

Una publicación de Cenicaña

Año 1 / **Número 2** / Cali, Colombia / 2013

# carta

INFORMATIVA

# Agua:

un recurso que  
compromete a ingenios  
y cultivadores

The logo for Cenicaña, featuring a stylized green circular emblem with a white 'C' shape inside, positioned above the word 'cenicaña' in a lowercase, sans-serif font.

cenicaña



# La protección y uso eficiente del agua nos compete a todos

Apreciados lectores:

Esta edición resalta el valor del recurso agua, su manejo y uso eficiente, el impacto de las tecnologías, la protección de las cuencas y el camino que nos queda por recorrer.

Colombia se enorgullece de sus riquezas hídricas. Sin embargo, en las actividades agroindustriales nos preocupamos más cuando existe escasez de agua o cuando hay exceso de ésta, siendo menos reactivos cuando la situación es relativamente normal. Si nuestras acciones fueran permanentes las consecuencias de la sequía y de las inundaciones podrían ser de menor impacto tanto en la producción como en los costos de recuperación.

El manejo eficiente del agua en el área plana está relacionado tanto con el riego como con el drenaje y los dos dependen en alto grado de la protección que tengamos de las cuencas hidrográficas que la suplen de agua. En relación con las fuentes de agua en las cordilleras, el proyecto de protección de las cuencas, liderado por Asocaña con el apoyo técnico de Cenicaña, ejecuta y orienta las acciones cuyos resultados serán de mediano y largo plazo. Y en la parte plana el sector agroindustrial de la caña de azúcar ejecuta acciones con resultados evidentes en el mejor uso del recurso hídrico a través de las tecnologías y metodologías desarrolladas por Cenicaña, con la participación de los ingenios y de los cultivadores.

Ejemplo de ello son el balance hídrico para la programación de los riegos, la validación de sistemas de conducción de agua que favorezcan su ahorro, metodologías para su medición y aplicación y el riego por caudal reducido, entre otros. Ello ha significado ahorros en los volúmenes de agua aplicada entre 40%-60% menores a los usados 15 años atrás.

Las acciones en relación con el drenaje se enfocan hoy más hacia el drenaje regional que al específico en una sola finca. Existe un modelo que se está implementando en la zona norte con la participación del ingenio Risaralda, sus proveedores y Cenicaña. Aunque la solución es gradual, será de mayor impacto y en este sentido Cenicaña promueve proyectos similares en la zona sur con la participación de los ingenios La Cabaña, Incauca, Mayagüez y Castilla.

El desarrollo de variedades menos demandantes de agua obtenidas a través del mejoramiento genético convencional y la biotecnología avanza con resultados promisorios y esperamos que en el corto plazo sean un complemento significativo para el uso eficiente del recurso en el campo. Así mismo, existen avances en las fábricas de azúcar y destilerías que presentan indicadores del volumen de agua por producto terminado acorde con los estándares de los certificadores internacionales.

El reto es ser más eficientes en el uso del agua y adoptar tecnologías disponibles en lo cual Cenicaña está comprometido para su difusión y capacitación.

**Álvaro Amaya**

Director de Cenicaña

## contenido

4

NOTICIAS



**El PAT se prepara para iniciar capacitaciones**

6

TEMA DE PORTADA



**Agua: acciones y retos para un uso eficiente**

16

ACTUALIDAD



**CC 93-4418: una variedad que se destaca por su productividad**

22

HECHOS Y PERSONAJES



**"El cultivador de caña es receptivo a la adopción de tecnologías"**

**carta**  
INFORMATIVA

Carta Informativa  
ISSN 2339-3246  
Año 1 / Número 2  
Cali, Colombia  
Agosto de 2013

Publicación Cenicaña

PRODUCCIÓN EDITORIAL  
Servicio de Cooperación  
Técnica y Transferencia  
de Tecnología  
www.cenicana.org  
buzon@cenicana.org

COMITÉ EDITORIAL  
Álvaro Amaya  
Camilo Isaacs  
Einar Anderson  
Jorge Victoria  
Javier Carbonell  
Nicolás Gil  
Adriana Arenas  
Victoria Carrillo

COORDINACIÓN EDITORIAL Y REDACCIÓN  
Margarita Rodríguez

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN  
Alicia Arias Villegas

FOTOGRAFÍA DE CARÁTULA  
Alejandro Giraldo

PREPrensa e Impresión FERIVA S.A

DIRECCIÓN POSTAL  
Calle 58 N # 38N-110 Cali, Colombia  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL  
Vía Cali-Florida km 26  
PBX: (57) (2) 6876611



9 1 7 2 3 3 9 1 3 2 4 6 0 7 1

## la agenda



### Agua 2013: el riesgo en la gestión del agua

Del 15 al 18 de octubre en el Club Campestre de Cali se llevará a cabo Agua 2013, evento organizado por Univalle y Cinara cuyo tema central es el riesgo en la gestión del agua. El evento comprende una conferencia el primer día y cuatro seminarios en paralelo los siguientes tres días.

[www.eventoagua.com](http://www.eventoagua.com)



### Conferencia de Bioenergía de las Américas

Medellín será escenario de la Conferencia de Bioenergía de las Américas, el 10 y 11 de octubre próximo, que reunirá a más de treinta expertos en el aprovechamiento energético de la biomasa. BECA 2013 es organizada por el Centro de Investigación e Innovación en Energía (CIEN).

[www.becamericas.org](http://www.becamericas.org)

## CIENCIA AL DÍA

# Cultivos genéticamente modificados: promesa y realidad

Revista Nature  
Vol. 497  
Especial 02 de mayo de 2013

En mayo pasado se cumplieron 30 años de la primera introducción exitosa de un gen foráneo en una planta. Por ello, la revista Nature publicó una edición especial de 14 artículos en los que se muestra el contexto histórico y la situación actual de los cultivos genéticamente modificados (GM), y un balance de los aspectos positivos y negativos.

Desde 1996, cuando se sembraron las primeras plantas GM, el área cultivada ha aumentado, hasta alcanzar 170 millones de hectáreas en 2012. Así, las plantas GM se han convertido en la tecnología de más rápida adopción en la historia reciente de la agricultura.



Foto: Agro-Bio

El algodón GM es uno de los cultivos más distribuidos en el mundo. En 2003 se aprobó su siembra en Colombia.

Actualmente en 28 países se cultivan plantas transgénicas. La mayor parte del área sembrada, un total de 152 millones de hectáreas, se concentra en cinco naciones: Estados Unidos, Brasil, Argentina, Canadá e India.

Algunos de los cultivos GM sembrados alrededor del mundo son soya, algodón, maíz, canola, calabaza, papaya, alfalfa, remolacha azucarera, tomate, álamo (árbol), pimienta dulce y papa.

## Proyección climática para el valle del río Cauca

Segundo semestre 2013

Fecha de elaboración: 07/07/2013

Condiciones normales están presentes en el océano Pacífico tropical y se pronostica que continuarán hasta el tercer trimestre de 2013. La temporada de lluvias escasas de mitad de año (15 de junio a 15 de agosto) ha resultado más seca de lo acostumbrado y se espera que continúe así hasta su final. Para la temporada de lluvias abundantes del segundo semestre (octubre–noviembre), se esperan precipitaciones entre normales (80–120%) y altas (120–150%), respecto a los valores medios climatológicos multianuales para esa época.

Es necesario resaltar el notorio grado de divergencia e incertidumbre que por esta época presentan los pronósticos que sobre condiciones Niño-Niña hacen los modelos dinámicos y estadísticos de agencias internacionales.

Fuente: Enrique Cortés, meteorólogo de Cenicana.  
[ecortes@cenicana.org](mailto:ecortes@cenicana.org)



TRANSFERENCIA

# Programa de Asistencia Técnica, PAT, se prepara para iniciar capacitaciones



Actualmente se trabaja en la validación del material que se utilizará en la primera fase de formación de los asistentes técnicos de los ingenios.

Con cinco temáticas se iniciará en el segundo semestre de 2013 el plan de capacitación que contempla el Programa de Asistencia Técnica, PAT, para los ingenios de la región.

El PAT, estrategia liderada por Cenicaña con el objetivo de incrementar el nivel de adopción de la tecnología disponible en el sector azucarero, empezó este año con su socialización en los ingenios, ya que estos serán los encargados de ejecutarlo a través de sus asistentes técnicos.

De acuerdo con Camilo Isaacs, jefe del Servicio de Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología de Cenicaña, el Centro trabaja con sus investigadores en la edición final de 17 guías metodológicas que serán la herramienta fundamental para que los asistentes técnicos se conviertan en capacitadores y enseñen de manera adecuada tecnologías y temas que requieren los proveedores para hacer un mejor manejo agronómico del cultivo.

