

Una publicación de Cenicaña

Año 6 / Número 1 / Cali, Colombia / Julio de 2018

carta

INFORMATIVA

ICA declara a *Diatraea*, plaga de control oficial



Una alerta sanitaria y una reflexión



La Resolución 17848 del ICA, que declara como plaga de control oficial cuatro especies de *Diatraea*, contempla medidas que no son nuevas para la agroindustria colombiana de la caña de azúcar, pero su mensaje no puede pasar inadvertido y es muy claro: no bajar la guardia.

Hoy el promedio de daño de esta plaga sobrepasa el 2.5% en la mayoría de los ingenios y mantener o reducir ese valor debe ser un compromiso de todos.

De ahí que la investigación alrededor de la plaga y su manejo sean un propósito permanente de Cenicaña, que se complementa con las actividades de transferencia de tecnología dirigidas a ingenios y cultivadores para hacer un control integrado del barrenador.

Pero no bajar la guardia no sólo es investigar y controlar, es tomar conciencia de la responsabilidad colectiva que existe frente a *Diatraea* y pensar en el futuro como toda una cadena productiva cuyos eslabones deben ser lo suficientemente fuertes para responder a las exigencias del progreso.

En esta edición de la **Carta Informativa**, Cenicaña quiere llamar la atención sobre la importancia de la Resolución e invita a ingenios y cultivadores a actuar con visión y de manera integral frente a un problema de sanidad vegetal que, pese a los buenos indicadores actuales no se puede descuidar.

En las páginas siguientes también compartimos algunas reflexiones del Dr. Jorge Victoria, quien durante 37 años se dedicó a hacer investigación para mejorar la productividad y rentabilidad del cultivo a través de las variedades de caña; se explica para qué y cómo Cenicaña avanza en la construcción del genoma de una variedad de caña; y se muestra de manera gráfica el tipo de información a la que se puede acceder a través del Servicio de Información y Documentación del Centro de Investigación.

Estos y otros contenidos de la edición contribuyen, sin duda, a mantener informado al sector azucarero, pero sobre todo lo impulsamos a seguir creyendo en lo que hacemos: ciencia para el progreso y la sostenibilidad.

Álvaro Amaya Estévez
Director general, Cenicaña

3

APUNTES



Prográmese con los talleres de proceso e ingeniería ISSCT 2018

3 Proyección climática para el valle del río Cauca

4

NOTICIAS



ABC de los sensores de humedad en las labores de riego

- 6 "Las variedades sin la agronomía, sin las fábricas, sin la transferencia, no son nada"
8. Programa de capacitación para la agroindustria
9. 3 pasos para estar 'al día' en el cultivo de la caña de azúcar
12. ¿Qué variedades de caña se siembran en el mundo? Parte I
14. Masiva asistencia de cultivadores a ciclo de foros técnicos
15. 2017: indicadores de productividad

10

PORTADA



Control de *Diatraea*: compromiso de todos

16

INFORME



Cenicaña avanza en la construcción del genoma de la caña de azúcar

carta
INFORMATIVA

ISSN 2339-3246

PUBLICACIÓN CENICAÑA

Año 6 / Número 1
Cali / Colombia
Julio de 2018

www.cenicana.org
buzon@cenicana.org

COMITÉ EDITORIAL

Álvaro Amaya E.
Freddy F. Garcés O.
Javier A. Carbonell G.
Nicolás J. Gil Z.
Adriana Arenas C.
Victoria Carrillo C.

PRODUCCIÓN EDITORIAL

Servicio de Cooperación
Técnica y Transferencia
de Tecnología

DIRECCIÓN EDITORIAL
Camilo H. Isaacs E.

COORDINACIÓN Y REDACCIÓN
Margarita María Rodríguez

CARÁTULA, DISEÑO GRÁFICO Y
DIAGRAMACIÓN
Alicia Arias Villegas

IMPRESIÓN
Impresos Richard



Cómo usar los códigos QR

El código de barras bidimensional (QR Code) permite ingresar desde su dispositivo móvil a la página correspondiente en www.cenicana.org

1. Descargue en su dispositivo un lector de códigos QR, disponible de manera gratuita en App Store y Android Play Store.
2. Una vez instalado, abra el lector de código de barras y apunte la cámara fotográfica del dispositivo hacia el código QR. En unos segundos aparecerá la información en la pantalla.

la agenda

Prográmese con los talleres de proceso e ingeniería de la ISSCT 2018



Entre el 1 y el 3 de octubre de 2018 las secciones de proceso e ingeniería de fábrica de la Sociedad Internacional de Técnicos de la Caña de Azúcar, ISSCT, realizarán en Cali de manera simultánea los talleres 'Opciones de procesamiento e ingeniería para operaciones en fábrica más competitivas'.

Los talleres, organizados por Tecnicaña y Cenicaña, son una oportunidad para que profesionales de las fábricas e investigadores de diferentes agroindustrias de la caña del mundo se reúnan para intercambiar y discutir sobre tecnologías con sus pares en un ambiente informal.

La ISSCT es una asociación de científicos, tecnólogos, gerentes, instituciones y empresas / corporaciones preocupadas por el avance técnico de la industria del azúcar de caña y sus coproductos.

La Asociación se rige por un Comité Ejecutivo de diez miembros, elegidos cada tres años por el Consejo en el cual hay representantes de las diferentes sociedades afiliadas (26). El Comité Ejecutivo designa un Comité de Programa Técnico que se encarga de supervisar las actividades técnicas de los congresos y talleres.

Taller de proceso:

- Pérdidas de sacarosa y azúcares reductores I: pérdidas químicas, microbiana y físicas en cosecha, transporte y proceso de la caña.
- Pérdidas de sacarosa y azúcares reductores II: uso de enzimas y otras ayudas de proceso.
- Calidad de caña y sus efectos en proceso y pérdidas de azúcares.
- Control químico, análisis NIR y balances en la fábrica.

Taller de ingeniería:

- Diseño de procesos y selección de equipos para usos óptimos de vapor y energía.
- Administración óptima de activos y gestión de mantenimiento con ejemplos de operación en zafras largas.
- Diseños para reducir costos de capital.
- Propuestas de equipos para el control automático de los procesos fabriles.



Lugar: Hotel Intercontinental, Cali.

Idioma: inglés

Sitios de visita: por definir

www.issctfactoryworkshop2018.com/



Proyección climática para el valle del río Cauca

Enrique Cortés Betancourt*

Tercer trimestre de 2018

Para la temporada de lluvias bajas de mitad de año (junio 16 - agosto 15), bajo la incidencia de un calentamiento entre leve y moderado de las aguas superficiales del océano Pacífico ecuatorial, se prevén lluvias por debajo de las acostumbradas (entre 20% y 50%) o, en su defecto, cantidades normales de lluvia (entre 80% y 120%), respecto a los valores climatológicos.

Similar comportamiento, es decir con valores entre bajos y normales, tendrá el número de días con precipitación.

Cuarto trimestre de 2018

Para la temporada de lluvias altas del segundo semestre (octubre 6 - diciembre 5), bajo una condición de calentamiento entre moderado y fuerte en el océano Pacífico ecuatorial, se esperan lluvias escasas (entre 50% y 80%

frente a las tradicionales para la temporada) o cantidades normales de lluvia (entre 80% y 120% respecto a estos valores climatológicos). De forma similar, mostrando valores entre bajos y normales, se comportará el número de días con precipitación.

