74-275 y PR 61-632 (ambas en 11%), al tiempo que aumentó la de CC 85-92 (23%), CC 84-75 (4%) y V 71-51 (2%). En la zona sur el área renovada con MZC

Cuadro 12. Distribución de las variedades de caña de azúcar sembradas en las áreas renovadas con manejo directo de los ingenios durante 1997.

Posicionamiento en			Variedad	Área (%)	Diferencia con 1996 ¹ (%)	Acumulado (%)
1995	1996	1997				
4	2	1	CC 85-92	30.01	11.34	30.01
1	1	2	MZC 74-275	14.09	-17.63	44.10
2	5	3	V 71-51	12.50	5.20	56.60
6	6	4	CC 84-75	12.82	6.37	69.42
3		5	RD 75-11	11.43	1.95	80.85
		6	CC 87-434	3.43		84.28
5	4	7	PR 61-632	3.07	-5.09	87.35
	7	8	MZC 82-11	2.61	-2.95	89.96
		9	CC 85-68	1.70		91.66
		10	MISCELANEA	1.60		93.26

Casillas en blanco: Variedades no relevantes en los posicionamientos de censos anteriores.

1. Diferencia entre el porcentaje del censo actual y el censo anterior.

Cuadro 13. Distribución de las variedades de caña de azúcar sembradas en las áreas renovadas con manejo de proveedores durante 1997.

Posicionamiento en			Variedad	Área (%)	Diferencia con 1996 ¹ (%)	Acumulado (%)
1995	1996	1997				
4	3	1	CC 85-92	31.35	17.63	31.35
2	2	2	V 71-51	24.39	-0.43	55.74
1	1	3	MZC 74-275	12.66	-16.52	68.39
6	6	4	CC 84-75	12.06	8.72	80.45
3	4	5	PR 61-632	6.11	-5.60	86.56
5	7	6	RD 75-11	5.63	2.66	92.19
	5	7	MZC 82-11	2.99	-1.94	95.18
		8	CC 87-434	0.84		96.02
		9	Co 421	0.68		96.69
		10	MISCELANEA	0.47		97.17

Casillas en blanco: Variedades no relevantes en los posicionamientos de censos anteriores.

1. Diferencia entre el porcentaje del censo actual y el censo anterior.

74-275 disminuyó en 20%, con V 71-51 fue inferior en 4% y con MZC 82-11 en 2%; los ingenios mostraron preferencia por la CC 85-92 y los proveedores por la CC 84-75 (Cuadro 14).

Las variedades importadas y evaluadas por Cenicaña (VIC) se utilizaron en el 31% del área renovada. Las variedades CC se distribuyeron en el 50%: 42% en la zona norte, 49% en la

zona centro y 56% en la zona sur. En términos relativos, la mayor participación de las CC ocurrió en áreas de la zona sur (57% ingenios; 53% proveedores).

Las variedades reemplazadas fueron MZC 74-275, V 71-51, PR 61-632, Co 421 y Mex 52-29. Como se observa, las VIC estaban en una proporción considerable del área renovada (Cuadro 15).

Cuadro 14. Distribución de las variedades de caña de azúcar en las áreas renovadas durante 1997, por zonas.

Variedad	Industria			Zona Norte				Zona Centro				Zona Sur			
	Total (%)	Manejo Ingenios % relativo	Proveedores % relativo	Total (%)	Dif. 1996 (%)	Manejo Ingenios % relativo	Proveedores % relativo	Total (%)	Dif. 1996 (%)	Manejo Ingenios % relativo	Proveedores % relativo	Total (%)	Dif. 1996 (%)	Manejo Ingenios % relativo	Proveedores % relativo
CC 85-92	18.2	59.6	40.4	31.0	14.5	53.8	46.2	36.1	23.5	53.7	46.3	25.1	4.4	72.0	28.0
V 71-51	7.6	44.1	55.9	29.7	19.5	56.5	43.5	24.0	2.2	32.3	67.8	2.9	-3.6	54.1	45.9
MZC 74-275	8.5	63.1	36.9	21.7	-23.0	64.1	35.9	7.2	-11.2	78.3	21.7	14.2	-19.9	55.0	45.0
CC 84-75	7.8	62.1	37.9	6.8	3.1	39.4	60.6	5.9	3.9	58.7	41.3	22.4	15.1	67.3	32.7
RD 75-11	6.9	75.8	24.2	0.2	0.2	100.0	0.0	3.7	1.7	42.5	57.5	20.0	5.7	81.3	18.7
PR 61-632	1.9	43.6	56.4	2.8	-8.6	14.9	85.1	9.7	-11.0	49.4	50.6	0.2	-0.7	46.4	53.6
MZC 82-11	1.6	57.3	42.7	0.0	-3.3	0.0	0.0	4.5	-2.2	62.2	37.8	2.9	-2.4	50.3	49.7
CC 87-434	2.1	86.3	13.7	0.1		100.0	0.0	2.9		83.3	16.7	3.4		88.2	11.8
CC 85-68	1.0	71.2	28.8	1.1	0.8	6.8	93.2	2.5	-0.7	81.7	18.3	0.7	0.5	100.0	0.0
MISCELANEA	1.0	84.0	16.0	2.4		79.4	20.6	0.2		72.8	27.2	1.3		90.8	9.2
Area renovada (ha)	29,079	17,628	11,451	7252	2570	4090	3162	10,519	2441	5453	5066	11,308	-1151	8085	3223
% en VIC	31.0	27.5	36.3	33.6	7.2	32.4	35.2	37.4	-11.7	27.1	48.6	23.2	-0.2	25.3	18.1
% en CC	50.2	52.7	46.4	42.3	18.0	39.5	45.8	49.5	26.6	55.9	42.6	56.0	25.1	57.2	53.0

Cuadro 15. Distribución de las variedades de caña de azúcar sembradas antes de las renovaciones ocurridas durante 1997.

Variedades	Area ingenios		Area proveedores		Area total		Acumulado (%)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
MZC 74-275	6774	38.4	3514	30.7	10,288	35.4	35.4
V 71-51	2395	13.6	1712	15.0	4107	14.1	49.5
PR 61-632	1232	7.0	1170	10.2	2402	8.3	57.8
Co 421	566	3.2	182	1.6	748	2.6	60.4
Mex 52-29	280	1.6	111	1.0	391	1.3	61.7
RD 75-11	453	2.6	221	1.9	674	2.3	64.0
MISCELANEA	498	2.8	17	0.1	515	1.8	65.8
CC 85-92	401	2.3	80	0.7	481	1.7	67.4
Mex 64-1487	264	1.5	179	1.6	443	1.5	69.0
CP 57-603	47	0.3	331	2.9	378	1.3	70.3
CC 84-75	250	1.4	127	1.1	376	1.3	71.6
PR 1141	93	0.5	151	1.3	244	0.8	72.4
Y1	66	0.4	114	1.0	180	0.6	73.0
POJ 2878	105	0.6	27	0.2	132	0.5	73.5
CC 85-63	87	0.5	41	0.4	129	0.4	73.9
Area renovada (ha)	17,629		11,441		29,070		
Variedades importadas y evaluadas por CENICAÑA (VIC)	4472	25.4	3468	30.3	7935	27.3	
Variedades CC	905	5.1	288	2.5	1193	4.1	

Cambios Varietales por Renovación

Durante 1997 se renovaron 10,288 ha sembradas con MZC 74-275: en el 37% del área se reemplazó por CC 85-92, en el 23% por ella misma, en el 13% por V 71-51 y en el 27% por otras variedades. Del área sembrada con V 71-51 se renovaron 4040 ha: en el 23% se reemplazó por CC 85-92, en el 21% por CC 84-75, en el 20% por ella misma, en el 16% por RD 75-11 y en el 20% por otras variedades. La PR 61-632 se renovó en 2401 ha: en el 31% se cambió por CC 85-92, en el 22% por PR 61-632, en el 16% por CC 84-75, en el 13% por RD 75-11 y en el 18% por otras variedades (Cuadro 16).