También habrá material relacionado con procesos de fábrica, con el que se pretende apoyar a los profesionales de esta área de la agroindustria.

Actualmente, se realiza un proceso de validación que consiste en que los investigadores - autores ponen las guías a disposición de profesionales del sector para que evalúen si el contenido, ejercicios y actividades propuestos son los idóneos para formar capacitadores en las diferentes temáticas. Una vez culmine este proceso, se

procederá a la revisión final e impresión del material. Se prevé que para el segundo semestre de este año estarán listas cinco guías (ver recuadro) para iniciar la primera fase de las capacitaciones.

Mientras tanto, con los ingenios se avanza en la recolección de datos básicos para hacer una caracterización sobre la adopción de tecnologías en las unidades productivas de manejo directo de proveeduría, que es uno de los componentes del Programa de Asistencia Técnica.

## Material para la transferencia de tecnología

### Primera fase:

1. Manejo agronómico del cultivo de caña de azúcar con enfoque de Agricultura Específica por Sitio - AEPS
2. Preparación de suelos para el cultivo de la caña
3. Enfoque integral para la toma de decisiones de fertilización
4. Manejo de aguas:
  - Control administrativo del riego
  - Balance hídrico para la programación de los riegos
  - Riego con caudal reducido
5. Sanidad vegetal:
  - Evaluación del daño de los barrenadores de la caña *Diatraea* spp. y su control
  - Identificación de los salivazos, métodos de muestreo en campo y umbrales de acción en caña de azúcar con énfasis en *Aeneolamia varia*



Jornada de validación de la guía metodológica de control administrativo del riego con profesionales del sector.

Foto: Margarita Rodríguez

## Información especializada, a disposición de la región

El Servicio de Información y Documentación de la Caña de Azúcar, Seica, cuenta con diferentes opciones de consulta de documentos sobre la agroindustria.



Foto: Margarita Rodríguez

La biblioteca Guillermo Ramos Núñez, ubicada en la Estación Experimental de Cenicaña, también ofrece el servicio a la comunidad de la zona.

A través del Servicio de Información y Documentación de la Caña de Azúcar de Cenicaña, Seica, la región cuenta con la más completa base de datos de información especializada del país, lo que permite el fortalecimiento científico y técnico de esta agroindustria en Colombia.

Actualmente el Seica ofrece un catálogo de 38,000 registros entre documentos, revistas científicas, memorias de congresos y eventos organizados por las agremiaciones de la industria

azucarera de distintas regiones del mundo y artículos del sector que son referencia obligada para investigadores, profesionales y cultivadores que necesitan estar actualizados en los avances que se producen alrededor de la caña de azúcar y el etanol.

De acuerdo con Adriana Arenas Calderón, Jefe del Seica, "ninguna de las universidades de la región cuenta con una base de datos especializada tan grande como la que hoy tiene Cenicaña y que

está disponible para todo el sector a través de la biblioteca y los servicios adicionales que ofrece el Seica".

### Dato importante

Mayor información en [www.cenicana.org/biblioteca](http://www.cenicana.org/biblioteca) o al teléfono (2) 6876611 ext.5136

Horario de atención: lunes a viernes de 7:30 a.m. a 4:30 p.m.

### Servicios generales

- **Envío de documentos electrónicos** en archivo PDF.
- **Acceso a internet y a la consulta de libros, documentos y otros materiales** de la biblioteca en la Sala de lectura.
- **Préstamo a los usuarios de las bibliotecas que hacen parte de la Red Universitaria de Alta Velocidad, Ruav.** El convenio reúne las bibliotecas de las siguientes instituciones: Universidad Autónoma de Occidente, Universidad Cooperativa, Universidad del Valle, Universidad Icesi, Universidad Libre, Universidad Nacional sede Palmira, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Santiago de Cali, Universidad de San Buenaventura, Universidad Central del Valle, Institución Universitaria Antonio José Camacho y Sena regional Valle. A partir de agosto, los usuarios de Cali y Palmira podrán hacer el préstamo a domicilio.
- **Consulta de información en texto completo** sobre temas de sanidad vegetal de la caña de azúcar (plagas y enfermedades).

### Servicios especiales para usuarios del sector azucarero \*

- **Consulta a través de la web de documentos completos** de las colecciones caña, general y audiovisual de la biblioteca.
- **Acceso a CAB Abstracts, base de datos bibliográfica de investigación mundial** sobre agricultura, ciencias forestales, medio ambiente, protección de los cultivos y biotecnología, entre otros.
- **Compra de documentos y publicaciones** en diferentes formatos.

(\*) Personas naturales o jurídicas productoras de caña de azúcar donantes de Cenicaña e instituciones relacionadas con el sector azucarero que cuentan con clave de acceso a servicios exclusivos de información.

# Agua: acciones y retos para un uso eficiente

El sector azucarero se preocupa por promover entre ingenios y cultivadores iniciativas y tecnologías para un manejo eficiente de los recursos naturales. Sin embargo, todavía hay tareas por hacer y es responsabilidad de todos avanzar hacia una agroindustria más sostenible. **Carta Informativa** le muestra en qué estamos y hacia dónde vamos en el manejo del agua.

**H**ace más de dos décadas, el sector azucarero aplicaba un promedio de 12 riegos por año en el cultivo de la caña. En aquella época la mayoría de los cañicultores acostumbraban abrir boquetes en la acequia regadora para que el agua avanzara sobre los surcos del terreno y ésta fluyera por gravedad para su distribución a lo largo de la suerte.

Pero en 1992 y 1993 el intenso verano, que llevó al país a un racionamiento de energía, obligó a que muchos proveedores e ingenios replantearan sus formas de riego. Con el apoyo de Cenicaña se investigaron y probaron alternativas de riego y se desarrollaron sistemas para controlar la cantidad de agua aplicada.

Los esfuerzos arrojaron resultados y, de hecho, hoy se realizan entre cuatro y seis riegos por año; pero todavía hay mucho por hacer, porque se trata de un recurso cada vez más escaso y con mayor demanda. En los últimos

años en nuestra región se han presentado condiciones extremas, bien sea por períodos prolongados de lluvias abundantes o por la ocurrencia de períodos con déficit hídrico, que provocan disminuciones considerables en las producciones de caña.

“En el caso de déficit hídrico las fuentes de agua disponibles para riego se agotan, y la situación es más crítica en las fuentes superficiales que sufren una reducción de 20%-70%. En las fuentes subterráneas la disminución de los caudales es de 15%-30%, como lo confirma el descenso en los niveles de bombeo”, explica José Ricardo Cruz, ingeniero de suelos y aguas de Cenicaña.

Si a esto se suma que, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, FAO, el consumo mundial de agua para fines agrícolas aumentará un 19% de aquí a 2050, y que a escala mundial se encendieron las alarmas por los efectos del cambio climático, ha sido

un imperativo para el sector cañicultor mirar más allá de las tecnologías de riego para hacer un uso adecuado del agua. Como respuesta a esta situación, en el 2010 se creó la Mesa del Agua, espacio formal para que profesionales de la industria, conocedores del tema, definieran de manera integral las mejores prácticas para el uso eficiente del recurso natural en las actividades productivas tanto agrícolas como industriales.

De acuerdo con Claudia Calero, directora de Gestión Social y Ambiental de Asocaña, entre las muchas acciones adelantadas por la Mesa hay dos logros muy importantes: conseguir que todos los actores involucrados se pusieran de acuerdo para hacerle un seguimiento a la sostenibilidad del recurso y unir esfuerzos con las autoridades ambientales de la región para hacer un trabajo en equipo.

Como fruto de ese esfuerzo se definió que los cultivadores e ingenios deben medir el consumo de agua por hectárea





Foto: Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad

*El Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad gestiona recursos para invertir en las cuencas a través de proyectos sociales y ambientales.*

en cada riego aplicado y calcular el consumo por tonelada de caña. Igualmente el sector se comprometió con la implementación del balance hídrico como una herramienta fundamental para la programación técnica de los riegos y se consiguió que los ingenios contemplaran la posibilidad de contar con una estructura interna para la administración del agua. Hoy en más del 60% de éstos existe un equipo de trabajo dedicado a los temas de la Mesa.

Por otro lado, la Mesa del Agua apoya a la CVC para que los cultivadores de caña de azúcar participen en el modelo

de gestión de inundaciones en la planicie del valle del río Cauca. Este proyecto lo empezó a elaborar la entidad regional tras las consecuencias de las olas invernales del 2010 y 2011. La zona de estudio alcanza aproximadamente 54 mil hectáreas, a lo largo de las márgenes derecha e izquierda del río, desde Santander de Quilichao (Cauca) hasta La Virginia (Risaralda).