Para estas mismas dos temporadas, bajo las mencionadas condiciones externas en cada caso, se

esperan valores entre normales y por encima de las respectivas medias climatológicas de temperatura del aire, oscilación de temperatura, radiación solar y evaporación.

Se prevé que la humedad relativa del aire muestre valores entre normales y bajos en comparación con los valores medios multianuales en cada una de estas temporadas.

* Ingeniero Meteorólogo, M.Sc. ecortes@cenicana.org

• Fecha de elaboración: 31 de mayo de 2018.

ABC de los sensores de humedad en las labores de riego

Existen sensores que determinan la cantidad de agua en el suelo y sirven de apoyo al cultivador para definir el momento oportuno para el riego. Edgar Hincapié, investigador de Cenicaña, resuelve algunas inquietudes sobre esta tecnología.

Cenicaña

¿Para qué sirven los sensores de humedad del suelo?

Los sensores de humedad miden una señal eléctrica que calcula la cantidad de agua en el suelo, lo cual permite determinar el volumen de agua almacenado en éste después de un riego o una lluvia, calcular el consumo de agua por el cultivo en un día o una semana y determinar la eficiencia del riego.

Por ejemplo, un valor promedio de humedad de 28.5 % medido entre 0 y 20 cm de profundidad indica que en esa capa de 20 cm de suelo hay una lámina de 57 mm (28.5 x 20/10), pero no indica si están disponibles o no para las plantas.

Los sensores de humedad son diferentes a los de potencial mátrico, porque éstos últimos lo que determinan es el agua en el suelo disponible para la planta.

¿Cómo operan los sensores de humedad?

Generalmente los sensores de humedad se componen de una sonda con electrodos en un extremo y un sistema de excitación y captura de información. Los electrodos van insertos en el suelo y su longitud oscila entre 5 y 30 cm.

Los sensores de humedad no miden directamente esta variable, sino que se basan en técnicas como la reflectometría de dominio en tiempo (TDR), la capacitancia (FDR) y la conductividad eléctrica aparente (CE), que son mediciones que se deben convertir a valores de humedad volumétrica mediante una calibración. Comúnmente se conocen como sensores de humedad TDR o FDR.

¿Cómo sirve esta información para programar riegos?

Cuando se mide la humedad del suelo para programar los riegos se debe conocer el rango óptimo de humedad en el cual las plantas no se afectan por exceso o déficit de agua. Esta información es específica para cada tipo de suelo y corresponde al valor de humedad a un potencial mátrico entre -20 kPa y -75 kPa.

En ese sentido, para un potencial mátrico de -75 kPa, el cual es el valor de umbral para el inicio del riego, la humedad para un suelo arenoso es del 12%; para un suelo arcilloso, del 28%; y para uno franco arcilloso, del 33% aproximadamente.

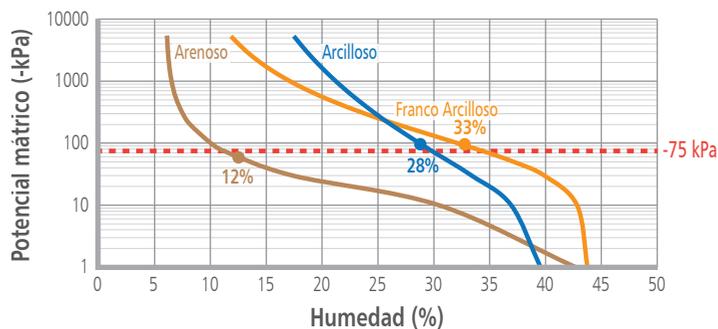
¿Cómo se instalan?

Igual que con los sensores de potencial mátrico, el número de sensores de humedad a instalar depende de la forma de realizar las mediciones (manualmente o automatizado).

La profundidad de instalación de los sensores depende de la longitud de los electrodos y de la dirección de colocación. Por ejemplo, un sensor con electrodos de 20 cm de longitud instalados verticalmente desde la superficie mide la humedad media entre 0 y 20 cm de profundidad. De igual manera, cuando se instala un sensor verticalmente a 20 cm de profundidad se mide la humedad media entre 20 y 40 cm.

Si los sensores se instalan horizontalmente se mide la humedad media a la profundidad que se instalan: un sensor de 20 cm de longitud instalado horizontalmente a 30 cm, mide la humedad media a esa profundidad del suelo.

Rango óptimo de humedad según tipo de suelo



La instalación es sencilla y rápida: cavar un orificio con barreno o palín a la profundidad requerida, insertar el sensor vertical u horizontalmente, tapar de nuevo el orificio y compactarlo ligeramente para evitar el flujo preferencial de agua en el sitio.

¿Es necesaria la calibración?

Sí, porque no miden directamente la variable de humedad, sino que miden otras variables que se correlacionan con la humedad del suelo. Los equipos de medición traen una curva de calibración genérica, pero si se desean mediciones más precisas, como las requeridas para el control del riego, es necesario construir curvas de calibración para cada suelo. La calibración generalmente se realiza en un laboratorio de física de suelos.

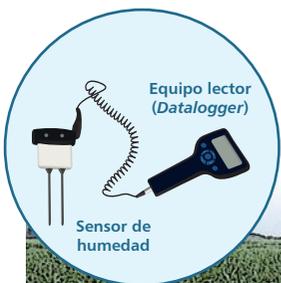
¿Cuáles son las ventajas y limitaciones al utilizar esta tecnología?

Ventajas:

- Permite mediciones con poca alteración del suelo.
- Requiere poco mantenimiento.
- Las mediciones se pueden realizar de manera continua durante varios ciclos del cultivo.
- No requiere instalaciones especiales.

Limitaciones:

- Para una buena precisión se requieren varias mediciones debido a la variabilidad de los suelos.
- Alto costo de los equipos.



PARA CONSULTAR

En www.cenicana.org está disponible el artículo: *Claves para utilizar sensores en labores de riego* en el que se explica qué sensores utilizar, cómo instalarlos y cómo interpretar los datos.



En la página 8 de esta edición se puede consultar el programa de capacitación del segundo semestre de 2018, donde se incluyen cursos teórico-prácticos sobre: *Uso de sensores para la programación de riegos*.

Breves

Cenicaña explora oportunidades en bioenergía

La Universidad de Nottingham (Inglaterra), la empresa Drax Power, la Universidad del Valle y Cenicaña suscribirán un convenio patrocinado por el Fondo Newton – Caldas y la Royal Academy of Engineering (RAEng) para explorar las tendencias en el uso termoenergético de la biomasa.

Con el convenio se establecerá una alianza entre Colombia y el Reino Unido, en aspectos tanto industriales como académicos, para la transferencia de información y experiencias en el reemplazo del carbón utilizando diferentes tipos de biomasa.

Drax Power es una empresa del Reino Unido que genera el 7% del total de la electricidad requerida por ese país y cogenera con *pellets* de madera, girasol, cáscara de maní o harina de canola. Además, cuenta con una planta de densificación de madera en EE.UU. para exportar al Reino Unido y satisfacer los requerimientos de reducción de uso de carbón.

Aclaración

En el artículo *Cenicaña se fortalece para capacitar a la agroindustria de la caña* publicado en la edición número 1 del año 5 de la Carta Informativa se indicó que María Zulema Caicedo, de la hacienda Rosario Caicedo, es proveedora del ingenio La Cabaña.