En total, la CC 85-92 se utilizó para renovar 8880 ha, de las cuales el 43% estaban sembradas con MZC 74-275 y el 10% con V 71-51. La CC 84-75 se utilizó en 3660 ha que tenían V 71-51 (23% del área), MZC 74-275 (22%) y PR 61-632 (10%). La V 71-51 se utilizó en 4987 ha sembradas antes con MZC 74-275 (26%) y V 71-51 (16%). La MZC 74-275 se utilizó en 3933 ha que tenían MZC 74-275 (59%) y V 71-51 (5%) (Cuadro 17).

Cuadro 16. Cambios varietales por renovación del cultivo durante 1997.

Variedades que estaban	Variedades que las reemplazaron	Número de suertes	Área		Total área variedad que estaba (ha)
			(ha)	(%)	
MZC 74-275	CC 85-92	349	3837	37.3	10,288
	MZC 74-275	208	2322	22.6	
	V 71-51	130	1298	12.6	
	CC 84-75	114	798	7.8	
	RD 75-11	56	439	4.3	
	MZC 82-11	35	407	4.0	
	CC 87-434	30	316	3.1	
	CC 85-68	17	144	1.4	
	CC 87-474	19	137	1.3	
V 71-51	CC 85-92	93	915	22.7	4040
	CC 84-75	133	858	21.2	
	V 71-51	86	823	20.4	
	RD 75-11	80	654	16.2	
	PR 61-632	31	298	7.4	
	MZC 74-275	17	183	4.5	
PR 61-632	CC 85-92	55	739	30.8	2401
	PR 61-632	56	536	22.3	
	CC 84-75	34	380	15.8	
	RD 75-11	28	302	12.6	
	V 71-51	10	116	4.8	
	MZC 74-275	6	72	3.0	
Mex 64-1487	CC 84-75	44	134	30.3	443
	CC 85-92	16	129	29.0	
Co 421	V 71-51	17	177	23.7	748
	RD 75-11	13	135	18.0	
	CC 85-92	14	134	17.9	
CC 85-92	RD 75-11	19	162	33.7	481
	CC 85-92	16	123	25.7	
RD 75-11	CC 84-75	21	205	30.4	674
	RD 75-11	14	128	19.0	
Mex 52-29	CC 87-434	13	109	28.0	391
CC 84-75	CC 85-92	10	128	34.1	376
	CC 84-75	28	112	29.8	
MISCELANEA	CC 85-92	13	174	33.8	515
Y-1	CC 84-75	31	109	60.3	180
PR 11-41	CC 85-92	10	164	67.4	244
CP 57-603	CC 85-92	1	112	29.9	376
	V 71-51	1	103	27.3	

Nota: Reemplazos mayores que 100 ha.

Cuadro 17. Cambios varietales por renovación del cultivo durante 1997.

Variedad que entró a reemplazar	Variedades que estaban	Área		Total área variedad reemplazante (ha)
		(ha)	(%)	
CC 85-92	MZC 74-275	3837	43.2	8880
	V 71-51	915	10.3	
	PR 61-632	739	8.3	
	MISCELANEA	174	2.0	
	PR 11-41	164	1.9	
	Co 421	134	1.5	
	Mex 64-1487	129	1.4	
	CC 84-75	128	1.4	
	CC 85-92	123	1.4	
	CP 57-603	113	1.3	
CC 84-75	V 71-51	858	23.4	3660
	MZC 74-275	799	21.8	
	PR 61-632	380	10.4	
	RD 75-11	205	5.6	
	Mex 64-1487	134	3.7	
	CC 84-75	112	3.1	
	Y -1	109	3.0	
V 71-51	MZC 74-275	1298	26.0	4987
	V 71-51	823	16.5	
	Co 421	177	3.5	
	PR 61-632	116	2.3	
	CP 57-603	103	2.1	
MZC 74-275	MZC 74-375	2322	59.0	3933
	V 71-51	183	4.7	
RD 75-11	V 71-51	654	24.6	2660
	MZC 74-275	439	16.5	
	PR 61-632	302	11.3	
	CC 85-92	162	6.1	
	Co 421	135	5.1	
	RD 75-11	128	4.8	
PR 61-632	PR 61-632	536	43.2	1240
	V 71-51	298	24.1	
CC 87-434	MZC 74-275	316	45.1	700
	Mex 52-29	109	15.6	
MZC 82-11	MZC 74-275	407	50.7	803
CC 85-68	MZC 74-275	144	34.3	420
CC 87-474	MZC 74-275	137	287.4	48

Nota: Reemplazos mayores que 100 ha.

Variedades Sembradas en las Áreas Nuevas

Se reportaron 6660 ha nuevas vinculadas al cultivo de la caña de azúcar durante 1997 en los valles de los ríos Cauca y Risaralda. El área total sembrada por la industria se incrementó en 8754 ha, incluyendo áreas disponibles y nuevas (Cuadro 18).

Las variedades más sembradas en las áreas nuevas fueron V 71-51 (32%), CC 85-92 (30%) y MZC 74-275 (15%). En menor escala se utilizaron CC 84-75 (9%) y RD 75-11 (8%) (Figura 19).

Los ingenios reportaron la vinculación de 3542 ha nuevas al cultivo de la caña; en igual proporción del área nueva (26%) se sembraron CC 85-92 y V 71-51, en el 14% se sembró RD 75-11, en el 13% MZC 74-275 y en el 12%, CC 84-75. Las variedades CC se utilizaron de manera significativa en comparación con los censos anteriores, mientras que con la MZC 74-275 y la RD 75-11 disminuyó la participación en 13% y 15% en comparación con el último censo (Figura 20).

Cuadro 18. Vinculación de áreas nuevas al cultivo de la caña de azúcar (1991-1997).

	Años						
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Incremento en área sembrada (ha)*	12,022	9162	8082	1388	2154	6548	8754
Área nueva reportada (ha)	7414	6107	4173	2469	1798	2154	6660
(%)	61.7	66.7	51.6	177.9	83.5	32.9	76.1

* Con respecto al año precedente.

Los proveedores reportaron 3118 ha nuevas vinculadas al cultivo, con menor preferencia por la MZC 74-275 que en el censo anterior (pasó de 38% a 17%). Se sembró más V 71-51 en las áreas nuevas que en el censo pasado (30% a 39%) y más CC 85-92 (7% a 34%) (Figura 21).

En la zona norte se sembró la V 71-51 en el 41% del área nueva, la MZC 74-275 en el 25% y la CC 85-92 en el 21%. En la zona centro la variedad más sembrada en las áreas nuevas fue la CC 85-92 (53%), seguida por la V 71-51 (36%). En la zona sur se sembró la RD 75-11 en el 40% de las áreas nuevas, la CC 84-75 en el 27% y la CC 85-92 en el 16%. En general, la industria sembró en las áreas nuevas la V 71-51 (32%), la CC 85-92 (30%) y la MZC 74-275 (15%) (Cuadro 19).

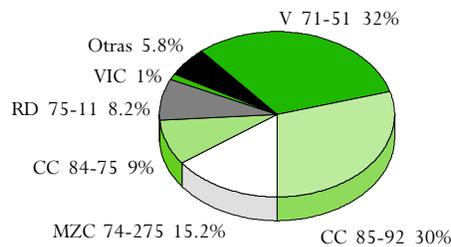


Figura 19. Distribución de variedades sembradas en las áreas nuevas vinculadas al cultivo durante 1997. Area nueva: 6660 ha.

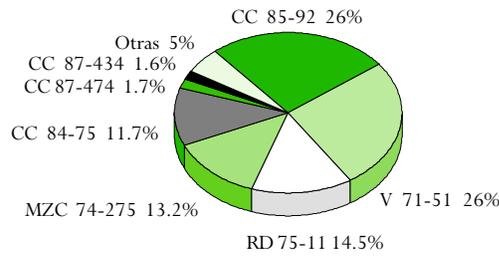


Figura 20.