La participación de los cultivadores contempla la elaboración de propuestas para el manejo de los ecosistemas asociados al río Cauca, la zonificación de humedales de la cuenca alta y proyecciones socio-económicas sobre el efecto de las inundaciones. Para avanzar en todo lo anterior se acordó la organización de un comité operativo con líderes de los ingenios y realizar una serie de reuniones con los cañicultores, a las que actualmente se está convocando.

## Las tareas pendientes

Si bien los esfuerzos han sido grandes y muchos los logros alcanzados, todavía la tarea no ha concluido. Para cumplir con el propósito de la Mesa de hacer seguimiento al consumo para definir estrategias, los datos de los indicadores de medición de uso del agua por parte del sector deben provenir de metodologías homologadas y suministrarse en los plazos establecidos.

Hoy esta instancia avanza en la definición de dichas metodologías, pero se requiere ante todo que ingenios y cultivadores se comprometan a asumir los métodos de recolección de datos propuestos y a cumplir con las fechas pactadas.

Por otra parte, gracias a las ventajas que ofrece el balance hídrico, hasta el 2012 esta tecnología se usaba en el 63% del área sembrada, la meta es que al 2015 esté implementada en el 75% del área. Para impulsar su adopción, Cenicaña

recomendó que en los ingenios se encargue a un profesional para hacer la medición en las suertes de sus proveedores. Además, los asistentes técnicos de los ingenios que participen en el Programa de Asistencia Técnica, PAT, (ver página 4) adquirirán las competencias necesarias para capacitar en esta tecnología.

“Muy posiblemente hay un desconocimiento sobre los beneficios del balance hídrico en materia económica y ambiental. Por eso, necesitamos que los ingenios acompañen a los proveedores y que los proveedores se dejen acompañar”, señala Claudia Calero.

Es evidente que el sector ha contribuido con su gestión y tecnologías a un uso más eficiente de recursos como el agua, no obstante, siempre habrá más por hacer. Las investigaciones que se adelantan en el tema varietal y en los procesos de fábrica son algunas de esas apuestas para el mediano y largo plazo, pero mientras tanto, en las manos de todos está que el sector azucarero se consolide como modelo de sostenibilidad y el agua ha sido un buen comienzo.

## Apuestas para el futuro

Desde la investigación también se avanza en la búsqueda de opciones para que la agroindustria azucarera colombiana sea cada vez más sostenible.

A través del mejoramiento genético y la biotecnología se trabaja en el desarrollo de variedades para que la planta de caña de azúcar utilice de forma más eficiente el agua cuando su disponibilidad es limitada, y que al mismo tiempo mantenga una elevada productividad.

Como resultado de las investigaciones, se estableció una asociación entre el uso eficiente del agua y determinadas variables fisiológicas de la planta. Las variedades CC 00-3771, Co 421, RB 73-2223 y SP 71-6949 mostraron una alta actividad de estas variables durante el periodo de estrés.

Ante esto se conformó un grupo de variedades, principalmente de genotipos producidos por Cenicaña, para emplearlas en cruzamientos y obtener nuevas variedades.

Estas investigaciones son una primera etapa en el proceso que conducirá a estudios para la identificación de genes que controlan el uso eficiente del agua.

En las fábricas de la industria azucarera también se hacen esfuerzos hacia la sostenibilidad, pues está confirmado que cerca del 20% del agua presente en la caña puede reutilizarse en el proceso de producción de azúcar.

Una de las investigaciones adelantadas por Cenicaña con ingenios piloto confirmó que con un sistema centralizado de colección, tratamiento y distribución se puede aprovechar mejor el caudal de agua condensada de los procesos de calentamiento y elaboración. En otro proyecto se empleó una herramienta computacional para modelar la distribución del agua por tuberías, lo que permitió incrementar en 10% la presión del líquido disponible para los condensadores. De esta manera se reducen las pérdidas del recurso natural y se aprovecha mejor la energía en los condensadores.

Aunque las investigaciones no han concluido, los resultados parciales han llevado a los ingenios piloto a adoptar algunas medidas para mejorar los sistemas de consumo y recirculación del agua en sus fábricas.

## Sostenibilidad en las cuencas

Utilizar de manera responsable el agua no es sólo trabajar en las fincas, sino también en las cuencas. Por eso el Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad, liderado por Asocaña, gestiona recursos para invertir en las cuencas a través de proyectos sociales y ambientales. Las iniciativas son ejecutadas por la comunidad, con el liderazgo y apoyo de las asociaciones de usuarios de cuencas y cabildos indígenas.

Las principales acciones cofinanciadas a través del Fondo son: aislamiento de nacimientos de agua, corrientes de agua y relictos de bosques nativos; establecimiento de módulos para la seguridad alimentaria; procesos de capacitación y sensibilización ambiental para la comunidad; y fortalecimiento de organizaciones. Hasta el 2012 se había contribuido con la restauración y conservación de 3854 hectáreas en los 27 municipios donde tiene cobertura el Fondo.

Para avanzar en este trabajo se requiere lograr un mayor acercamiento entre proveedores, ingenios y asociaciones de usuarios de las cuencas.

Según Pedro Moreno, director del Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad, “no sólo con pagar a la CVC se está cumpliendo; hay una responsabilidad que va más allá de la legalidad. Por eso, si realmente queremos que el negocio sea sostenible hay que participar activamente en procesos como los que realizan las asociaciones de las cuencas”.

De acuerdo con Lola María Arias, directora ejecutiva de Asofrayle, de los 214 usuarios de aguas de la cuenca del río Frayle sólo 30 son aportantes de la Asociación, y situaciones similares ocurren en las otras 15 asociaciones que operan en la región. Es más, asegura que los aportes que se requieren a veces ni siquiera son económicos. “Hay casos en los que necesitamos que pongan sus fincas a disposición para hacer labores de reforestación”, dice.





## Razones para medir

### • Balance hídrico

La implementación de esta tecnología en una hectárea significaría un ahorro de aproximadamente 450 m<sup>3</sup> de agua por ciclo del cultivo. Es decir, que en un terreno de cien hectáreas el uso de este sistema permitiría reducir costos hasta por \$45,000,000 aproximadamente (a valores de 2013).

### • Control administrativo del riego

Este sistema permite tomar medidas correctivas e implementar programas de adecuación y construcción de obras, y de capacitación del personal. Con esta metodología se puede ahorrar hasta 200 m<sup>3</sup> de agua por hectárea por riego, es decir 1000 m<sup>3</sup> por año (5 riegos) o \$100,000 por año por hectárea, aproximadamente (a valores de 2013).

### • Sistema de medición de agua con registro continuo

Desde el 2010 la CVC exige la medición del agua con registro continuo a los usuarios de las cuencas que solicitan que el cobro de la tarifa se haga de acuerdo con el agua realmente captada.

Para suplir esa necesidad, Cenicaña y la Universidad del Valle desarrollaron una propuesta tecnológica para medir los caudales en canales abiertos cumpliendo con los requerimientos de la autoridad ambiental. La tecnología también permite una reducción de hasta 200 m<sup>3</sup> por hectárea por evento de riego. La implementación del sistema tiene un costo aproximado de \$6,000,000, dependiendo del caudal.

La unión de Cenicaña y estudiantes de la Universidad del Valle fue el semillero de la empresa Links Ingeniería, que hoy ofrece alternativas de medición para la agroindustria azucarera.

Mayor información: [mesadelagua@cenicana.org](mailto:mesadelagua@cenicana.org)



Foto: Hernán Felipe Silva

Control administrativo del riego.



Hasta 1992 regábamos el cultivo con el sistema convencional por gravedad. Ese año iniciamos el riego por tubería con ventanas y de inmediato la cantidad de agua utilizada disminuyó en un 54%. Anteriormente se consumían alrededor de 3000 m<sup>3</sup>/ha y pasamos a 1250 m<sup>3</sup>/ha. También tuvimos un aumento significativo en área regada por día: de una hectárea y media aumentamos a un promedio de cinco hectáreas por día.

Hace tres años, siguiendo la recomendación de Cenicaña, iniciamos el riego con caudal

reducido utilizando la infraestructura de la tubería con ventanas. Anteriormente, abríamos 40 ó 50 ventanas al mismo tiempo con un caudal de 5 a 6 litros por segundo. Hoy abrimos entre 300 y 400 ventanas con un caudal de 0.35 l/s por ventana. Utilizamos la misma cantidad de agua, con otros beneficios adicionales: más tiempo para que el regador realice otras labores; se eliminó la erosión; el agua baja más despacio y se garantiza mayor humedad del suelo; se amplió la frecuencia de riego al pasar de 25 y 30 días a 35 y 40; y se eliminó el desperdicio de agua en callejones.