Carta Informativa aclara que María Zulema Caicedo es proveedora de Incauca.



ENTREVISTA

“Las variedades sin la agronomía, sin las fábricas, sin la transferencia no son nada”

Carta Informativa entrevistó al Dr. Jorge Ignacio Victoria, quien durante 37 años hizo parte del equipo de investigadores de Cenicaña, primero en el área de Fitopatología y luego al frente de la dirección del Programa de Variedades. A continuación su visión sobre el desarrollo de variedades de caña de azúcar para la agroindustria colombiana.



Jorge I. Victoria Kafure fue director del Programa de Variedades desde agosto del 2000 hasta noviembre del 2017.

Cenicaña

¿Qué hubiera querido lograr antes de dejar la dirección del Programa de Variedades?

Lastimosamente cuando se trabaja en investigación de caña de azúcar nos enfrentamos a la realidad de no ver muchos resultados porque ésta es a largo plazo.

Cuando en el Programa de Variedades establecimos proyectos como Selección Recurrente para alta Sacarosa y Selección Asistida por Marcadores (SAM), sabía que no vería los resultados. El primero se inició hace ocho años y todavía le faltan unos cuatro años más; el segundo comprende aproximadamente nueve

años y comenzó hace tan sólo dos.

Así, hay más proyectos de investigación de los que se verán los resultados mucho más adelante y que de pronto ni mi sucesor Freddy Garcés podrá ver, pero que al final nos permitirán tener variedades con mayor productividad y mejor comportamiento, que es nuestro objetivo básico.

¿Y en biotecnología sí alcanzó a ver resultados?

Sí. Con herramientas biotecnológicas desarrollamos la técnica de limpieza *in vitro* que hoy utilizamos para introducir material al país y a nuestro banco de germoplasma y fueron las herramientas moleculares las que nos permitieron detectar cómo ingresó y se diseminó el virus de la hoja amarilla en la agroindustria colombiana. Lamentablemente en su momento carecíamos de métodos de alta sensibilidad para los diagnósticos y de ahí el requisito impuesto por nosotros de limpieza *in vitro* para todo el material de caña importado.

Hay que entender que la biotecnología es mucho más que transformación genética; al contrario, es una fuente de herramientas moleculares de mucha utilidad. Ahora, si de eso se trata, podemos decir que Cenicaña cuenta hoy con materiales transgénicos que preliminarmente muestran eficiencias en el uso del agua y mayor producción de sacarosa, pero aún no tenemos los resultados finales.

Precisamente, ¿qué futuro ve para el desarrollo de variedades transformadas genéticamente?

Por ahora veo con dificultad que variedades de caña transformadas genéticamente se puedan utilizar en la producción de azúcar por el proceso de desregulación que es largo y costoso. Además, cada vez hay más presión contra los organismos genéticamente modificados (OGM) y, por lo tanto, los *brokers* internacionales le solicitan a Cenicaña certificar que el azúcar que se produce en la región no es a partir de material genéticamente modificado.

En cambio, por el mismo proceso de desregulación, sí veo que las variedades de caña transformadas le sirvan muy pronto a la agroindustria para producir etanol o cogenerar energía.

Otros países han anunciado con bombos y platillos el uso de variedades genéticamente transformadas, como Indonesia hace cerca de seis años, y no pasó nada con ese material. Recientemente se ha hablado mucho de Brasil, pero han subestimado el proceso de desregulación y dicen tener una variedad transgénica con el gen Bt que controla la infestación por barrenadores, pero hasta donde entiendo no aumenta la productividad.

Tener nuevas variedades en menos tiempo ha sido un sueño para la agroindustria y un reto para Cenicaña, ¿qué probabilidades tenemos de lograrlo?

Hoy nuestro proceso de desarrollo y selección de

variedades comprende alrededor de 9 -10 años al terminar las pruebas regionales, mucho más corto que en el resto de países. La dificultad radica en la multiplicación y adopción por distintos sectores.

Con el nuevo esquema de multiplicación y adopción por etapas, esfuerzo conjunto del Programa de Variedades y el Servicio de Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología, esperamos que una nueva variedad requiera cerca de cinco años para ser adoptada.

En Brasil ese proceso es de veinte años: doce al terminar pruebas regionales y ocho más para que las variedades tengan importancia en el área cultivada.

El desarrollo de variedades de caña es un proceso lento y no se puede lograr en menos de diez años, como sí ocurre con la soya o el maíz. Con el proyecto SAM esperamos reducir el tiempo, pero sin duda la adopción debe ser más rápida.

Pero mientras tanto, nuevas variedades extranjeras, como las brasileras, podrían interesarle a la agroindustria...

No es motivo de temor, porque no van a ser más productivas que las nuestras y lo digo con tranquilidad y honestidad.

Cuando Cenicaña comenzó, trajimos las mejores variedades que había en el mundo azucarero y hoy conforman nuestro banco de germoplasma. Además, seguimos trayendo las mejores variedades de Australia, Brasil, Sudáfrica y todas han sido derrotadas por las variedades

Cenicaña Colombia, y no porque éstas sean campeonas, sino porque han sido seleccionadas y mejoradas en nuestro medio y para nuestras condiciones. Las variedades extranjeras fueron mejoradas para otras condiciones muy diferentes a las nuestras.

En el mundo, por donde se quiera mirar, los promedios de producción de caña son bajos, alrededor de 60 - 80 toneladas de caña por hectárea (TCH), en el mejor de los casos 90 TCH y pare de contar. En Colombia las producciones son mayores a 120 TCH (por debajo de esa cifra, nuestro cultivador piensa en renovar) y los cambios varietales han tenido mucho que ver, esto es fruto de un trabajo conjunto de los ingenios, los técnicos, los cultivadores de caña y la investigación de Cenicaña.

A su juicio, ¿cuál es el factor que más influye en la productividad?

Las variedades sin la agronomía, sin las fábricas, sin la transferencia, no son nada. Hoy la agroindustria tiene dificultades porque se dice que los campos de caña no dan la sacarosa que se solía entregar en el pasado. Las primeras acusadas han sido las variedades, pero en el campo, donde verdaderamente se produce la sacarosa, las plantaciones se someten a variaciones del clima, de manejo o cosecha.

Eso significa que hay escenarios de trabajo muy interesantes para aumentar los contenidos de sacarosa en la báscula y no precisamente sólo con variedades.

Mensaje de despedida

Para cerrar esta conversación, permítame anotar que los aportes, logros y resultados alcanzados han sido el resultado de un excelente equipo que trabajó incansablemente a mi lado sin importar el tiempo y las dificultades. Conozco la capacidad del equipo y sé que seguirán apostándole a lo mejor. Me voy tranquilo porque sé que pronto lograrán mejores resultados y superarán las metas alcanzadas; de eso estoy seguro.

Gracias inmensas al sector, a Cenicaña, a sus directivos, administración, técnicos, personal de campo, personal de servicios y en general a todos, inclusive a los que me antecedieron en el retiro. Por ustedes tuve una vida profesional llena de satisfacciones y resultados como profesional del agro. Me siento feliz por el deber cumplido.

PARA CONSULTAR

Lea la entrevista completa en www.cenicana.org



TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA



Programa de capacitación para la agroindustria

Cenicaña tiene un plan de cursos teórico-prácticos en diferentes tecnologías, dirigido a cultivadores de caña de azúcar, mayordomos, personal de ingenios, asistentes técnicos particulares y contratistas de la agroindustria azucarera. Agéndese.