Distribución de variedades sembradas en las áreas nuevas vinculadas durante 1997, con manejo de los ingenios. Area nueva: 3542 ha.

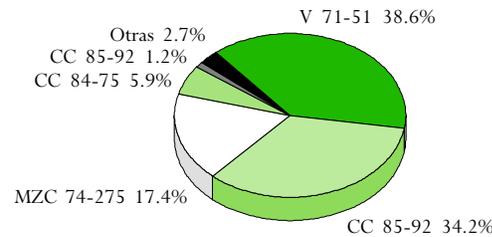


Figura 21.

Distribución de variedades sembradas en las áreas nuevas vinculadas durante 1997, con manejo de proveedores. Area nueva: 3118 ha.

Cuadro 19. Distribución porcentual de las variedades de caña de azúcar sembradas en las áreas nuevas vinculadas al cultivo durante 1997.

Variedad	Total industria	Zona norte	Zona centro	Zona sur
V 71-51	31.8	40.9	36.0	3.8
CC 85-92	29.9	21.0	53.4	15.8
MZC 74-275	15.2	25.2	4.7	6.8
CC 84-75	9.0	6.1	1.6	27.0
RD 75-11	8.2	—	—	40.0
VIC	1.0	1.6	—	1.2
CC 87-474	0.9	1.7	0.4	—
CC 87-434	0.9	0.0	0.8	3.0
MZC 82-11	0.7	—	1.8	0.5
CC 86-33	0.6	1.3	—	—
CC 85-63	0.5	1.1	—	—
Mex 64-1487	0.4	0.9	—	—
CC 85-68	0.4	—	1.1	0.3
ICC 93-02	0.2	—	—	1.1
PR 61-632	0.1	0.2	—	—
PR 1141	0.1	—	0.2	—
ICC 93-01	0.1	—	—	0.2
Co 421	0.0	—	0.1	—
BJ 6808	0.0	—	—	0.1
CC 83-25	0.0	—	—	0.1
Area nueva reportada (ha)	6660	3261	2037	1362
% en variedades importadas y evaluadas por CENICAÑA (VIC)	40.6	42.0	36.2	43.8
% en variedades CC	42.2	31.2	57.2	46.2

El 41% del área nueva se sembró con variedades importadas y evaluadas por CENICAÑA (VIC); en el censo anterior participaron en el 48%. Las variedades CC se sembraron en el 42% del área nueva; en 1995 ocuparon el 10% y en 1996 el 18% del área nueva.

Cambio en la Importancia Relativa de las Variedades

Con el propósito de mostrar el cambio en importancia relativa de las variedades sembradas por la industria durante 1997 se indica el área total antes y después de renovar y el cambio neto de cada

variedad, producto de la diferencia entre el total de hectáreas después y antes de las renovaciones. Los cambios netos positivos indican incremento en la importancia relativa de la variedad y los cambios negativos, descenso.

Durante 1997, la mayor cantidad de área renovada se sembró con la CC 85-92 (8399 ha); le siguieron la CC 84-75 (3284 ha), la RD 75-11 (1986 ha) y V 71-51 (947 ha). Las variedades desplazadas fueron MZC 74-275 (-6355 ha), PR 61-632 (-1161 ha), Co 421 (-668 ha) y Mex 64-1487 (-377 ha) (Cuadro 20).

En el análisis por ingenios, todos registraron incrementos netos de

la CC 85-92 en las áreas nuevas y renovadas; los mayores aumentos ocurrieron en los ingenios 3 (2139 ha), 11 (1143 ha) y 10 (1048 ha). Con la MZC 74-275 se registraron las mayores disminuciones en el área renovada, principalmente en los ingenios 3 (-1981 ha), 7 (-1468 ha) y 6 (-918 ha); el único incremento ocurrió en el ingenio 9 (607 ha). La V 71-51 se utilizó menos en las renovaciones de los ingenios 6 (-523 ha), 7 (-423 ha) y 1 (-397ha) y se utilizó más en los ingenios 9 (1711 ha) y 3 (865 ha). La siembra de la CC 84-75 para renovar disminuyó en el ingenio 10 (-62 ha) y aumentó en los ingenios 6 (1359 ha) y 7 (986 ha) (Cuadro 21).

Cuadro 20. Cambio neto en área por variedad, en las áreas nuevas y renovadas durante 1997.

Variedad	Area antes de renovar (ha)	Area después de renovar (ha)	Cambio neto en área (ha)
CC 85-92	481	8880	8399
CC 84-75	376	3660	3284
RD 75-11	674	2660	1986
V 71-51	4040	4987	947
MZC 82-11	100	803	703
CC 85-68	41	420	379
CC 87-474	11	48	37
MISCELANEA	515	336	-179
PR 11-41	244	18	-226
Mex 64-1487	443	66	-377
Co 421	748	80	-668
PR 61-632	2401	1240	-1161
MZC 74-275	10,288	3933	-6355

Cuadro 21. Cambio neto en área por ingenio y variedad, en las áreas nuevas y renovadas durante 1997.

