

Periodo del 23 de octubre al 05 de noviembre 2023

El Instituto Meteorológico Nacional (IMN) con el apoyo del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar de LAICA (DIECA-LAICA), presenta el boletín agroclimático para caña de azúcar.

En este se incorpora el análisis del tiempo, pronósticos, notas técnicas y recomendaciones con el objetivo de guiar al productor cañero hacia una agricultura climáticamente inteligente.

IMN

www.imn.ac.cr
2222-5616

Avenida 9 y Calle 17
Barrio Aranjuez,
Frente al costado Noroeste del
Hospital Calderón Guardia.
San José, Costa Rica

LAICA

www.laica.co.cr
2284-6000

Avenida 15 y calle 3
Barrio Tournón
San Francisco, Goicoechea
San José, Costa Rica

RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE LA QUINCENA DEL 09 DE OCTUBRE AL 22 DE OCTUBRE 2023

En la figura 1 se puede observar, a partir de datos preliminares de 109 estaciones meteorológicas, el acumulado quincenal de lluvias sobre el territorio nacional. Periodo en el cual el IMN contabiliza 1 onda tropical afectando el país.

Los promedios de lluvia acumulada a nivel diario varían según la región cañera. Se tuvieron valores acumulados de lluvia diaria entre 1 – 22.1 mm y días sin lluvia (18, 19 y 22) en la **Región Guanacaste Este**; mientras la **Región Guanacaste Oeste** se registraron entre 3 – 33.2 mm y días sin lluvia (22); en la **Región Norte** se reportó entre 4 – 18.6 mm.

La **Región Puntarenas** presentó entre 7 – 50.13 mm y días sin lluvia (12-13, 18-20 y 22). La **Región Sur** mostró entre 1 – 43.7mm, excepto el día 11 (88.2 mm). La **Región Turrialba** acumuló lluvias entre 1 – 26.6 mm y días sin lluvia (14 y 19). La **Región Valle Central** tuvo entre 2 – 28.1 mm.

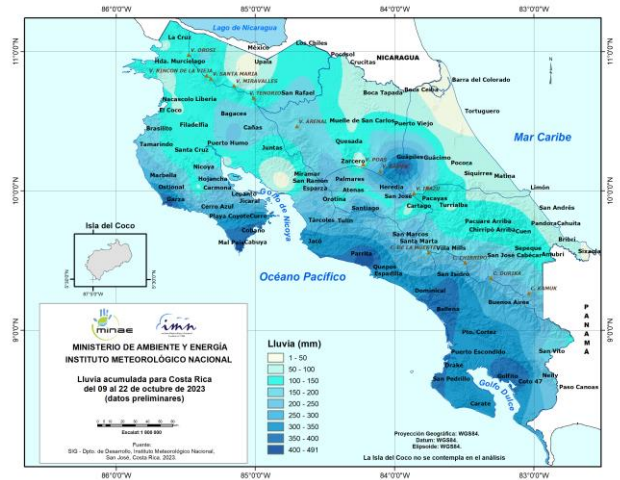


Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la quincena del 09 al 22 octubre del 2023.

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CAÑERAS DEL 23 DE OCTUBRE AL 29 DE OCTUBRE

De la figura 2 a la figura 8, se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), velocidad del viento (km/h) y temperaturas extremas (°C) para las regiones azucareras. La **Región Norte** mantendrá viento variable (Este-Oeste) hasta el jueves, seguido de viento del Este; temperatura media normal y más lluvia de lo normal. La **Región Guanacaste (Este y Oeste)** presentará viento del Oeste hasta el jueves, seguido de viento del Oeste; temperatura media y excedente de lluvia. En la **Región Sur** se espera viento variable Oeste, excepto sábado-domingo que será del Este; temperatura media y lluvia normales. El **Valle Central (Este y Oeste)** tendrá viento variable (Este-Oeste); con temperatura media normal y excedente de lluvia. Para la **Región Turrialba (Alta y Baja)** se prevé del Este con paulatino incremento en lo que va de la semana; temperatura media normal y más lluvia de lo normal. La **Región Puntarenas** mantendrá viento del Este hasta el miércoles, seguido de viento del Oeste; con temperatura media normal y excedente de lluvia.

