

Periodo 28 de junio al 11 de julio 2021

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 14 DE JUNIO AL 27 DE JUNIO

En la figura 1 se puede observar, a partir de datos preliminares, el acumulado quincenal de lluvias sobre el territorio nacional.

Los distritos que sobrepasaron los 300 mm de lluvia acumulada en la quincena fueron Horquetas de Sarapiquí, Nicoya y Hojancha.

Los registros de lluvia de 127 estaciones meteorológicas consultadas muestran al sábado 26 de junio como el de mayor registro de lluvia acumulada. Por otra parte, jueves 24 de junio presentó los menores acumulados a nivel nacional.

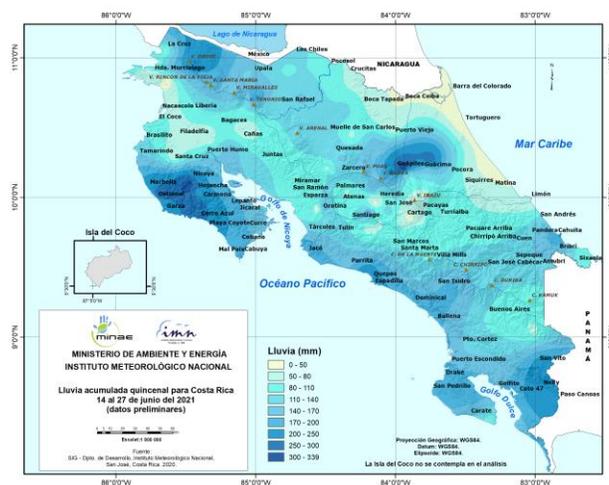


Figura 1. Valores acumulados de la precipitación (mm) durante la quincena del 14 de junio al 27 de junio del 2021.

PRONÓSTICO PARA LAS REGIONES CAÑERAS PERIODO DEL 28 DE JUNIO AL 04 DE JULIO

De la figura 2 a la figura 9, se muestran los valores diarios pronosticados de las variables lluvia (mm), velocidad del viento (km/h) y temperaturas extremas (°C) para las regiones cañeras. Se prevé una semana con condiciones levemente menos lluviosas de lo normal en todas las regiones cañeras, con menor medida en la región Sur y Turrialba. Con alto aporte de humedad durante la primera y segunda mitad de la semana.

Las condiciones ventosas se mantendrán sutilmente por arriba de lo normal, excepto en Zona Norte y al norte de Chorotegea Oeste. Durante la primera mitad de semana predominará el viento del Oeste. Mientras la temperatura media se mostrará normal para la época.

“Se espera la influencia de la onda tropical #10 este martes y de la onda #11 en la segunda mitad de semana.”

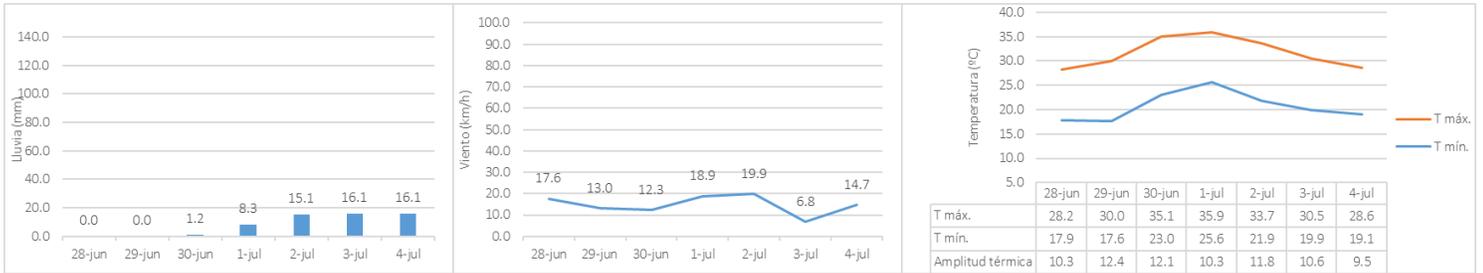


Figura 2. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 28 de junio al 04 de julio en la región cañera Guanacaste Este.