Ingenio	Variedad	Area antes de renovar (ha)	Area después de renovar (ha)	Cambio neto (ha)	Suma área renovada y nueva (ha)	Ingenio	Variedad	Area antes de renovar (ha)	Area después de renovar (ha)	Cambio neto (ha)	Suma área renovada y nueva (ha)	
1	CC 85-92	31	849	818	2726	6	CC 84-75	110	1469	1359	3873	
	MZC 82-11	44	374	329			RD 75-11	110	1197	1087		
	PR 61-632	508	729	221			CC 85-92	81	588	508		
	CC 85-68	14	144	131			Y1	180	-180			
	CC 84-75	31	38	7			Mex 64-1487	205	-205			
	CC 83-25	50	18	-31			PR 61-632	361	-361			
	CC 85-63	43	1	-42			V 71-51	635	112	-523		
	RD 75-11	154	39	-115			MZC 74-275	1198	280	-918		
	Co 421	199	52	-147			7	CC 84-75		986		986
	V 71-51	465	68	-397				RD 75-11	245	1035		790
	MZC 74-275	825	267	-558				CC 85-92	181	622		441
2	CC 85-92		601	601	CC 87-434			242	242			
	RD 75-11	10	135	125	CC 87-474			133	133			
	CC 84-75	11	12	2	Co 421	164	-164					
	MISCELANEA	11	5	-6	V 71-51	533	110	-423				
	V 71-51	228	177	-52	MZC 74-275	1564	96	-1468				
MZC 74-275	294	220	-73	8	CC 85-92		303	303				
PR 61-632	209	9	-200		CC 84-75		176	176				
3	CC 85-92	44	2183		2139	CC 85-68		79	79			
	V 71-51	1238	2103		865	V 71-51	75	117	42			
	CC 84-75	8	368		360	MZC 74-275	46	39	-8			
	CC 87-434		220	220	PR 61-632	343	47	-295				
	RD 75-11	91	210	119	CP 57-603	298		-298				
MZC 82-11	16	99	83	9	V 71-51	185	1896	1711				
PR 61-632	75	97	23		CC 85-92	2	803	802				
PR 1141	124	18	-106		MZC 74-275	831	1438	607				
Mex 52-29	281		-281		CC 84-75		284	284				
MZC 74-275	1981		-1981		MISCELANEA	161	113	-48				
4	CC 85-92		473	473	PR 61-632	145	11	-133				
	MZC 82-11	37	158	121	Co 421	356		-356				
	V 71-51	73	102	29	10	CC 85-92	103	1152	1048			
	PR 61-632	67	9	-58		CC 84-56		99	99			
	MZC 82-25	117	38	-79		CC 87-434		67	67			
	MZC 74-275	1657	1198	-459		CC 84-75	128	66	-62			
	5	CC 84-75	42	199		157	MISCELANEA	256	111	-145		
CC 85-92		40	163	123	V 71-51	204		-204				
CC 85-68			117	117	MZC 74-275	914	27	-888				
PR 61-632		182	181	-1	11	CC 85-92		1143	1143			
MZC 74-275		323	269	-54		V 71-51	56	139	84			
V 71-51		461	162	-300		POJ 2878	101		-101			
6	CC 85-92		601	601		Mex 64-1487	150		-150			
	RD 75-11	10	135	125		PR 61-632	434	153	-281			
	CC 84-75	11	12	2		MZC 74-275	657	100	-557			
	MISCELANEA	11	5	-6	7	CC 84-75		986	986			
	V 71-51	228	177	-52		RD 75-11	245	1035	790			
	MZC 74-275	294	220	-73		CC 85-92	181	622	441			
PR 61-632	209	9	-200	CC 87-434			242	242				
3	CC 85-92	44	2183	2139		CC 87-474		133	133			
	V 71-51	1238	2103	865		Co 421	164	-164				
	CC 84-75	8	368	360	V 71-51	533	110	-423				
	CC 87-434		220	220	MZC 74-275	1564	96	-1468				
	RD 75-11	91	210	119	8	CC 85-92		303	303			
	MZC 82-11	16	99	83		CC 84-75		176	176			
PR 61-632	75	97	23	CC 85-68			79	79				
PR 1141	124	18	-106	V 71-51		75	117	42				
Mex 52-29	281		-281	MZC 74-275		46	39	-8				
MZC 74-275	1981		-1981	PR 61-632		343	47	-295				
4	CC 85-92		473	473	CP 57-603	298		-298				
	MZC 82-11	37	158	121	9	V 71-51	185	1896	1711			
	V 71-51	73	102	29		CC 85-92	2	803	802			
	PR 61-632	67	9	-58		MZC 74-275	831	1438	607			
	MZC 82-25	117	38	-79		CC 84-75		284	284			
	MZC 74-275	1657	1198	-459		MISCELANEA	161	113	-48			
	5	CC 84-75	42	199		157	PR 61-632	145	11	-133		
CC 85-92		40	163	123		Co 421	356		-356			
CC 85-68			117	117	10	CC 85-92	103	1152	1048			
PR 61-632		182	181	-1		CC 84-56		99	99			
MZC 74-275		323	269	-54		CC 87-434		67	67			
V 71-51		461	162	-300		CC 84-75	128	66	-62			
6	CC 85-92		601	601		MISCELANEA	256	111	-145			
	RD 75-11	10	135	125		V 71-51	204		-204			
	CC 84-75	11	12	2	MZC 74-275	914	27	-888				
	MISCELANEA	11	5	-6	11	CC 85-92		1143	1143			
	V 71-51	228	177	-52		V 71-51	56	139	84			
	MZC 74-275	294	220	-73		POJ 2878	101		-101			
PR 61-632	209	9	-200	Mex 64-1487		150		-150				
3	CC 85-92	44	2183	2139		PR 61-632	434	153	-281			
	V 71-51	1238	2103	865		MZC 74-275	657	100	-557			
	CC 84-75	8	368	360	7	CC 84-75		986	986			
	CC 87-434		220	220		RD 75-11	245	1035	790			
	RD 75-11	91	210	119		CC 85-92	181	622	441			
	MZC 82-11	16	99	83		CC 87-434		242	242			
PR 61-632	75	97	23	CC 87-474			133	133				
PR 1141	124	18	-106	Co 421		164	-164					
Mex 52-29	281		-281	V 71-51	533	110	-423					
MZC 74-275	1981		-1981	MZC 74-275	1564	96	-1468					
4	CC 85-92		473	473	8	CC 85-92		303	303			
	MZC 82-11	37	158	121		CC 84-75		176	176			
	V 71-51	73	102	29		CC 85-68		79	79			
	PR 61-632	67	9	-58		V 71-51	75	117	42			
	MZC 82-25	117	38	-79		MZC 74-275	46	39	-8			
	MZC 74-275	1657	1198	-459		PR 61-632	343	47	-295			
	5	CC 84-75	42	199		157	CP 57-603	298		-298		
CC 85-92		40	163	123	9	V 71-51	185	1896	1711			
CC 85-68			117	117		CC 85-92	2	803	802			
PR 61-632		182	181	-1		MZC 74-275	831	1438	607			
MZC 74-275		323	269	-54		CC 84-75		284	284			
V 71-51		461	162	-300		MISCELANEA	161	113	-48			
6	CC 85-92		601	601		PR 61-632	145	11	-133			
	RD 75-11	10	135	125	Co 421	356		-356				
	CC 84-75	11	12	2	10	CC 85-92	103	1152	1048			
	MISCELANEA	11	5	-6		CC 84-56		99	99			
	V 71-51	228	177	-52		CC 87-434		67	67			
	MZC 74-275	294	220	-73		CC 84-75	128	66	-62			
PR 61-632	209	9	-200	MISCELANEA		256	111	-145				
3	CC 85-92	44	2183	2139		V 71-51	204		-204			
	V 71-51	1238	2103	865	MZC 74-275	914	27	-888				
	CC 84-75	8	368	360	11	CC 85-92		1143	1143			
	CC 87-434		220	220		V 71-51	56	139	84			
	RD 75-11	91	210	119		POJ 2878	101		-101			
	MZC 82-11	16	99	83		Mex 64-1487	150		-150			
PR 61-632	75	97	23	PR 61-632		434	153	-281				
PR 1141	124	18	-106	MZC 74-275		657	100	-557				
Mex 52-29	281		-281	7	CC 84-75		986	986				
MZC 74-275	1981		-1981		RD 75-11	245	1035	790				
4	CC 85-92		473		473	CC 85-92	181	622	441			
	MZC 82-11	37	158		121	CC 87-434		242	242			
	V 71-51	73	102		29	CC 87-474		133	133			
	PR 61-632	67	9		-58	Co 421	164	-164				
	MZC 82-25	117	38	-79	V 71-51	533	110	-423				
	MZC 74-275	1657	1198	-459	MZC 74-275	1564	96	-1468				
	5	CC 84-75	42	199	157	8	CC 85-92		303	303		
CC 85-92		40	163	123	CC 84-75			176	176			
CC 85-68			117	117	CC 85-68			79	79			
PR 61-632		182	181	-1	V 71-51		75	117	42			
MZC 74-275		323	269	-54	MZC 74-275		46	39	-8			
V 71-51		461	162	-300	PR 61-632		343	47	-295			
6	CC 85-92		601	601	CP 57-603	298		-298				
	RD 75-11	10	135	125	9	V 71-51	185	1896	1711			
	CC 84-75	11	12	2		CC 85-92	2	803	802			
	MISCELANEA	11	5	-6		MZC 74-275	831	1438	607			
	V 71-51	228	177	-52		CC 84-75		284	284			
	MZC 74-275	294	220	-73		MISCELANEA	161	113	-48			
PR 61-632	209	9	-200	PR 61-632		145	11	-133				
3	CC 85-92	44	2183	2139	Co 421	356		-356				
	V 71-51	1238	2103	865	10	CC 85-92	103	1152	1048			
	CC 84-75	8	368	360		CC 84-56		99	99			
	CC 87-434		220	220		CC 87-434		67	67			
	RD 75-11	91	210	119		CC 84-75	128	66	-62			
	MZC 82-11	16	99	83		MISCELANEA	256	111	-145			
	PR 61-632	75	97	23								

Comportamiento del Clima durante 1997

Estación Experimental San Antonio - Cenicaña

Generalidades

A comienzos de 1997 se detectó la aparición de un nuevo evento ENOS (El Niño – Oscilación del sur), el cual alcanzó la etapa de madurez hacia mediados del año y la etapa de máximo desarrollo hacia fines del año.

Este fenómeno de El Niño determinó las condiciones climáticas en vastas zonas del globo terráqueo y trajo consigo fuertes cambios en el comportamiento de diferentes parámetros meteorológicos.

