

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

TENDENCIA SEMANAL PARA LAS REGIONES CAÑERAS EN DICIEMBRE 2024

Diciembre inició bajo la influencia del empuje frío #3; con época seca ya establecida en las regiones cañeras Guanacaste, Puntarenas y Valle Central. Se prevén las condiciones relativamente normales para el mes de diciembre, manteniendo el patrón cálido. El siguiente cuadro detalla semana a semana lo esperado para el mes en curso en cada región cañera.

Región cañera	Semana: 2-8	Semana: 9-15	Semana: 16-22	Semana: 23-29
Guanacaste (Este y Oeste)	Lluvia normal Temperatura normal Muy ventoso	Lluvia normal Cálido Ventoso al norte	Lluvia normal Cálido Viento normal	Lluvia normal Cálido Viento normal
Puntarenas	Lluvia normal Cálido Ventoso	Seco Cálido Viento normal	Lluvia normal Cálido Viento normal	Lluvia normal Cálido Viento normal
Región Sur	Lluvia normal Cálido Viento normal	Seco Cálido Viento normal	Lluvia normal Cálido Viento normal	Lluvia normal Cálido Viento normal
Región Norte	Lluvioso Temperatura normal Muy ventoso	Lluvia normal Cálido Ventoso	Lluvioso Cálido Viento normal	Lluvioso Cálido Viento normal
Valle Central (Este y Oeste)	Lluvioso Cálido Viento normal	Lluvia normal Cálido Viento normal	Lluvia normal Cálido Viento normal	Lluvioso Cálido Viento normal
Turrialba (Alta y Baja)	Lluvioso Cálido Viento normal	Seco Cálido Viento normal	Lluvioso Cálido Viento normal	Lluvioso Cálido Viento normal

“Al día 5 se descarta afectación que se percibió por el empuje frío #3. Sin presencia de polvo Sahariano, al menos hasta el día 11.”

CONDICIONES DEL MES PREVIO: NOVIEMBRE 2024

Noviembre registró tres temporales en la primera quincena, lo que conlleva registros de excedencias de lluvia muy altos, los principales en la región climática Pacífico Norte que contempla la región cañera Guanacaste. Con afectación de las condiciones lluviosas por parte de 3 ondas tropicales en la primera quincena; así como el segundo empuje frío de la temporada, en la segunda quincena. **Guanacaste (Este y Oeste)** presentó 3-4 días con lluvia superior a 60 mm, amplitud térmica 4-10 °C, ráfagas 14-56 m/s presentándose las más extremas al Este y radiación solar 11-18 MJ/m²; así como evapotranspiraciones 2-4 mm; acumulando 446-448 °C grados día. **Puntarenas** mostró 5 días con lluvia superior a 50 mm, amplitud térmica 4-10 °C, ráfagas 15-33 m/s y radiación solar 10-17 MJ/m² y evapotranspiraciones 3-4 mm; acumulando 362 °C grados día. **Región Sur** presentó 5 días con lluvia superiores a 50 mm, amplitud térmica 4-7 °C, ráfagas 13-32 m/s, radiación solar 10-14 MJ/m² y evapotranspiraciones 2-3 mm; acumulando 243 °C grados día.

Diciembre 2024 - Volumen 1 – Número 9

Región Norte evidenció 3 días con lluvia superior a 40 mm, amplitud térmica 4-11 °C, ráfagas 12-38 m/s y radiación solar 11-18 MJ/m² y evapotranspiraciones 2-4 mm; acumulando 372 °C grados día. **Valle Central** mostró 4 días con lluvia de más de 40 mm, amplitud térmica 5-9 °C, ráfagas 17-40 m/s y radiación solar 9-16 MJ/m² y evapotranspiraciones 2-4 mm; acumulando 225 °C grados día. **Región Turrialba** exhibió 9 días con lluvia diaria superior a 20 mm, amplitud térmica 5-9 °C, ráfagas 20-45 m/s y radiación solar 10-14 MJ/m² y evapotranspiraciones 2-3 mm; acumulando 197 °C grados día.

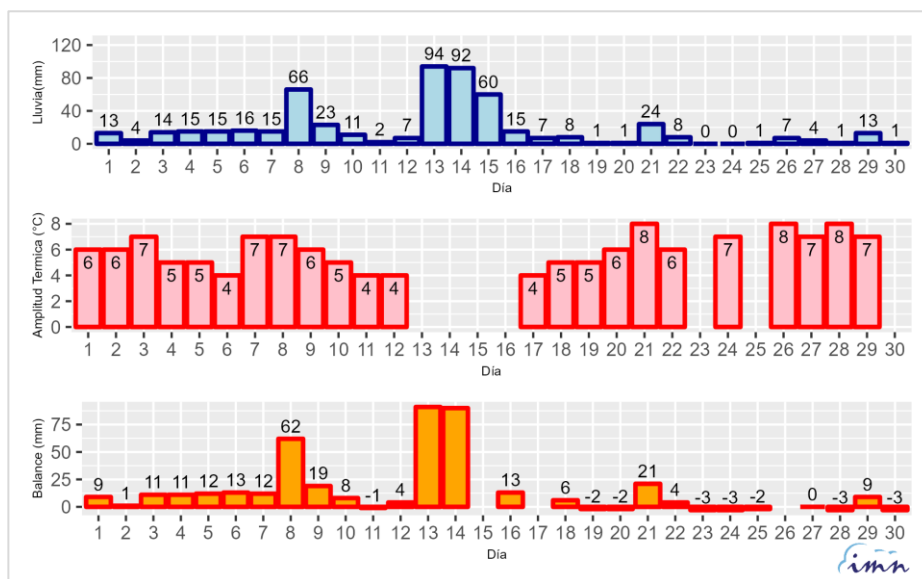


Figura 1.a. Promedio regional diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para noviembre 2024 en la región cañera **Guanacaste Este**.

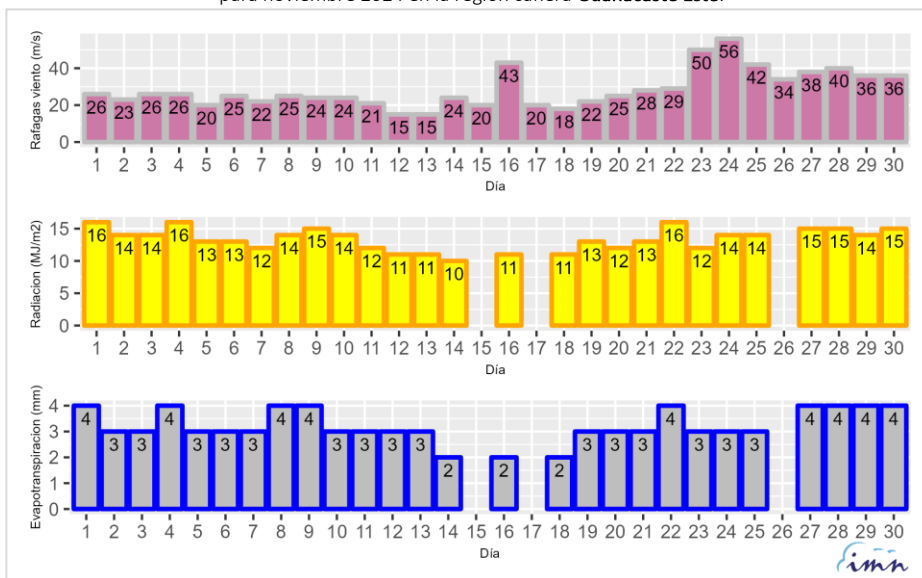


Figura 1.b. Promedio regional diario de viento máximo (m/s), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para noviembre 2024 en la región cañera **Guanacaste Este**.

Diciembre 2024 - Volumen 1 – Número 9

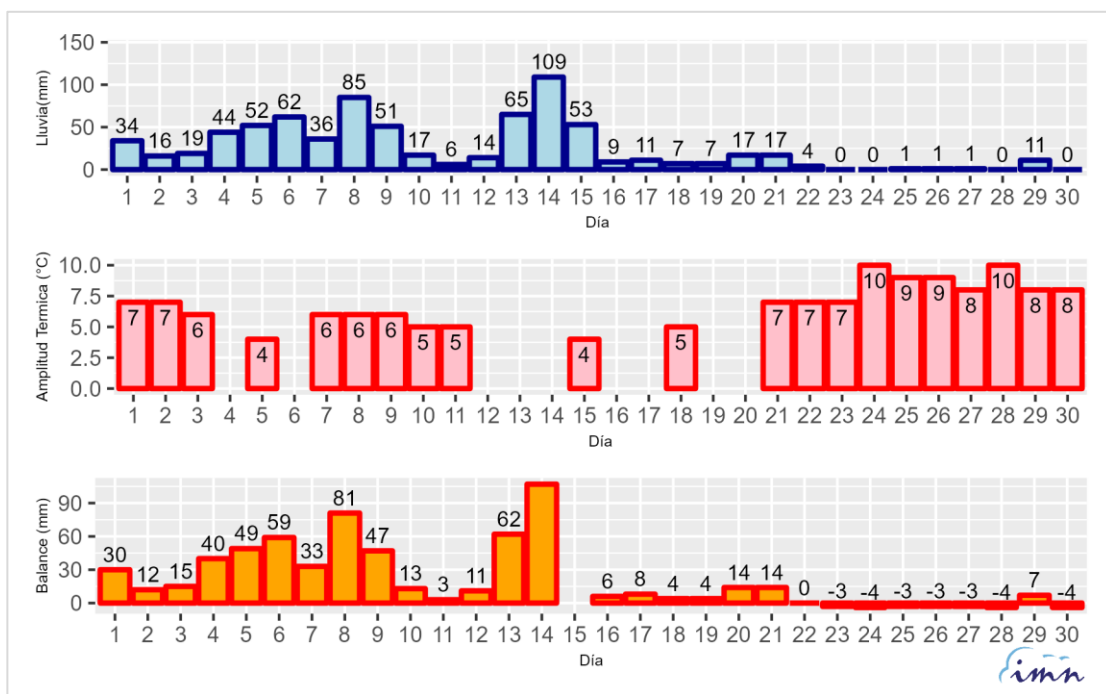


Figura 2.a. Promedio regional diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para noviembre 2024 en la región cañera Guanacaste Oeste.

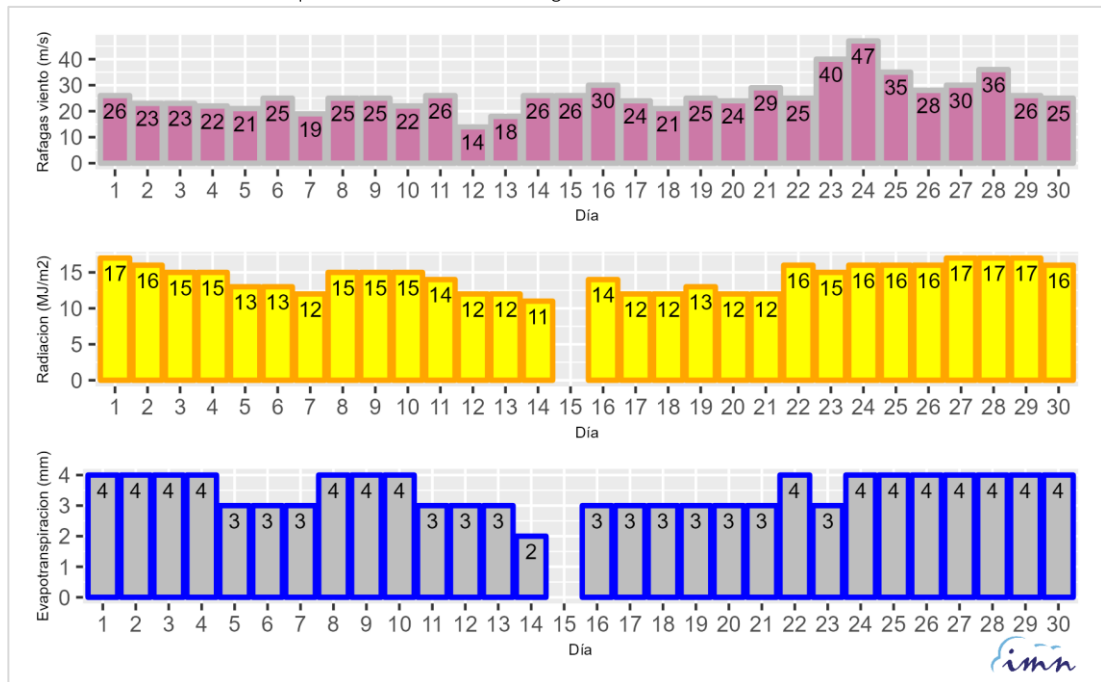


Figura 2.b. Promedio regional diario de viento máximo (m/s), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para noviembre 2024 en la región cañera Guanacaste Oeste.

Diciembre 2024 - Volumen 1 – Número 9

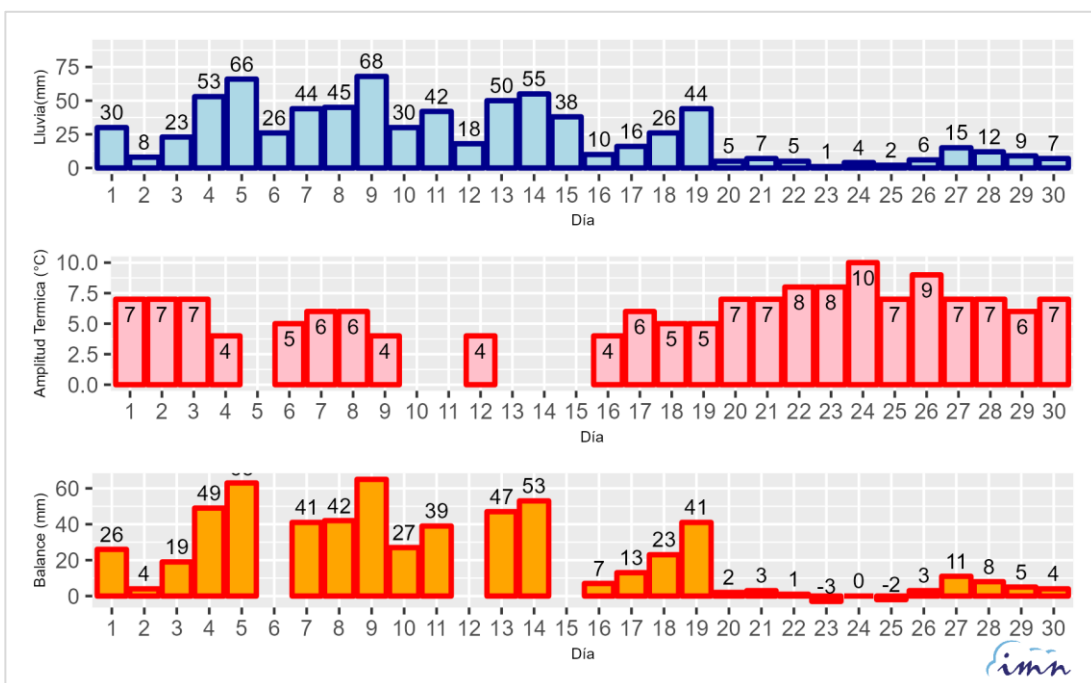


Figura 3.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para noviembre 2024 en la región cañera Puntarenas.