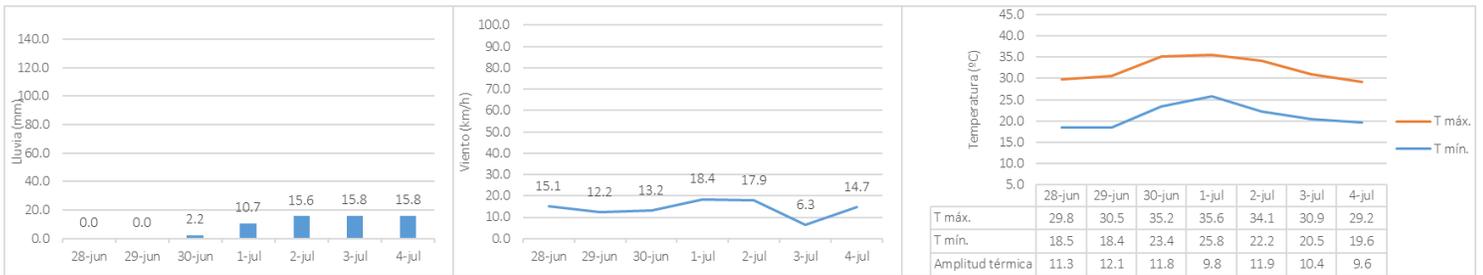


Figura 3. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 28 de junio al 04 de julio en la región cañera Guanacaste Oeste.

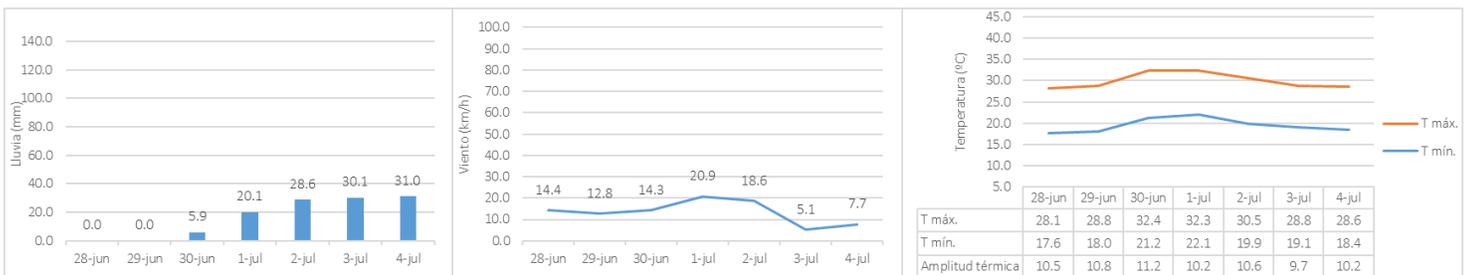


Figura 4. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 28 de junio al 04 de julio en la región cañera Puntarenas.

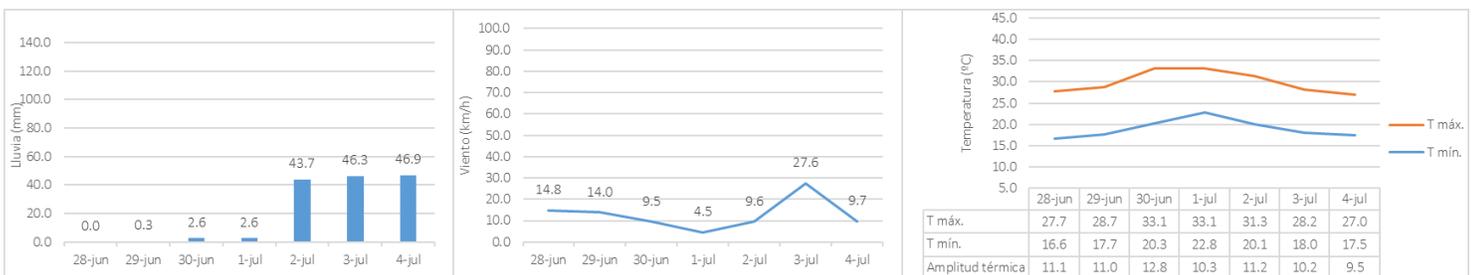


Figura 5. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 28 de junio al 04 de julio en la región cañera Zona Norte.

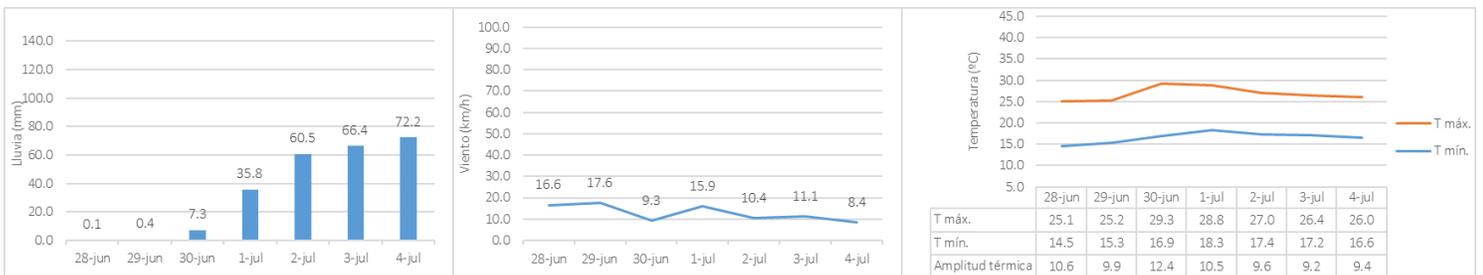


Figura 6. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 28 de junio al 04 de julio en la región cañera Valle Central Este.