Por la magnitud del calentamiento de las aguas superficiales del Océano Pacífico Tropical, que superó los cinco grados Celsius (5°C), a este fenómeno de El Niño se le considera el más intenso que haya tenido lugar en el presente siglo. Sus efectos sobre el territorio colombiano se reflejaron, sobre todo, en la presencia de temperaturas muy altas a mediados y finales del año y en la intensificación de las temporadas secas en la zona andina en las mismas épocas.

Temperatura del Aire

Durante el primer semestre de 1997 la temperatura media mensual se mantuvo por debajo de los promedios históricos correspondientes, excepto en el mes de mayo cuando los dos valores (el histórico y el de 1997) se igualaron. La temperatura media mensual en enero (22.1°C) fue menor en 1.3°C a su respectivo valor medio multianual. Todos los meses del segundo semestre de 1997 fueron más cálidos que de costumbre, con temperaturas medias mensuales por encima del respectivo valor histórico hasta en 0.7°C (en agosto, octubre y diciembre).

El comportamiento de las temperaturas mínimas durante el año no presentó anomalías significativas. Tanto las temperaturas mínimas medias como las absolutas tuvieron, en todos los meses, valores mayores que los correspondientes valores históricos.

Al igual que las temperaturas medias mensuales, durante el primer semestre del año las temperaturas máximas medias se mantuvieron por debajo de sus valores multianuales (excepto en abril, cuando estos valores -el de 1997 y el histórico-

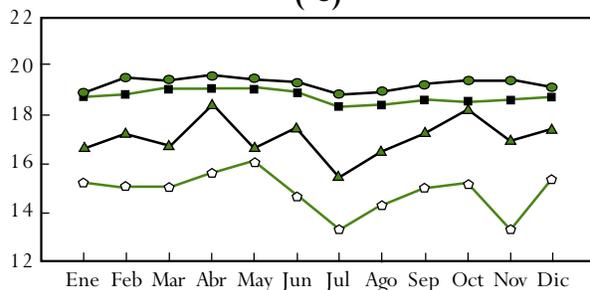
fueron iguales). Durante todo el segundo semestre las temperaturas máximas medias superaron significativamente los correspondientes valores históricos, sobre todo en julio, agosto y diciembre (épocas secas).

La temperatura máxima absoluta que se alcanzó en noviembre (32.3°C) es la mayor registrada en 16 años para este mes. El 24 de julio la temperatura máxima absoluta llegó a los 35.9°C , valor que superó en 1.5°C al correspondiente valor tanto para ese mes como para todo el año, constituyéndose en la más alta registrada históricamente en la Estación Experimental San Antonio de CENICAÑA.

Oscilación Diaria de la Temperatura

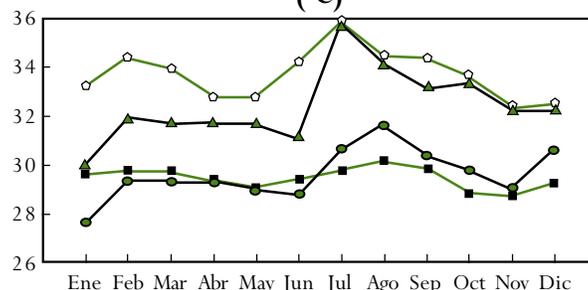
La oscilación media diaria de la temperatura del aire en cada mes del primer semestre de 1997 se mantuvo por debajo de su correspondiente valor histórico. Se destaca el mes de enero, cuya oscilación media diaria (8.7°C) fue 2.2°C menor que el respectivo valor multianual (10.9°C). En julio, agosto y diciembre (épocas secas) la oscilación media diaria de la temperatura superó en 0.3 , 0.8 y 1.0°C los correspondientes valores históricos.

Temperatura Mínima Diaria
(°C)



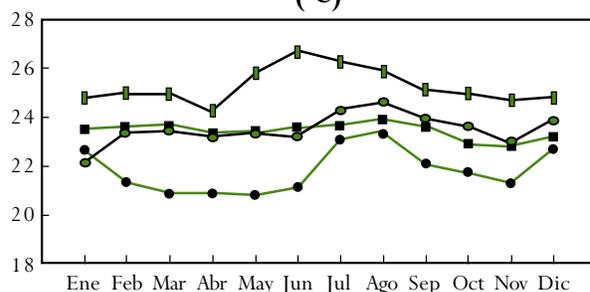
○ Absoluta 82-97 ▲ Absoluta 1997 ■ Media 82-97 ● Media 1997

Temperatura Máxima Diaria
(°C)



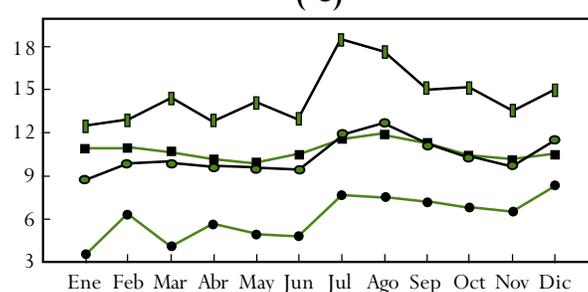
○ Absoluta 82-97 ▲ Absoluta 1997 ■ Media 82-97 ● Media 1997

Temperatura Media Diaria
(°C)



■ Media 82-97 ● Media 1997 ● Mínima 1997 ■ Máxima 1997

Oscilación Diaria de la Temperatura
(°C)



■ Media 82-97 ● Media 1997 ● Mínima 1997 ■ Máxima 1997

Nota: El valor medio diario es igual al valor medio mensual.

Precipitación

A pesar de que durante 1997 se detecta claramente el carácter bimodal de la distribución de las lluvias a través de los meses, éstas sufrieron una redistribución intermensual como consecuencia del fenómeno de El Niño en la cual no varió, prácticamente, la cantidad total de lluvia caída durante el año en comparación con el total anual multianual. Este comportamiento de las lluvias es característico del primero de dos años consecutivos con presencia del fenómeno.

El mes de enero de 1997 fue atípico en relación con la precipitación atmosférica. De acuerdo

con los datos meteorológicos registrados en la estación de CENICAÑA, éste ha sido el enero más lluvioso (210.5 mm) de los últimos 16 años, constituyendo el 227 % del valor mensual promedio multianual (92.9 mm). Por el contrario, febrero de 1997 fue notoriamente escaso en precipitaciones (14.8 mm), que sólo constituyeron el 16 % de la media histórica para el mes (94.6 mm). Marzo fue abundante en lluvias, con el 146 % del valor medio mensual multianual (104.4 mm), mientras que abril, mayo y junio fueron “muy normales” en cuanto a precipitación, con el 95 %, el 91 % y el 94 % de

los correspondientes valores históricos mensuales.

En julio y agosto hubo un déficit muy grande de lluvias, al caer tan sólo el 11% y el 2 % del promedio mensual multianual para cada mes. En total, durante estos 60 días cayeron 3.7 mm de lluvia, encontrando tan sólo 6 días con precipitación. Posteriormente, alternaron meses con precipitaciones relativamente altas (septiembre y noviembre: 132 % y 125 % del promedio histórico mensual) y meses de lluvias escasas (octubre y diciembre: 54 % y 36 % de la media mensual multianual).

A pesar de esa distribución intermensual atípica de la precipitación, el total anual de lluvia durante 1997 fue de 1104.6 mm, cantidad que representa el 96 % del promedio anual multianual para los últimos 16 años (1146.0 mm).

La precipitación máxima en 24 horas se presentó el 24 de septiembre (99.9 mm); se constituye en la precipitación máxima registrada en más de 16 años de observaciones meteorológicas en la Estación experimental San Antonio de CENICAÑA.

El total de días con precipitación durante 1997 fue de 137, cifra equivalente al 92 % del correspondiente valor medio anual multianual (149). De esos 137 días con lluvia, 119 presentaron precipitación menor que 20 mm, 14 días precipitación entre 20 y 40 mm, 2 días entre 40 y 60 mm, 1 día entre 60 y 80 mm y 1 día entre 80 y 100 mm.