Cenicaña

	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.
Manejo del cultivo con enfoque de agricultura específica por sitio (AEPS).	26			25	
Herramientas disponibles en web para la práctica de AEPS.			19		
	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.
Balance hídrico para la programación de los riegos.		16			
Control administrativo del riego.	24	14	11		
Sistema de riego con caudal reducido.	18				
Criterios para el cálculo del balance hidrológico.	25		19		
Sistema de riego por goteo.	31	23			
Uso de sensores para la programación de riegos.	12	30			
	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.
Evaluación del daño de los barrenadores de la caña de azúcar.	11		12		
Manejo integrado de salivazo en caña de azúcar.		15			
Reconocimiento de las enfermedades de la caña de azúcar.		29			21
	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.
Preparación de suelos para la producción sostenible de caña de azúcar.	24	28			
Agricultura de precisión.		15			
Manejo integrado de arvenses.		1		10	



Duración: un día por curso.
Lugar: Cenicaña, Centro de Capacitación
No tiene costo.

Inscripción:
www.cenicana.org



Más información en el Servicio de Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología

5246611 ext. 5022-5023-5115-5133

3 pasos para estar ‘al día’ en el cultivo de caña de azúcar

La red de Grupos de Transferencia de Tecnología (GTT) es el medio de difusión de Cenicaña que más influye en las decisiones de adopción tecnológica. Paso a paso para beneficiarse de estos eventos y ser más innovador.

Cenicaña



1 Consulte con su asistente técnico las reuniones de la Red GTT organizadas por Cenicaña.

Estas reuniones incluyen jornadas en campo para conocer experiencias de cultivadores innovadores y charlas técnicas e informativas en diferentes temas de interés para los tomadores de decisiones en las unidades productivas de la agroindustria.

También puede consultar en el sitio web de Cenicaña las reuniones programadas durante el año y no olvide mantener actualizado al ingenio con sus datos de contacto para que le envíen la información respectiva.



2 Conozca el programa del evento y participe.

Las charlas son ofrecidas por investigadores y profesionales de Cenicaña y de los ingenios que están en capacidad de resolver dudas acerca del cultivo y su manejo.

Además, las experiencias de proveedores innovadores son la mejor oportunidad para conocer las ventajas o desventajas de nuevas tecnologías, aprender a implementar cambios en las fincas y corregir y mejorar prácticas agronómicas.



3 Consulte las memorias de las reuniones.

En www.cenicana.org están disponibles las memorias de los eventos de la Red GTT por año e ingenio.

Contacte a su ingenio o al Servicio de Cooperación Técnica y Transferencia de Tecnología de Cenicaña para que le asignen clave de acceso: admin_web@cenicana.org.

Identifique el ícono de los Grupos de Transferencia de Tecnología. 



SANIDAD VEGETAL



Control de *Diatraea*: compromiso de todos

La Resolución 17848 expedida por el ICA establece medidas preventivas, correctivas y sancionatorias en el manejo de la plaga en los cultivos de caña de todo el país.

Cenicaña

Diatraea spp. no sólo está impactando económicamente la agroindustria de la caña en el valle del río Cauca. Principalmente en Norte de Santander, Santander, Boyacá y Antioquia, regiones montañosas con cultivos de caña de azúcar para panela, se tienen campos afectados con niveles de daño que van desde el 10% al 15% de entrenudos barrenados.

A finales del 2017 el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, declaró como plagas de control oficial cuatro especies de *Diatraea*, con lo cual se convierte en obligación por parte de ingenios y cultivadores implementar medidas para el manejo de *D. saccharalis*, *D. indigenella*, *D. busckella* y *D. tabernella*.

La Resolución establece medidas preventivas y correctivas que no son nuevas para el sector, o algunas cuya aplicabilidad debe ser evaluada por el asistente técnico y el cultivador, como por ejemplo “realizar la cosecha en la fecha establecida”; sin embargo, es importante tenerlas en cuenta dentro de un contexto de responsabilidad individual frente a los diferentes predios.

De acuerdo con Germán Vargas, entomólogo de Cenicaña “Las sanciones no son en realidad motivo de preocupación por la tradición que tiene la agroindustria con el uso del control biológico de *Diatraea*, pero debemos considerar que un manejo integrado de la plaga no excluye a ninguno de los participantes y de esta forma la Resolución establece que por más pequeño que sea un predio el responsable no es ni el ingenio ni el vecino, sino el titular de éste”, explica el investigador.

“La Resolución 17848 del 20 de diciembre de 2017 cambia la forma de trabajar con la plaga: nuestro mensaje al agricultor siempre ha sido que se deben establecer acciones de manejo; ahora, con la Resolución, el ‘debe’ se convierte en ‘tiene’ pues no es un problema que afecta a un predio en cuestión, sino que se pasa de un campo a otro”.

Con la disposición del ICA también surgen inquietudes sobre la capacidad de la industria con respecto a la disponibilidad de los insumos biológicos (insectos benéficos

como moscas y avispas) para atender los cultivos.

En la actualidad sólo los ingenios Pichichí, Mayagüez, Incauca y María Luisa cuentan con laboratorios para la producción de insectos benéficos y existen unas trece empresas en el valle del río Cauca dedicadas al control biológico. Por lo general se trata de pymes que producen benéficos y los venden a ingenios y cultivadores,

incluso atienden el mercado de las zonas paneleras.

“La pregunta no es si habrá oferta de insumos porque algunos laboratorios se están acondicionando para el incremento de la demanda, sino si estas empresas cuentan con un esquema empresarial formalizado que se ajuste a los requerimientos que los ingenios establecen a sus proveedores de insumos”, señala Germán Vargas.

Algunas medidas consideradas en la Resolución 17848

- Verificar que la semilla de caña sea producida cumpliendo los requisitos sanitarios establecidos por el ICA.
- Promover el establecimiento de franjas de plantas nectaríferas aledañas a los cultivos de caña.
- Evitar que se supere la fecha establecida de cosecha.
- Realizar prácticas adecuadas de preparación de suelos al momento de renovar y retirar del campo todos los residuos.
- Establecer un programa de control biológico.
- Mantener un registro documental actualizado y disponible para su verificación por parte del ICA de la vigilancia, liberaciones y demás labores fitosanitarias implementadas.
- Capacitar permanentemente al personal de campo en la vigilancia de insectos plaga y el uso de enemigos naturales.
- Utilizar insumos registrados ante el ICA.

RECUERDE...



Programa de control biológico de *Diatraea* spp.

Intensidad de infestación (%)	Número de parasitoides por hectárea	Edad de la caña de azúcar
0.5% a 2.5%	30 individuos <i>L. minense</i> * 50 pulgadas ² <i>T. exiguum</i> **	3 meses 3 meses
2.5% a 4%	30 individuos <i>L. minense</i> 30 individuos <i>L. minense</i> 2 gramos <i>C. flavipes</i> *** 50 pulgadas ² <i>T. exiguum</i> 50 pulgadas ² <i>T. exiguum</i>	3 meses 5 meses 5 meses 1 mes 3 meses
Más del 4% de entrenudos barrenados	30 individuos <i>L. minense</i> 30 individuos <i>L. minense</i> 2 gramos <i>C. flavipes</i> 2 gramos <i>C. flavipes</i> 50 pulgadas ² <i>T. exiguum</i> 50 pulgadas ² <i>T. exiguum</i>	3 meses 5 meses 5 meses 7 meses 1 mes 3 meses

* Mosca taquinida parasitoide de larvas; se puede alternar con *B. claripalpis*.