Hoy las personas encargadas del riego manejan más fácil y eficientemente el agua y son conscientes de su importancia. Al cambiar el sistema de riego se redujeron los costos en un 45%, y se ha mantenido la productividad y aumentado el número de cortes”.

**Guido Mauricio López, proveedor de caña**



Venía utilizando el riego convencional, pero ahora estoy con el riego controlado (caudal reducido) y el sistema para aplicación de fertilizante en un área de 25 hectáreas con extraordinarios resultados: he tenido menos consumo de agua, estoy conservando los suelos porque no hay erosión y se logran más eficiencias frente al otro sistema de fertilización. Además, tuve un aumento de 20 toneladas por hectárea respecto al testigo que tenía con riego convencional. Es decir, la

inversión en este sistema prácticamente se paga en una cosecha. Para zonas de ladera, que son tan susceptibles a la erosión, definitivamente recomendaría estas tecnologías de riego que me han traído innumerables beneficios”.

**Ramiro Escobar, proveedor de caña.**

# 3 tecnologías de riego para ser más eficientes

**1 Caudal reducido:** el sistema es una buena opción para áreas de piedemonte y zonas planas con suelos de textura fina, donde las investigaciones demuestran que:

- Con caudales entre 0.2-0.4 litros por segundo por surco, el consumo de agua es 600-900 metros cúbicos por hectárea y la eficiencia de la aplicación en surco alterno puede llegar hasta el 63%. En el riego convencional se usan 3-4 l/s por surco, se consumen 1200-1500 m<sup>3</sup>/ha, con eficiencias de aplicación entre el 40% y el 60%.
- Se minimizan las pérdidas por conducción.
- Los materiales requeridos son de bajo costo y de fácil consecución y manejo por los agricultores. La inversión oscila entre \$1,500,000 y \$1,800,000 por hectárea .
- Los caudales aplicados no resultan erosivos.
- El sistema no es recomendable en suelos de textura gruesa por la dificultad en el avance del agua en los surcos.

**2 Combinación de caudal reducido-goteo:** la combinación caudal reducido-goteo es una tecnología promisoría en áreas con baja disponibilidad de agua y en suelos finos con inclusiones de textura gruesa. Los resultados de investigaciones preliminares muestran que:

- Permite la aplicación oportuna de los requerimientos de agua del cultivo, alcanzando eficiencias de más del 90%.
- Se minimizan las pérdidas de agua por conducción.
- La inversión oscila entre \$3,000,000 y \$7,000,000 por hectárea, según la proporción instalada caudal reducido-goteo.
- Es necesario tener un sistema de filtrado de agua para evitar el taponamiento de los goteos.

**3 Fertirriego:** es posible utilizar las tecnologías de riego por goteo y caudal reducido separadas o en combinación para aplicar fertilizantes en solución al cultivo. Experimentalmente con fertirriego con caudal reducido se ha encontrado que:

- Se puede reducir hasta en 40% la dosis de fertilizante que se aplica al suelo, sin afectar la producción.
- Con iguales dosis de fertilizante se han obtenido ingresos netos superiores a la fertilización líquida y de aplicación manual.

### Para consultar

La Guía de Recomendaciones Técnicas (GRT) para un manejo agronómico del cultivo de acuerdo con las zonas agroecológicas de su suerte está disponible en [www.cenicana.org](http://www.cenicana.org)

## Lecturas sugeridas

- **Uso y reutilización del agua en el proceso de fabricación de azúcar.** Memorias del VIII Congreso de la Asociación de Técnicos Azucareros de Latinoamérica y del Caribe. Cali, Septiembre 12 al 14 del 2012. ATALAC-TECNICANA, Cali, Vol. 2. p 185 - 193.
- **Fondos de Agua: conservando la infraestructura verde. Guía de Diseño, Creación y Operación.** Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. The Nature Conservancy, Fundación Femsa y BID.



Caudal reducido.

Foto: Banco de Imágenes Cenicana

PUNTO DE VISTA

Por **Javier Carbonell**, director Programa de Agronomía – Cenicaña; y **Ricardo Cruz**, ingeniero de suelos y aguas – Cenicaña.

La agroindustria de la caña de azúcar en Colombia es un sector modelo en el uso eficiente del agua. Contamos con tecnologías de riego y medición del recurso hídrico que nos permiten afrontar la variabilidad climática que está impactando a la agricultura en el mundo y también tenemos importantes iniciativas para velar por la conservación de las cuencas de las cuales nos surtimos.

Pero, ¿hemos sacado provecho de todo ese potencial?

Si bien la adopción de tecnología para hacer un mejor uso del agua es cada vez mayor por parte de ingenios y cultivadores, todavía hay una brecha en la que se debe trabajar. El balance hídrico, por ejemplo, hoy se utiliza en el 63% del área total sembrada con caña de azúcar. Esta cifra sin duda es destacable, pero se podría incrementar solo con compromiso y voluntad.

Mejorar esta tendencia debería ser nuestro propósito fundamental con el ánimo de ser más sostenibles e, incluso, rentables, ya que evaluaciones de Cenicaña han confirmado que con la adopción de tecnologías de riego se puede reducir hasta en 50% el volumen de agua utilizado por ciclo de cultivo, lo que se traduce en menores costos; mientras que en condiciones de exceso, el uso de sistemas de drenaje contrarrestaría una caída en producción de hasta 40 toneladas por hectárea.

En lo que respecta a nuestro compromiso por la conservación de las fuentes de agua, es evidente que hemos sido líderes en su protección con la colaboración de las comunidades y de las asociaciones de usuarios de cuencas (El Fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad), pero eso no debe ser suficiente. Debemos jalonar políticas públicas, similares al Conpes del río Cauca, para otras cuencas que demandan igual atención por su contribución a la agroindustria y a la región en general.

Ojalá las consecuencias de las olas invernales de los años 2010 y 2011, y la sequía prolongada de 2012, que todavía se están sintiendo, nos sirvan de reflexión para incrementar nuestros esfuerzos y potencializar todo lo que tenemos para así contribuir a la conservación de los recursos naturales del valle geográfico del río Cauca y seguir siendo una región privilegiada para el cultivo de la caña.



## La agricultura y el agua en el mundo



consume la agricultura mundial

El riego y la producción de alimentos son las actividades que más agua requieren.



se necesitan para producir un kilo de carne de vacuno

El consumo creciente de productos cárnicos es desde hace 30 años el que más impacto tiene en el consumo de agua, según la FAO.



50%  
+ Alimentos

Aumentará la demanda de alimentos de aquí a 2030.



60%  
+ Energía

Aumentarán las necesidades de energía hidroeléctrica y renovables al 2030.



aumentará el consumo mundial al 2050

La disponibilidad de agua va a disminuir en numerosas regiones y, sin embargo, el consumo mundial para fines agrícolas aumentará.



serán las tierras de regadío al 2050

El crecimiento de las tierras de regadío exigirá soluciones, especialmente en materia de asignación intersectorial del agua y de impacto ambiental.

Fuente: Año Internacional en la Cooperación en la Esfera del Agua. Documento ONU: 'El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura: cómo gestionar los sistemas en peligro'. FAO. 2011. Fecha de consulta: mayo 2013. <http://www.un.org/es/events/worldwateryear/factsfigures.shtml>

## “El drenaje no se puede realizar de manera individual”

Ildelfonso Pla, considerado una autoridad mundial en calidad de agua y salinidad, dialogó con **Carta Informativa** sobre esta problemática en el mundo y Colombia.

**El tema de la salinización de los suelos ha ido ganando espacios de discusión. ¿Qué tan grave es este fenómeno en el mundo?**

Es un problema que tiende a ser más grave, porque cada vez hay menos agua para usar en la agricultura y cada vez hay que usar más agua de peor calidad. La salinización es un fenómeno que siempre ha existido y que se nota más en algunas naciones; quizás ese no es el caso de Colombia porque este es un país con un enorme riqueza hídrica; pero es evidente que no hay suficiente agua para regar, que el 40% de los alimentos del mundo se producen en agricultura de riego y la salinización hace los suelos improductivos.

Además de la salinización, hay un fenómeno que destruye la estructura del suelo: la sodificación. Este es mucho más grave, porque la salinización se resuelve lavando las sales, pero una vez que se ha destruido la estructura del suelo cuesta mucho recuperarla.