Los meses de mayor número de días con lluvia fueron enero, noviembre y abril, con 24, 19 y 17 días respectivamente; el valor multianual para esos meses es de 10, 16 y 16. Los meses de menor número de días con lluvia fueron julio, agosto y diciembre (3, 3 y 6). Para estos meses el número medio multianual de días con lluvia es de 8, 8 y 12.

Evaporación

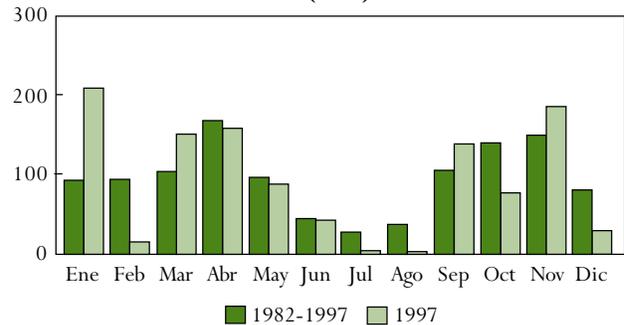
El total anual de evaporación durante 1997 (1554.8 mm) constituye el 94 % del respectivo valor medio anual multianual (1649.3 mm).

La distribución de este parámetro a través de los meses de 1997 fue muy cercana a la distribución “típica” o “normal” multianual para los últimos 16 años. El mes de mayor evaporación fue agosto (154.9 mm) y el de menor evaporación fue noviembre (105.0 mm).

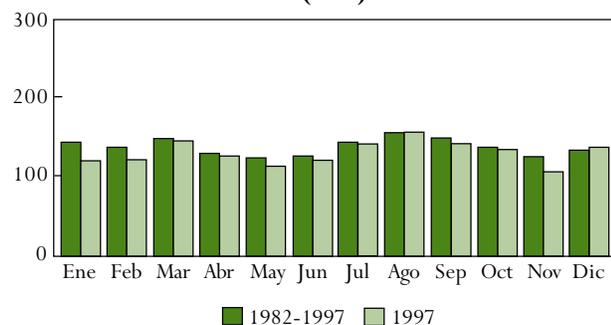
La evaporación media diaria durante 1997 fue de 4.2 mm, correspondiente al 93 % del respectivo valor medio multianual (4.5 mm). A nivel mensual este parámetro varió desde 3.3 mm en noviembre hasta 5.0 mm en agosto.

Los mínimos valores diarios de la evaporación (1.0 mm) se registraron el 25 de enero y el 28 de noviembre; el máximo valor (7.7 mm) tuvo lugar el 12 de marzo.

Precipitación Mensual (mm)



Evaporación Mensual (mm)



Radiación Solar

El total anual de radiación solar en 1997 fue de 148,962.8 cal/cm², equivalente al 98 % del valor anual multianual (152,556.3 cal/cm²).

La variación intermensual de la radiación solar fue muy próxima a la variación mensual media multianual. El total mensual de radiación solar presentó valores entre 11,526.6 cal/cm² en febrero (95 % del promedio multianual para febrero) y 13,916.5 cal/cm² en marzo (103 % de la media histórica para ese mes).

La radiación solar media diaria durante 1997 fue de 408.2 cal/cm², correspondiente al 98 % del respectivo valor multianual

(417.8 cal/cm²). A nivel mensual, este parámetro varió entre 372.7 cal/cm² en julio (92 % del promedio histórico para julio) y 448.9 cal/cm² en marzo (103 % de media multianual de ese mes).

Durante 1997 el menor valor de la radiación solar diaria (103.9 cal/cm²) se presentó el 13 de marzo, mientras que el máximo (603.8 cal/cm²) tuvo lugar el 28 del mismo mes.

Brillo Solar o Insolación

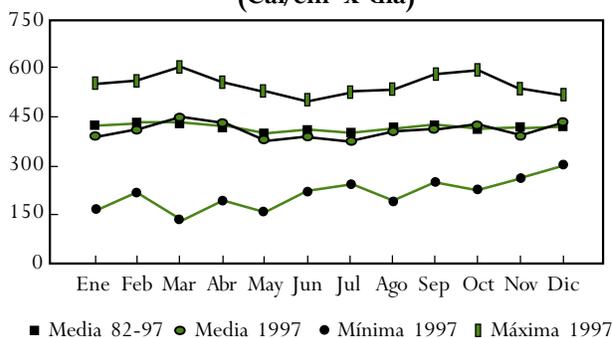
El año 1997 presentó un total de 1999.8 horas de brillo solar o insolación, equivalente al 104 % del respectivo valor medio multianual (1927.0 horas).

La variación intermensual de este parámetro durante 1997 estuvo entre 130.7 horas en mayo (92 % de la media histórica para ese mes) y 224.2 horas en diciembre (129 % del respectivo valor medio multianual para diciembre).

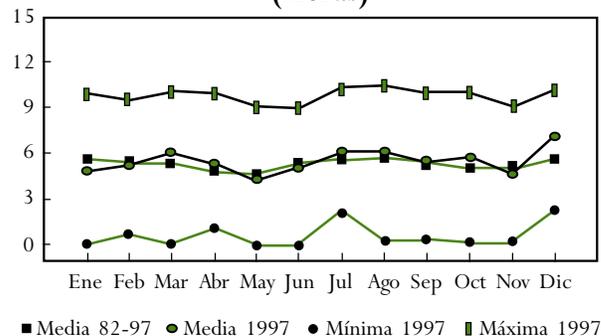
El brillo solar medio diario varió entre 4.2 horas en mayo y 7.2 horas en diciembre y tuvo un valor medio anual de 5.5 horas. El respectivo valor medio anual multianual es de 5.3 horas.

En 1997 el día con mayor brillo solar (10.4 horas) fue el 3 de agosto, en tanto que en enero, marzo, mayo y junio hubo días en los que no se registró brillo solar.

Radiación Solar Diaria
(Cal/cm² x día)



Brillo Solar Diario
(Horas)



Nota: El valor medio diario es igual al valor medio mensual.

Enrique Cortés
ecortes@cenicana.org

Superintendencia Estación Experimental

Boletín Climatológico Anual 1997

1997	Temperatura del Aire (°C)							Oscilación Diaria de la Temp. (°C)				
	Mínima		Media mensual	Máxima			Mínima	Media	Máxima			
	Absoluta	Media		Media	Absoluta							
ENE	(27)	16.6	18.9	22.1	27.6	30.0	(14)	(10)	3.5	8.7	12.5	(14)
FEB	(17)	17.2	19.5	23.4	29.4	31.9	(28)	(4)	6.4	9.9	12.9	(17)
MAR	(22)	16.7	19.4	23.4	29.3	31.7	(10,15)	(17)	4.1	10.0	14.5	(7)
ABR	(Vrs)	18.4	19.6	23.2	29.3	31.7	(16)	(25)	5.7	9.7	12.8	(16)
MAY	(7)	16.6	19.4	23.4	29.0	31.7	(18)	(11)	5.0	9.6	14.2	(8)
JUN	(10)	17.4	19.3	23.2	28.8	31.1	(23)	(4)	4.8	9.5	12.9	(3)
JUL	(21)	15.4	18.8	24.3	30.7	35.9	(24)	(6)	7.6	11.8	18.5	(24)
AGO	(21)	16.5	18.9	24.6	31.6	34.2	(5)	(13)	7.5	12.7	17.7	(21)
SEP	(18)	17.2	19.2	23.9	30.4	33.1	(15)	(20)	7.2	11.2	15.0	(15)
OCT	(7,20)	18.2	19.4	23.6	29.8	33.4	(7)	(21)	6.8	10.5	15.2	(7)
NOV	(30)	16.9	19.4	22.9	29.0	32.3	(2)	(25)	6.5	9.6	13.5	(29)
DIC	(25)	17.4	19.1	23.9	30.6	32.3	(25)	(15)	8.2	11.5	15.0	(25)
MIN	(Jul 21)	15.4	18.8	22.1	27.6			(Ene 10)	3.5	8.7		
MED			19.2	23.5	29.6					10.4		
MAX			19.6	24.6	31.6	35.9	(Jul 24)			12.7	18.5	(Ago 24)
TOT												

Notas: Los números entre paréntesis indican la fecha en que se presentó el respectivo valor extremo.