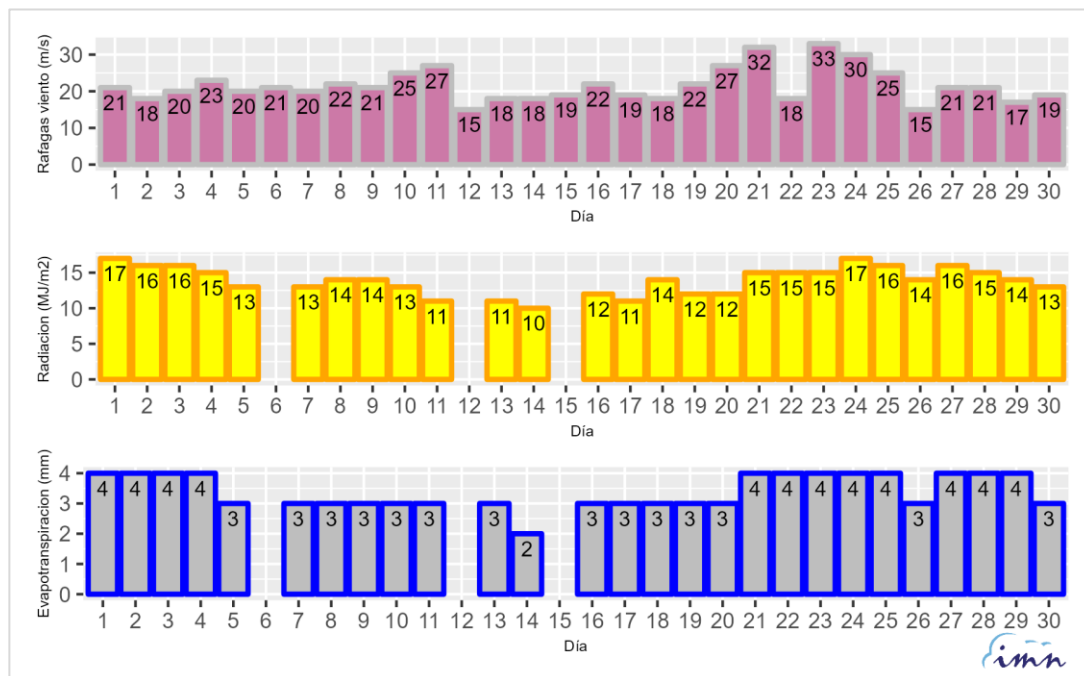


Figura 3.b. Promedio diario de viento máximo (m/s), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para noviembre 2024 en la región cañera Puntarenas.

Diciembre 2024 - Volumen 1 – Número 9

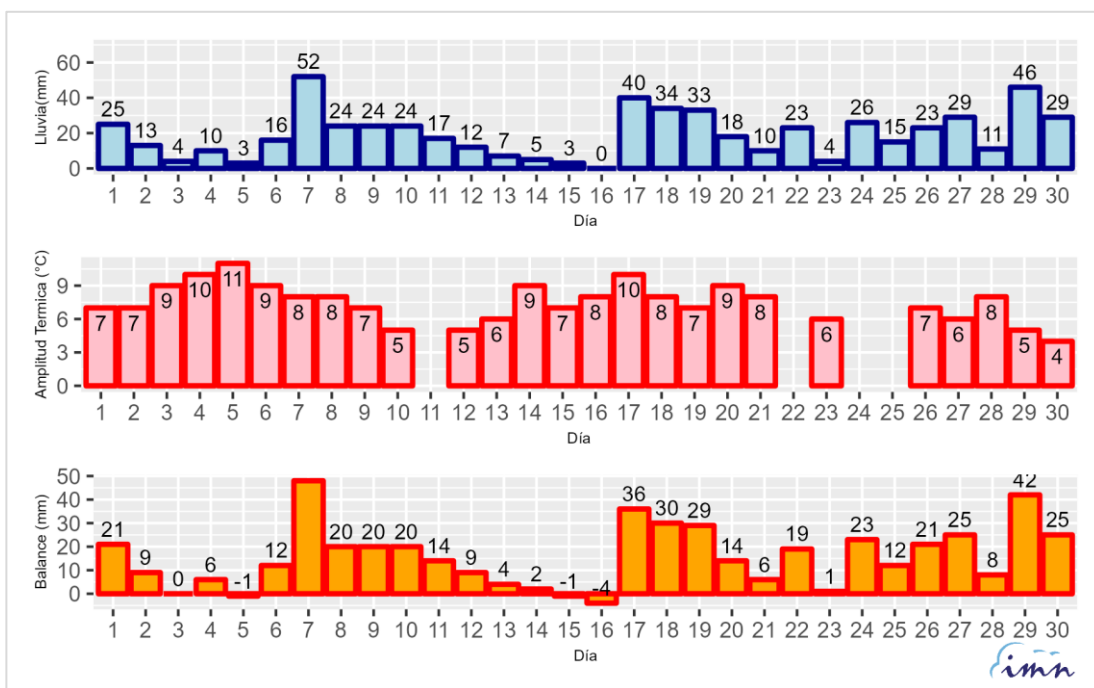


Figura 4.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para noviembre 2024 en la región cañera **Región Norte**.

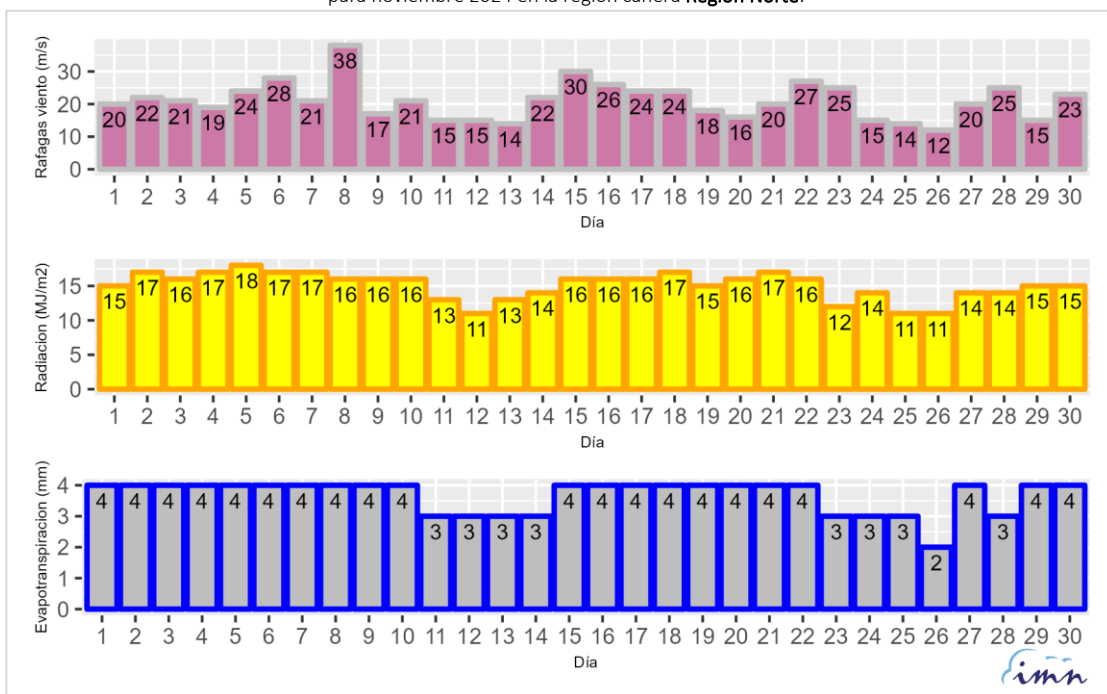


Figura 4.b. Promedio diario de viento máximo (m/s), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm)

Diciembre 2024 - Volumen 1 – Número 9

para noviembre 2024 en la región cañera **Región Norte**.

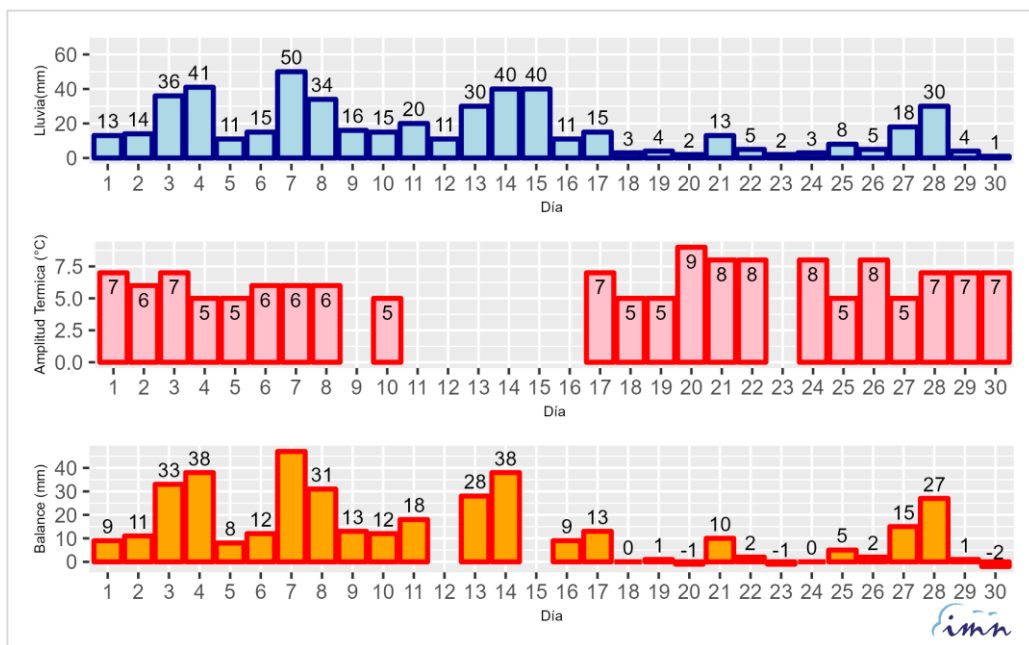


Figura 5.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para noviembre 2024 en la región cañera **Valle Central (Este y Oeste)**.

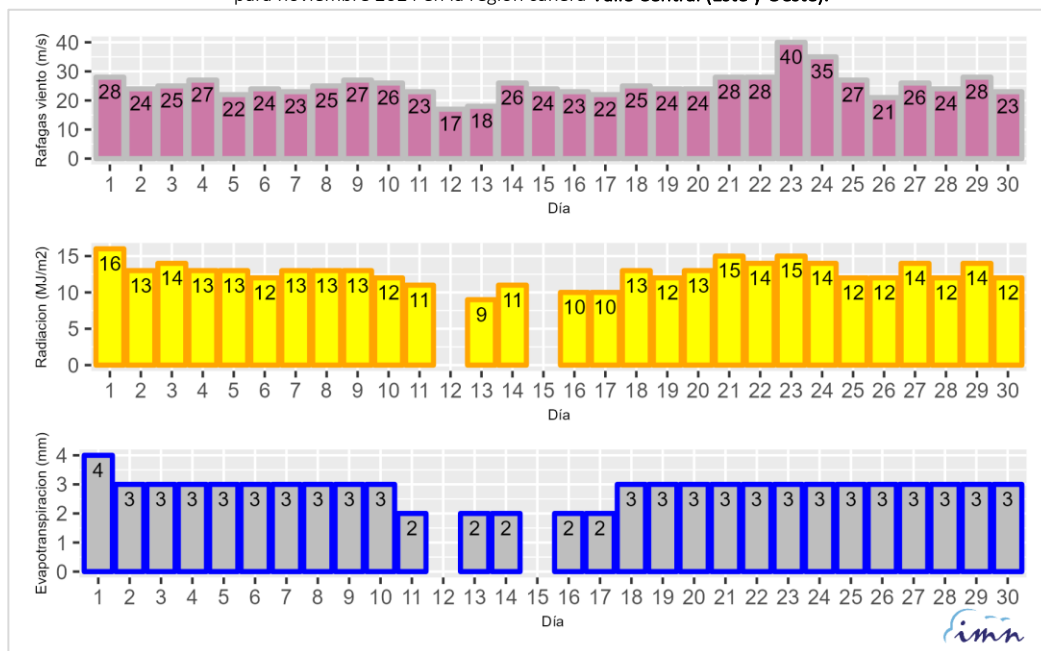


Figura 5.b. Promedio diario de viento máximo (m/s), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm)

Diciembre 2024 - Volumen 1 – Número 9

para noviembre 2024 en la región cañera Valle Central (Este y Oeste).

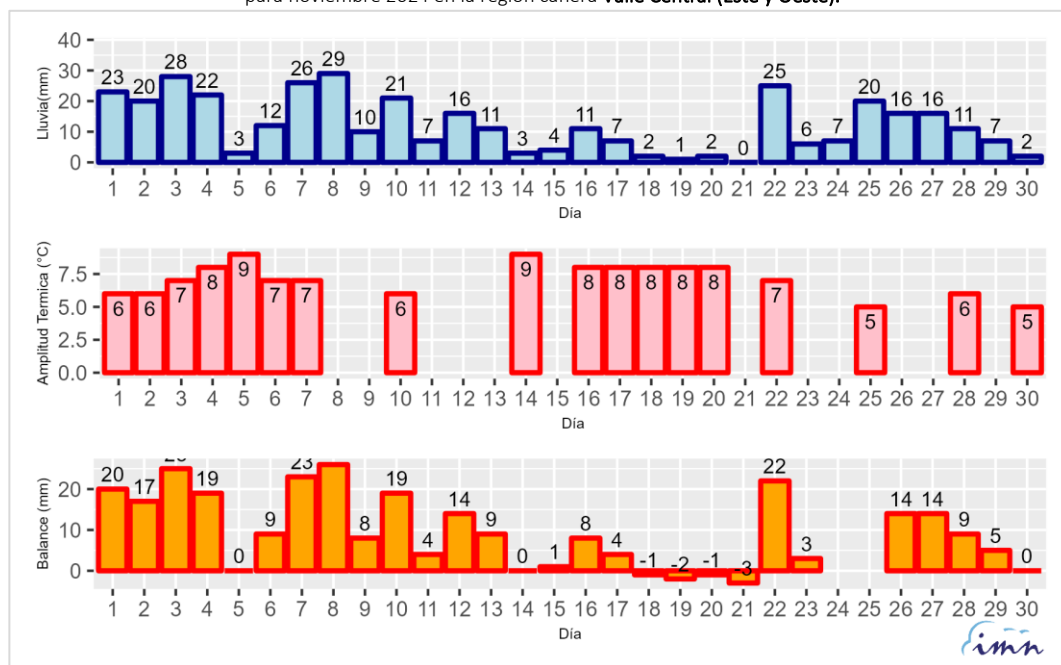


Figura 6. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para noviembre 2024 en la región cañera Turrialba (Alta y Baja).