**Si es tan grave la sodificación, ¿por qué no se le ha prestado la atención que merece?**

Porque no se ve tan rápido, y se va desarrollando muy lentamente. Hay países en el

mundo donde la experiencia ha sido grave. La India, por ejemplo, que es uno de los países que más área bajo riego tiene, cuenta con enormes terrenos que se han sodificado con el correr de los siglos y ahora la sociedad enfrenta enormes problemas para utilizarlos y recuperarlos. Más cerca tenemos el caso de Argentina, donde se cambió todo el régimen hídrico para el cultivo de la soya en tierras que eran usadas para pasto y que consumían más agua. Hoy existe un exceso de agua que va a las zonas bajas, se subieron los niveles freáticos y a la ganadería la enviaron para esos sitios deteriorados. El país se enfrenta a un problema grave, en el que eventualmente se podría llegar a importar carne, lo que es una situación de orgullo nacional.

**¿Cómo ve la situación en Colombia?**

Al Valle del Cauca vengo desde hace muchos años. Visité los terrenos del Ciat cuando se estaba construyendo porque eran suelos salinos. Allí conocí los problemas de salinidad del Valle del Cauca y se han agravado porque se extendió el cultivo de la caña a tierras de peor drenaje, incluso creo que algunas que estaban con arroz hoy se utilizan para caña. Con el tiempo esos suelos se pueden hacer impermeables en profundidad y ya se nota en algunos sitios que las

raíces de la caña de azúcar se quedan superficialmente, lo que implica regar con más frecuencia, aplicar más fertilizante...

**Pero se ha venido trabajando en hacer un manejo eficiente del agua...**

A la gente se le olvida que manejar el riego también incluye el drenaje, y éste se dejó como algo secundario. Pero esto no sólo ocurre aquí, sino en todas partes con pésimas consecuencias. El drenaje se usa para eliminar los excesos de agua o para evitar que suba el agua freática que crea problemas en las superficies y esto implica tener en cuenta la lluvia, el agua de riego, la calidad del agua... es decir, integrar una serie de factores en cada caso.

Pero el drenaje tampoco se puede realizar de manera individual, ni por cuenta de cada finca porque se le crea un problema al vecino. Esto hay que planificarlo a nivel de cuencas o microcuencas, y algún organismo superior debe actuar como coordinador.

**¿A qué actor le correspondería asumir esa función?**

La industria debe actuar como asesor. La industria debe ofrecer un asesoramiento técnico que enseñe el sistema de drenaje al cultivador. En

la década de los 60 en Valle Imperial, un valle al sur de California, se presentó un caso de salinización. Era una extensión enorme de tierra en la que se inició un trabajo de recuperación, lavando y estableciendo un sistema de drenaje. El Servicio de Conservación de Suelos de Estados Unidos, que dependía del Gobierno, se encargó del diseño del drenaje; los estudios a nivel de campo se contrataron con otra empresa y, de manera adicional, otra entidad coordinó el correcto funcionamiento de esos drenajes. Traigo este ejemplo para mostrar que cualquier medida se tiene que tomar de manera integral.

**¿Cuál sería su llamado al cultivador?**

Siempre será difícil convencer a alguien de tomar medidas frente a una realidad que se presentará en 20 años, pero desde ahora los cultivadores pueden actuar. Estoy seguro de que en algunos sitios sólo mejorando las condiciones de drenaje los efectos en la producción se notarán inmediatamente.

Tuve la oportunidad de trabajar con productores en Argentina en zonas con suelos deteriorados. Allí, en los campos, hacíamos huecos, para que vieran lo que se estaba provocando en el suelo. La clave está en que ellos vean el problema, una vez que lo notan tienden a ser más conscientes.



Ildefonso Pla Sentís, ingeniero agrónomo, doctor en Ciencia del suelo y especialista en Manejo y conservación de suelos y aguas, estuvo en el curso-taller modelos, prevención y recuperación de suelos con problemas de sales, organizado por Tecnicaña con el apoyo de Cenicaña.

Durante el curso-taller, Pla presentó el modelo Salsodimar para la predicción y control de la salinidad y sodificación del suelo. Salsodimar es una metodología flexible que se puede adaptar a las condiciones de clima y cultivo y permite establecer cómo se debe manejar el agua de riego y el tipo de drenaje a implementar.

El modelo es producto de sucesivas aproximaciones basadas en experiencias y validaciones acumuladas en diferentes zonas agroecológicas en los últimos 30 años.

Foto: Margarita Rodríguez

## Reseña

### Nuevo convenio para impulsar la investigación en control biológico

La empresa Productos Biológicos Perkins y Cenicaña, bajo el auspicio de Colciencias, suscribieron un convenio cooperativo para mejorar los procesos de producción de controladores biológicos de plagas de la caña de azúcar.

Uno de los objetivos de la alianza es impulsar entre los agricultores esta alternativa para el manejo de plagas, ya que pese a sus ventajas en la agricultura, la falta de desarrollos tecnológicos para la producción masiva de organismos impide que estén disponibles para el cultivador.

El convenio contempla que Colciencias financia la contratación de un doctor, para que preste sus servicios de asesoría y conducción de investigaciones en la empresa Perkins, mientras que Cenicaña podrá realizar evaluaciones de organismos biológicos en gran escala a través de la participación de Perkins Ltda.

### Activa participación de Cenicaña en el XXVIII Congreso ISSCT Brasil 2013

Durante el XXVIII Congreso de la Sociedad Internacional de Caña de Azúcar, ISSCT, que se realizó en junio pasado en Sao Paulo, Brasil, Cenicaña tuvo una activa participación.

El Centro estuvo presente en el Congreso con 10 presentaciones plenas y 3 pósteres, sobre Agronomía, Variedades y Procesos de Fábrica.

Asimismo, al término del evento el director del programa de Procesos de Fábrica del Centro, Nicolás Gil, fue nombrado miembro del comité ejecutivo del ISSCT por un periodo de seis años; mientras que el biotecnólogo Jershon López, como miembro del Comité de Biología Molecular.

COSECHA

## Nuevo sistema de descarga lateral en los ingenios de la región



Fotos: Alejandro Estrada

En el marco del proyecto CATE se diseñaron vagones de transporte de caña de mínimo peso que reducen los costos en la cosecha.

Más de un millón de toneladas de caña movilizadas en vagones de descarga lateral de mínimo peso, entre agosto de 2011 y abril de 2013, demuestran que este sistema de transporte se ha posicionado en la región.

En la industria azucarera colombiana la descarga de caña en las fábricas se realiza con un sistema de volteo de las canastas de los vagones en un giro de 120° (descarga alta)

con grúa hilo. El nuevo sistema de descarga lateral permite el trasbordo de caña a la mesa con un giro de 45°, lo que se logra con vagones más livianos, al tiempo que se aumenta la eficiencia y se reducen los costos durante el proceso de cosecha, transporte y entrega.

Los vagones de mínimo peso con los que se puso en marcha el sistema de descarga lateral fueron propuestos en el marco del proyecto CATE coordinado

por Cenicaña, que tiene el propósito de mejorar los estándares tecnológicos y la logística en los procesos de corte de caña, alce, transporte y entrega en la fábrica.

Con estos nuevos equipos, los ingenios Incauca y Providencia, que lideran la iniciativa con el apoyo de Cenicaña, han logrado reducir en 3% y 4% los costos de cosecha y transporte y en 5% el consumo de combustible.

### Cómo se logró

El proyecto consistió en el diseño de vagones con capacidad de 24 toneladas, cuatro más de las que en promedio transportan los vagones de descarga alta HD 20000, los más usados por la industria y con los que se hizo el estudio comparativo. La estructura de estos vagones HD pesa 11 toneladas y cargados alcanzan un peso hasta de 31 toneladas.

Así, los vagones del sistema de descarga lateral (DL) 24000 fueron diseñados con un peso estructural de 9.5 toneladas, lo cual impacta directamente el consumo de combustible. Además, gracias a la instalación de tensores en los ejes de las ruedas traseras se disminuyen los costos de mantenimiento y hay más estabilidad durante el transporte.

A esto se suma que la descarga lateral reduce en 59% el consumo de energía por tonelada de caña descargada con respecto a la descarga alta, debido a la reducción en los grados de giro realizados por las canastas.

En la actualidad Incauca y Providencia suman más de 160 vagones DL 24000 en sus frentes de cosecha. Por su parte, Riopaila Castilla y Manuelita, que han adoptado el concepto de mínimo peso para ajustarlo a sus sistemas de descarga alta, cuentan con más de 30 vagones HD 24000.