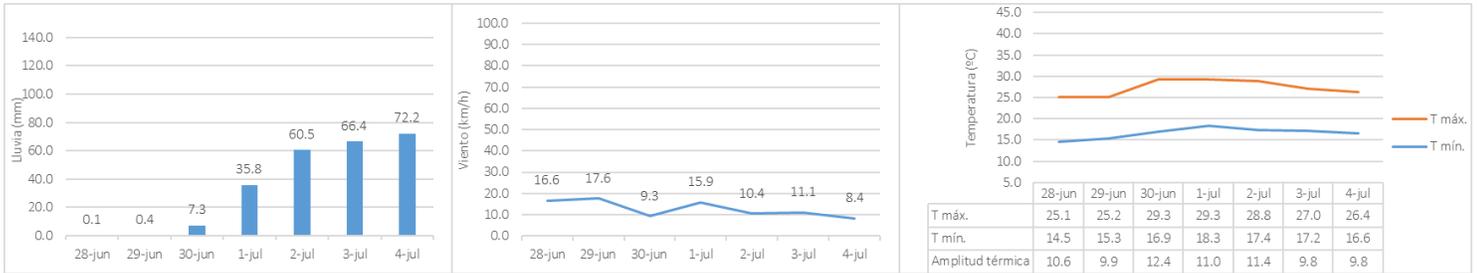


Figura 7. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 28 de junio al 04 de julio en la región cañera Valle Central Oeste.

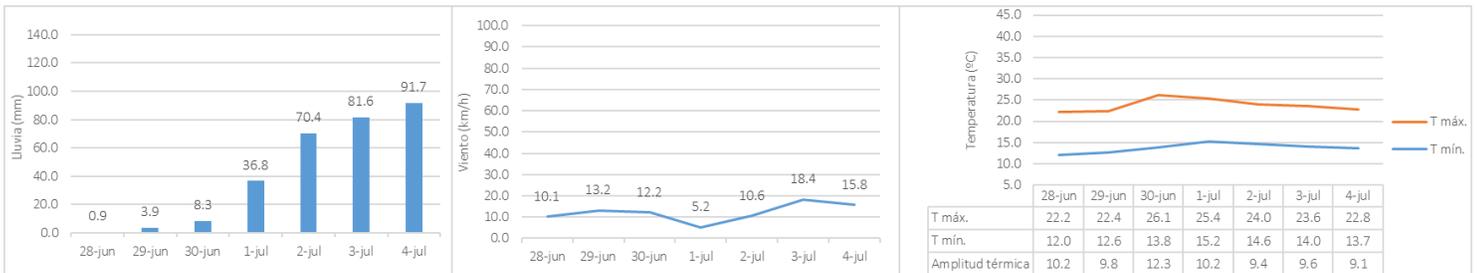


Figura 8. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 28 de junio al 04 de julio en la región cañera Turrialba.



Figura 9. Pronóstico de precipitación (mm), viento (km/h) y temperatura (°C) para el periodo del 28 de junio al 04 de julio en la región cañera Zona Sur.

TENDENCIA PARA EL PERIODO DEL 05 DE JULIO AL 11 DE JULIO

Se prevé una semana levemente más lluviosa de lo normal. Las condiciones ventosas se mantendrán sutilmente por arriba de lo normal en las diferentes regiones cañeras. La temperatura promedio se mantendrá normal para el periodo, a lo largo de la semana.

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 la semana del 21 al 27 de junio de 2021 los suelos de las regiones Guanacaste Oeste y Guanacaste Este, Región Norte y Región Sur presentaron porcentajes de humedad altos; en las regiones de Puntarenas, Valle Central Oeste, Valle Central Este, Turrialba Baja y Turrialba Alta la saturación se mantuvo relativamente baja durante todo el periodo.

Como se observa en la figura 11, para el día de hoy, las regiones de Guanacaste Oeste y Guanacaste Este presentan entre 30% y 75% de saturación. La Región Puntarenas está entre 30% y 45%; las regiones Valle Central Oeste y Valle Central Este presentan entre 45% y 60%.