** Avispita parasitoide de huevos.

*** Avispita parasitoide de larvas.

Reducir 1% de intensidad de infestación es recuperar 1 tonelada de caña por hectárea.

Si tiene dudas sobre la especie de *Diatraea* o sobre el cálculo de la intensidad de infestación consulte a su asistente técnico o al ingenio.

PARA CONSULTAR

Resolución 17848 del 20 de diciembre de 2017 por medio de la cual se establecen medidas fitosanitarias en el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp. L.) en el territorio nacional para la vigilancia y control de las especies barrenadoras del tallo del género *Diatraea* Guiling.



Serie Divulgativa N.º 17: Retos y oportunidades en el manejo de los barrenadores del tallo, *Diatraea* spp.



Cenicaña Colombia



Control de *Diatraea*: compromiso de todos

¿Qué significa la Resolución 17848 del ICA?

¿Qué es lo más importante de la Resolución 17848 del ICA?

¿Cuáles son las acciones de control de la plaga *Diatraea*?

Comparta esta información:



@cenicanacolombia



@cenicana

www.cenicana.org

¿Qué variedades de caña se siembran en el mundo?

Parte I.

Con el propósito de obtener variedades con alto contenido de sacarosa, alta producción de biomasa y resistencia a enfermedades, diferentes industrias del mundo tienen dentro de su estrategia el mejoramiento genético y la selección de variedades de caña. Cenicaña presenta un resumen de los censos de variedades de las principales agroindustrias de caña de azúcar.



Área sembrada:
160,469 hectáreas
(2016 - 2017)

El censo de variedades de caña de azúcar de la Florida, Estados Unidos, corresponde a un área de 160,469 ha.

La variedad más sembrada es la CP 96-1252 que ocupa un 28% del área, correspondiente a 46,175 ha.

Las tres primeras variedades en área sembrada son Canal Point (46%). Le sigue la variedad CL 88-4730 con el 5%.

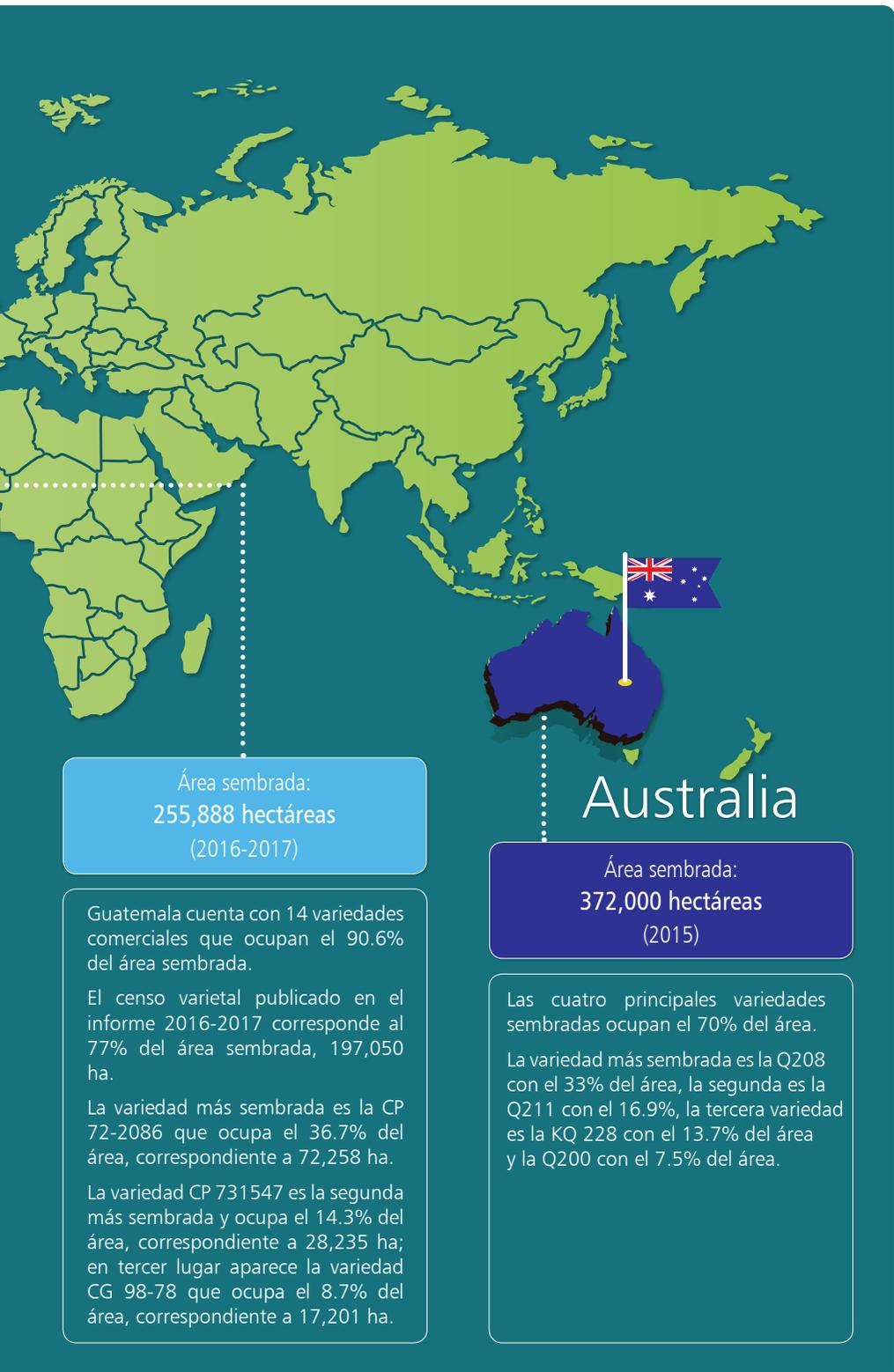
Área sembrada:
10,870,647 hectáreas
(2015)

Según datos de Unión de la Industria de la Caña de Azúcar (UNICA) en Brasil el área sembrada en caña en 2015 ascendía a 10.870.647 ha.

Para el período 2016-2017 se cuenta con dos censos importantes: el realizado por el Instituto Agronómico (IAC), que es el censo de caña más grande realizado en Brasil con información de 241 unidades productoras y un cubrimiento de 6,5 millones de hectáreas censadas, que representan el 75% del área total de la región.

La variedad más cultivada fue RB867515 con 27% del área; en segundo lugar está la variedad RB966928 con 9% del área; y en tercer lugar, SP81-3250 con 7.5%. La región con más área en renovación fue Jaú donde el 13% corresponde a plantillas. En las áreas renovadas, RB867515 es la más sembrada en todas las regiones estudiadas, superada únicamente por CTC4 en la región de ASSIS; por RB966928 en la región de Ribeirão Preto; y por RB92579, en la región de São José do Rio Preto.

El otro censo varietal es el de la Red Interuniversitaria para el Desarrollo del Sector Sucoenergético (RIDESA) con un área total censada de 5,256,554 ha de caña. El 64% del área está sembrada con variedades RB, seguido de un 18% con variedades SP y un 13% con variedades CTC.