## Detalles del proyecto

- El diseño de los prototipos de vagones de mínimo peso inició con una simulación que tuvo en cuenta variables como tiempos y movimientos, capacidades por eje y normas de transporte de caña, entre otros, para proponer la capacidad volumétrica óptima de vagón, según las características de un ingenio.
- El vagón resultante de la simulación para las condiciones de Incauca y Providencia transportaría en promedio cuatro toneladas más que el HD 20000 y pesaría alrededor de nueve toneladas.
- Cenicaña produjo la ingeniería básica de los vagones y los ingenios abrieron una licitación para contratar su construcción.
- En operaciones reales se realizó un seguimiento logístico y mecánico de los nuevos vagones, y la evaluación económica confirmó una disminución en los costos del transporte similar a la proyectada en la simulación.
- Con una flota más grande y tras realizar ajustes logísticos, como adecuaciones de las mesas de descarga en las fábricas, se hizo un seguimiento del sistema en operación, con los resultados descritos.
- De manera complementaria se avanzó en el diseño de prototipos de vagones de autovolteo, para mayor eficiencia en la práctica de transbordo.



El proyecto de los vagones DL 24000 ha presentado muchas ventajas, no sólo por los resultados, sino por la manera como interactuamos entre los equipos técnicos de Cenicaña, y de cosecha y fábrica del ingenio. En este proyecto encontramos ventajas en cuanto a menor consumo de combustible y menores costos por tonelada. Por esa razón seguiremos trabajando con los vagones de descarga lateral”.

**Edgar Escobar**  
Gerente de cosecha de Incauca



Fotos: Alejandro Estrada

Con los vagones de mínimo peso de descarga lateral DL 24000 se consume menos combustible, y los costos de cosecha y transporte de la caña son menores.

### Dato importante

Con los vagones DL 24000, en los ingenios Cauca y Providencia los costos de transporte de caña disminuyeron en 9% y 11%, respectivamente, en comparación con los vagones HD 20000.

# CC 93-4418: una variedad que se destaca por su productividad

## SUMARIO:

Cálculos económicos revelan que entre 2006 y 2012 la variedad CC 93-4418 incrementó las utilidades de la agroindustria.

### Antecedentes

La variedad CC 93-4418 surgió de una investigación que se inició en 1991 con la inducción de floración de los progenitores Mex 64-1487 y MZC 74-275; fue seleccionada en el estado I en 1993 en el Ingenio Sancarlos y concluyó en 2005 con los resultados de la plantilla y dos socas de cinco pruebas regionales.

### Características agronómicas

La germinación es un poco lenta al principio y termina siendo uniforme y adecuada. Es erecta y de crecimiento vigoroso, con un macollamiento entre 12-15 tallos por cepa. La floración es escasa o nula.





El tallo de la CC 93-4418 se caracteriza porque es largo, levemente decumbente y con disposición de los entrenudos en zig-zag suave.

## Zonas agroecológicas sembradas con CC 93-4418 con mayores utilidades

Ilustración 1

Ingenio		Proveedor	
Zona agro.	Utilidad equivalente en TAH	Zona agro.	Utilidad equivalente en TCH
7H1	6.4	22H0	83.9
30H2	6.4	15H1	79.4
15H1	6.3	1H1	74.4
1H1	6.1	32H0	70.2
31H2	6.0	30H1	66.6

(Selección de las cinco zonas agroecológicas con los mejores resultados de utilidad en TAH y TCH)  
Para el proveedor se consideró pago por tonelaje.

Ambientes: Semi-seco Húmedo Piedemonte

## Evaluación de datos comerciales

Un análisis de datos comerciales realizado por Cenicaña demostró que en comparación con las variedades CC 84-75 y CC 85-92 (las dos de más participación en área sembrada en 2012) la CC 93-4418 alcanza una mayor producción de azúcar y utilidad, tanto para el ingenio como para el proveedor, independiente de si se le paga por tonelaje o por rendimiento.

Con base en información comercial de las suertes cosechadas entre 2006 y 2012 se determinó que los

proveedores y los ingenios incrementaron su utilidad en 50%, gracias, entre otras razones, al desarrollo tecnológico de nuevas variedades con un manejo de AEPS (ilustración 1).

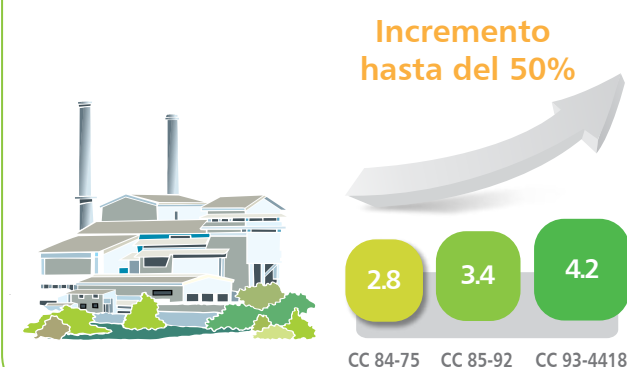
Además, si se tiene en cuenta que a diciembre de 2012 la CC 93-4418 estaba sembrada en sólo el 8% (18,067 ha) del área total dedicada a caña de azúcar, las posibilidades de que el sector incremente su productividad son mayores si se siembra en un 20% del área, porcentaje recomendado por Cenicaña para una de las cuatro variedades principales (ver ilustración 2).

## Utilidades equivalentes en TCH y TAH 2006-2012

### En TCH para el proveedor



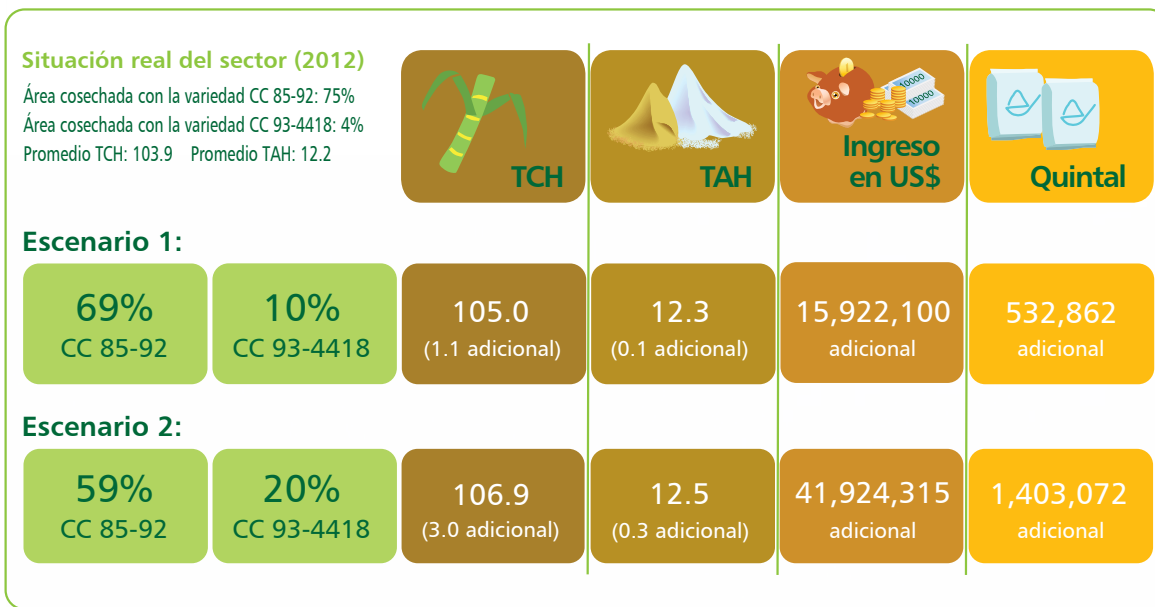
### En TAH para el ingenio



CC 93-4418: una variedad que se destaca por su productividad

Ilustración 2

## Escenarios simulados con la variedad CC 93-4418 en las condiciones de 2012



El análisis económico se realizó con base en información comercial de las suertes cosechadas durante el periodo 2006 – 2012. Se tomaron como referencia el precio del azúcar, los costos de producción y los valores de contratos a diciembre de 2012: Precio del azúcar (\$/ton): 1,096,000. Costo de campo (\$/ha): 5,000,000. Contrato de arrendamiento: 105kg/ha/mes, participación: 25kg/ton y proveeduría: 58kg/ton. Costo de cosecha (\$/ton): 30,000 y Costo de fábrica (\$/ton): 22,000. Tasa de cambio: \$1834. La evaluación de los escenarios 1 y 2 se realizó con las condiciones de 2012.



Ante la necesidad de tener más variedades en el abanico comercial, estamos apostándole a la CC 93-4418, una variedad que ha demostrado tener muy buena rentabilidad económica debido a los altos valores de TSH que logra por sus excelentes resultados en TCH y Sacarosa. Para los programas de renovación en Riopaila Castilla de 2013 se espera sembrar el 55% del área con esta variedad”.