El Huracán Tammy seguirá sin tener efecto sobre el país; debido a que las trayectorias pronosticadas para los próximos días se ubican fuera del Mar Caribe y por tanto muy lejos de Costa Rica.

“La semana inicia bajo el efecto de la depresión tropical #21; no se prevé ingreso de ondas tropicales para lo que resta de la semana. Sin presencia significativa de polvo Sahariano sobre el país.”

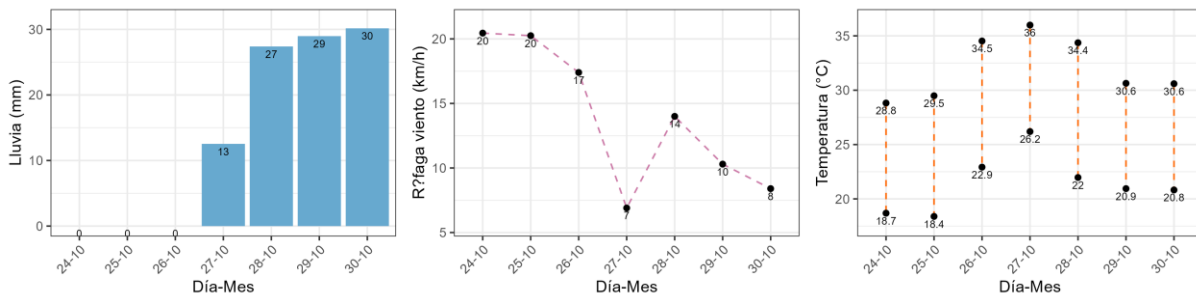


Figura 2. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de octubre en la región cañera Guanacaste Este.

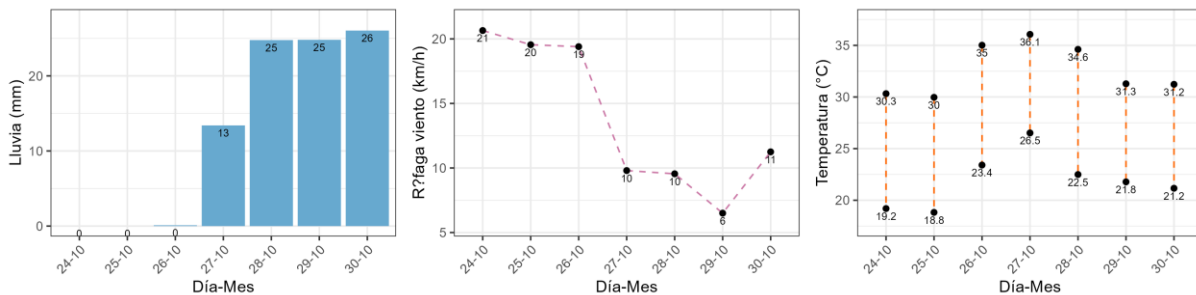


Figura 3 Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de octubre en la región cañera Guanacaste Oeste.