Referencias

Braga Junior, R.L do C.... Silva, V.H. (2017). Censo varietal IAC de cana-de-açúcar na região Centro-Sul do Brasil – Safra 2016/17. Boletim Técnico IAC (217) 1-40. Recuperado marzo 20 de 2018. www.iac.sp.gov.br/publicacoes/porassunto/pdf/Boletim217.pdf

Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. CENGICANA. (2017). Informe Anual 2015-2016. Guatemala. 178 p. <https://cengicana.org/publicaciones>

Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. CENGICANA. (2017). Memoria. Presentación de resultados de investigación. Zafra 2016-2017. Guatemala. p.43-54. <https://cengicana.org/publicaciones>

Rede Interuniversitaria para o desenvolvimento do setor sucroenergético RIDESA.(2017). Censo varietal Brasil 2016-2017. Recuperado marzo 20 de 2018. <https://www.ridesa.com.br/censo-varietal>

Sugar Research Australia. SRA. (2018). Variety guides. Recuperado 20 de marzo de 2018. <https://sugarrsearch.com.au/growers-and-millers/varieties/>

Uniao da Indústria de Cana de Açúcar. UNICA. (2016). Área cultivada com cana-de-açúcar. Recuperado marzo 21 de 2018. <http://www.unicadata.com.br/historico-de-area-ibge.php?idMn=33&tipoHistorico=5>

Weelden, M.V., Swanson, S. & R. Rice. (2017). Sugarcane variety census: Florida 2016. Sugar Journal. (July), 12-24.

PARA CONSULTAR



Información disponible para consulta en el Servicio de Información y documentación de Cenicaña o solicítela al correo electrónico:



biblioteca@cenicana.org

Más servicios en: www.cenicana.org/web/servicios/informacion-y-documentacion

TRANSFERENCIA

Masiva asistencia de cultivadores a ciclo de foros técnicos

Durante todo el mes de mayo Cenicaña realizó cinco encuentros en diferentes ciudades.

Cenicaña



550 cultivadores de caña de azúcar de todo el valle del río Cauca tuvieron la oportunidad de actualizarse en diferentes temas del cultivo durante el ciclo de foros técnicos organizados por Cenicaña en el mes de mayo.

El programa de los foros incluyó charlas sobre manejo

agronómico de la variedad CC 01-1940, la producción de sacarosa en campo y fábrica y avances en la producción de variedades, entre otros.

Los foros tuvieron lugar el 16 de mayo en Buga, para los proveedores de los ingenios Riopaila, Carmelita, Pichichí y Sancarlos; el 24 de mayo en

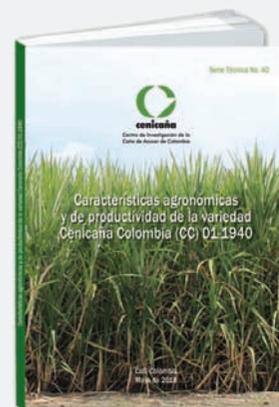
Pereira para los proveedores del ingenio Risaralda; y el 22, 29 y 31 de mayo en el Centro de capacitación de Cenicaña para los proveedores de los ingenios Providencia, Manuelita, Mayagüez, Castilla, María Luisa, Lucerna, Incauca y La Cabaña.

PARA CONSULTAR

En www.cenicana.org están disponibles para consulta las presentaciones de las charlas ofrecidas durante el Foro Técnico 2018:

- El Niño, La Niña y el Clima en el Valle del río Cauca 2018: evolución y pronóstico.
- Producción y conservación de la sacarosa.
- Comportamiento de la sacarosa durante la cosecha y el procesamiento.
- Productividad agroindustria de la caña 2017-2018.
- Avances en producción de variedades.

Novedad editorial



Durante el ciclo de foros se presentó a la agroindustria la serie técnica 'Características Agronómicas y de productividad de la variedad Cenicaña Colombia (CC) 01-1940'.

En esta publicación se incluyen los resultados sobresalientes de las investigaciones realizadas con esta variedad, como los relacionados con su obtención, genealogía, morfología, caracterización molecular, nutrición y requerimientos de agua, entre otros, así como un análisis de la variedad cosechada de manera manual y mecánica, del transporte, el aspecto fabril y del impacto comercial en los ambientes húmedos del ingenio La Cabaña entre el 2010 y el 2017.

Disponible para consulta en la biblioteca de Cenicaña y a través del sitio web www.cenicana.org



2017

indicadores de productividad

Cenicaña presenta los principales indicadores reportados por doce ingenios del valle del río Cauca.

- Área sembrada
243,232 hectáreas
- Área cosechada
173,282 hectáreas
- Edad de corte
14.1 meses
- Toneladas de caña por hectárea (TCH)
132.9
- Toneladas de azúcar por hectárea (TAH)
14.2
- Rendimiento comercial¹
10.75%

Principales variedades sembradas



- CC 85-92
83,474 hectáreas ▶ **34.5%**
- CC 01-1940
78,871 hectáreas ▶ **32.6%**
- CC 93-4418
29,771 hectáreas ▶ **12.3%**



Toneladas totales de caña molida².
23,946,738



Toneladas totales de azúcar producido³.
2,579,652



Litros de etanol:
364,800,000



Energía eléctrica generada:
1,487,160 MWh



Energía eléctrica vendida:
576,272 MWh

PARA CONSULTAR

En la biblioteca Guillermo Ramos Núñez, de Cenicaña, está disponible para consulta el Informe Anual Cenicaña 2017 con más datos de la agroindustria y avances de investigación.



Notas:

1. **Rendimiento comercial:** % de azúcar (en peso) recuperado por tonelada de caña molida.
2. **Toneladas totales de caña molida:** caña en existencias + caña entrada – saldo patios.
3. **Toneladas totales de azúcar producido:** suma de las toneladas totales de las diferentes clases de azúcar producido, incluido lo desviado para la producción de etanol.

INVESTIGACIÓN

Cenicaña avanza en la construcción del genoma de la caña de azúcar

Jhon Henry Trujillo¹

Jhon Jaime Riascos²

El genoma es similar a una biblioteca en donde se almacena toda la información genética de un organismo.

La información, en lugar de ser almacenada en libros, se almacena en cromosomas, los cuales están escritos con cuatro bases químicas (adenina, guanina, timina y citosina) que conforman el ADN.

Estas bases determinan las instrucciones que hay dentro del ADN y, de forma similar a como se combinan las letras del alfabeto para construir palabras, se pueden combinar para formar genes. Los genes llevan la información que determina nuestros rasgos, es decir, aspectos o características de cómo somos y que fueron transmitidas por nuestros padres.

Definir un catálogo de los genes presentes en el genoma ayuda a entender la biología del organismo. De esta manera es posible conocer su proceso de evolución, su relación con otras especies y su resistencia o susceptibilidad a diferentes tipos de enfermedades, plagas

o condiciones abióticas. Además, el genoma es un marco de referencia para entender qué tan variables son los genes entre los organismos de una misma especie o de especies diferentes.

La variabilidad genética entre individuos de un grupo o una población se observa por cambios en alguna de las bases químicas o en un conjunto de ellas. Esas variantes se conocen con el nombre de marcadores moleculares y tienen aplicaciones en el mejoramiento genético.