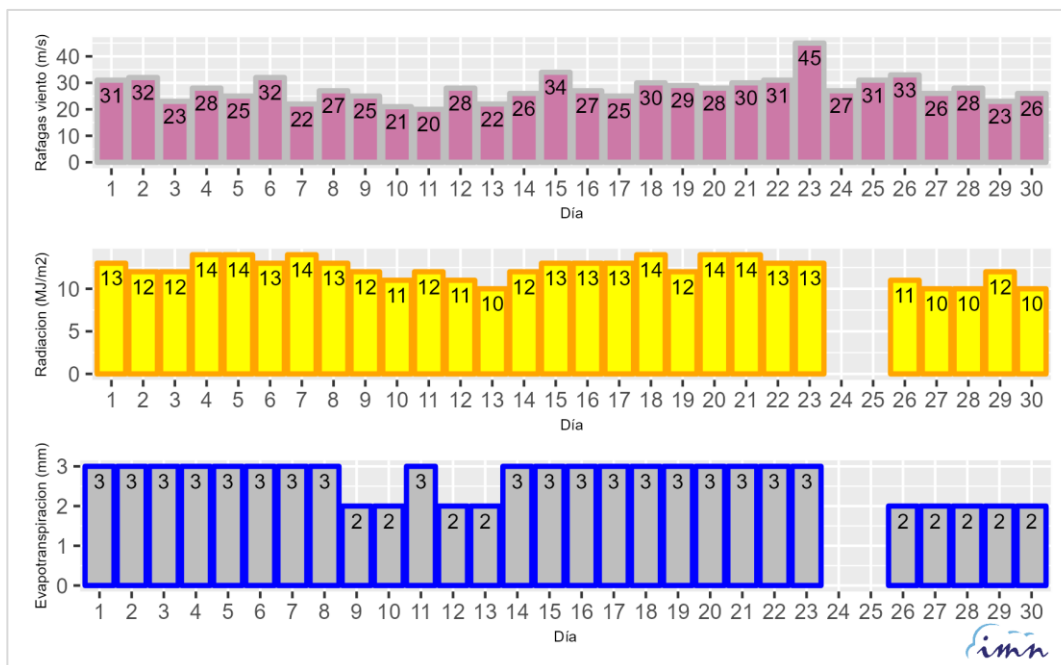


Figura 6. Promedio diario de viento máximo (m/s), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm)

Diciembre 2024 - Volumen 1 – Número 9

para noviembre 2024 en la región cañera **Turrialba (Alta y Baja)**.

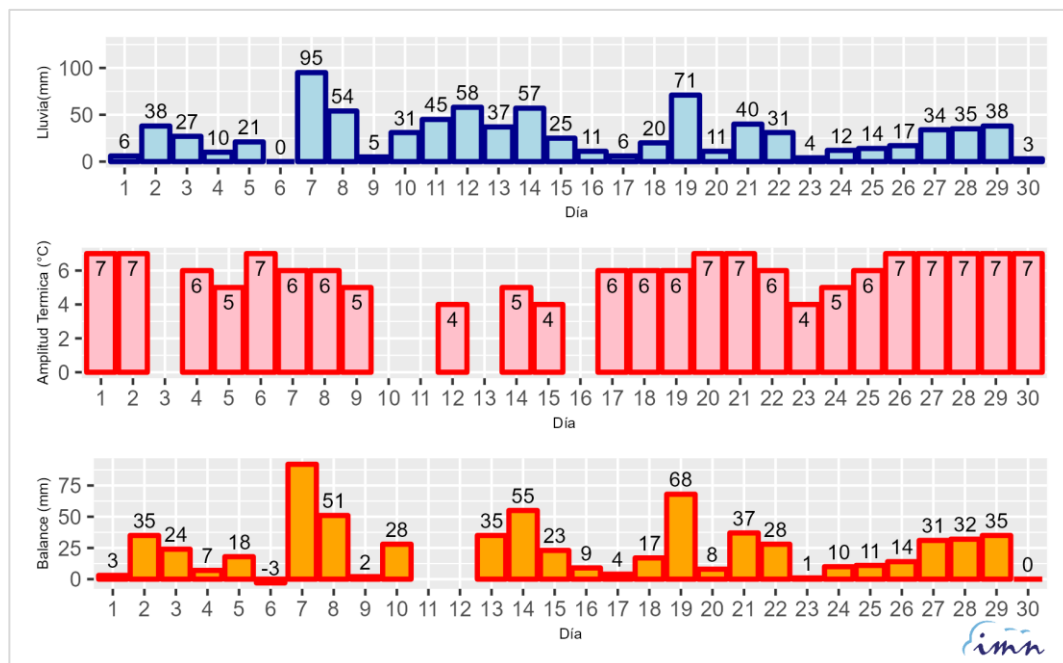


Figura 7.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para noviembre 2024 en la región cañera **Región Sur**.

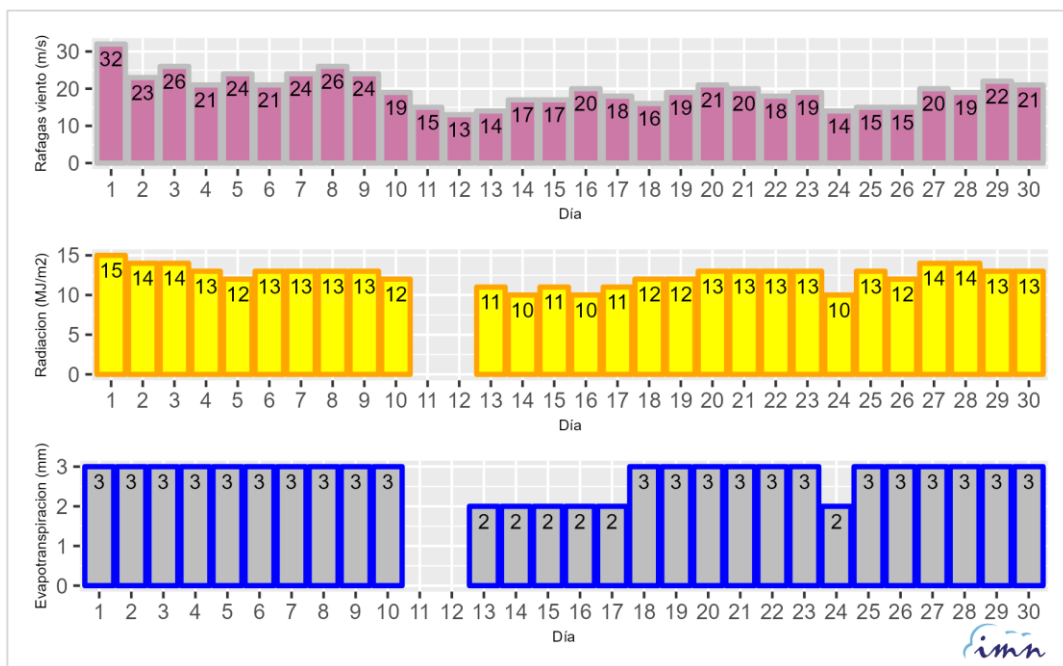


Figura 7.b. Promedio diario de viento máximo (m/s), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm)

Diciembre 2024 - Volumen 1 – Número 9

para noviembre 2024 en la región cañera **Región Sur.**

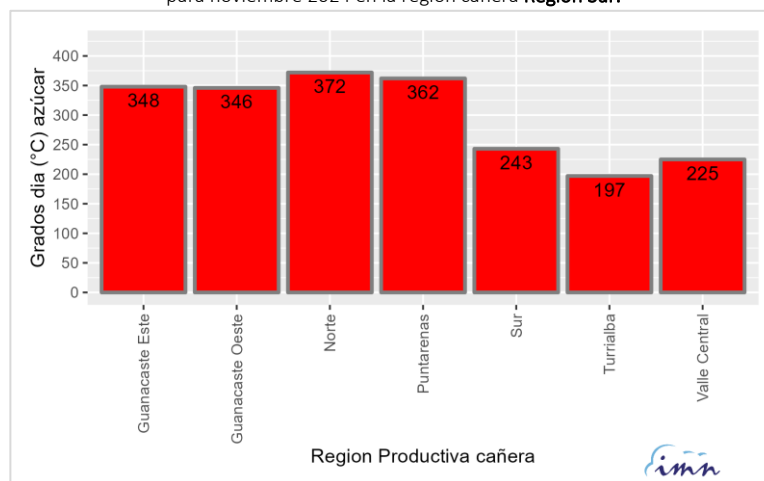


Figura 8. Grados día (°C) por región cañera para noviembre 2024 en la región cañeras.

Las figuras 1 a 8 muestran a detalle el comportamiento diario durante noviembre, promediado por cada región productiva cañera del país, específicamente de aquellos elementos climáticos de interés para el sector cañero nacional. Donde las variables observadas son lluvia y humedad relativa; mientras las demás son estimadas. En el caso particular de noviembre se presentaron problemas de transmisión de datos y por esto las figuras presentan ausencia de barras en algunos días.

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 01 al 10 de noviembre, se presentaron al inicio del periodo condiciones entre 30% hasta 85% de saturación y al final del mis con una muy alta humedad en las regiones productoras de Guanacaste Oeste, Valle Central Oeste tuvo al inicio de 30% a 85% y al finalizar el periodo entre 65% hasta 85%, la Región Norte, entre 10% hasta 65% al principio y de 30% hasta 100% al finalizar el periodo. Turrialba y Región Sur (entre 30% a 100%); las regiones Puntarenas, Valle Central Este y Puntarenas tuvieron, entre 30-85%.

Del 11 al 17 de noviembre, la Región Guanacaste tuvo alta saturación entre 65% y 100% de saturación, la Región Norte varió entre 30% y 100%, la Región Turrialba presentó entre 10% y 95%, la Región Valle Central Oeste entre 30% y 90%, las regiones Valle Central Este y Puntarenas tuvieron entre 30% y 85%. A finales de la semana la humedad aumentó en todas las regiones.

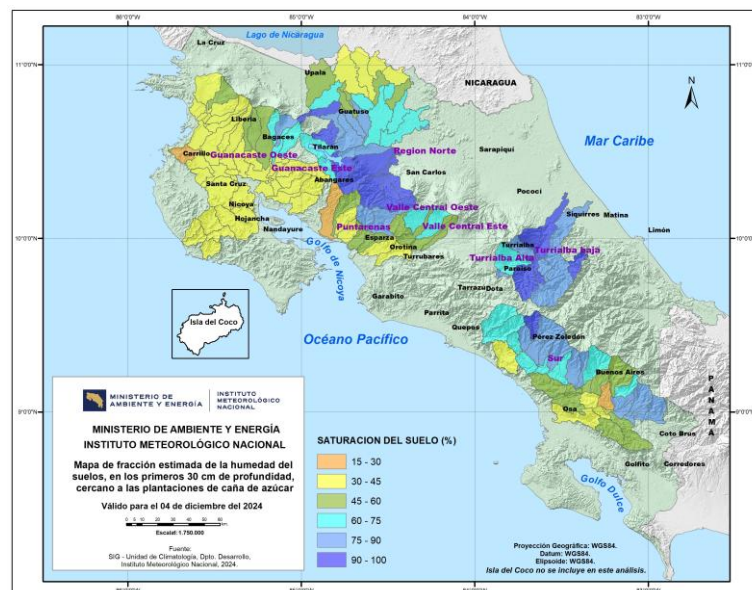


Figura 9. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 04 de diciembre de 2024.

En la semana del 18 al 24 de noviembre, la Región Guanacaste Oeste y Este tuvieron entre 30% y 95%, la Región Norte presentó entre 30% y 10%, la Región Turrialba estuvo entre 30% y 95%, la Región Valle Central Oeste presentó entre 30% y 95%, las regiones Valle Central Este 30% y 65% y Puntarenas entre 30% y 65%, la Región Sur varió entre 30% y 100%.

Para el periodo del 25 al 30 de noviembre, el porcentaje de humedad en los suelos de las regiones Guanacaste Oeste y Este tuvieron entre 30% y 85%, la Región Norte presentó entre 30% y 100%, la Región Turrialba estuvo entre 30% y 95%, la Región Valle Central Oeste presentó entre 30% y 65% y la Región Sur varió entre 30% y 90%; solamente las regiones Valle Central Este y Puntarenas estaban con menos saturación, entre 10% y 65%.

Como se observa en la figura 9, la Región Guanacaste Oeste está entre 15% y 60% de saturación mientras que la Región Guanacaste Este tiene entre 30% y 100%. La Región Puntarenas presenta entre 15% y 90% de humedad, la Región Norte está entre 30% y 100%, las regiones Valle Central Oeste y Este tienen entre 45% y 100%. La Región Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) tiene entre 60% y 100% y la región Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) está entre 75% y 100%. La Región Sur varía entre 15% y 100% de humedad.

LAICA LE RECOMIENDA

Previo a la zafra, acudir a nuestros técnicos regionales para que les colabore con el monitoreo del estado de madurez de la caña. Estamos cerca del final de la época lluviosa en la mayor parte del área cañera de Costa Rica, lo que supone el aumento de la concentración de azúcar en los tallos y la cual es importante monitorear para determinar el momento ideal para la cosecha. Para esto hay técnicas de laboratorio, pero también hay técnicas de campo que permiten estimar el estado de madurez de los tallos en el sitio.

Una técnica sencilla que permite determinar el estado de madurez de la caña es la que se conoce como la determinación del índice de madurez o IM. El IM no es más que la relación del valor de los grados brix en la parte superior del tallo con respecto al obtenido en la base del tallo. La concentración de sacarosa es mayor en la base del tallo y disminuye en la zona cercana al cogollo, la estimación de estos valores en el campo con un refractómetro de mano permite calcular el IM para estimar qué tan madura está la caña. Se considera que un IM de 0,80 es un valor aceptable que denota que la caña está bastante madura, no obstante, no es un indicativo de la concentración de azúcar en el jugo, solamente indica el grado de madurez independientemente del contenido de azúcar en el tallo.

Nuestros técnicos regionales están equipados y capacitados para realizar este servicio. Para profundizar más en este tema, les sugerimos consultar la siguiente publicación de un trabajo interesante que se llevó a cabo en la Región Sur:

Araya Blanco, J., Alpízar Oviedo, E., Valverde Araya, W., Chavarría Soto, E. 2016. Aplicación del índice de madurez de la caña como criterio de cosecha: un método sencillo con un fundamento fisiológico sólido y un enfoque práctico. San José, Costa Rica. Revista Entre Cañeros. No 06. P 51-59.

IMN LE RECOMIENDA

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:



@IMNCR



Instituto Meteorológico Nacional CR



@InstitutoMeteorologicoNacional



www.imn.ac.cr

MAPAS NACIONALES DE VARIABLES CLIMATICAS DEL MES PREVIO.

El compendio de mapas presentado en las dos últimas páginas de este documento pretende evidenciar el comportamiento para la totalidad nacional de las variables climáticas de interés para el sector azucarero nacional, como un adicional al promedio diarios por región productiva azucarera que ya se muestra en las figuras 1-8. Estos mapas presentan información quincenal del mes previo a la publicación del boletín agroclimático.

Vamos a utilizar como ejemplo la variable precipitación, para lo cual se requiere seguir el siguiente procedimiento, para ver el mapa de la primera quincena y luego el mapa de la segunda quincena.

1. Abra el archivo del boletín agroclimático.
2. Identifique el icono remarcado en color rojo en la figura 10.
3. De clic sobre el icono.
4. Identifique el listado de variables por quincena que se acaba de desplegar (figura 11).
5. De clic sobre la variable precipitación correspondiente a la segunda quincena. Ahora está usted viendo la precipitación acumulada en la primera quincena del mes. Dado que la capa de precipitación de la segunda quincena esta desactivada y la capa de precipitación de la primera quincena esta activada (figura 12).
6. Para ver la precipitación de la segunda quincena, de clic sobre la capa de la segunda quincena, para activarla. Además de clic sobre la capa de precipitación de la primera quincena (que actualmente está activa) para desactivarla (figura 13).