El porcentaje de humedad de la Región Norte está entre 30% y 90%; 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 30% y 75%. La Región Sur varía entre 15% y 100% de humedad.

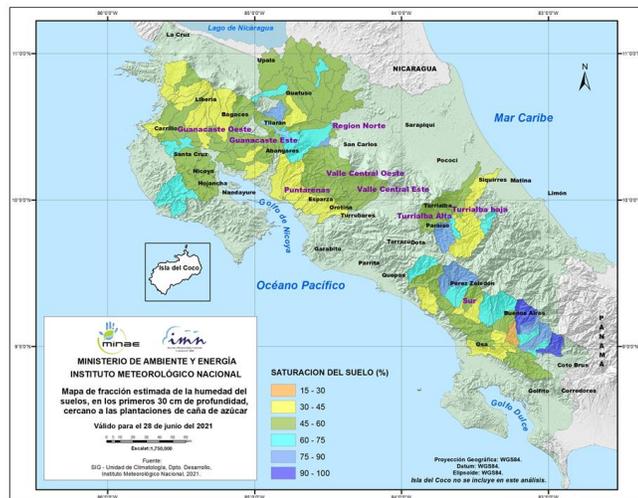


Figura 11. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 28 de junio del 2021.

DIECA Y EL IMN LE RECOMIENDAN

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:

- @IMNCR
- Instituto Meteorológico Nacional CR
- www.imn.ac.cr

CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

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

Modelos de tendencia del Departamento de
 Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

NOTA TÉCNICA

Curva de maduración de la variedad LAICA 05-805 en la Región Rur de Costa Rica durante dos períodos (Zafra 2016-2017 y 2018-2019) y cuatro microambientes

Ing. Agr. Julio César Barrantes Mora

jbarrantes@laica.co.cr

Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar
 Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar

Ing. Agr. José Eduardo Vargas Miranda

jvargasm@laica.co.cr

Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar
 Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar

RESUMEN

En la agroindustria azucarera el componente varietal es uno de los aspectos de mayor importancia, ya que de él depende en gran medida el incremento en la productividad del cultivo. Uno de los factores básicos al momento de seleccionar una variedad es determinar el potencial azucarero y su tipo de maduración a través de la zafra. Las condiciones climáticas son un factor fundamental en el proceso de maduración del tallo de la caña de azúcar, pues una estación seca bien definida y un diferencial térmico amplio influye directamente sobre los rendimientos industriales del cultivo, aunque también debe ser considerado el potencial azucarero intrínseco de la variedad. Con el objeto de determinar la tendencia en la concentración de sacarosa conforme transcurre el periodo de zafra y el momento de mayor acumulación de azúcar, se procedió a registrar la curva de maduración natural de la variedad LAICA 05-805 en cuatro ambientes y dos períodos en la Región Sur del Costa Rica. La variedad LAICA 05-805 se cataloga como una caña de maduración media a tardía, puesto que el momento óptimo para su cosecha es después de febrero, con lo cual se obtiene rendimientos superiores a los 100 kilogramos de azúcar por tonelada.

INTRODUCCIÓN

La maduración natural de la caña de azúcar se inicia cuando disminuye la tasa de crecimiento del tallo, hay menor humedad en el suelo y bajas temperaturas (Almeida *et al*, 2003). Su cultivo va desde el nivel del mar hasta aproximadamente 1550 m.s.n.m., manteniendo el estrato más

bajo (<200 m.s.n.m.). La mejor concentración de azúcar en los tallos se muestra en la zona intermedia de 600 a 100 m.s.n.m. El ámbito de temperaturas mínimas varía entre 15 y 16° C, el promedio arriba de 21° C, con un óptimo entre 25 y 26° C, y una máxima superior a 28° C, con un límite crítico sobre 33° C. Se indica que las temperaturas inferiores a 21° C retardan el crecimiento de las raíces, el cual se paraliza a los 10° C (Chaves, 1999).

Para muchos la calidad del jugo de la caña de azúcar depende solamente de un alto contenido de sacarosa y un bajo contenido de azúcares reductores; siendo una de las condiciones fundamentales para considerar un jugo de calidad, situación que se manifiesta más favorablemente en el momento óptimo de maduración (Pérez y Reyes, 1999).

Los períodos más críticos en cuanto al rendimiento fabril, ocurren en la primera etapa de zafra; motivo por el cual es de constante ocupación para los mejoradores genéticos evaluar y seleccionar nuevos cultivares con excelentes rendimientos industriales para éste periodo; aunque siempre es normal que la mayoría expresan sus máximos potenciales en el período óptimo de madurez que ocurre entre febrero y marzo.