Por ejemplo, en el caso de los cultivos, un conjunto de marcadores moleculares identificados en una población puede usarse para encontrar correlaciones con características de interés agronómico. Debido a que el genoma de un organismo no cambia significativamente durante su ciclo de vida, los marcadores moleculares se vuelven predictores de la presencia o ausencia de las características de interés, sin tener que esperar a que el cultivo complete su ciclo de vida. Esta y otras aplicaciones

hacen que la información presente en el genoma sea valiosa en los procesos de mejoramiento vegetal.

El juego del rompecabezas

El ensamblaje de un genoma puede ser visto como un juego de rompecabezas, donde las fichas corresponden a secuencias de compuestos orgánicos (nucleótidos) y el rompecabezas armado, al genoma. Son millones de fichas (secuencias) que deben ser ensambladas correctamente para obtener la referencia original.

Para ensamblar un genoma es necesario extraer una cantidad suficiente de ADN de la planta, el cual es sometido a un proceso llamado secuenciación. Este proceso consiste en determinar el orden de cada nucleótido sobre el genoma, fragmentando el ADN en millones de secuencias (fichas) y sin conocer la posición de ninguna de ellas. Debido a la gran cantidad de información que se requiere para armar un rompecabezas de estas dimensiones, es

necesario utilizar algoritmos computacionales que permitan acoplar el orden de las secuencias hasta armar nuevamente el genoma. No obstante, dicho procedimiento no garantiza la reconstrucción total del genoma debido a que algunas fichas pueden quedar incompletas, bien por errores de secuenciación o porque, dada la complejidad del genoma, se encuentran muchas fichas casi idénticas, principalmente en las regiones que se repiten en el genoma.

El procedimiento ha sido utilizado con éxito en la reconstrucción del genoma humano y de especies vegetales como la crucífera *Arabidopsis thaliana*, el arroz, la soya, el maíz, el frijol y la yuca. La información presente en el genoma humano contribuye a entender diferentes tipos de enfermedades y las mutaciones ligadas a ellas, entre miles de aplicaciones. En el caso de los cultivos, es utilizada en los programas de mejoramiento vegetal para apoyar los procesos de selección de nuevas variedades.

1. Ingeniero de sistemas y computación, vinculado a Cenicaña como estudiante de doctorado en Bioinformática (Ingeniería con énfasis en Ciencias de la Computación, Universidad del Valle), jhtrujillo@cenicana.org

2. Biólogo, biotecnólogo, Ph.D. jjriascos@cenicana.org

En qué vamos en Cenicaña

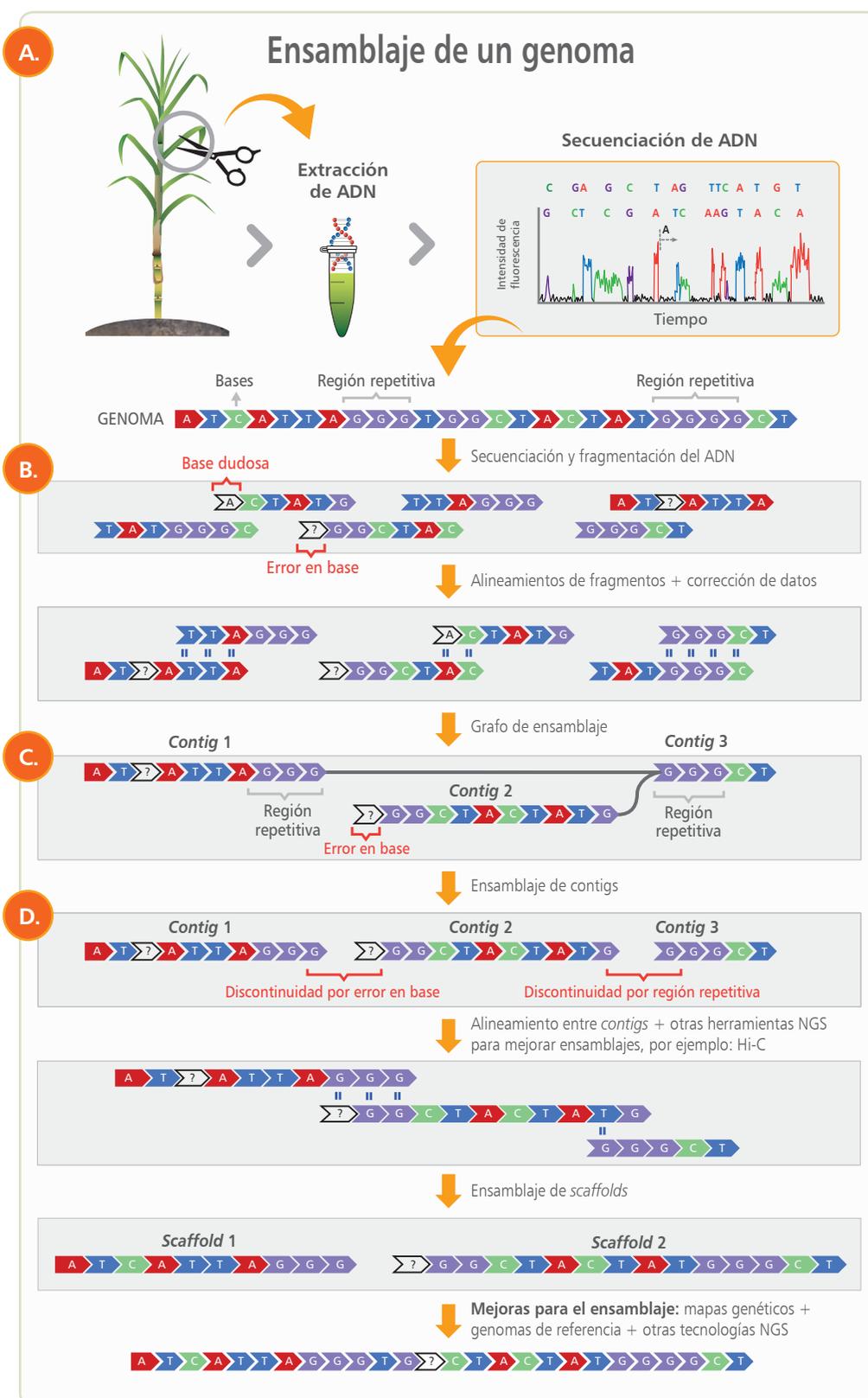
En el Centro de Investigación hemos avanzado en la construcción del genoma de la caña de azúcar con base en el ADN extraído de la variedad CC 01-1940.

La variedad CC 01-1940 es un híbrido obtenido por Cenicaña a partir del cruzamiento entre CCSP 89-1997 (madre) y CC 91-1583 (padre); fue seleccionada en ambientes húmedos.

A. Para generar la primera versión del genoma de CC 01-1940 se utilizaron 100.5 Gbp (1 Gbp = 1,000,000,000 bp) obtenidos mediante lecturas de PacBio, una tecnología de secuenciación de nueva generación o NGS (sigla en inglés de Next Generation Sequencing). Las secuencias se caracterizaron por tener una longitud promedio de 12 Kbp (1 Kbp = 1000 bp).

B. El proceso de ensamblaje se llevó a cabo en tres etapas, utilizando la tecnología de bioinformática Canu Assembler. En la primera etapa se eliminaron los errores de secuenciación en cada una de las lecturas PacBio. En la segunda etapa se descartaron otras secuencias de nucleótidos que, luego de la primera corrección, continuaban presentando poca calidad.