Para visualizar el mapa de otra variable en la quincena que prefiera, puede repartir los pasos 5 y 6 con la variable de su preferencia. Tome en cuenta que el

documento del boletín meteorológico muestra dos páginas de mapas nacionales, por lo que debe posicionarse en la página que contenga la variable de su interés (figura 14).

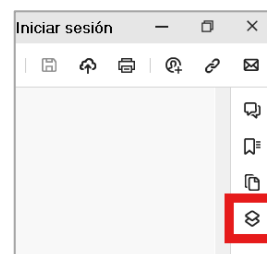


Figura 10. Icono (rojo) para desplegar capas de variables climáticas en el archivo del boletín agroclimático

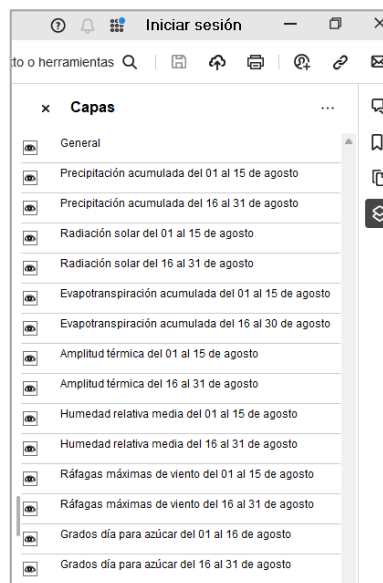


Figura 11. Listado de variables climáticas quincenales.



Figura 12. Selección de capas para ver la precipitación acumulada en la primera quincena del mes.

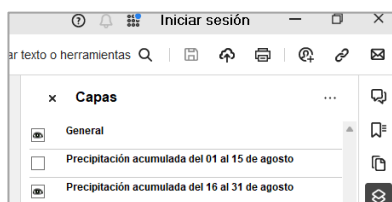


Figura 13. Selección de capas para ver la precipitación acumulada en la segunda quincena del mes.

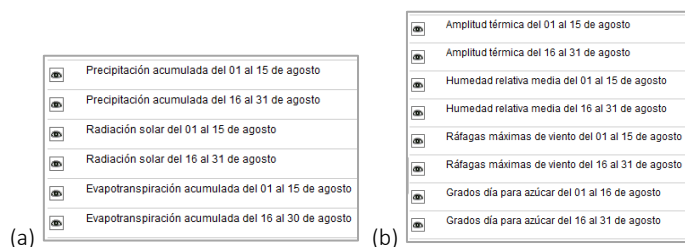


Figura 14. Variables disponibles para desplegar por quincena, según la página de mapas donde usted se posiciona: (a) página 1 y (b) página 2.

NOTA TÉCNICA

Competitividad: Deseo, aspiración y meta empresarial y organizacional

Ing. Agr. Marco A. Chaves Solera, MSc.

chavessolera@gmail.com

Especialista en el cultivo de la Caña de Azúcar

1. Introducción

Los profundos y dinámicos cambios acontecidos a nivel global en los últimos años han auspiciado y promovido la intensificación de la competencia entre las naciones y los sectores productivos y comerciales, llegando sus alcances y consecuencias en el caso de la agricultura hasta las empresas y los agricultores sin olvidar a los consumidores, como meta focal última de todo el proceso agroindustrial. Ahora, las organizaciones y los empresarios deben imperativamente atender y hacer frente a numerosos desafíos en varios campos para procurar mejorar o mantener su nivel de competitividad empresarial llevándolo a un estado satisfactorio.

Lograr establecer y sobre todo mantener un grado de competitividad empresarial vigoroso resulta insoslayablemente necesario para mantenerse vigente comercialmente, y muy sólido al momento de diseñar, implementar y ejecutar estrategias y campañas de producción y comercialización efectivas, así como para aspirar a conseguir materializar las metas de crecimiento empresarial establecidas.

La importancia y sobre todo la necesidad de ser sectorial y empresarialmente competitivo es una condición siempre máxima, por cuanto esto le permite a quién invierte, arriesga y se sacrifica no solo expandir y consolidar la gestión productiva y comercial emprendida, sino también aspirar a ingresar, participar y mantenerse activo en mercados selectos con precios atractivos que eleven la rentabilidad final de la empresa y coronen el esfuerzo desarrollado.

Trabajar para ser competitivo es una labor que le corresponde sin objeción particularmente a cada empresa y a cada organización gestionar, favorecer y desarrollar, pues como se comentará, no es un proceso sencillo de lograr y más aún de mantener vigente en el tiempo. Esto por cuanto las exigencias y la competencia es grande en todos los ámbitos, aún dentro de una misma actividad productiva y organización, lo que implica identificar, explotar y aprovechar las denominadas ventajas competitivas que puedan tenerse a favor, atendiendo y no descuidando aquellas que pudieran actuar en contra. Esta suficientemente demostrado que tanto los productores como actores directos, como también las organizaciones

deben hacer hoy día frente a más desafíos para procurar conservar o mejorar su competitividad empresarial. Son varias las rutas que hay necesariamente que seguir para construir y lograr posicionarse en el mercado.

En un artículo anterior (Boletín Agroclimático Caña de Azúcar N° 7 de octubre 2024) intitulado “Productividad: concepto complejo y procurado alcanzar en la actividad cañero-azucarera mundial y nacional”, se abordó con bastante amplitud y profundidad el tema aludido vinculado en primera instancia con la productividad como factor influyente y determinante de la competitividad. Ahora, se pretende como objetivo principal complementar con el presente documento el tópico, ubicar el concepto y contextualizarlo en lo pertinente a la actividad cañero-azucarera nacional (Chaves, 2024c).

Cambio global del entorno económico, productivo y comercial

Durante los últimos 45 años, principalmente, prácticamente todos los factores y elementos que se vinculan con la economía, la producción, el comercio, la tecnología y en general con la forma de conducirse y movilizarse la sociedad han sufrido cambios y ajustes de fondo, algunos no previstos y por tanto inesperados, que han modificado significativamente el orden conocido de las cosas obligando a su pronta adecuación y redireccionamiento por las nuevas rutas trazadas y condicionamientos impuestos de manera casi unilateral. La globalización se ha impuesto como uno de los rasgos característicos de la economía internacional de fin de siglo, el cual se caracteriza por la convergencia hacia mercados más abiertos y competitivos. Hay que reconocer que la dinámica comercial cambio radical y profundamente, estableciendo simplemente que quién no se ajuste a los nuevos paradigmas queda por fuera del negocio, al menos de los mercados selectos de precios atractivos.

Con la llegada y promoción acelerada de la denominada globalización económica y apertura comercial se favoreció la creación de grandes bloques comerciales a nivel mundial que han provocado la movilización y modificación de todos

los patrones y protocolos conocidos de producción y consumo nacional y mundial. La agricultura sufrió una internalización en todos los órdenes. En el caso particular de la agricultura nuevos e insondables cambios se han dado virtud de las válidas exigencias y demandas impuestas por quienes adquieren, pagan y consumen sus productos. Es así como la calidad nutricional dando espacio y preferencia a los productos orgánicos, sanos y naturales, la trazabilidad en la forma de producirlos y manipularlos, el respeto por el ambiente y la biodiversidad, la supresión de agroquímicos, la certificación de productos y procesos, la medición de la huella de carbono, la distribución equitativa del beneficio final, la responsabilidad social-empresarial, la inclusión y participación de los pequeños agricultores, el criterio de género, el cambio tecnológico y otras muchas medidas otrora impensables, han venido a cambiar radicalmente la manera tradicional de hacer agricultura. Estos cambios han otorgado sin embargo unas vez incorporados, grandes beneficios a las empresas que han implementado ajustes y accedido a la competitividad como principio y meta empresarial organizacional en la forma de comercializar y negociar.

Algunas personas relacionan y asocian los cambios acontecidos con una mayor apertura a nuevos mercados, la migración galopante, la movilización social, el aumento de la pobreza y la suscripción de numerosos Tratados de Libre Comercio (TLC); otros por su parte, los asocian con los grandes avances tecnológicos de la era digital. Sin embargo, en el caso de Costa Rica los cambios van más allá pues alcanzan todas las actividades y estratos sociales (MAG-SEPSA, 2004). Desde hace algunas décadas la economía nacional se moviliza muy fuerte hacia la diversificación y el cambio de su estructura exportable, como se evidencia en la menor participación de la agricultura en el total exportable, destacando la transacción de equipo médico de precisión que supera el 36%, ubicándose el agro de acuerdo con MAG-SEPSA (2023) siempre en un nivel trascendente, al señalar que “Para el 2022, las exportaciones de cobertura agropecuaria totalizaron USD 5.816,1 millones, y representaron 41,5% del total exportado del país; esto a pesar del conflicto

bélico entre Rusia y Ucrania, que ha impactado el precio del petróleo y la disponibilidad de materias primas para la fabricación de insumos de producción, como los fertilizantes, lo cual provocó altos costos de producción para las actividades agropecuarias. Por sectores, se muestra ... que las exportaciones del sector agrícola mantienen su importancia ya que proporcionó el 52,4% del total de las exportaciones de cobertura agropecuaria, y a la vez dicho sector representó en 2022 el 21,7% de las exportaciones nacionales.”

Actualmente el país le está apostando de manera fuerte y decidida a la promoción de la industria de los dispositivos médicos que representan hoy el 42% del total de ventas al exterior, y la de los semiconductores que puede llegar en poco tiempo a favorecer el desarrollo de tecnologías más revolucionarias y atractivas asociadas con el 5G, los sensores remotos y la inteligencia artificial. Hay un claro avance e impulso hacia la economía basada en el conocimiento, lo que puede conducir al país a incursionar pronto en la ingeniería genética, la biotecnología, la energía, los dispositivos médicos y de comunicación de alta gama, entre otras áreas afines.

Esta nueva orientación político-económica nacional viene generando fuerte presión sobre la agricultura costarricense obligando a renovar sus formas de producir, comercializar y vender. Se evidencia además una sentida falta de inversión para impulsar y acompañar los cambios que la agricultura y la industria requieren implementar en el corto plazo, lo que cuestiona y pone en duda la permanencia de muchas empresas y algunas actividades productivas de cara al futuro.

Una valoración en retrospectiva permitiría demostrar con datos fehacientes y comprobar la magnitud de los profundos cambios acontecidos en el país en los últimos 75 años y aún más recientemente. Durante la primera mitad del siglo anterior y durante los incipientes años de vida independiente la economía nacional estaba sustentada y era casi dependiente de la producción y exportación de café y banano, siendo los productos que conectaban, insertaban y vinculaban al país con las cadenas del mercado

internacional. Las exportaciones de café iniciaron luego de 1820 y siguen siendo importantes a la fecha. El caso del banano es un poco diferente pues la construcción del ferrocarril (1870-1890) expandió la frontera agrícola hacia el atlántico habilitando nuevas áreas para la producción agropecuaria. Hoy día las exportaciones de esos productos apenas representan el 8% del total nacional, como muestra del crecimiento de otros rubros que han adquirido mayor relevancia, como sucede con la piña en el campo agrícola.

Con la creación de la Corporación Costarricense de Desarrollo (CODESA) en 1972 durante el gobierno de José Figueres Ferrer se impulsaron cambios a nivel industrial, funcionando como organismo estatal de fomento para favorecer el desarrollo económico del país, fortaleciendo además la empresa privada y fomentando la creación de empresas productivas. Esa iniciativa operó mediante capital mixto público-privado con el fin de sustituir importaciones y desarrollar la capacidad nacional creando nuevas instituciones y empresas. Resultado de esa iniciativa se crearon la Central Azucarera del Tempisque S.A. (CATSA), Cementos del Pacífico S.A. (CEMPASA), Aluminios Nacionales S.A. (ALUNASA), Algodones de Costa Rica S.A. (ALCORS), Fertilizantes de Centroamérica (FERTICA), Corporación para el Desarrollo Agroindustrial S.A. (DAISA), Transportes Metropolitanos S.A. (TRANSMESA), Fletes Marítimos S.A. (FLEMAR), Cementos del Valle y la empresa de transbordadores Tempisque Ferry Boat.

Posteriormente a finales de los 70 e inicios de los años 80 vinieron momentos de severas e impactantes crisis generadas por razones externas (petróleo) e internas (políticas y económicas) que llevaron al país a un inevitable fuerte endeudamiento y una grave afectación de la calidad de vida del ciudadano nacional. Se establecieron y operaron por varios años de manera sucesiva los denominados Planes de Ajuste Estructural (PAEs) que impulsaron la diversificación de la cartera productiva y exportable del sector agropecuario nacional, surgiendo e impulsando en pocos años nuevos productos como piña, espárragos, raíces y tubérculos, aguacate, papaya,

cardamomo, macadamia, manzana, productos pecuarios, de la pesca y acuíferos, entre otros.

Como se infiere de lo anterior Costa Rica optó desde hace varias décadas por desarrollar su economía con base en la promoción y transición por tres vertientes: 1) apostar por la apertura comercial, 2) atraer inversión extranjera y 3) incrementar y diversificar sus exportaciones. Más recientemente luego de 1980 el país decide incursionar con decisión en procura de promocionar y fortalecer las zonas francas como mecanismo para el desarrollo, otorgándoles ventajas en materia tributaria mediante leyes especiales; representando las mismas actualmente un 15% de nuestras exportaciones.

El país pasó de ser por muchos años una economía fundamentalmente agropecuaria, a una industrial orientada a la sustitución de importaciones hasta llegar a promocionar la de servicios que hoy impulsa y consolida. En la actualidad las tres figuras operan y coexisten de manera diferenciada. La transición de los últimos 50 años no ha sido fácil, pero sí muy perceptible y comprobable en iniciativas y números como se demuestra en el Cuadro 1 al comparar mediante indicadores reveladores el crecimiento y mejora lograda en un periodo de 46 años transcurrido entre 1978 y 2024.

Cuadro 1. Comparativo de indicadores socio-económicos de Costa Rica. Años 1978 y 2024.

Indicador	Años	
	1978	2024
PIB	₡36 mil millones	₡47 billones *
Tasa Crecimiento PIB	6,27%	4,00%
Tasa Básica Pasiva	11,10%	6,35%
Inflación	8,11%	0,31%
Pobreza	25,00%	21,80%
Desempleo	4,50%	7,80%

Fuente: Banco Central de Costa Rica (2024).

* Año 2023.

De todo lo anterior puede concluirse que los tiempos para el agro no son hoy los mejores en consideración de que las prioridades económicas del país van por otras rutas y destinos, aunque se diga lo contrario, lo cual obliga insoslayablemente a operar bajo principios apegados a la productividad, la calidad y la competitividad si es que se pretende mantenerse vigente en el negocio agropecuario.

¿Qué es competitividad? ¿Cómo interpretarla?

La competitividad es un concepto amplio aplicable a cualquier actividad, práctica o labor desempeñada por el ser humano sea en su carácter individual o conjunto a través de las instituciones y las organizaciones donde participe. Existen diferentes definiciones de acuerdo con el contexto en el que se utilice el término competitividad. Genéricamente es concebida como la capacidad que tienen las personas, las empresas y las organizaciones de generar, mejorar o mantener su crecimiento y desarrollo dentro de un entorno socioeconómico específico. En el ámbito empresarial, se relaciona con la capacidad para fabricar productos, prestar servicios con calidad, tener un mejor desempeño en los costos e ingresos y eficiencia en las actividades en que participe. La competitividad permite generar mejores productos de calidad y más ingresos en relación a otras empresas que participan de la misma actividad, aunque sea en contextos y entornos diferentes.