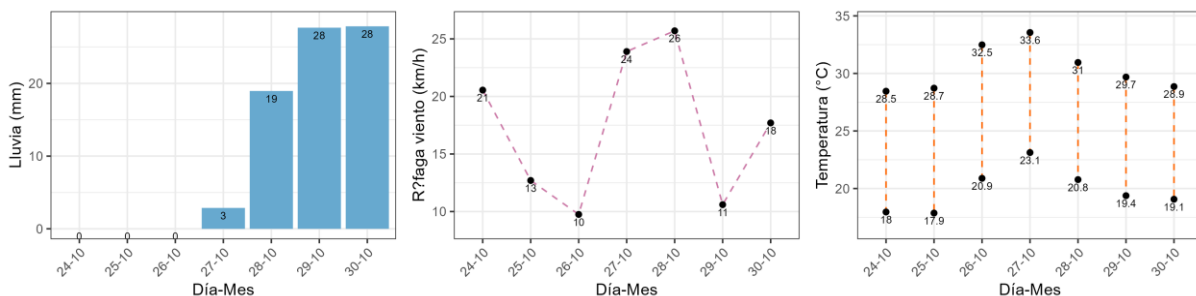


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de octubre en la región cañera Puntarenas.

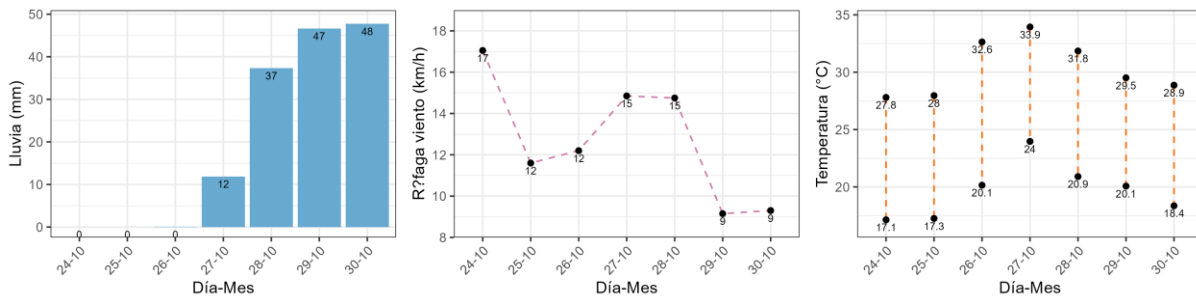


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de octubre en la región cañera Región Norte.

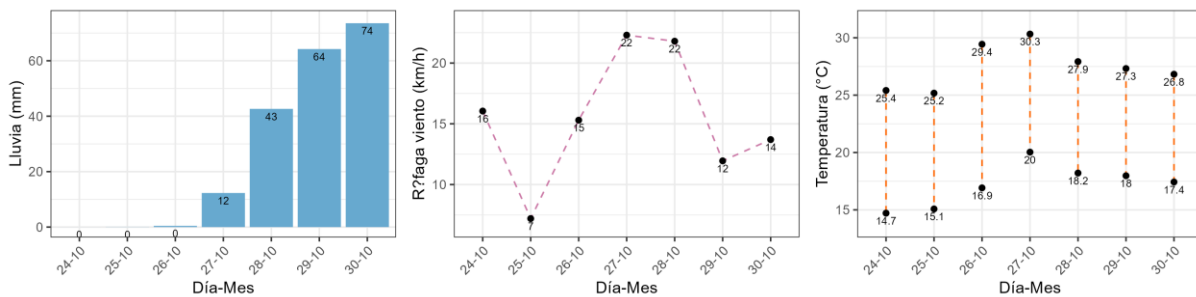


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de octubre en la región cañera Valle Central (Este y Oeste).

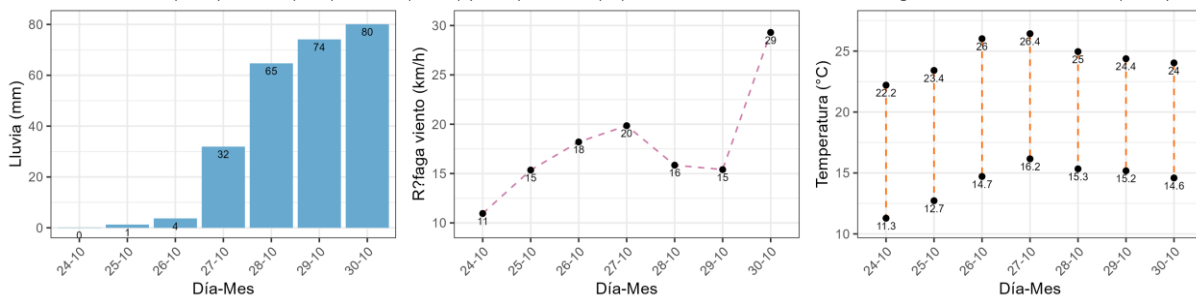


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de octubre en la región cañera Turrialba (Alta y Baja).