(Vrs) : Varios días

Período 82- 97	Temperatura del Aire (°C)						Oscilación media (°C)	Humedad relativa (%)	
	Mínima		Media mensual	Máxima					
	Absoluta	Media		Media	Absoluta				
ENE	(1993)	15.2	18.7	23.4	29.6	33.2	(1987)	10.9	77
FEB	(1985)	15.0	18.8	23.6	29.9	34.4	(1987)	11.0	77
MAR	(1989)	15.0	19.1	23.7	29.8	34.0	(1987)	10.7	78
ABR	(1985)	15.6	19.1	23.4	29.3	32.8	(1987)	10.2	80
MAY	(1986)	16.1	19.1	23.4	29.1	32.8	(1992)	9.9	81
JUN	(1986)	14.7	18.9	23.6	29.4	34.2	(1992)	10.5	79
JUL	(1986)	13.3	18.3	23.7	29.8	35.9	(1997)	11.5	75
AGO	(1982)	14.3	18.4	23.9	30.2	34.5	(1983)	11.9	75
SEP	(1986)	15.0	18.6	23.6	29.9	34.4	(1986)	11.3	77
OCT	(1986)	15.2	18.5	22.9	28.9	33.7	(1983)	10.4	80
NOV	(1985)	13.3	18.6	22.8	28.7	32.3	(1997)	10.1	81
DIC	(1985)	15.4	18.7	23.2	29.2	32.4	(1987)	10.5	80
MIN	('85, '86)	13.3	18.3	22.8	28.7			9.9	75
MED			18.7	23.4	29.5			10.8	78
MAX			19.1	23.9	30.2	35.9	(1997)	11.9	81
TOT									

Notas: Los números entre paréntesis indican los años en que se presentó el respectivo valor extremo.

Estación Experimental San Antonio - CENICAÑA

1997	Precipitación (mm)						Evaporación (mm)					
	Total mensual	% del promedio	Acumulada mes a mes	Máxima en 24 horas	Días con lluvia	Total mensual	Diaria			(Vrs)		
							Mínima	Media	Máxima			
ENE	210.5	227	210.5	33.3	(16)	24	119.0	(25)	1.0	3.8	5.8	(Vrs)
FEB	14.8	16	225.3	4.2	(18)	9	120.5	(11)	2.3	4.3	6.2	(6)
MAR	152.0	146	377.3	43.2	(5)	11	145.6	(8)	1.1	4.7	7.7	(12)
ABR	159.5	95	536.8	45.4	(22)	17	126.6	(12, 24)	1.9	4.2	6.1	(2)
MAY	88.1	91	624.9	31.5	(13)	10	112.9	(6, 12)	1.1	3.6	6.1	(2)
JUN	42.6	94	667.5	28.7	(6)	10	119.4	(25)	1.2	4.0	6.6	(23)
JUL	3.0	11	670.5	2.6	(6)	3	139.2	(5)	3.0	4.5	7.0	(25)
AGO	0.7	2	671.2	0.3	(23)	3	154.9	(30)	3.0	5.0	7.3	(13)
SEP	140.0	132	811.2	99.9	(24)	12	141.2	(29)	2.2	4.7	7.1	(10)
OCT	76.9	54	888.1	26.3	(11)	13	133.6	(9)	2.3	4.3	7.1	(6)
NOV	187.1	125	1075.2	63.3	(29)	19	105.0	(28)	1.0	3.3	5.2	(19)
DIC	29.4	36	1104.6	13.7	(2)	6	136.9	(30)	2.2	4.4	5.5	(17)
MIN	0.7					3	105.0	(Enc, Nov)	1.0	3.3		
MED	92.1					11	129.6			4.2		
MAX	210.5			99.9 (Sep 24)		24	154.9			5.0	7.7	(Mar 12)
TOT	1104.6	96	1104.6			137	1554.8					

Notas: Los números entre paréntesis indican la fecha en que se presentó el respectivo valor extremo.
(Vrs): Varios días

Período 82 - 97	Precipitación (mm)		Evaporación (mm)		Radiación Solar (cal/cm ²)		Brillo Solar (horas)	
	Total mensual	Acumulada mes a mes	Total mensual	Media diaria	Total mensual	Media diaria	Total mensual	Medio diario
ENE	92.9	92.9	143.4	4.6	13,085.1	422.1	173.6	5.6
FEB	94.6	187.5	135.6	4.8	12,133.4	429.5	152.6	5.4
MAR	104.4	291.9	147.0	4.7	13,481.9	434.9	164.3	5.3
ABR	168.1	460.0	130.6	4.4	12,642.0	421.4	144.0	4.8
MAY	96.8	556.8	123.6	4.0	12,434.1	401.1	142.6	4.6
JUN	45.4	602.2	126.7	4.2	12,285.0	409.5	159.0	5.3
JUL	27.9	630.1	141.3	4.6	12,489.9	402.9	173.6	5.6
AGO	36.8	666.9	155.6	5.0	12,796.8	412.8	176.7	5.7
SEP	105.7	772.6	148.4	4.9	12,894.0	429.8	162.0	5.4
OCT	141.2	913.8	137.9	4.4	12,843.3	414.3	155.0	5.0
NOV	150.2	1064.0	125.3	4.2	12,519.0	417.3	150.0	5.0
DIC	82.0	1146.0	133.9	4.3	12,945.6	417.6	173.6	5.6
MIN	27.9		123.6	4.0	12,133.4	401.1	142.6	4.6
MED	95.5		137.4	4.5	12,712.5	417.8	160.6	5.3
MAX	168.1		155.6	5.0	13,481.9	434.9	176.7	5.7
TOT	1146.0	1146.0	1649.3		152,550.1		1927.0	

Continúa

Boletín Climatológico Anual 1997. Continuación.

1997	Radiación Solar (cal/cm ²)						Brillo Solar (horas)					
	Total mensual	Diaria					Total mensual	Diario				
		Mínima	Media	Máxima				Mínimo	Medio	Máximo		
ENE	12,004.5	(10)	157.5	387.2	552.3	(27)	149.2	(Vrs)	0.0	4.8	9.9	(27)
FEB	11,526.6	(13)	218.3	411.7	561.1	(16)	144.4	(16)	0.7	5.2	9.5	(13)
MAR	13,916.5	(13)	130.9	448.9	603.8	(28)	186.5	(Vrs)	0.0	6.0	10.1	(7)
ABR	12,952.0	(25)	193.4	431.7	555.7	(3)	158.1	(18)	1.1	5.3	10.0	(29)
MAY	11,659.1	(26)	156.7	376.1	526.3	(8)	130.7	(25)	0.0	4.2	9.1	(16,23)
JUN	11,663.8	(4)	222.6	387.8	500.2	(3)	151.9	(4)	0.0	5.1	9.0	(28)
JUL	11,553.7	(7)	242.2	372.7	524.2	(24)	187.5	(8)	2.1	6.0	10.3	(18,24)
AGO	12,553.9	(23)	188.6	405.0	535.1	(24)	188.8	(13)	0.3	6.1	10.4	(3)
SEP	12,595.1	(1)	248.8	419.8	582.9	(4)	158.1	(28)	0.4	5.3	9.9	(29)
OCT	13,275.8	(3)	224.8	428.3	595.5	(12)	181.0	(3,31)	0.1	5.8	10.0	(24)
NOV	11,846.0	(8)	258.7	406.1	535.9	(30)	139.4	(4)	0.1	4.6	9.1	(22)
DIC	13,415.8	(31)	298.4	432.8	517.5	(4)	224.2	(15)	2.2	7.2	10.2	(4)
MIN	11,526.6	(Mar 13)	130.9	372.7			130.7	(Vrs)	0.0	4.2		
MED	12,413.6			409.0			166.7			5.5		
MAX	13,916.5			448.9	603.8	(Mar 28)	224.2			7.2	10.4	(Ago 3)
TOT	148,962.8						1999.8					

Notas: Los números entre paréntesis indican la fecha en que se presentó el respectivo valor extremo.
(Vrs): Varios días

Enrique Cortés
ecortes@cenicana.org
Superintendencia Estación Experimental



Direcciones Electrónicas

Para consultar sobre el clima, pronósticos, fotos de satélite y fenómenos naturales

http://www.weather.com/weather/sat/sasat_450x284.html

<http://www.intellicast.com/weather/intl/sasat/>
Foto de satélite de Sur América

http://weather.yahoo.com/forecast/cali_co_c.html
Pronóstico del día y cuatro días posteriores sobre Cali y otras ciudades.