Según Ferraz, Kupfer y Haguenaer (1996), "...la competitividad puede definirse como la capacidad de una empresa para crear e implementar estrategias competitivas y mantener o aumentar su cuota de productos en el mercado de manera sostenible. Esas capacidades están relacionadas con diversos factores, controlados o no por las empresas, que van desde la capacitación técnica del personal y los procesos gerenciales-administrativos hasta las políticas públicas, la oferta de infraestructura y las peculiaridades de la demanda y la oferta".

De acuerdo con una definición estándar de la Unión Europea (2001), la competitividad, a nivel regional y nacional, es la capacidad de un determinado país o región

de generar mayores tasas de crecimiento y empleo de manera sostenible.

Aseguran por su parte Medeiros, Gonçalves y Camargos (2019) en torno al mismo tema, que “La importancia de la competitividad puede observarse en su relación positiva con el crecimiento económico a largo plazo. Un país puede considerarse competitivo cuando logra manejar sus recursos y competencias de manera que, además de aumentar la producción de sus empresas, mejora la calidad de vida de sus ciudadanos”.

Para Rojas y Sepúlveda (1999) “El concepto de “competitividad de la agricultura” debe entenderse dentro del marco del desarrollo sostenible, desarrollo que comprende cuatro dimensiones: la social, la política-institucional, la ambiental y la económica. Los objetivos de estas dimensiones son, respectivamente, equidad, gobernabilidad, sostenibilidad y competitividad.”

Concluyen esos mismos autores en aceptar que la definición de competitividad debe girar en torno al concepto de cadena agroalimentaria e incluye el impacto que sobre ella ejerce el factor localización espacial. Afirman por ello, que “La Competitividad de la Agricultura es un concepto comparativo fundamentado en la capacidad dinámica que tiene una cadena agroalimentaria localizada espacialmente, para mantener, ampliar y mejorar de manera continua su participación en el mercado.”

La competitividad tiene como se infiere de lo anterior diferentes acepciones que pueden aplicarse con enfoques diferentes de acuerdo con el interés y uso que se le dé al término; es así como se habla de Competitividad: empresarial, comercial, productiva, administrativa, financiera, ambiental. De igual manera puede orientarse a Competitividad: de una organización, una empresa, un producto, un servicio, una actividad, entre otros.

Factores que influyen y determinan la competitividad

El éxito o el fracaso que pueda tener una actividad productiva, un proyecto o un emprendimiento empresarial vinculado con la agricultura, cualquiera sea su naturaleza y

nivel de especialización, sea de índole personal o conjunto, presenta algunos factores y elementos asociados que pueden de manera directa o indirecta influir y determinar los resultados finales; entre los cuales pueden mencionarse en el caso cañero-azucarero los siguientes:

- 1) Actitud hacia el cambio: El grado de motivación, identificación y disposición que mantenga el agricultor-empresario es determinante sobre los resultados virtuales del impulso o desestímulo que su actitud, grado de tolerancia, aceptación del riesgo implícito y empuje puede aportar al desarrollo de una determinada acción y gestión. Personas sin iniciativa, sin talento ni ánimo de hacer las cosas de manera diferente, reticentes a aceptar lo nuevo y apegadas a lo tradicional, nada atrevidas y poco dispuestas a impulsar cambios de fondo difícilmente podrán alcanzar un grado sostenible y satisfactorio de competitividad. Ese tipo de personas siempre esperaran encontrar mejor momentos, condiciones y circunstancias que por lo general nunca les llegan para impulsar las medidas requeridas. Contar con una actitud personal positiva aún en tiempos difíciles es clave para pretender lograr éxitos. Por actitud debe entenderse la disposición previa para desarrollar una gestión o realizar una actividad. Esta variable aplica también para las instituciones y las organizaciones, pues al final se constituyen y conforman de personas, unas que producen otras que deciden.
- 2) Aptitud y liderazgo: Estos elementos son considerados esenciales e indispensables para pretender lograr trabajar y lograr alcanzar la meta originalmente trazada, virtud de que se puede contar con el beneficio de algunos de los factores aquí citados, pero si la aptitud es negativa o se carece del carácter y el liderazgo necesario para emprender, mantener y acrecentar la gestión de mejora continua en el tiempo, difícilmente se puede llegar a ser competitivo. No basta con querer es necesario también poder. Debe

entenderse por aptitud la habilidad y capacidad natural de la persona para desarrollar una tarea o emprender una labor, para lo cual se debe ser competente.

- 3) Administración visionaria y eficiente: Caso este factor presente limitantes, debilidades o problemas difícilmente se podrá sacar una empresa o un proyecto productivo adelante, pues es imperativo, obligado e insoslayable contar con una administración eficiente y efectiva en la toma oportuna y correcta de decisiones, y en la asignación de las acciones que deban adoptarse. El administrador, gerente, director o quién esté al frente de la empresa o la organización debe tener formación, conocimiento y experiencia en lo hace, para actuar con el ímpetu o la prudencia necesaria cuando así sean requeridos. En el caso de las organizaciones los miembros participantes en grupos directivos deben cumplir también a cabalidad con esos requisitos, por lo que no es suficiente la simple representatividad para asegurar que las condiciones sean propicias para el desarrollo competitivo de la empresa. La visión de futuro unida a la actitud y aptitud correctas para diseñar y trazar la ruta, perfil y figura como se desea sea el futuro de la empresa o la unidad agroproductiva, es muy importante para orientar con seguridad y certeza las acciones por desarrollar.
- 4) Condiciones del entorno: Difícilmente se logrará ser competitivo y constante si las condiciones del entorno donde se produce la caña y fabrica el azúcar o desarrolla cualquier otra actividad asociada al proceso comercial y agroproductivo no son las mejores y aceptables; sin que necesariamente sean las mejores e ideales. Esto por cuanto la existencia de limitantes provoca afectación o beneficio sobre la productividad, la calidad final, los costos de producción y con ello sobre la rentabilidad; lo que en consecuencia es revertido y neutralizado cuando las condiciones

son favorables y facilitan la expresión óptima del contenido genético intrínseco de la planta de caña. Es muy difícil y oneroso tener que resolver de manera artificial vía incorporación de insumos, infraestructura, equipos sofisticados y mano de obra calificada para alcanzar y/o superar lo que la naturaleza y el medio no proporcionan, como puede suceder en el caso de un clima inconveniente (sequía extrema, lluvia excesiva y permanente, temperaturas extremas, poca luminosidad, vientos fuertes), relieve de alta pendiente (>20%), carencia de agua, infraestructura vial inexistente o deficiente, suelos infértiles y de textura compleja (ej. Vertisoles), carencia de mano de obra, entre otros. Esta demanda es válida tanto para unidades productivas como también para organizaciones.

- 5) Dimensión y magnitud: Ciertamente en el comercio y los mercados se compite y lucha con brío y pasión por posicionarse con base en la calidad y con la calidad como instrumento seguro de éxito; lo cual no puede alejarse ni tampoco deslindarse de la cantidad física de producto como determinante para su posicionamiento, incrementar los ingresos y maximizar la rentabilidad. Por lo tanto, producir con calidad es incuestionablemente necesario, pero producir en cantidad maximiza la ecuación del beneficio y la rentabilidad. En el caso cañero-azucarero se puede ser muy competitivo en una unidad productiva pequeña, aunque hay que reconocer que lo difícil es lograr mantener esa condición y escalar a áreas mayores de terreno (hectáreas) que incrementen el volumen de producto transado.
- 6) Tecnología e innovación: Resulta la verdad difícil por no decir casi imposible pretender ser competitivo sin hacer uso de la tecnología como factor de mejora; lo que no implica necesariamente concebir tecnologías sofisticadas y salidas de lo tradicional. Se trata simplemente de aprovechar las ventajas competitivas como

también emplear y conducir los factores de la producción aprovechando las mejores técnicas disponibles para satisfacer los indicadores de calidad que caracterizan y tipifican el producto final. En este punto deben considerarse la investigación y la innovación como principios conducentes a la mejora continua y sostenida de la calidad, lo cual puede involucrar prácticas, labores y actividades muy sencillas no necesariamente asociadas a la biotecnología, la genética profunda, los sistemas remotos o la agricultura de precisión como pudiera creerse. El producto y el mercado son los instrumentos por medio de los cuales se canaliza la satisfacción de los deseos y las necesidades del consumidor final, razón por la cual el prototipo de tecnología requerida y utilizada puede ser muy variable por su simpleza o por su sofisticación.

- 7) Encadenamientos e integralidad de procesos: El caso de la agroindustria cañero-azucarera es muy particular y especial, pues la calidad debe operar integralmente en toda la agrocadena y no apenas en algunas etapas, lo cual implica y obliga ser eficiente y consistente en todos y cada uno de los procesos implicados. Se debe producir buena materia prima pero la fase de extracción y fabricación del azúcar debe cumplir también con la misma capacidad y calidad. La organización liderada en el caso nacional por la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) y complementada por la Federación de Cámaras de Productores de Caña (FEDECAÑA) y la Cámara de Azucareros en sus campos de gestión agrícola y fabril, respectivamente, cumplen un papel vital en todo este proceso.
- 8) Capacidad innovadora: La capacidad innovadora constituye un factor muy importante y trascendente porque puede tener repercusiones en todos los niveles de organización y operación de una empresa, organización y unidad productiva. Es bien conocido que existen diversas y diferentes

estrategias y formas de organización que facilitan el desarrollo, el crecimiento y la prosperidad de los negocios, aunque sin la capacidad innovadora una determinada empresa, actividad productiva, marca o producto ve muy reducidas sus probabilidades de subsistir si no innova y mejora sistemáticamente, sobre todo en las épocas de crisis.

- 9) Enfoque hacia la calidad: Lograr cantidad y calidad en forma rentable y sostenida son los dos objetivos y metas principales procurados por todo agricultor y empresario agropecuario; obviamente estrechamente ligados y asociados a productividad y rentabilidad como mecanismo y como producto final de la gestión productiva y comercializadora. La calidad no es una opción, es una obligación lo que implica trabajar e invertir por procurar alcanzarla. Importante reseñar y reiterar que la calidad se da en todos los ámbitos de cualquier eslabón del encadenamiento productivo de una actividad.
- 10) Vínculo entre calidad y precio: Este vínculo y relación se debe tener siempre muy presente y constituirse en un objetivo primario por alcanzar en cualquier actividad productiva; como también una motivación muy rentable para invertir, pues la recuperación de la misma casi de seguro se materializa con el tiempo. Difícilmente puede aspirarse a gozar de acceder mercados selectos con precios privilegiados si no se cuenta con la calidad deseada y exigida por quién paga por el producto final. La calidad es un concepto amplio y complejo que no basta con solo manifestarse verbalmente, sino que debe documentalmente demostrarse y validarse, para lo cual existen las certificaciones de calidad del proceso o el producto o, en su caso, por medio de resultados comprobables y constatables como acontece en el campo agroindustrial de la caña de azúcar. Se dice que una empresa que no tiene problemas con este factor conoce a la perfección los gastos, las ganancias y los riesgos

que reportan la producción, distribución y comercialización de sus productos o servicios prestados.

- 11) Capacidad comercializadora: La cadena de producción en la agricultura es larga, compleja y muy sensible por tratarse de productos perecederos, iniciando con la fase de producción primaria, seguida por la de cosecha y transformación para proseguir con la de comercialización hasta consumo final. En las mismas se producen pérdidas y transformaciones que atentan contra la calidad. En el caso de la caña de azúcar se dan efectos detrimentales como inversiones e hidrólisis de la sacarosa, fermentaciones en la materia prima, inhibiciones, pérdidas y contaminación en jugo, entre otros, que afectan la calidad como proceso agrícola e industrial integrado.
- 12) Talento humano: Esta variable siempre es incuestionablemente obligada de disponer, pues para producir lo mejor con la calidad requerida se debe tener a las mejores personas planificando, administrando, produciendo, transformando, comercializando y vendiendo.
- 13) Capital y recursos financieros: Sin recursos económicos suficientes y oportunos muchas veces resulta difícil posibilitar y acceder a establecer, implementar, operar y sostener en el tiempo un sistema de producción orientado y sustentado por la calidad. Hay inversiones y gastos operativos muchas veces onerosos que ejecutar, lo que debe sustentarse en acceso a recursos financieros oportunos y fácilmente accesibles. En definitiva este factor es muy importante para la competitividad empresarial, pues sin él es muy difícil, casi imposible atender y satisfacer a cabalidad las necesidades de infraestructura, mantener un recurso humano calificado, o invertir en los recursos tecnológicos que requiere la empresa para competir con sus afines.

- 14) Infraestructura: Contar en el campo, en la fábrica, en la fase de transporte, bodegaje, preparación y comercialización de la producción con la infraestructura requerida es concluyente para asegurar optimizar y hasta maximizar la calidad del producto final; pues de lo contrario la cadena de producción-comercialización se torna incompleta. Buena materia prima sin capacidad de transporte ágil y oportuno al ingenio conduce a su deterioro en poco tiempo; o en su caso, su permanencia por largos periodos en patio conduce al mismo efecto e impacto. Es por esto imperativo y necesario contar con la infraestructura y el equipamiento necesario que torne viable y factible lograr la calidad, lo que involucra todas las áreas de la agrocadena. Institucionalmente los recursos financieros y comerciales disponibles determinan la calidad y oportunidad de la infraestructura destinada a la producción, elaboración, distribución y comercialización de los productos o servicios generados.

Los conceptos anteriores son de alcance genérico por lo que pueden en la práctica comparativa ser aplicados a un país, un sector o actividad productiva, una organización o institución, un bien o producto transable, una tarea o práctica laboral, una finca o unidad productiva, un lote de finca o departamento, los gastos erogados o ingresos percibidos; en fin, puede ser desagregada en todo aquello que siendo similar se pueda comparar y existan además los indicadores y variables representativas que validen un resultado. En nuestro caso aplica para la organización (LAICA), el sector (cañero-azucarero), las regiones productoras, los agroempresarios y las unidades agroproductivas de caña de azúcar principalmente en su fase primaria.

Tipos de competitividad empresarial

Como sucede con cualquier actividad la literatura especializada es amplia y muy fructífera en externar conceptos, ubicar aplicaciones potenciales y categorizar los mismos de acuerdo a diferentes criterios referentes. En el

presente caso esa acción tiene solo y únicamente un interés conceptual del asunto central aquí abordado, por lo que su mención es solo de carácter referencial.