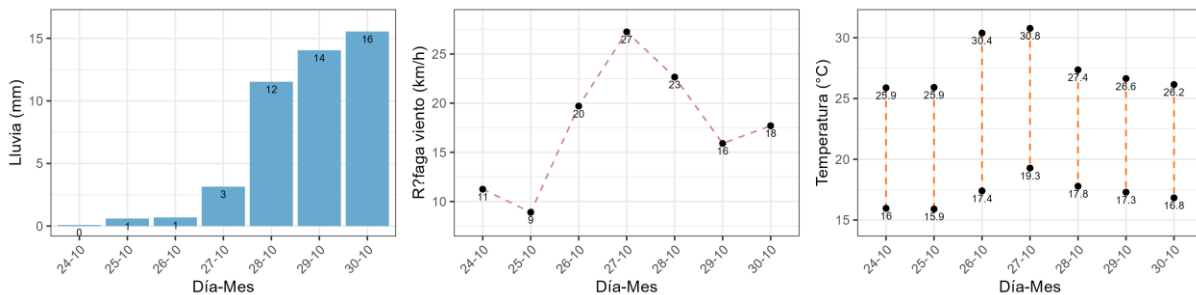


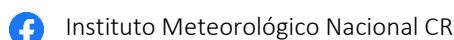
Figura 8. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) del 24 al 30 de octubre en la región cañera Región Sur.

TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 30 DE OCTUBRE AL 05 DE NOVIEMBRE

Debido a que no ha finalizado la temporada de huracanes de la cuenca del Atlántico, no se descarta afectación por onda tropical en la semana. La **Región Huetar Norte** mantendrá viento del Oeste más acelerado de lo normal; temperatura media y lluvia normales. La **Región Chorotega (Este y Oeste)** presentará viento del Oeste más acelerado de lo normal; así como temperatura media normal; con excedente de lluvia principalmente en la península de Nicoya. En la **Región Sur** evidenciará viento del Oeste más acelerado de lo normal; con temperatura media y lluvia normales. La **Región Valle Central (Este y Oeste)** mostrará viento normal de la época; así como temperatura media y lluvia normales. La **Región Turrialba (Alta y Baja)** tendrá viento del Oeste más acelerado de lo normal, con temperatura media y lluvias normales. La **Región Puntarenas** mostrará viento del Oeste más acelerado de lo normal, temperatura media normal y más lluvia de lo normal.

LAICA Y EL IMN LE RECOMIENDAN

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:



HUMEDAD DEL SUELO ACTUAL PARA REGIONES CAÑERAS

De acuerdo con Central America Flash Flood Guidance System (CAFFG), el cual estima la humedad en los primeros 30 cm de suelo, durante el periodo del 16 al 22 de octubre de 2023 se tuvieron condiciones de alta saturación en la mayoría de las regiones productoras de caña de azúcar, solamente la Región Puntarenas presentó porcentajes de humedad bajos.

Como se observa en la figura 09, la Región Guanacaste Oeste tiene entre 30% y 75%, mientras que la Región Guanacaste Este está entre 30% y 60% de saturación. La Región Puntarenas presenta entre 30% y 75%; las regiones Valle Central y Valle Central Este presentan entre 45% y 75%.