Es conocido que en gran parte de las áreas productoras de caña de azúcar las condiciones climáticas establecen la época de cosecha y la Región Sur de Costa Rica no es la excepción, ocurriendo aquí entre diciembre y abril; lapso en donde se realiza la zafra. En muchos países productores de caña se utiliza la maduración artificial, que consiste en proporcionar al cultivo ciertas condiciones para inducir su maduración cuando no hay condiciones naturales como la reducción en la

humedad del suelo, oscilaciones en la temperatura, etc. (Deuber, 1998; Caputo *et al*, 2008; Alexander, 1973; Legendre, 1975).

En general la materia prima que se cosecha al principio de la zafra tiene una baja concentración de sacarosa, por cuanto está iniciando su maduración y aún conserva un alto contenido de humedad en los tallos. Conforme avanza el período de cosecha se obtienen valores mayores de concentración en la materia prima; siendo el período idóneo de ésta los meses de febrero y marzo para la Región Sur.

Conociendo las limitantes y necesidades que presenta esta región, el Programa de Variedades de DIECA ha venido en un proceso de investigación sistemático y continuo, teniendo como objetivo principal seleccionar nuevas variedades de alto rendimiento agroindustrial, que muestren tolerancia a las principales plagas y enfermedades; además de buena adaptabilidad a las diferentes condiciones climáticas, edáficas y de manejo; operando un efectivo esquema de mejoramiento genético que implica un periodo de 8 a 12 años para liberar una nueva variedad para uso comercial (Durán *et al*, 2018); en donde se maneja un sistema de introducción, evaluación y selección de nuevos híbridos, a través de dos estrategias: a) por medio de la importación de clones procedentes de diversas estaciones experimentales del mundo, y b) a través de cruzamientos genéticos biparentales y múltiples dirigidos en la estación experimental de DIECA en Grecia, Alajuela y que dan origen a las variedades con la sigla LAICA, y como ocurrió específicamente la LAICA 05-805 relacionada a esta investigación.

METODOLOGÍA

Conociendo la importancia del momento óptimo de maduración en las variedades comerciales de la Región Sur se estableció este estudio de determinación de la curva de maduración en caña soca de la variedad LAICA 05-805 en cuatro microambientes con características climáticas muy diferentes, la ubicación y altura respectivas son : 1. Distrito San Isidro, La Ceniza a 685 m.s.n.m.; distrito de San Pedro, La Fortuna a 525 m.s.n.m., Distrito de Volcán, Sonador a 418 m.s.n.m. y Buenos Aires de Puntarenas a 361 m.s.n.m. (Piedra 2017) y en dos períodos: zafra 2016-2017 y zafra 2018-2019.

Los muestreos se realizaron de parcelas comerciales, encontrándose todas en la misma condición fenológica y ciclo de cultivo, la época de muestreo inicia en diciembre y culmina en marzo, cumpliendo con las siguientes fechas: 15 de diciembre, 01 de enero, 30 de enero, 15 de febrero y 01 de marzo para cada periodo y microambiente. En cada fecha se tomaron 3 muestras con 5 tallos cada una, para un total de 15 muestras por periodo y microambiente, las cuales fueron trasladadas al laboratorio del Ingenio El General, donde se estimó la concentración de azúcar en kilogramos por tonelada de caña (kg/) según la metodología oficial de pago por calidad, establecida y aprobada por LAICA para todos los ingenios del país. Los datos de precipitación se tomaron de la estación meteorológica más cercana a cada una de las parcelas, tal como se indica en los resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características de la variedad LAICA 05-805