Algunos teóricos contextualizan y dividen la competitividad empresarial en tres categorías básicas:

- A. **Competitividad estructural:** esta categoría tiene que ver con la estructura interna en la cual opera y se organiza la empresa. Puede brindar grandes ventajas frente a otras empresas del mismo sector y actividad productiva. El concepto se relaciona con la calidad del sistema o estructura de funcionamiento interno de la empresa. Si una empresa es bien calificada en estas materias significa que la asignación de responsabilidades, la distribución del trabajo, la relación e interacción con otros agentes y el sistema operativo en general es eficiente y efectivo en la gestión que desarrolla.
- B. **Competitividad económica:** está relacionada con los elementos propios de la cadena de suministro y producción. Permite a la unidad agroproductiva (finca), empresa u organización ofrecer precios más competitivos lo que le permite a su vez acceder y mantenerse vigente y competitiva mercados más sofisticados. La calidad resulta determinante en este caso pues no es solo asunto de costos y precios. Una empresa competitiva económicamente es aquella que ofrece salarios justos a sus empleados, cumple a cabalidad en tiempo y calidad con las entregas, las ventas y las distribuciones asignadas, manteniendo un balance positivo en el área económica. En concreto, una empresa competitiva en lo económico es una empresa rentable.
- C. **Competitividad sistemática:** se refiere a la capacidad de una empresa para establecer relaciones sólidas y eficientes con los diferentes grupos de interés donde opera. Favorece las alianzas y posicionamiento en el mercado. Este tipo de competitividad valora las relaciones surgidas entre un conjunto de empresas y otros

actores económicos. Es útil para conocer la situación de las empresas en interacción con los entornos en que operan y se desarrollan.

En referencia al tópico expresan Medeiros, Gonçalves y Camargos (2019), que “En los diversos estudios que componen la vertiente teórica, los principales determinantes de la competitividad —y, en consecuencia, del crecimiento económico— incluyen, entre otros: las inversiones en capital, la división del trabajo y el comercio, según la teoría clásica; la intensidad de capital, las inversiones y las políticas gubernamentales de subsidios y tasas, en el enfoque keynesiano; el cambio estructural, la apertura comercial y la inversión extranjera directa, desde el punto de vista de la economía del desarrollo; y el nivel educativo, el gasto en capital humano, investigación y desarrollo (I+D) e incentivos a la innovación, en la “nueva teoría del crecimiento”.

La Figura 1 expone esquema que muestra el alcance del término competitividad, en el que la empresa constituye el elemento central, que a su vez resulta afectado por la estructura y el sistema económico.

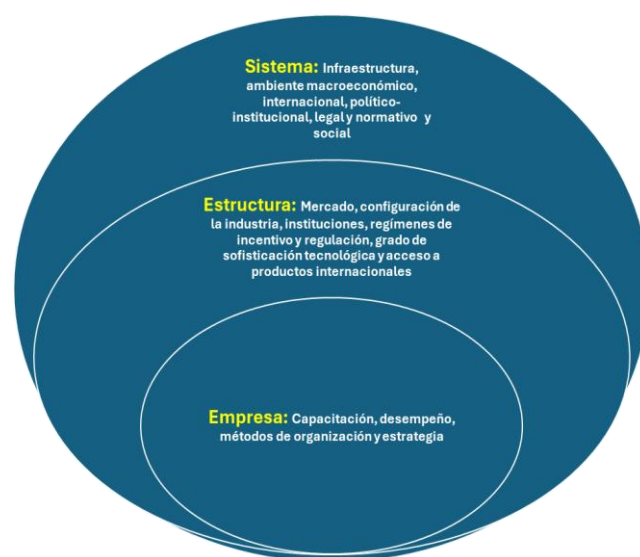


Figura 1. Factores determinantes de la competitividad (Medeiros et al. 2019).

Siempre en la misma línea de interpretación y aplicación de nuestro interés inmediato, esos criterios y conceptos un tanto teóricos aplican y son en la praxis del campo válidos también para las unidades productivas de caña, independientemente de su dimensión territorial, sistema de producción utilizado y capacidad financiera disponible. Una finca de tres hectáreas puede ser tan competitiva en lo estructural, lo sistémico, lo técnico y lo económico como otra de tres mil hectáreas, con las diferencias obvias en producción, esfuerzo empresarial, gastos implicados e ingresos percibidos que la magnitud establece.

En la Figura 2 se expone una imagen conteniendo algunos de los eslabones que participan en el concepto de Competitividad como actividad integral. Es de comprender por tanto que son muchos los elementos que deben atenderse, resolverse y alinearse para lograr llegar a la meta deseada: Se competitivos.

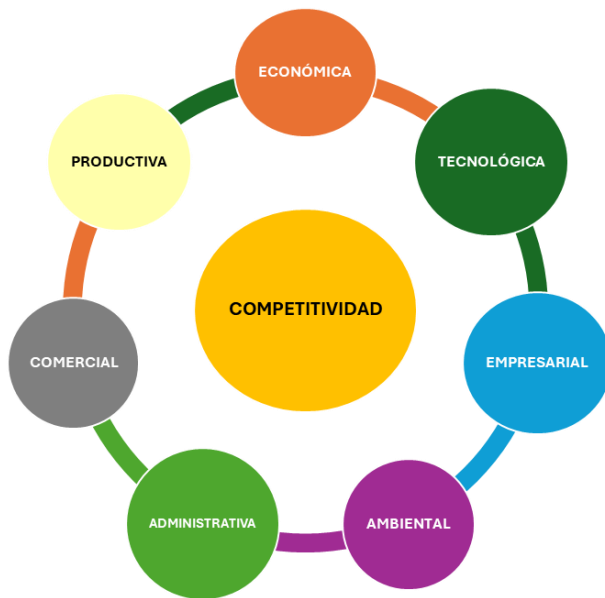


Figura 2. Eslabones que atender y alinear para acceder a la competitividad integral.

¿Productividad y competitividad?

No cabe duda de que ambos conceptos y principios productivos y empresariales están directa y estrechamente vinculados, pues como se comentó ampliamente en

ocasión anterior (Chaves, 2024c) difícilmente se puede pretender ser competitivo si los niveles de productividad no son satisfactorios; lo cual aplica para cualquier actividad y producto. A esos conceptos debe incorporarse la calidad como factor diferenciador para tornar competitiva o no una empresa o una actividad comercial (Figura 3).

En el campo se puede tener alta productividad con baja calidad lo que impide aspirar por la competitividad, porque simplemente no se alcanza a satisfacer los indicadores de conformidad que reclaman los demandantes representados por consumidores exigentes del producto que adquieren. Como es bien conocido la relación Oferta-Demanda pasa por la calidad y el precio como elementos discrecionales de aceptación y adquisición o no de un producto.

La competitividad en el campo agrícola puede describirse y conceptualizarse como la capacidad de una determinada cadena agroalimentaria para mantener, mejorar y ampliar su participación en el mercado; mientras que la productividad responde más a un concepto de cantidad por unidad de área y costos asociados. La productividad es un concepto más apegado y del interés de quién produce y oferta; la calidad por el contrario se asocia más a quién demanda y consume, en cuya interacción se establece el precio.

Virtud de su actualidad, aplicabilidad y pertinencia parece razonable reiterar nuevamente sobre el concepto de la eco-competitividad que constituye pragmáticamente una condición o estado de eficiencia productiva y económica que le permite a un productor-empresario competir satisfactoriamente con sus productos en los mercados más selectos y exclusivos, y al mismo tiempo, generar menos emisiones de GEI, menor contaminación y degradación del medio y afectación de la biodiversidad por unidad de producto con relación a un determinado escenario de referencia (competidor). Aplica como una estrategia integral basada en un enfoque de Ciclo de Vida en cuanto al empleo de los recursos y materias primas utilizadas, que procura crear y posicionar ventajas competitivas para una empresa, sector, organización o país, que le permitan

obtener un beneficio tangible que impulse una mejora sustantiva en términos ambientales, productivos, económicos y sociales. Su accionar se fundamenta en el empleo de tecnologías, innovaciones y técnicas de producción más eficientes y económicas, complementadas con el uso óptimo y sostenible de los recursos utilizados; todo con el fin de obtener un mejor posicionamiento en el mercado, una mejor imagen del producto ofertado y la empresa representada, una mayor cantidad y/o calidad de productos o servicios, trabajar con costos de producción menores por unidad de producto, reducir los impactos negativos que afectan a la sociedad o al ambiente y mejorar integralmente la calidad de vida de las personas (Chaves, 2024c).



Figura 3. Ruta de la eficiencia y la competitividad.

En relación a este concepto financiero y comercial tan vigente en la actualidad, Chaves (2022b) expresa que la eco-competitividad "... es una estrategia integral basada en un enfoque de ciclo de vida en la utilización de los recursos, que busca la creación de ventajas competitivas para una empresa, organización o país, que le permitan obtener un beneficio que provoque una mejora en términos productivos, sociales y ambientales. Dicha estrategia se basa entre otros aspectos en: la utilización de tecnologías,

innovaciones, técnicas de producción más eficientes el uso sostenible de los recursos. Todo ello con el fin de obtener una mejor posición de mercado, una mejor imagen, una mayor cantidad y/o calidad de productos o servicios, tener costos de producción menores por unidad de producto, reducir los impactos negativos generados a la sociedad o al medio ambiente y mejorar la calidad de vida de las personas".

Importancia de ser competitivo

Siendo reiterativo y simplista basta con señalar que solo siendo competitivo se pueden lograr grandes cosas y altas retribuciones como son entre otras:

- ❖ Cumplir a cabalidad y conformidad con los requerimientos protocolarios impuestos por el mercado y los demandantes
- ❖ Gozar de las ventajas de producir bajo patrones de calidad
- ❖ Aumentar la demanda del producto ofertado
- ❖ Reducir los costos asociados
- ❖ Participar en mercados selectos y preferenciales
- ❖ Aspirar obtener precios superiores
- ❖ Incrementar los ingresos percibidos
- ❖ Mejorar la rentabilidad final de la empresa
- ❖ Mantenerse vigente y activo empresarialmente
- ❖ Con la competitividad se materializa el principio de la sostenibilidad en el negocio

Por el contrario un productor, empresario u organización que no se mantenga operando dentro de los patrones y condicionamientos de la competitividad pasará grandes dificultades con la volatilidad de los precios pagados, la inestabilidad de los mercados de destino, la constante inconformidad y rechazo en la calidad del producto tranzado y la afectación de los bajos precios pagados por producto ofertado. La verdad justificar las ventajas de ser o no ser competitivo.

La agrocadena del azúcar

La agricultura independientemente del producto desarrollado está conformada e intervenida por una gran

cantidad de procesos y factores muy diversos, como también de agentes productivos cuya interacción garantiza la existencia y disponibilidad en el mercado, de los bienes de consumo alimenticio necesarios demandados por la población. Para lograr llegar a su destino final -cual es la mesa del consumidor- el producto debe recorrer y transitar un largo (o corto) camino que se inicia con la producción primaria en el campo. Los subsecuentes procesos involucrados con la transformación del producto conforman los denominados eslabones intermedios de las conocidas “cadenas agroalimentarias”. Cada eslabón, está conformado e intervenido a su vez por otras labores y actividades de cuyas interacciones y desempeño dependerá la competitividad de toda la cadena (vínculos hacia atrás, adelante y los lados). Por lo general, cada uno de esos eslabones está ubicado en espacios geográficos diferentes, cuyas características agroecológicas, de oferta de servicios de apoyo a la producción e infraestructura de comercialización determinan y condicionan el grado de competitividad de la agrocadena. Estos espacios geográficos (regiones) están a su vez articulados, en diverso grado, con el resto del territorio nacional. Si una empresa —o cadena— desea ser competitiva, debe realizar acciones que le permitan mantener, ampliar y mejorar de manera continua su participación en el mercado.

Manifiestan Rojas y Sepúlveda (1999), que “Las cadenas agroalimentarias, por su parte, permiten comprender la complejidad, la estructura y la funcionalidad de la agricultura, pues concatenan los procesos productivos y los diferentes actores tanto públicos como privados que en él intervienen y que se encuentran distribuidos en las unidades productivas agrícolas, las empresas procesadoras de productos intermedios, las productoras de bienes finales, y todos aquellos otros actores pertenecientes a actividades conexas y de apoyo.”

En torno a este tema tan trascendente no puede desconocerse ni debe omitirse que el caso del azúcar en Costa Rica es muy particular y especial, casi una excepción, pues como se sabe la organización cañero-azucarera nacional representada y liderada por LAICA mantiene

integrada casi toda la agrocadena de producción, transformación y comercialización, lo que facilita y posibilita el camino hacia la competitividad sectorial y empresarial. El sector posee integrados y representados a los productores en seis Cámaras Regionales y los 10 Ingenios activos en la Cámara de Azucareros, los que convergen en LAICA. Dispone además de una unidad especializada y regionalizada de investigación y transferencia tecnológica (DIECA), un Departamento Técnico que fiscaliza los procesos de entrega, recibo, procesamiento, calidad y pago del azúcar; además de centros de almacenamiento y abastecimiento estratégicamente ubicados en todo el país, un centro de operaciones (El Coyal) donde se procesa, elaboran productos, almacena, empaca y distribuye azúcar. También cuenta con un puerto en Punta Morales, provincia de Puntarenas donde se exporta azúcar, alcohol y otros derivados. Puede asegurarse que la organización del sector azucarero constituye una valiosa ventaja competitiva.

Competitividad en la agroindustria cañero-azucarera

Surge la válida inquietud por atender y responder sobre ¿Cómo se manifiesta, interpreta y puede mejorarse la competitividad en el caso particular de la actividad azucarera? ¿Qué factores y elementos deben atenderse y mejorarse para procurar ser competitivo? Como puede apreciarse en la Figura 4, son muchas las actividades, labores y acciones genéricas vinculadas con la producción de materia prima (caña) de alta calidad, molienda y procesamiento de la misma, extracción de jugos, fabricación de azúcar, comercialización y consumo de la misma. Cada una de esas actividades se desagrega a su vez en muchas otras acciones y factores que intervienen y afectan positiva y negativamente la calidad y con ello la competitividad de todo el proceso productivo-fábril-comercializador. Como concepto integral se debe ser eficiente en todas las fases pues de lo contrario el producto final no será satisfactorio y conforme con los protocolos de calidad vigentes. Una excelente materia prima de nada vale si la fabricación o la etapa de comercialización es deficiente. De igual manera la excelencia en la fase de

fabricación y la comercialización del producto se pierden si la materia prima producida y molida es limitada y de baja calidad agroindustrial (inmadura, brix deficiente, poca sacarosa, baja pureza, alta o baja fibra, caña vieja, tallos fermentados o deshidratados). Esta condición ha generado el criterio de que “Una buena plantación de caña con un Ingenio deficiente es simple maleza; y una materia prima deficiente procesada en una buena fábrica es apenas chatarra”.

como son: 1) homogeneidad en la calidad de la materia prima producida y procesada en el país, 2) conformidad con el estado mecánico y operativo de los ingenios para procesar y fabricar azúcar de calidad y 3) es toda la azúcar fabricada de calidad similar y homogénea durante la zafra. Cabe por tanto preguntarse con objetividad ¿Se cumplen a cabalidad en el país esos condicionantes? La respuesta sincera y realista es NO, lo que limita pretender lograr un estado general de competitividad satisfactorio, la cual es implica deducir por tanto que la misma es fraccionada y de magnitud diferente.



Figura 4. Cadena agroproductiva del azúcar y actividades vinculadas con el proceso.