La Región Norte está entre 30% y 100%. La Región Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) tiene entre 45% y 90% y la región Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) presenta entre 45% y 75%. La Región Sur varía entre 30% y 100% de humedad.

La Región Norte está entre 30% y 75%. La Región Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) tiene entre 30% y 90% y la región Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) presenta entre 45% y 75%. La Región Sur varía entre 15% y 100% de humedad.

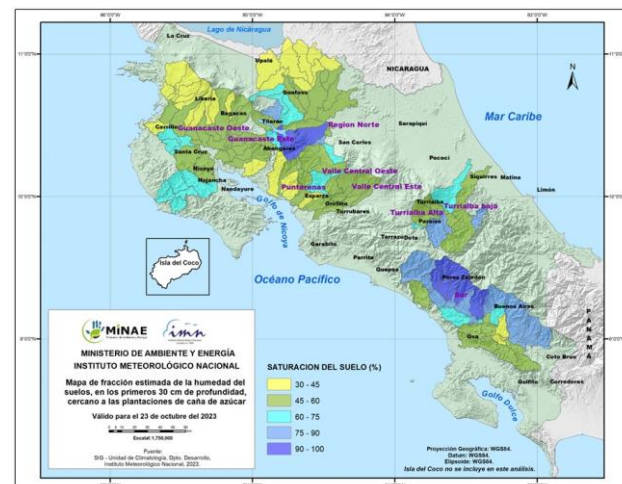


Figura 09. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 23 de octubre de 2023.

CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción y edición del Departamento de Desarrollo
 Coordinación: Karina Hernández Espinoza, Meteoróloga
 Katia Carvajal Tobar, Ingeniera Agrónoma
 Nury Sanabria Valverde, Geógrafa
 Marilyn Calvo Méndez, Geógrafa

Modelos de tendencia del Departamento de
 Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

NOTA TÉCNICA

Importancia de la determinación de la curva de madurez de las variedades de caña de azúcar en Costa Rica

Ricardo Vega Alfaro¹

rvega@laica.co.cr

Introducción

Ante la actual situación de Costa Rica donde el área del cultivo de caña de azúcar se ha venido contrayendo, resulta necesario utilizar técnicas para alcanzar la máxima rentabilidad y producción del sector azucarero. La producción de nuevas variedades y paquetes de manejo, deben ser líneas de trabajo prioritarias para cumplir este objetivo, dentro del cual se debe considerar el manejo de la madurez del cultivo.

La madurez fisiológica del cultivo se alcanza cuando los tallos obtienen el punto máximo de acumulación de sacarosa en los tallos (Lerrahondo y Villegas, 1995), interpretándose como el punto ideal para obtener el mayor rendimiento industrial de la variedad de caña. Este punto de maduración es un proceso bioquímico natural de la planta, sin embargo, se puede adelantar mediante el uso de madurantes artificiales que producen una rápida acumulación azúcar.

En el programa de variedades de DIECA/LAICA se han establecido diferentes ensayos para evaluar la maduración de las variedades comerciales y las más avanzadas del proceso de selección. Estas pruebas tienen como objetivo generar información y ampliar la descripción de las variedades para cada una de las regiones y poder aprovechar todo su potencial.

Maduración en la caña de azúcar

La maduración de los tallos de la caña de azúcar es un proceso natural. Cada entrenudo aumenta su volumen mientras la hoja que posea se encuentre viva, así mismo va acumulando azúcares en su interior. Cuando éste haya terminado su ciclo, la hoja muere, lo cual provoca que los entrenudos más viejos se maduren primero y se formen nuevos brotes en la parte superior (Castillo y Silva, 2004). Por esta razón, la acumulación de azúcares es mayor en los entrenudos más viejos y se dice que el punto máximo de maduración de la caña se da cuando la cantidad de azúcares es igual tanto en la parte apical como en la basal del tallo. Esto se vio reflejado en la toma de datos de grados Brix de Lerrahondo y Villegas (1995), en el cual se tomaron mediciones con un refractómetro de bolsillo a diferentes alturas del tallo y se observó la diferencia en el azúcar acumulado, como se muestra en el cuadro 1.