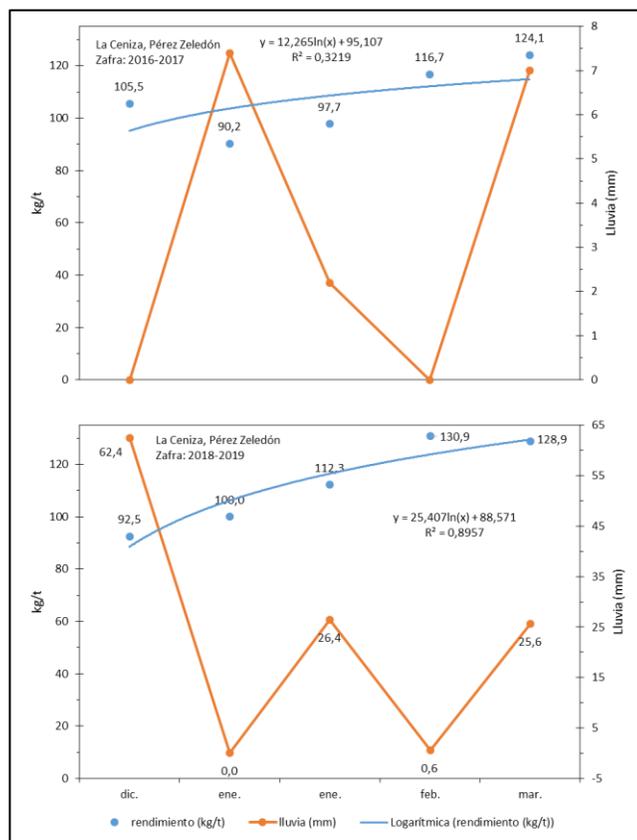
La variedad es producto de un policruce con H 77-4643 como progenitor femenino. Se caracteriza por un buen encepamiento, porte erecto y de un despaje muy bueno, tallos morados expuestos al sol con abundante cera. La variedad LAICA 05-805 se comenzó a evaluar en la Región Sur de Costa Rica en el año 2005. En cuanto a rendimiento industrial, esta variedad ha mostrado una maduración media tardía; con rendimientos industriales promedio de 121,5 kg/t y rendimientos de campo promedios de 117,6 t caña/ha. Se adapta muy bien a condiciones de suelos de baja fertilidad. De acuerdo al censo cañero nacional en 2019 habían 719,23 has en la Región Sur para un 17,8% del área sembrada (Chaves, 2020).



Figura 1. Fotografía en campo de la variedad LAICA 05-805

San Isidro de El General, La Ceniza

La localidad de La Ceniza se encuentra a 685 m.s.n.m., es la mayor altura en comparación a las otras microrregiones en estudio. En el primer periodo se presentaron niveles de precipitación muy bajos que oscilaban entre 0 a menos de 8 mm, en el segundo periodo el rango de precipitación aumentó entre los 0 hasta 60 mm. En general la intensidad de la lluvia no generó una variación significativa en el rango de azúcar obtenido entre ambos periodos, el cual se ubicó entre los 90 a 120 kilogramos de azúcar por tonelada (kg/t) en el primer periodo y 90 a 130 kg/t en el segundo periodo. Se puede observar que entre los meses de diciembre a enero, es muy difícil precisar el comportamiento del azúcar con respecto a las variaciones en el nivel de precipitación, mientras que en febrero y marzo la concentración fue superior a los 110 kg/t, indiferentemente a la intensidad de las lluvias.

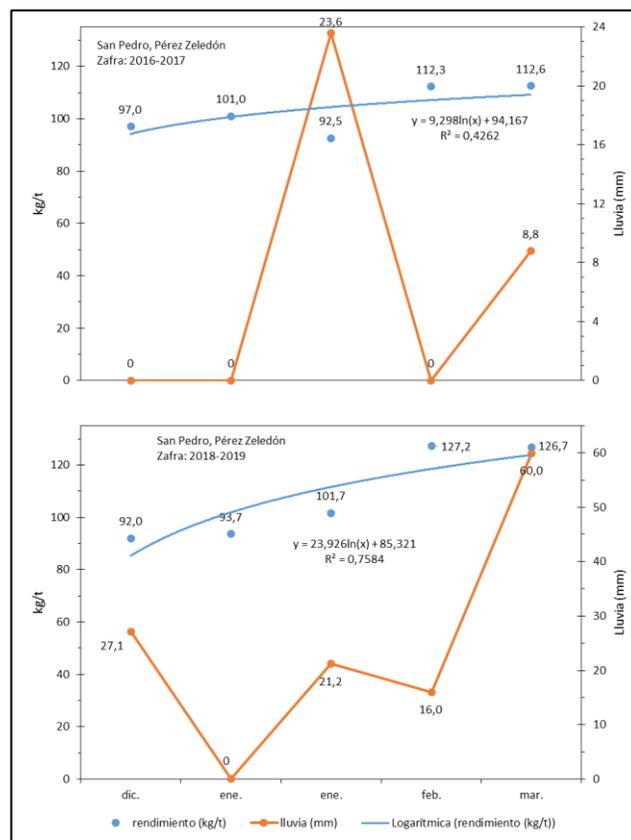


Nota: Precipitación tomada de la estación meteorológica La Presa, Peñas Blancas de P.Z.

Figura 2. Curva de maduración de la variedad LAICA 05-805 en dos periodos. La Ceniza de Pérez Zeledón.

San Pedro, La Fortuna.