Queda demostrado con los señalamientos anteriores que el encadenamiento y articulación de procesos debe ser en el caso de la caña de azúcar la fórmula del éxito para alcanzar a posicionarse en niveles importantes y elevados de competitividad sectorial. Se debe por esto mirar y atender integralmente toda la cadena agroindustrial y actuar sobre cada uno de los eslabones que la conforman y no solo sobre algunos. La planificación, la excelencia en la administración, la medición y el control estricto de procesos debe ser máxima durante toda la zafra, lo cual se dificulta cuando no se cuenta con factores determinantes

La Figura 5 es muy elocuente y clara en contextualizar y describir la ruta por transitar para acceder los mercados selectos del azúcar dotados de precios altos, estables y muy competitivos, cuyo factor discriminatorio de participación y acceso es en primera instancia la calidad del producto y la capacidad gerencial en la comercialización. El esquema seguido en la gráfica como se observa es bidireccional pues se puede interpretar también en sentido inverso, por cuanto la cadena de valor opera en ambas direcciones. En primera instancia un productor de caña que aspire y pretenda recibir buenos precios por el producto producido y entregado debe producir materia prima de excelencia en todos los sentidos, que sea procesada en una fábrica de igual nivel y condición acorde con esa calidad, que pueda obtener un producto competitivo y conforme con los requerimientos del mercado a un valor competitivo. En retrospectiva, un buen precio solo se logra mediante inversión y trabajo en el campo complementado con modernidad y calidad fabril, aptitud y capacidad comercializadora. Resulta iluso pensar que con carencia de calidad un producto, azúcar en este caso puede gozar de precios especiales, esas posibilidades difícilmente pueden darse. Queda demostrado que el esfuerzo por alcanzar la deseada competitividad es mancomunado y no apenas individual, lo que involucra de manera obligada y solidaria a todos los actores del proceso; esto es, agricultores, administradores, personal técnico de campo y fabril, comercializadores, vendedores, cuerpos ejecutivos y directores, entre otros. La lectura e interpretación correcta del concepto es integral.



Figura 5. Ruta para el acceso a precios preferenciales y mercados selectos de azúcar.

Áreas de potenciales de gestión en el campo agrícola para la competitividad

En el campo agrícola es mucho e importante lo que en materia de tecnología e innovación se ha logrado generar hasta ahora, de lo cual hay muchos productos tangibles y medibles, sin embargo, el espacio potencial de acción donde puede y debe actuarse con prontitud y efectividad con el objeto de provocar e inducir cambios significativos de fondo al sistema agroproductivo de caña de azúcar vigente, como se infiere de la Figura 6, es aún muy amplio (Chaves, 2023cef). Esos cambios y ajustes implican necesariamente tener que superar obstáculos y limitantes e incorporar un cambio profundo de paradigmas y conductas hoy vigentes, realizar inversiones en equipo e infraestructura, ejecutar adaptaciones en campo, revalorizar y modernizar protocolos, efectuar mejoras en administración y planificación estratégica de procesos y actividades, entre muchos otros (Chaves, 2022efg).

En esto hay que reconocer y aceptar en primera instancia que la condición edafoclimática y los ambientes de producción comercial de la caña en el país son muy heterogéneos y disímiles en todos los sentidos, como lo mencionaran y demostraran Chaves (2019abc, 2020eg) y

Chaves y Chavarría (2021); lo que conduce a crear expectativas de producción y productividad agroindustrial muy variables y hasta volátiles cuando medidas en el tiempo, como está debidamente comprobado (Chaves, 2022b, 2024c).



Figura 6. Actividades involucradas en la mejora integral de una plantación comercial de caña de azúcar.

Como se indicó, son muchos y variados los tópicos y asuntos que deben revisarse, mejorarse, incorporarse y renovarse con criterio experto y enfoque ecoeficiente para mejorar los índices de productividad agrícola e industrial en el campo, mencionando específicamente los siguientes 51 elementos virtud de su viabilidad y factibilidad:

- 1) Identificar y caracterizar los diversos sistemas de producción de caña existentes y vigentes actualmente en el país con el fin de poder implementar los ajustes y mejoras requeridas (Chaves, 2022h).
- 2) Desarrollar y operar un sistema de Zonificación con criterios Agroecológicos basado en indicadores reveladores y representativos como el propuesto por Chaves (2022i).
- 3) El tema ambiental y la agroecología deben constituirse sin objeción en una meta y una

aspiración empresarial y organizacional por alcanzar; para lo cual se debe procurar y favorecer una actividad productiva con menos uso de agroquímicos contaminantes respecto a lo que hoy se hace, lo cual es viable y operativamente posible, es asunto de revisar, adecuar y actuar.

- 4) Realizar un mapeo semidetallado nacional de caracterización fisicoquímica de los suelos cultivados con caña de azúcar en el país que diagnostique y favorezca la planificación estratégica sobre lo existente y lo necesario.
- 5) Identificar y mapear el potencial real y efectivo de mecanización de labores a nivel local, de zona y regional. Adaptar la cosecha a este modelo es una prioridad virtud de su necesidad.
- 6) Ubicar, estudiar y caracterizar las zonas de producción que se encuentran bajo riesgo potencial de sufrir impactos climáticos con consecuencia productiva y económica significativa. La prevención adquiere hoy día y a futuro prioridad virtud de los impactos observados.
- 7) Diagnosticar y ubicar geográficamente las áreas que se encuentran en estado de degradación integral importante y deben por ello ser atendidas con prioridad y especial cuidado (Chaves, 2020b).
- 8) Caracterizar con criterio agrometeorológico representativo las zonas de producción de caña de azúcar del país, considerando las variables de lluvia, temperatura, luz, viento, humedad y evapotranspiración más relevantes.
- 9) En lo viable y factible conformar, instalar y operar una Red Meteorológica de Caña con cobertura nacional que opere como sistema de manera articulada, sea accesible e informe en tiempo real.
- 10) Es importante revisar y trabajar sobre la rotación, consociación y asociación de cultivos, pues la caña como monocultivo limita resolver satisfactoriamente muchos de los problemas existentes hoy día (Chaves, 2020d).
- 11) Aplicar un giro profundo orientado al abordaje del tema varietal bajo criterios apegados a la genética

moderna mediante: gestión de selección por ambientes de producción, incorporar nuevos parentales, dictaminar el nivel de endogamia prevaleciente, incorporar marcadores moleculares, aprovechar a plenitud la cámara de fotoperiodo disponible en DIECA, operar con cruzamientos direccionados y predeterminados, revisar, mejorar e incrementar el contenido del Banco de Germoplasma, establecer nuevas relaciones de intercambio con centros internacionales especializados (Chaves, 2018, 2024a).

- 12) Crear una base con información genética que permita la identificación de todas las variedades cultivadas comercialmente en el país, de manera que permita eliminar dudas por identidad de cualquier variedad sembrada de manera dudosa.
- 13) Fortalecer e incrementar la operación del programa de producción de variedades nacionales vía sexual, reconocida por la Sigla LAICA. El país y el sector deben procurar sin objeción la independencia total en materia de genética de variedades; esto sin descuidar ni debilitar el vínculo y relación con los centros internacionales más connotados en la materia (Chaves, 2018c).
- 14) Investigar en lo factible y necesario la fisiología de la planta de caña con enfoque pragmático para conocer potenciales, comportamientos, efectos e impactos medioambientales que mejoren y optimicen el manejo del cultivo (Chaves, 2020a, 2023b).
- 15) Acompañar irrestrictamente la liberación de cualquier variedad comercial en cualquier localidad productora con su respectiva curva de maduración, de manera que se puedan optimizar su mejor época y edad de cosecha.
- 16) Introducir y avanzar la investigación en el tema hormonal y enzimático.
- 17) Incursionar con ímpetu y decisión en el campo de la biotecnología en todas las áreas de gestión potencialmente posibles.

- 18) Incursionar con urgencia y prioridad en la microbiología vegetal y de suelos.
- 19) Asegurar la generación y liberación continua de nuevos y mejores materiales genéticos (variedades) resilientes, dotados de alta fitosanidad y validados por su condición de muy productivos.
- 20) Trabajar con carácter prioritario y urgente el tema de la semilla, favoreciendo la disponibilidad y el acceso a material reproductivo de alta calidad y pureza genética. Debe continuarse e incrementarse la técnica de reproducción de plántulas pregerminadas en campo e invernadero.
- 21) Previo a implementar cualquier sistema de reproducción vegetativa debe asegurarse con material in vitro la limpieza y pureza fitosanitaria de los mismos.
- 22) Debe trabajarse con mucho ahínco en favorecer la recarbonización de los suelos cañeros mediante el incremento de los contenidos de Carbono Orgánico (COS). El uso de Materia Orgánica, abonos verdes y bioinsumos de calidad se torna en este caso prioritario (Chaves, 2020c, 2022j, 2023g, 2024b).
- 23) El tema de la preparación de suelos y movimiento de tierra en plantaciones comerciales se debe revisar con criterio técnico bien fundamentado, adecuando lo necesario y pertinente buscando minimizar la degradación que esa práctica ejecutada con impericia y exceso viene favoreciendo y provocando.
- 24) Reducir, optimizar y minimizar en lo posible, viable y factible el uso de agroquímicos.
- 25) Disminuir la Carga Química Activa por uso de agroquímicos como lo apuntara Chaves (2018ab).
- 26) Es necesario revisar el tema vinculado con la incorporación de Enmiendas como mejoradores del suelo adecuándolo a las necesidades de cada región y condición particular de cultivo y condición de suelo.
- 27) El concepto de nutrición integral debe imperar e imponerse sobre el concepto simplista e incipiente de fertilizar (Chaves, 2022a).
- 28) Adecuar y optimizar regional y localmente el empleo del Nitrógeno como fertilizante esencial. Favorecer e inducir el uso de fuentes modernas y apropiadas de liberación controlada, lenta y estabilizados como recomendara Chaves (2021ab).
- 29) Se debe continuar investigando sobre la fertilización vía foliar (Chaves, 2021c).
- 30) Investigar, identificar, incorporar, validar y potenciar nuevos métodos de aplicación y nuevos agentes de control biológico efectivos como hongos entomopatógenos, parasitoides, bacterias, virus y nematodos; es imperativo además crear y darle mantenimiento a un banco genético con los mismos.
- 31) El control de plagas empleando métodos etológicos debe incrementarse y promocionarse incorporando feromonas, plásticos atrayentes de color con adhesivos, cebos y otros mecanismos.
- 32) Llevar, incorporar, desarrollar y operar la Agricultura de Precisión en el campo mediante el empleo de las mejores técnicas (Chaves, 2024c).
- 33) Favorecer la instalación, implementación y operación de sistemas de riego y drenaje modernos donde sean requeridos. Revisar lo concerniente al riego por goteo en cuanto a viabilidad y factibilidad técnico-económica.
- 34) La conservación de recursos y la biodiversidad deben instalarse como una actividad ordinaria de necesidad máxima por atender y promover, pues se constituyen en el mayor capital que un agricultor posee (Chaves, 2020f).
- 35) Continuar con la investigación sobre la floración de la planta de caña buscando mecanismos para su atenuación (Carvajal et al 2019; Chaves, 2017, 2019d).
- 36) La materia prima de alta calidad constituye un concepto integral que debe materializarse en toda entrega de caña que haga el agricultor al ingenio

- para su procesamiento fabril, pues ahí surge el primer eslabón de la competitividad (Chaves, 1984; Chaves et al 2018).
- 37) Desarrollar con carácter urgente un intenso y dinámico Plan de Renovación de Plantaciones agotadas con cobertura nacional, pues este es posiblemente uno de los mayores problemas que enfrenta actualmente el sector cañero.
 - 38) Incorporar valor agregado a los Residuos Vegetales de Cosecha (RAC) y también fabriles (bagazo, cachaza, vinaza, etc.) como sugiriera y recomendara Chaves (2023d).
 - 39) Potenciar y activar la producción de bioinsumos accesibles y de alta calidad con destino y alcance sectorial.
 - 40) La producción de caña y azúcar bajo protocolos y certificaciones orgánicas sigue siendo un espacio comercial interesante con posibilidades de futuro que van en favor de la diversificación, lo cual obliga sin embargo abrir nuevas áreas de investigación y manejo de plantaciones, lo cual debe tenerse en cuenta.
 - 41) Debe apoyarse la pronta implementación y escalamiento de la NAMA diseñada y avalada actualmente en proceso de financiamiento, virtud del contenido de las medidas previstas desarrollar orientadas a reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), el incremento de la productividad agroindustrial y la certificación comercial de un "azúcar bajo en emisiones" (LAICA 2022abc; Chaves, 2022cd).
 - 42) Aumentar la capacidad y calidad del servicio de asistencia técnica prestado a los productores de caña, considerando que la razón, el objeto y motivo del esfuerzo investigativo son sin objeción alguna el agricultor y el empresario.
 - 43) Incrementar, mejorar e incrementar los sistemas de transferencia tecnológica actuales mediante modalidades y didácticas adaptadas a los grupos focales de destino, que favorezcan una mayor y mejor capacitación y adiestramiento a productores y empresarios (Chaves, 2023a). La comprensión del mensaje emitido resulta esencial de medir y constatar.
 - 44) Organizar y mejorar sustantivamente lo concerniente a la información, comunicación y rendición de cuentas de los resultados de investigación generados en este caso por DIECA, pues de lo contrario la investigación pierde sentido práctico y se constituye en un fin en si mismo. El sector debe realizar un enorme esfuerzo por incrementar la información escrita producto de su gestión, por lo que debe exigírseles a los funcionarios actuar en esa orientación.
 - 45) La Biblioteca Virtual sectorial existente en LAICA debe incrementarse significativamente en contenido tecnológico mejorando su acceso. La relación entre información generada, disponible y accesible en el país es abismalmente desequilibrada con efecto negativo para los demandantes de información, pues mucha información no sale y dispone para consulta pública.
 - 46) Buscar productividad y competitividad implica necesariamente prestar mucha atención pero sobre todo ejercer acción en el tema de los costos de producción involucrados, los cuales deben siempre tratar de minimizarse y optimizarse pues siempre hay espacio para ello. La labor en las áreas de administración, planificación y gerenciamiento son determinantes en este acápite. Sin rentabilidad poco estimulo, interés y disposición existirá para incorporar mejoras algunas veces onerosas al sistema productivo.
 - 47) La productividad del campo y la fábrica dadas en toneladas de caña y azúcar por hectárea deben fijarse sin objeción como meta obligada inmediata individual y sectorial por alcanzar, lo cual implica necesariamente realizar estimaciones y llevar datos realistas y representativos de rendimientos a nivel local y regional que permitan valorarlos ¿Cómo puede mejorarse algo que no se conoce?

Los ingenios deben colaborar sin límites en esta acción aportando datos de actividad que resultan necesarios, virtud de su representatividad y significancia en el total nacional (Chaves, 2022b, 2024c).

- 48) Es imperativo y obligado proveer al agricultor y al empresario facilidades de acceso al crédito para que pueda implementar las mejoras recomendadas y necesarias en sus unidades de producción, pues de lo contrario toda mejora se queda apenas en la buena intención, en el papel y en la mente de quienes las generan. Sin recursos económicos suficientes y accesibles difícilmente pueden operarse cambios importantes en el sistema productivo actual y futuro de caña de azúcar.
- 49) Deben promoverse y gestionarse acciones institucionales de género que auspicien, promuevan, reconozcan y favorezcan la participación de la mujer en todos los ámbitos de la agroindustria, sea como empresarias, funcionarias y dirigentes.
- 50) DIECA debe tomar y llevar con fuerza, decisión, capacidad y calidad todo el liderazgo del tema tecnológico nacional asociado con la caña de azúcar, sobre lo cual hay aun mucho que hacer.
- 51) Es un imperativo, una necesidad y una obligación de todos los agentes de la agroindustria cañero-azucarera costarricense integrar, articular y unir esfuerzos por mejorar la productividad del campo y la fábrica pues todos se benefician en un claro “gana-gana”. Las acciones aisladas, desarticuladas, restringidas, sin empleo de protocolos comunes, en nada contribuyen a la causa común de todos: la competitividad. LAICA como organismo líder e integrador debe buscar esa armonización y colaboración.