C y D. En la tercera etapa, con las lecturas definitivas, se elaboró un grafo de ensamblaje y se generaron los *contigs*. El grafo de ensamblaje proporciona una representación matemática del modo en que se alinean las secuencias de nucleótidos por sus regiones en común, mientras que los *contigs* corresponden al ensamblaje generado a partir de estos alineamientos.



En la evaluación del ensamblaje se tuvo en cuenta las siguientes métricas de ensamblaje: el número de *contigs* generados, la mediana del tamaño de los *contigs* o N50, el tamaño total ensamblado y la tasa de error. Los valores obtenidos ayudan a verificar la calidad del ensamblaje en relación con la continuidad de los *contigs*. En general, se puede decir que un número bajo de *contigs* favorece la continuidad del ensamblaje, y que un tamaño grande de *contigs* favorece un número bajo de ellos.

De acuerdo con estas métricas, en esta primera versión del genoma de la variedad CC 01-1940 se generaron 75,684 *contigs* con un tamaño de mediana o N50 igual a 22,455 bp, para un tamaño total del ensamblaje de 1224 Mbp y una tasa de error de 3.5%.

Estos resultados indican que los *contigs* generados son de alta calidad, aunque el tamaño de la mediana señala que es necesario mejorar su continuidad.

El tamaño total del ensamblaje muestra que se logró reconstruir una referencia cercana al genoma monoploide de la caña de azúcar, es decir que se consiguió una representación básica del genoma completo de la caña de azúcar.

Mediante análisis de citometría de flujo se determinó el tamaño del genoma de la variedad CC

01-1940 en aproximadamente 1019 Gbp.

Con el ensamblaje se busca "armar el rompecabezas" de forma tal que su tamaño final sea lo más próximo al tamaño real del genoma.

Con este objetivo Cenicaña trabaja en la segunda versión del genoma de la caña de azúcar a partir de la secuenciación de un nuevo tipo de librerías conocidas como Hi-C, tecnología Illumina de NGS, que brindan información acerca de la proximidad de las secuencias de ADN y, en consecuencia, ayudan a mejorar el tamaño de *contigs* para convertirlos en secuencias más grandes o *scaffolds* (andamios). Además, para reconstruir un genoma a nivel de cromosomas a menudo se requiere la construcción de mapas genéticos para guiar el ensamblaje con una mayor precisión, especialmente en especies complejas como la caña de azúcar.

El genoma de la caña de azúcar, variedad CC 01-1940, en su segunda versión, será utilizado en Cenicaña como genoma de referencia para la identificación de marcadores moleculares con potencial en el programa de mejoramiento genético del Centro de Investigación.



Variedad CC 01-1940

ALGUNOS CONCEPTOS

Citometría de flujo: técnica de análisis de células individuales que utiliza luz láser y dispositivos de detección para inferir el número de células de una muestra, su tamaño, forma y otras características.

Contig: lectura de ADN en la forma de secuencias de nucleótidos que se alinean entre sí por sus regiones en común y que juntas representan una región consenso del genoma.

Genoma monoploide: corresponde

a la representación básica de un genoma completo que está conformado por un número mínimo de cromosomas.

Grafo de ensamblaje: es la representación matemática y computacional de los alineamientos de los fragmentos o lecturas de secuenciación.

Hi-C: metodología que permite secuenciar regiones adyacentes de ADN dentro y entre cromosomas,

para mejorar la continuidad de un ensamblaje.

Lectura de secuenciación: corresponde a una sección de un fragmento de ADN que contiene una secuencia de nucleótidos.

NGS: sigla de *Next Generation Sequencing* o tecnologías de secuenciación de nueva generación.

Nucleótidos: son moléculas orgánicas formadas por la unión

covalente de un monosacárido de cinco carbonos, una base nitrogenada y un grupo fosfato.

Pares de bases o bp: unidad referida a los pares de nucleótidos unidos entre sí por enlaces de hidrógeno, representada por bp (*base pair*). Un *contig* con 100 bp está conformado por 100 pares de nucleótidos; 1 kbp (kilo *base pairs*) = 1,000 bp; 1 Mbp (mega *base pairs*) = 1,000,000 bp.

Scaffolds: región o fragmento de ADN formado por el solape de los *contigs*.

Cenicaña nuevamente reconocida por Colciencias

El director del Centro de Investigación, Álvaro Amaya Estévez, recibió el pasado 6 de junio el reconocimiento como Investigador Emérito.

Cenicaña

Por su trayectoria profesional a la investigación haciendo aportes fundamentales a la ciencia nacional en las últimas décadas, Colciencias condecoró al director de Cenicaña, Dr. Álvaro Amaya Estévez, como Investigador Emérito.

Junto al Director General, la entidad gubernamental otorgó el mismo reconocimiento a otros 122 investigadores que han dedicado su vida a desarrollar actividades, espacios y producción para fortalecer el quehacer científico y académico colombiano.

“Su aporte al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación ha sido invaluable y gracias a esto son el ejemplo a seguir de las futuras generaciones. Por eso desde Colciencias hoy los felicitamos y exaltamos por la ruta que han trazado para de esta

forma cultivar una generación de investigadores capaces de impulsar la calidad e incrementar la producción científica en Colombia. Así mismo, extendiendo este reconocimiento a sus familias, por el apoyo que les han brindado a lo largo de su formación profesional”, señaló Alejandro Olaya, director de Colciencias durante la ceremonia.

Por tercera vez Colciencias reconoce a los Investigadores Eméritos: en 2014 se reconocieron siete investigadores en el marco de la Convención Científica Colombiana SUMMA; en 2016 se reconocieron a 76 investigadores eméritos y se estableció la categoría de Investigadores Eméritos en el Modelo de Reconocimiento y Medición de Grupos de Investigación e Investigadores.

En esa ocasión, el ex director del Programa de Variedades de Cenicaña, Dr. Jorge Victoria fue condecorado.

Además del Director de Cenicaña, en esta oportunidad Colciencias también le otorgó

el reconocimiento a los doctores Hernando Antonio Rangel y Luis Antonio Gómez, quienes hicieron parte del equipo del Programa de Variedades de Cenicaña hasta el 2008.



Hernando Rangel (izquierda), y Luis Antonio Gómez (a su derecha) durante la ceremonia de entrega en Bogotá el pasado 6 de junio.

Foto superior: El director de Cenicaña Álvaro Amaya Estévez, recibe la condecoración como Investigador Emérito del director de Colciencias, Alejandro Olaya.

FUTURO

IMPULSADO POR CAÑA

La Agroindustria de la Caña está comprometida con el progreso del país. En 2016 realizó aportes superiores a **27 mil millones** de pesos en **investigación e innovación**, logrando que Colombia tenga la **mayor productividad** de caña del mundo.



SECTOR
AGROINDUSTRIAL
DE LA CAÑA

www.impulsandoacolombia.com

IMPULSANDO A COLOMBIA

SQRF

Envíenos sus sugerencias, quejas,
reclamos y felicitaciones.

www.cenicaña.org/SQRF/

Tarifa Postal Reducida Servicios Postales Nacionales S.A.
No. 2017-646 4-72, vence 31 de dic. 2018



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

Línea de atención al cliente:
(57 - 1) 472 2000 en Bogotá
01 8000 111 210 a nivel Nacional

www.4-72.com.co

El servicio de **envíos**
de Colombia



PUBLICIDAD EXIGIDA POR:
Servicios Postales Nacionales S.A.