El distrito de San Pedro, en La Fortuna de Pérez Zeledón se encuentra ubicado a 525 msnm. En el primer periodo se obtuvieron niveles de precipitación entre 0 a 25 mm de lluvia, el segundo periodo fue de mayor precipitación con una oscilación entre los 0 a 60 mm. En el primer periodo se observa el impacto que genera el aumento de la precipitación cuando se da en el mes de enero, con una disminución importante en la concentración de azúcar. Sin embargo, cuando el aumento en las lluvias se da en el mes de marzo; acorde con lo ocurrido en ambos periodos, el impacto en la concentración de azúcar es menor, alcanzando 100 kg/t aproximadamente en el 2017 y cerca de 120 kg/t en el 2019.

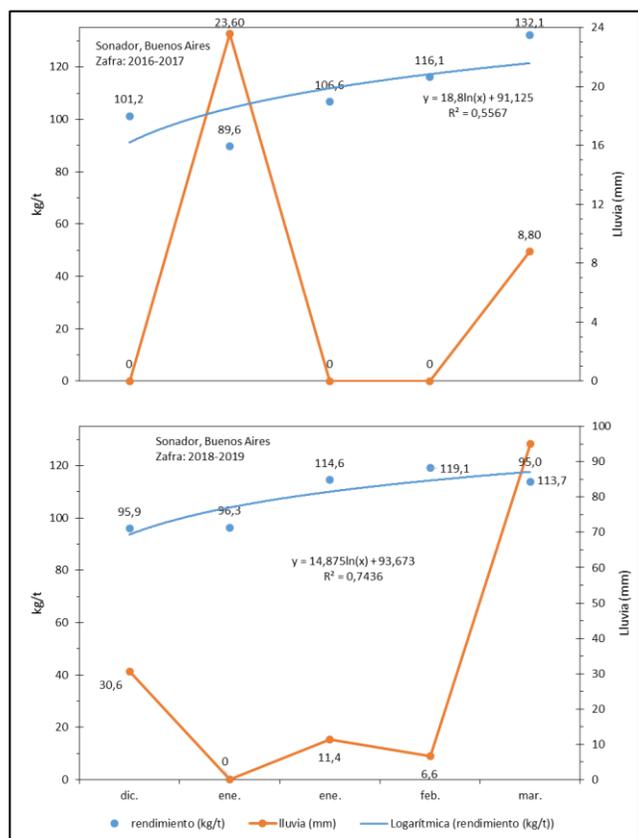


Nota: Precipitación tomada de la estación meteorológica Porvenir, La Fortuna de San Pedro P.Z.

Figura 3. Curva de maduración de la variedad LAICA 05-805 en dos periodos. San Pedro, Pérez Zeledón.

Volcán, Sonador.

El distrito de Volcán, Sonador, se ubica a 418 msnm. En el primer periodo, las lluvias alcanzaron cerca de 25 mm en el mes de enero, lo cual generó una disminución importante en la concentración de azúcar ese mismo mes, posteriormente la precipitación no alcanzó más de 10 mm, lo cual permitió un aumento en la concentración de azúcar hasta los 130 kg/t en el mes de marzo. En el segundo periodo la precipitación se mantuvo relativamente baja en los primeros meses, lo cual generó un aumento importante en la concentración de azúcar desde el mes de enero, en el mes de marzo hubo un aumento en las lluvias hasta los 90 mm aproximadamente, esto generó una disminución en la tendencia a concentrar mayor azúcar en el último mes, sin embargo los niveles se mantuvieron siempre cercanos a los 110 kg/t.

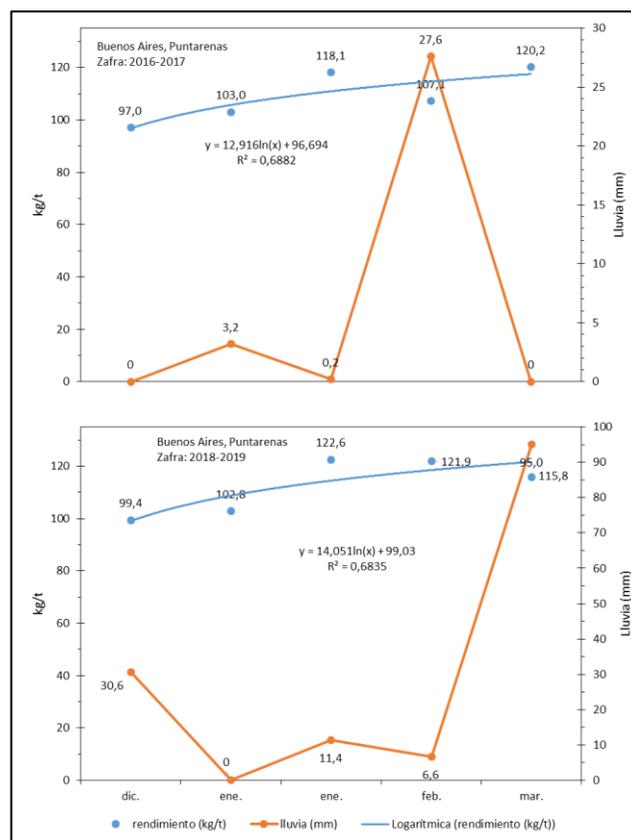


Nota: Precipitación tomada de la estación meteorológica Sonador. Volcán de Buenos Aires.