Este proceso tiene diferentes factores que intervienen directamente en su dinámica; por ejemplo: la genética, el orden de suelo, prácticas de manejo y factores ambientales, tales como, humedad, temperatura y radiación solar. Uno de los factores que se pueden controlar es la nutrición, la cual tiene efectos directos. Los niveles de nitrógeno altos con una alta humedad y bajo potasio, propician el aumento de azúcares reductores, mientras que, de manera inversa, estos se reducen logrando aumentar la pureza y concentración de sacarosa (Subirós, 1995).

¹ Programa de Variedades, Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA).

Cuadro 1. Porcentaje de Brix y humedad en 3 secciones distintas del tallo de caña de azúcar.

Variedad	Brix (%) en sección del tallo				Porcentaje de humedad en	
	Superior	Medio	Inferior	Promedio	Entrenudo 8 a 10	Yaguas 3 a 6
CP 57-603	0,25	0,87	0,8	0,52	-0,57	-0,55
POJ 28-78	0,72	0,88	0,84	0,86	-0,27	-0,55

Fuente: Larrahondo y Villegas, (1995).

Por otra parte, la maduración de la caña puede inducirse aplicando algunos productos químicos. Este tipo de madurantes son comúnmente utilizados en plantaciones que no poseen todavía la madurez necesaria cuando se aproxima la cosecha. Las investigaciones de Alfaro *et al.* (2019), sugieren que el uso de madurantes mejoró el rendimiento respecto al testigo comercial en cuanto a producción de toneladas de azúcar por hectárea. Por lo cual, es una práctica recomendada en algunos casos de condiciones climáticas adversas o plantaciones que requieran cosecha sin madurez suficiente.

¿Cómo se realiza una curva de madurez?

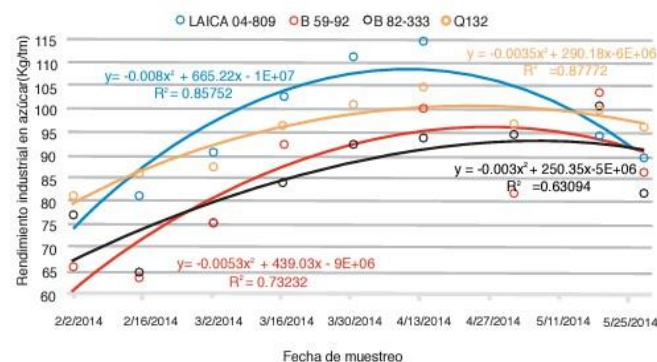
La curva de madurez se establece a través de mediciones recurrentes de la concentración de sacarosa de una variedad durante todo el periodo de zafra, según la metodología utilizada por Rodríguez *et al.* (2015). En este trabajo se evaluó el Pol en caña, toneladas Pol por hectárea y toneladas de caña por hectárea, lo cual nos indica la productividad en total de cada uno de los cultivares. En Costa Rica, el análisis de las muestras de caña se realiza en los laboratorios del ingenio, el cual se encarga de extraer el Pol y se realiza por un periodo de 4 años consecutivos, con el objetivo de obtener resultados similares a los cultivos comerciales.

Posteriormente, se establece una base de datos con los resultados por zafra y se grafican los resultados de las concentraciones de azúcar para establecer el rango de tiempo adecuado para la cosecha de cada variedad y se

suma a las recomendaciones básicas del manejo de la misma.

Interpretación de la curva de madurez

Generalmente, la acumulación de azúcar en la maduración de una variedad, llega a un punto máximo que luego comienza a disminuir. Esto significa que existe una ventana de tiempo en la que se debería proceder con la cosecha para un mejor aprovechamiento del potencial azucarero de los tallos antes de su posterior disminución.