**Gustavo Barona**  
Gerente de Tecnología Agrícola  
Riopaila Castilla

## Sanidad y recomendaciones

- 1.** Es resistente a las principales enfermedades que atacan el cultivo de la caña de azúcar en el valle del río Cauca, entre ellas, el carbón, la roya café, la roya naranja y el mosaico. La incidencia a la escaldadura de la hoja (LSD), al raquitismo de la soca y virus de la hoja amarilla ha permanecido baja.
- 2.** Es susceptible al pulgón amarillo en condiciones de estrés hídrico y a una edad de la caña entre 1 y 4 meses.
- 3.** Es intermedia a barrenadores del tallo *Diatraea* spp. **Es necesario realizar evaluaciones del daño y liberación de enemigos naturales.**
- 4.** Es susceptible al salivazo de la caña de azúcar. **Se requiere usar métodos de muestreo como trampas pegajosas amarillas o el seguimiento de adultos y salivas en las plantas.**

## Otras evaluaciones

Evaluaciones en campo, cosecha y fábrica de la variedad CC 93-4418 demuestran que, en comparación con la testigo CC 85-92, la primera variedad muestra mayores eficiencias en corte debido a que es blanda, de tallos erectos, buen deshoje y descogolle fácil.

La condición de tallo erecto permite un mejor acomodamiento en los vagones y, por consiguiente, la capacidad de carga de los vagones aumenta.

Además, la calidad de jugo de primera extracción es mejor con la CC 93-4418 que con la CC 85-92.

## Preguntas

### ¿Qué significa que una variedad sea resistente?

Se dice que una variedad es resistente cuando tiene la capacidad, heredada genéticamente, de limitar en cierto grado o completamente el efecto o acción de un patógeno o plaga en un ambiente determinado, sin que se afecte de manera significativa su productividad.

El grado de resistencia está relacionado con el nivel de daño causado o de la presencia de la enfermedad en la planta. De tal manera, que cuando se afecta significativamente la productividad de la planta se estaría hablando de susceptibilidad.

El concepto de resistencia, y también de susceptibilidad, no es absoluto. Términos como susceptible, medianamente o moderadamente susceptible, medianamente o moderadamente resistente y altamente resistente son empleados para hacer la caracterización de las variedades en su relación con la presencia de una enfermedad o plaga.

Los patógenos e insectos están en permanente evolución y pueden llegar a desarrollar capacidades mediante mutación o recombinación genética con las que pueden afectar variedades que antes habían sido consideradas resistentes.

Por eso, a pesar de la resistencia genética de una variedad a una determinada plaga o enfermedad, no se le puede exponer a zonas donde la presión de éste sea alta. Además, el uso de variedades resistentes no exonera al cultivador de hacer evaluaciones permanentes del patógeno, vectores o insectos plaga, además del manejo de residuos en campo y liberaciones de insectos benéficos.



Semilla de la variedad CC 93-4418.

FÁBRICA

## Cenicaña explora nuevos enfoques de gestión en mantenimiento fabril



Proceso de reparación de cureña de molinos en la industria azucarera.

Foto: Archivo Cenicaña

### El Centro trabaja en la adaptación de un indicador que mide la eficiencia global de los procesos y es referente de las industrias de clase mundial

Cenicaña, a través de su Programa de Procesos de Fábrica, puso en marcha un proyecto para la medición de nuevos indicadores en los procesos de mantenimiento de las fábricas, con el propósito de apoyar a los ingenios de la región en su proyección como empresas de clase mundial.

La propuesta sigue enfoques de gestión como la norma británica PAS 55 (gestión

optimizada de equipos), que está en camino de convertirse en norma ISO por ser una herramienta clave para las organizaciones con alta dependencia de equipos e infraestructura física.

El proyecto, denominado Gestión del mantenimiento en el sector azucarero colombiano, busca apoyar a los ingenios con nuevos enfoques para garantizar

que los equipos que se utilizan en las fábricas sean confiables y estén siempre disponibles.

Como parte de esta iniciativa, los investigadores de Cenicaña participaron en una capacitación sobre Gestión de activos (Convenio Sena – Asocaña) y están trabajando en la adaptación del indicador de Eficiencia Global de

Procesos (OEE, por sus siglas en inglés) en el sector azucarero colombiano; este indicador permitiría medir qué tan cerca o lejos está un ingenio de alcanzar los niveles de una empresa de clase mundial. Algunas referencias señalan que una empresa de clase mundial es aquella con un OEE de 0.85; el OEE del sector llegó a 0.79 en el 2012.

El indicador para el sector azucarero incluiría una combinación de variables de mantenimiento y variables operacionales como tiempo perdido, pérdidas de sacarosa y consumos energéticos, entre otros.

De acuerdo con Adolfo León Gómez, asesor de Cenicaña en procesos mecánicos, “este tipo de mediciones permitirá que se identifiquen oportunidades de mejora que se traducen en una reducción en costos de producción, aumento de la eficiencia en la fabricación y finalmente una mejora en la rentabilidad y competitividad de la empresa”.

#### Dato importante

Las empresas de clase mundial se caracterizan por sus altos estándares de calidad gracias al uso eficiente de herramientas de administración, tecnología y procesos, que les permiten ser más competitivas.

# Casos de cogollo retorcido no deben preocupar a cultivadores

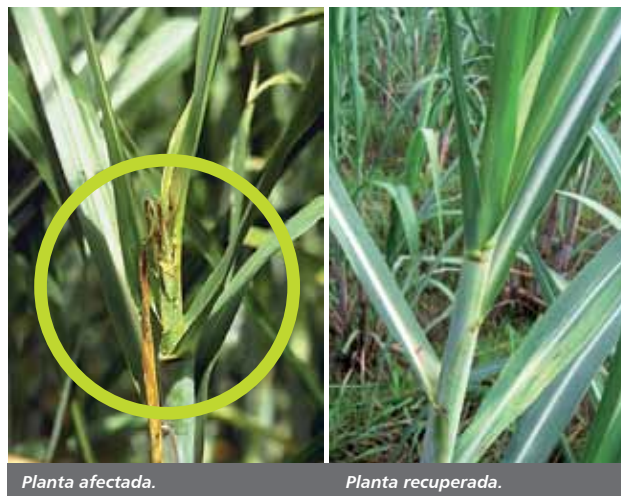
El incremento de registros de la enfermedad en algunos cultivos de caña fue tema de discusión en el Comité de Sanidad Vegetal de la Caña de Azúcar.

Cenicaña descartó que el incremento en algunos cultivos de caña de azúcar de la enfermedad del cogollo retorcido, también conocida como "Pokkah boeng", sea motivo de alarma para productores e ingenios.

De acuerdo con el Área de Fitopatología del Programa de Variedades de Cenicaña, el aumento de casos de esta enfermedad en los últimos meses obedece a cambios en las condiciones ambientales que la favorecen; por ejemplo, los cambios climáticos que se presentan en la transición de verano a invierno o viceversa.

Esta afección es causada por el hongo *Fusarium moniliforme* Sheldon (*Gibberella fujikuroi* (Sawada) Wollenweber, de amplia distribución mundial en áreas cultivadoras de caña. Las esporas del hongo se diseminan principalmente con ayuda de corrientes de viento y agua, persiste de manera natural en residuos de plantas y suelo y también puede infectar otras especies de plantas como sorgo, maíz, arroz, pastos y arvenses.

El cogollo retorcido afecta a la mayoría de variedades de



Planta afectada.

Planta recuperada.

caña de azúcar, entre ellas CP 57-603, PR 61-632, MZC 74-275, V 71-51, CC 84-75, CC 85-92, CC 93-4418, etc., en algunas con mayor severidad e incidencia que en otras, pero ésta no se considera una enfermedad de importancia económica. Por lo tanto, a pesar de realizarse observaciones y evaluaciones al respecto, no se requiere mejoramiento genético dirigido a obtener resistencia a esta enfermedad.

Con el incremento del área sembrada con la variedad CC 98-72, se han observado lotes con mayores incidencias de la enfermedad a la edad de cuatro meses. Asimismo, la recuperación de la planta enferma se produce después de los seis meses de edad

y se ha comprobado que a medida que aumentan los cortes la incidencia es menor. No se han registrado disminuciones significativas en la producción por la enfermedad, puesto que las plantas se recuperan totalmente.

La incidencia y severidad de las enfermedades no sólo dependen de la variedad sembrada, sino de las condiciones ambientales, del manejo integral del cultivo y de las características de los patógenos presentes.

### Para consultar

Más información sobre el cogollo retorcido en [www.cenicana.org/noticias](http://www.cenicana.org/noticias)

## Novedades Editoriales



### Nuevas series divulgativas

'Resistencia varietal en el manejo del salivazo: método de medición en la caña de azúcar' y 'Control biológico del salivazo: evaluación de nematodos entomopatógenos' son las más recientes series divulgativas publicadas por Cenicaña. Disponibles en la biblioteca Guillermo Ramos Núñez, de Cenicaña, y en [www.cenicana.org](http://www.cenicana.org).