Figura 4. Curva de maduración de la variedad LAICA 05-805 en dos periodos. Sonador de Volcán, Buenos Aires.

Buenos Aires, Puntarenas.

La localidad de Buenos Aires de Puntarenas se ubica a 361 msnm, es la microrregión con menor altura en comparación a las demás. Tanto en el primer como segundo periodo, los niveles de precipitación fueron muy bajos al inicio de zafra, lo cual permitió alcanzar una muy buena concentración de azúcar a finales de enero; 110 kg/t en el 2017 y 120 kg/t en el 2019. Sin embargo, posteriormente existió un aumento importante en la precipitación; 25 mm en febrero del 2017 y 90 mm en marzo del 2019, lo cual generó un descenso en la concentración de sacarosa, obteniendo entre 100 a 110 kg/t aproximadamente.



Nota: Precipitación tomada de la estación meteorológica Guayacán. Buenos Aires de Puntarenas

Figura 5. Curva de maduración de la variedad LAICA 05-805 en dos periodos. Buenos Aires de Puntarenas.

CONCLUSIONES

La concentración de azúcar en la variedad LAICA 05-805 se encuentra fuertemente condicionada al comportamiento de las lluvias en diversas microrregiones de Pérez Zeledón

La variedad LAICA 05-805 se cataloga como una caña de maduración media a tardía, puesto que el momento óptimo para su cosecha es después de febrero, con lo cual se obtiene rendimientos superiores a los 100 kilogramos de azúcar por tonelada.

Cuando las lluvias se concentran entre mediados de febrero a marzo es posible que los rendimientos de sacarosa disminuyan al final de zafra, por lo que es importante monitorear las lluvias para decidir el momento oportuno de su cosecha.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, A. 1973. *Sugarcane physiology a comprehensive study of the Saccharum source-to-sink system*. Amsterdam, Holanda. 752 p.
- Almeida, J. C. V.; Sanomya, R.; Leite, C.F. y Cassineli, 2003. Eficiencia agronómica de sulfometuron-methyl como maturador na cultura da cana-de-açúcar. *Revista STAB*, 21: 36- 37.
- Caputo, M. M.; Ferreira E.G.; Almeida, M.; Stefano S. M. 2008. Resposta de genótipos de cana-de-açúcar à aplicação de indutores de maturação. *Bragantia: Revista de Ciências agronômicas*, Instituto Agronômico de Campinas. 67 (001): 15-23.
- Chaves Solera, M. 1999. *Nutrición y fertilización de la caña de azúcar en costa rica*. Dirección de Investigación y Extensión de la caña de azúcar XI Congreso Nacional Agronómico y III Congreso Nacional de Suelos.
- Chaves Solera, M. 2020. Progenitores de caña de azúcar de las principales variedades sembradas comercialmente en Costa Rica: Revisión histórica periodo 1530-2020. *Revista Entre Cañeros N° 18*. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, diciembre. p: 5-73.
- Deuber, R. 1998. *Maturação da cana-de-açúcar na região sudeste do brasil*. in: seminário de tecnologia agrônômica, Piracicaba. anais. Piracicaba: Copersucar. pp. 33-40. 21.
- Durán, J. Carvajal, P. Villalobos, C. 2018. Proceso de selección y mejoramiento genético de variedades de la caña de azúcar en Costa Rica. LAICA-DIECA. Grecia, Costa Rica.
- Legendre, B. L. 1975. Ripening of sugarcane: Effects of sunlight, temperature, and rainfall. *Crop Science*. 15(3):349-352.
- Pérez, J.L.; Reyes, C.F. 1999. *Influencia del deterioro post-corte de las variedades de caña de azúcar en plantaciones de frío en Villa Clara*. Villa Clara, Cuba. 8 p.
- Piedra, V. 2017. División Territorial Administrativa de la República de Costa Rica Decreto Ejecutivo N° 40184- MGP del 9 de enero de 2017, publicado en el Alcance N° 52 a La Gaceta N° 48 del 8 de marzo de 2017. Editorial Digital de la Imprenta Nacional 1ª. Ed.

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