**Figura 1.** Curva de madurez de las variedades LAICA 04-809, B 59-92, B 82-333 y Q 132. Fuente: Araya *et al* (2016).

La figura 1 muestra la curva de madurez de 4 variedades en la zona Norte de Costa Rica, cabe destacar la variedad LAICA 04-809 que se aprecia una curva típica en la cual ocurre un aumento, llega a un punto máximo y luego cae. En este caso se puede destacar que el establecimiento de una adecuada curva puede incrementar la producción de

forma considerable entre 5 y 20 kg de azúcar por tonelada métrica de caña. También es importante destacar el efecto varietal que se observa, ya que este ensayo se realizó en parcelas de la misma localidad en el cantón de Los Chiles, Alajuela.

Ensayos a nivel nacional

En las distintas regiones cañeras los técnicos de DIECA realizan ensayos constantemente para establecer las curvas de maduración de las variedades comerciales o más avanzadas en el proceso de selección. Esta información se obtiene, por lo general, en conjunto con los ingenios para estimular una adecuada cosecha tanto en cañales propios del ingenio como en los productores. De igual forma, se manejan ensayos con productos madurantes que incrementen la producción de azúcar en zonas estratégicas y variedades que así lo requieran.

Conclusiones

La medición y el control de la curva de madurez de la caña es un indicador para conocer cuando los tallos han alcanzado su punto máximo de acumulación de sacarosa, el cual está relacionado paralelamente con un mejor tonelaje, por lo que aprender a distinguirlo por variedad para optimizar el tiempo de cosecha incrementa considerablemente la productividad del cultivo.

El establecimiento de parcelas para curvas de madurez a nivel nacional es vital para la producción de azúcar nacional de Costa Rica. Esto se puede traducir en una mejora en la explotación del potencial azucarero de las variedades comerciales, mejorando así la productividad de las plantaciones como el rendimiento en los ingenios.

Bibliografía

- Alfaro Portugués, R., Ocampo Chinchilla, R. y Barrantes Mora, J.C. (2019). Respuesta productiva de diferentes madurantes en el cultivo de la caña de azúcar, Zona Sur, Costa Rica. Dirección de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar. <https://servicios.laica.co.cr/laica-cv-biblioteca/index.php/Library/download/bbaVIFwLDpaHsTAihTAIVysfTnLAZZcL#:~:text=La%20aplicaci%C3%B3n%20de%20madurantes%20en,ca%C3%B1a%20inmadura%20para%20iniciar%20zafra>.
- Araya Vindas, A.; Oviedo Alfaro, M; Duran, J.R. (2016). Evaluación de 18 variedades de caña de azúcar durante tres cosechas en un suelo Ultisol en la región de Los Chiles, Alajuela, Costa Rica. *Revista Entre Cañeros*, 4, 12-23.
- Castillo Torres, R.O; Silva Cifuentes, E. (2004). Fisiología, Floración y mejoramiento genético de la caña de azúcar en Ecuador. Guía Técnica N 3, CINCAE, Ecuador. <https://cincae.org/wp-content/uploads/2013/05/FISIOLOGIA-Y-MEJORAMTO.pdf>
- Lerrahondo, J.E; Villegas, F. (1995). El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia. CENICAÑA, Cali, Colombia. P297-313.
- Rodríguez Gross, R., Puchades Izaguirre, Y., Abiche Maceo, W., Rill Martínez, S., Suarez H.J., Salmón Cuspineda, Y. y Gálvez, G. (2015). Estudio del rendimiento y modelación del periodo de madurez en nuevos cultivares de caña de azúcar. *Revista Cultivos Tropicales*, 36(4): 165-143.
- Subirós Ruiz, F. (1995). El cultivo de la caña de azúcar. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.

Recuerde que puede acceder los boletines en
www.imn.ac.cr/boletin-agroclima y en
www.laica.co.cr