### 2012 Informe anual Cenicaña

Publicación institucional que presenta los principales logros y avances en investigación y de cada uno de los programas y servicios del Centro de Investigación de la Caña de Azúcar durante el 2012. Disponible en la biblioteca Guillermo Ramos Núñez, de Cenicaña, y en [www.cenicana.org](http://www.cenicana.org).

HECHOS Y PERSONAJES

## “El cultivador de caña es receptivo a la adopción de tecnologías”



Rodrigo Belalcázar asumió este año la Gerencia General del Ingenio Manuelita. Desde 2004 lideró la unidad de negocio dedicada a la palma de aceite, también de este grupo empresarial.

Foto: Ingenio Manuelita

Rodrigo Belalcázar, el nuevo gerente general del Ingenio Manuelita, destaca los esfuerzos en innovación y tecnología que se hacen en el sector, pero insiste en que la tarea es incansable.

Aunque nunca se fue del todo, Rodrigo Belalcázar asegura que se encuentra en proceso de inducción. En los más de seis meses que lleva al frente de la Gerencia General del Ingenio Manuelita se ha dedicado a repasar lo que ya sabía del negocio azucarero, a aprovechar su experiencia en el sector palmicultor y a prepararse para un nuevo reto. **Carta Informativa** dialogó con él sobre su visión de la innovación y la ciencia en el sector azucarero y a qué le apostará a su regreso al ingenio.

**Pese a que nunca se alejó del Grupo Manuelita, sí tuvo la posibilidad de mirar desde afuera al sector azucarero. En comparación con otras agroindustrias, ¿cómo ve el negocio del azúcar respecto a la ciencia y a la innovación?**

Vengo de un sector como la agroindustria de la palma de aceite donde hay avances significativos en estos aspectos, pero también he tenido la oportunidad de mantenerme informado del desarrollo del negocio azucarero, por lo que estoy convencido de que

éste en Colombia es líder en investigación e innovación, lo que es fundamental para mejorar los niveles de competitividad.

**¿En esas áreas, cuál considera que debería ser la apuesta del sector azucarero para los próximos años?**

Se debe seguir innovando con un enfoque hacia la reducción de costos de producción, al aumento de la productividad y a la generación de productos de

valor agregado. Debemos ser mucho más agresivos en la utilización de la biotecnología con el objetivo de desarrollar variedades resistentes al estrés hídrico, con alto contenido de sacarosa y resistentes a enfermedades.

Ha habido logros importantes. Tenemos la Agricultura Específica por Sitio, avances en fertilización y en riego; pero las mejores prácticas, para volver más eficientes los procesos, nunca se agotan.

Por eso no creo que haya que pensar en una apuesta o en qué hace falta. Lo que falta es intensificar el esfuerzo para lograr resultados más efectivos en todos los frentes. En esto el trabajo es incabable y debe ser incansable.

**Pero cambiar el ‘chip’ para incentivar la implementación y uso de nuevas tecnologías o herramientas no es sencillo...**

No, no es fácil, pero hay otros sectores agroindustriales más reacios. Los cultivadores de caña, por ejemplo, son más receptivos a la adopción de tecnologías y a la necesidad de innovar.

Indudablemente se ha realizado un trabajo importante en el desarrollo científico y tecnológico y en su transferencia. Hoy los ingenios trabajan muy de la mano con el Centro haciendo pruebas en sus terrenos, pero tenemos que mostrar más para convencer a la gente sobre lo que se está haciendo.

La gente se convence más por lo que ve, que por lo que le cuentan. Las jornadas de transferencia que se realizan convocando a los cultivadores para mostrar los avances en investigación son un modelo interesante que se debe continuar, pero considero que también se debe hacer mucho énfasis en la asistencia técnica.

### Llega a liderar una empresa emblemática de la región, ¿con qué planes asume este nuevo reto?

Este año será difícil para el sector por la baja productividad que tendremos fruto de los efectos climáticos de años anteriores. No obstante, los momentos difíciles permiten ser mucho más creativos para superarlos.

A corto plazo nuestro objetivo será trabajar al máximo para recuperar productividades, siendo más eficientes y reduciendo costos de producción. Esto necesariamente significa ser innovadores y aprovechar más los desarrollos científicos y tecnológicos que se hacen por medio de Cenicaña. Con eso estamos asegurando nuestra competitividad en el negocio.

## ANIVERSARIO

# Nace el Fondo de Innovación para el Desarrollo Sostenible de la caña

Procaña celebra 40 años de su fundación con la puesta en marcha de una iniciativa que impulsará el aprendizaje de prácticas sostenibles por parte de los cultivadores.

El Fondo de Innovación para el Desarrollo Sostenible de la caña de azúcar de Colombia es la nueva apuesta de los cañicultores de la región para fortalecer la sostenibilidad como un atributo del sector azucarero.

Se trata de una iniciativa impulsada por Procaña con motivo de sus primeros 40 años, como un aporte a la competitividad de la agroindustria. De acuerdo con Martha Betancourt, directora ejecutiva del gremio, “nuestro objetivo con el Fondo es que así como voluntariamente los agricultores aportan a Cenicaña para innovación y desarrollo, también se realice un aporte voluntario para trabajar en la sostenibilidad desde la implementación de prácticas sostenibles, y que de esa manera puedan verificar que la sostenibilidad es rentable”.

El Fondo recaudará recursos para la enseñanza e implementación de prácticas sostenibles por parte de los cultivadores y canalizará aportes hacia entidades que estén trabajando en el tema con comunidades. “No queremos inventarnos nada. En la actualidad hay muchos y muy buenos esfuerzos de diferentes entidades, por eso nuestra propuesta es apoyar a los que ya vienen funcionando”, agregó la directora ejecutiva de Procaña.

El Fondo ya fue constituido legalmente y para su puesta en operación se cuenta con cartas de intención de aportes de 15,000 hectáreas aproximadamente. El Fondo operará como una entidad independiente y los aportes de los cultivadores (afiliados y no afiliados a Procaña)

corresponderá al 0.35% de las ventas de azúcar y etanol, así como también captará recursos de organismos internacionales.

### Dato importante

Bonsucro es la única empresa certificadora en el mundo de la industria de la caña de azúcar, que reconoce el azúcar y el etanol producidos de manera responsable y sostenible.

## La Asamblea Anual

El 12 de junio pasado se llevó a cabo la XL Asamblea Anual Ordinaria de Afiliados de Procaña, en la que el gremio presentó un balance de su gestión, los resultados de la cumbre Alianza del Pacífico y las expectativas del Acuerdo de paz.

El presidente Juan Manuel Santos envió una carta en la que manifestó su compromiso con los agricultores dedicados al cultivo de la caña de azúcar. “La labor de Procaña por todos los eslabones de la cadena agroindustrial –cultivadores e industriales– ha permitido que este clúster productivo del valle geográfico del río Cauca genere más de 188 mil empleos en actividades asociadas a esta agroindustria en 47 municipios de la región”, precisó en la misiva.

# Nuestros servicios son de calidad certificada



## Diagnóstico de enfermedades:

evaluación de las enfermedades Raquitismo de la Soca, Escaldadura de la Hoja y Virus de la Hoja Amarilla. Como análisis opcional ofrece el diagnóstico del Virus del Mosaico de la Caña (SCMV) y el Virus Baciliforme.



## Inspección fitopatológica en campo y laboratorio:

evaluación a campos comerciales o semilleros para verificar la presencia de una enfermedad no determinada.



## Análisis de suelos y tejido foliar:

apoyo técnico para recomendar fertilizantes y enmiendas en los cultivos.



## Servicio de información y documentación de la caña de azúcar:

centro de documentación responsable de la información sobre caña de azúcar en Colombia.



## Multiplicación y propagación de variedades:

multiplicación y propagación de variedades para el establecimiento de semilleros sanos.



En Cenicaña estamos comprometidos con el mejoramiento continuo  
Envíenos sus sugerencias, quejas, reclamos y felicitaciones.  
[www.cenicana.org/SQRF/](http://www.cenicana.org/SQRF/)

## Informes

- Laboratorio de Fitopatología  
Teléfono: (2) 6876611 ext. 5150  
[diagenfermedades@cenicana.org](mailto:diagenfermedades@cenicana.org)
- Servicio de Información y Documentación de la Caña de Azúcar, Seica  
Teléfono: (2) 6876611 ext. 5136  
[biblioteca@cenicana.org](mailto:biblioteca@cenicana.org)



Remite/ Cenicaña. Calle 58N No. 3BN -110 Cali, Colombia



Entregando  
lo mejor de los  
**colombianos**