<http://nic.fb4.noaa.gov/>
Información sobre El Niño cuando está en ocurrencia. Predicción, análisis y monitoreo sobre el clima.

<http://www.cnn.com/weather/imagenes.html>
Obtención de mapas e imágenes de satélite para todos los continentes. Foto de satélite sobre Sur América

<http://www.weather.com/twc/homepage.twc>
Información de clima sobre tópicos como El Niño, pronósticos por ciudades, condiciones para viajar, etc.

<http://weather.yahoo.com/imagenes.html>
Fotos de satélite y radar de varios lugares del mundo.

<http://metosrv2.umd.edu/~owen/EARTHCAST/buttons1/buttons1.html>
Información sobre clima, pronóstico, volcanes, temblores, etc.

http://wxp.atms.purdue.edu/satellite/sat_vis_east.gif
Foto de satélite y radar sobre el continente americano.

<http://www.intellicast.com/weather/intl/wordsat/>
Foto de satélite sobre todo el mundo.

Contribución de Javier Carbonell
jacarbon@cenicana.org
Superintendencia Estación Experimental

Interfaz del Balance Hídrico Automatizado

El Balance Hídrico Automatizado (BH) es un software desarrollado por CENICAÑA para programar los riegos de la caña de azúcar en los valles de los ríos Cauca y Risaralda. El programa de BH necesita que se ingresen los siguientes datos:

- ◆ **Datos básicos de cada suerte: hacienda, código de la suerte, código del pluviómetro, código del tanque evaporímetro clase A, orden y conjunto de suelo, edad mínima y máxima de riego, fecha de siembra, fecha de corte, fecha de ingreso al balance hídrico, lámina de agua rápidamente aprovechable (LARA) a los 60 y 80 cm, factor de corrección K.**
- ◆ **Datos de ingreso permanente: precipitación (mm), evaporación diaria (mm) y fecha de aplicación de cada riego en cada suerte.**

Hasta ahora los usuarios del BH han ingresado los datos digitándolos directamente en el programa. CENICAÑA diseñó la INTERFAZ DEL BALANCE HIDRICO como una herramienta que ofrece la opción de importar los datos almacenados en otros sistemas de información

(bases de datos u hojas electrónicas) para integrarlos al BH, evitando la doble digitación. Además, la interfaz permite exportar desde el programa de BH los datos mencionados anteriormente, así como los consolidados históricos de precipitación, evaporación y

número de riegos para cada corte de las suertes (Cuadro 1).

De esta manera y sin invertir recursos adicionales, estos datos se pueden utilizar para elaborar reportes, análisis estadísticos o gráficos, alimentar el Seguitem/97¹, entre otros.

Cuadro 1. Historia de una suerte, por corte.

 BALANCE HIDRICO 04.05.1997			
Hacienda:	(1) CENICAÑA	Tanque:	(1) CENICAÑA
Suerte:	(10A) 10A	Area:	0.110 ha
Pluviómetro:	(1) Est. Met. CENICAÑA	Fecha de corte:	29.08.1996
Variedad:	Varias	Corte No.:	1
Fecha siembra:	25.06.1995		
Edad de corte:	14.3 meses		
RIEGO:			
Número total de riegos aplicados:	4	No. de días con precipitación:	142
Lámina de agua aplicable:	224 mm	Precipitación total:	1196.9 mm
No. de riegos de 0 a 3 meses:	1	Precipitación de 0 a 3 meses:	693.3 mm
No. de riegos de 3 a 9 meses:	2		
EVAPORACIÓN:			
Evaporación total:	1818.97 mm		
Evaporación de 3 a 9 meses:	741.32 mm		
Evaporación promedio:	4.22 mm/día		

1. Seguitem/97 es un software desarrollado por CENICAÑA para hacer seguimiento a la tecnología agrícola en caña de azúcar. Hacia finales de 1997 estaba en fase de prueba. Para mayor información puede comunicarse con Camilo Isaacs Echeverri e-mail: chisaacs@cenicana.org, Servicio de Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología.

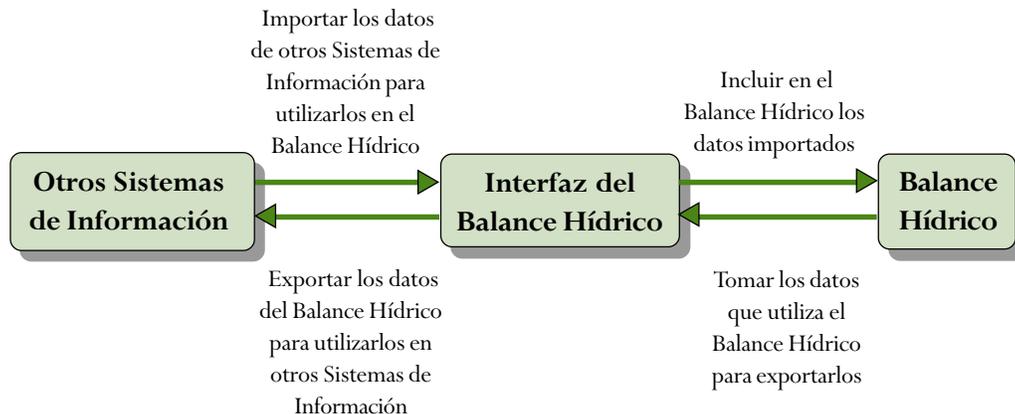
Continúa página siguiente

Interfaz del Balance Hídrico Automatizado

Viene de la página anterior

Interfaz del Balance Hídrico Automatizado

Esquema de Trabajo



CENICAÑA remitió los disquetes de instalación y la guía de manejo de la Interfaz a las personas y entidades usuarias del Balance Hídrico Automatizado. Si usted tiene el BH y aún no ha recibido la Interfaz o si desea adquirir el paquete completo, por favor comuníquese con Liliana de Tezna

e-mail: lferrero@cenicana.org

Para mayor información sobre el uso del programa diríjase a Paula Tatiana Uribe

e-mail: pturibe@cenicana.org

Remite:
CENICAÑA
Apartado Aéreo 9138
Cali, Colombia

Adpostal



Llegamos a todo el mundo!

**CAMBIAMOS PARA SERVIRLE MEJOR
A COLOMBIA Y AL MUNDO**

ESTOS SON NUESTROS SERVICIOS

VENTA DE PRODUCTOS POR CORREO, SERVICIO DE CORREO NORMAL, CORREO INTERNACIONAL, CORREO PROMOCIONAL, CORREO CERTIFICADO, RESPUESTA PAGADA, POST EXPRESS, ENCOMIENDAS, FILATELIA, CORRA, FAX

LE ATENDEMOS EN LOS TELEFONOS
2438851 - 3410304 - 3415534
980015503
FAX 2833345