Las anteriores son algunas y solo algunas de las acciones que deben emprenderse y mejorarse con prontitud, capacidad y calidad técnica si se pretende elevar el nivel de productividad agroindustrial del campo, como elemento primario para aspirar a ser competitivos, pues de lo

contrario resulta muy difícil poder hablar de competitividad integral del sector.

Conclusión

Como es perfectamente constatable la rápida evolución y transformación del entorno internacional en todos los órdenes, ha modificado drásticamente las reglas y condicionantes que regulan y orientan el mercado a nivel macro, sectorial y micro. El incremento sostenido de la competitividad es en las actuales circunstancias y sobre todo mirando al futuro, un requisito indispensable e insoslayable por alcanzar para acceder al crecimiento y también para lograr la propia viabilidad y sostenibilidad de las unidades productivas, independientemente de sus características y condiciones.

La aparición, desarrollo y consolidación del proceso de globalización ha obligado a incorporar y operar toda una reconsideración y reconceptualización del término competitividad. Los conceptos tradicionales, ya superados, puramente economicistas comienzan, ahora, a mezclarse con otros de orden no económico, tales como cultura, política, consciencia ambiental, tecnología, calidad del talento humano, producción, género, responsabilidad social-empresarial, administrativa y ubicación espacial, todo ello con miras a lograr, cada vez más, un equilibrio entre el rendimiento económico, la eficacia, la eficiencia, la denominada ecoeficiencia, social y la sostenibilidad ambiental de todo el sistema (Figura 2). La competitividad de la agricultura en general exige adoptar e implementar un profundo proceso de transformación en donde el análisis crítico -respecto a quiénes serán sus ganadores y quiénes sus posibles perdedores, cuáles serán sus beneficios, cuáles sus costos, y sobre todo, cuál grupo será mayor- juega un papel preponderante.

La necesidad de alcanzar a posicionar y operar una economía agrícola más ecoeficiente y competitiva se instaura como condición sine qua non para lograr una inserción internacional más eficiente y rentable. Esa inserción debe garantizar no sólo un acceso más amplio, favorable y seguro a los mercados externos (en número y

diversidad de productos y en volumen suplido) sino que, al mismo tiempo, logre adicionalmente consolidar su posición en los mercados internos. El azúcar y sus derivados no son ni deben considerarse nunca una excepción en este particular.

A nivel productivo se busca como factor primario propiciar una mayor productividad agrícola e industrial e instaurar una mejor calidad en todos los productos generados, sin obviar ni desligarse del empleo de tecnologías ambientalmente sostenibles; promoviendo además la diversificación de la producción, su procesamiento y la modernización de sus servicios de apoyo. La transformación comercial requerida busca por su parte elevar el nivel de competitividad en todos los ámbitos, sea en mercados nacionales e internacionales, de los sistemas productivos y comerciales prevalecientes, tradicionales y no tradicionales.

Debe reconocerse que la agroindustria cañero-azucarera costarricense goza en la actualidad de una condición privilegiada y envidiable para ser muy competitiva, como se desea virtud de la excelsa organización que dispone y lo que luego de 84 años continuos de experiencia ha logrado posicionar en los ámbitos social, tecnológico, comercial, administrativo, legal y de infraestructura. Sin embargo, existen aún muchas áreas de la agroindustria donde deben adecuarse sistemas y operarse mejoras y cambios de conducta que conduzcan a elevar, homologar y armonizar una condición general e integral de competitividad en varios factores, la cual, la verdad, aún no se tiene. Es imperativo para ello invertir en tecnología e innovación, modernizar infraestructura y equipamiento fabril, mejorar el talento humano, aplicar una estricta zonificación con criterio agroecológico a la ubicación preferencial de las plantaciones comerciales de caña, mecanizar procesos sobre todo de cosecha, posicionar la agricultura de precisión como criterio operativo, aprovechar e incorporar valor agregado a residuos y derivados y sobre todo fijar la calidad, la ecoeficiencia y la eco-competitividad como metas indiscutibles de todos los factores de la producción y la comercialización.

Es una verdad absoluta e indiscutible que mejorar los niveles de competitividad general e integral de la agroindustria nacional de la caña, conduce sin duda a mejorar ostensiblemente las condiciones de vida del medio rural generando bienestar a las familias y poblaciones beneficiadas. Se debe por esta razón, trabajar arduamente con ahínco, pasión y mucha eficiencia por lograr materializar esa meta tan ansiada, procurada y deseada por todo empresario y agricultor. El tiempo se acaba y la aspiración debe plasmarse lo más pronto posible en realidad.

Literatura citada

- 1) Carvajal Quesada, J.P.; Vargas Miranda, E.; Durán Alfaro, J.R.; Chaves Solera, M. 2019. Inducción floral y su importancia en la investigación genética y la producción comercial de la caña de azúcar (*Saccharum spp.*) en Costa Rica. Revista Entre Cañeros N° 12. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, agosto. p: 17-32.
- 2) Chaves Solera, M.A. 1984. La calidad de la materia prima como factor determinante de los rendimientos agroindustriales. Boletín Informativo DIECA. Año 2, N° 7, San José, marzo. 3 p. También en: El Agricultor Costarricense 40 (3-4): 62-66, 1984.
- 3) Chaves Solera, M.A. 2017. Floración en la Caña de Azúcar. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, abril. 68 p.
- 4) Chaves Solera, M.A. 2018a. Carga Química Activa por uso de agroquímicos en la caña de azúcar. Revista Entre Cañeros N° 11. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, agosto. p: 5-18.
- 5) Chaves Solera, M.A. 2018b. Carga Química Activa: un tema técnico por atender y resolver. Pérez Zeledón, San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, 20 setiembre. Presentación Power Point 53 Láminas.

- 6) Chaves Solera, M.A. 2018c. Genética aplicada a la mejora de las plantaciones comerciales de caña de caña de azúcar. En: Congreso Tecnológico DIECA, 7, Colegio Agropecuario de Santa Clara, Florencia, San Carlos, Alajuela, Costa Rica, 29, 30 y 31 de agosto, 2018. Memoria CD-ROM. San José, Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). 43 p.
- 7) Chaves Solera, M.A.; Bermúdez Acuña, L.; Méndez Pérez, D.; Bolaños De Ford, F. 2018. Medición de los indicadores de calidad de la materia prima procesada por los Ingenios azucareros de Costa Rica durante el Periodo 2004-2016 (13 zafras). En: Seminario Internacional Producción y Optimización de la Sacarosa en el Proceso Agroindustrial, 2, Puntarenas, Costa Rica, Hotel Double Tree Resort by Hilton, 5 al 7 de junio, 2018. Memoria CD-ROM. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI). 75 p. También en: En: Congreso Tecnológico DIECA, 7, Colegio Agropecuario de Santa Clara, Florencia, San Carlos, Alajuela, Costa Rica, 29, 30 y 31 de agosto, 2018. Memoria CD-ROM. San José, Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). 75 p.
- 8) Chaves Solera, M.A. 2019a. Clima y ciclo vegetativo de la caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (7): 5-6, julio.
- 9) Chaves Solera, M.A. 2019b. Ambiente agro climático y producción de caña de azúcar en Costa Rica. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (18): 5-10, noviembre-diciembre.
- 10) Chaves Solera, M.A. 2019c. Entornos y condiciones edafoclimáticas potenciales para la producción de caña de azúcar orgánica en Costa Rica. En: Seminario Internacional: Técnicas y normativas para producción, elaboración, certificación y comercialización de azúcar orgánica. Hotel Condovac La Costa, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica, 2019. Memoria Digital. San José, Costa Rica, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), 15, 16 y 17 de octubre, 2019. 114 p.
- 11) Chaves Solera, M.A. 2019d. Clima y floración en la caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (9): 5-7, julio.
- 12) Chaves Solera, M.A. 2020a. Atributos anatómicos, genético y eco fisiológicos favorables de la caña de azúcar para enfrentar el cambio climático. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (11): 5-14, mayo.
- 13) Chaves Solera, M.A. 2020b. Clima, degradación del suelo y productividad agroindustrial de la caña de azúcar en Costa Rica. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (15): 5-13, julio.
- 14) Chaves Solera, M.A. 2020c. Materia orgánica y disponibilidad de nitrógeno para la caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (21): 6-16, octubre.
- 15) Chaves Solera, M.A. 2020d. Abono verde, consociación y rotación de cultivos en caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (22): 5-19, octubre.
- 16) Chaves Solera, M.A. 2020e. Agroclimatología y producción competitiva de caña de azúcar en Costa Rica. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (24): 5-13, noviembre.
- 17) Chaves Solera, M.A. 2020f. Principios conservacionistas aplicados a la caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (25): 6-14, diciembre.
- 18) Chaves Solera, M.A. 2020g. Ambientes climáticos y producción competitiva de la caña de azúcar en Costa Rica. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (26): 5-12, diciembre-enero.
- 19) Chaves Solera, M.A.; Chavarría Soto, E. 2021. Distribución geográfica de las plantaciones comerciales de caña de azúcar en Costa Rica según altitud y localidad. Revista Entre Cañeros N° 20. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, julio. p: 5-35.

- 20) Chaves Solera, M.A. 2021a. Fertilizantes de liberación controlada, lenta y estabilizados para uso en la caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 3 (25): 6-23, noviembre-diciembre.
- 21) Chaves Solera, M.A. 2021b. Sugerencias y recomendaciones para el uso óptimo de fertilizantes en la caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 3 (26): 8- 23, diciembre.
- 22) Chaves Solera, M.A. 2021c. Fertilización foliar en caña de azúcar: concepto, principios y práctica. Revista Entre Cañeros N° 22. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, diciembre. p: 65-125.
- 23) Chaves Solera, M.A. 2022a. Esencialidad nutricional y fertilización de los cultivos agrícolas. Revista Entre Cañeros N° 23. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, marzo. p: 5-41.
- 24) Chaves Solera, M.A. 2022b. Productividad agrícola de la caña de azúcar en Costa Rica según región productora. Periodo 2012 - 2020 (9 zafras). Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (4): 5-31, febrero-marzo.
- 25) Chaves Solera, M.A. 2022c. Acciones estratégicas para mitigar Gases con Efecto Invernadero (GEI) en la fase de producción primaria de la caña de azúcar en Costa Rica: recomendaciones y sugerencias pragmáticas. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (6): 5-27, marzo.
- 26) Chaves Solera, M.A. 2022d. NAMA como instrumento ambiental para mitigar Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la agricultura: el caso de la caña de azúcar en Costa Rica. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (10): 5-15, mayo.
- 27) Chaves Solera, M.A. 2022e. Retos tecnológicos de la agroindustria azucarera costarricense en procura de lograr la ecoeficiencia y la eco-competitividad comercial. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (12): 5-21, junio.
- 28) Chaves Solera, M.A. 2022f. Razones y circunstancias que motivan, determinan, potencian y condicionan el desarrollo y la adopción de tecnología en el cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (16): 11-36, agosto.
- 29) Chaves Solera, M.A. 2022g. Problemas y limitantes que condicionan y obstaculizan la gestión del productor independiente de caña de azúcar en Costa Rica: valoración e interpretación en el tiempo. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (18): 5-25, setiembre.
- 30) Chaves Solera, M.A. 2022h. Sistemas agrícolas de producción de caña de azúcar en Costa Rica: primera aproximación. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (20): 5-26, octubre.
- 31) Chaves Solera, M.A. 2022i. Zonificación agroecológica del cultivo de la caña de azúcar: elementos básicos para su implementación en Costa Rica. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (22): 5-29, octubre.
- 32) Chaves Solera, M.A. 2022j. Descarbonizar la atmósfera y recarbonizar el suelo: elementos promotores de productividad y competitividad en la producción sostenible de caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (24): 5-25, noviembre.
- 33) Chaves Solera, M.A. 2023a. Transferencia de tecnología en el campo agropecuario: aplicación al sector cañero-azucarero costarricense. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 5 (3): 5-18, febrero.
- 34) Chaves Solera, M.A. 2023b. Sistema fotosintético: motor natural de eficiencia de la caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 5 (5): 5-18, marzo.
- 35) Chaves Solera, M.A. 2023c. Desarrollo tecnológico: mandamientos para el desarrollo y operación de una investigación efectiva, responsable y visionaria. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 5 (12): 5-14, junio.
- 36) Chaves Solera, M.A. 2023d. Residuos y derivados de la agroindustria cañero-azucarera ¿Qué se

- produce? ¿Qué se genera? ¿Qué se aprovecha? Boletín Agroclimático (Costa Rica) 5 (14): 5-29, julio.
- 37) Chaves Solera, M.A. 2023e. Desarrollo tecnológico de la caña de azúcar en Costa Rica ¿Dónde estamos y para dónde transitamos? Boletín Agroclimático (Costa Rica) 5 (22): 6-33, octubre.
- 38) Chaves Solera, M.A. 2023f. Nutrición y fertilización de la caña de azúcar en Costa Rica ¿Qué se ha hecho, dónde estamos y que es necesario? Boletín Agroclimático (Costa Rica) 5 (24): 5-16, diciembre.
- 39) Chaves Solera, M.A. 2023g. Abonos verdes en el cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica: apuntes y aproximación para su manejo agronómico. Heredia, Costa Rica, octubre. 103 p.
- 40) Chaves Solera, M.A. 2024a. Genética de las variedades de caña de azúcar sembradas actualmente y con potencial comercial futuro en Costa Rica. Revista Entre Cañeros N° 26. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, mayo. p: 45-77.
- 41) Chaves Solera, M.A. 2024b. Carbono Orgánico en el Suelo y producción eco-competitiva de caña de azúcar. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (5): 13-34, agosto.
- 42) Chaves Solera, M.A. 2024c. Productividad: concepto complejo y procurado alcanzar en la actividad cañero-azucarera mundial y nacional. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (7): 12-30, octubre.
- 43) Ferraz, J., D.; Kupfer; Haguenaer, L. (1996). Made in Brazil: desafíos competitivos para a indústria Ró de Janeiro, Brasil, Campus.
- 44) LAICA. 2022a. NAMA Caña de Azúcar Costa Rica. Coordinado por Marco A. Chaves Solera y Zaida Solano Valverde. San José, Costa Rica. Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar-LAICA. 225 p.
- 45) LAICA. 2022b. NAMA Caña de Azúcar Costa Rica. Manual Descriptivo y Operativo del Piloto Nacional. Coordinado por Marco A. Chaves Solera y Zaida Solano Valverde. San José, Costa Rica. Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar-LAICA. 104 p.
- 46) LAICA. 2022c. Resumen Ejecutivo NAMA Caña de Azúcar Costa Rica. Edición y coordinación por Marco A. Chaves Solera y Zaida Solano Valverde. San José, Costa Rica. Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar-LAICA. 30 p.
- 47) MAG-SEPSA. 2004. Estrategia Agro 21: Competitividad, sostenibilidad y equidad de las cadenas agroproductivas. San José, Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA). 250 p.
- 48) MAG-SEPSA. 2023. Desempeño del Sector Agropecuario 2022. San José, Costa Rica. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA), Documento Sepsa-2023-005, marzo. 12 p.
- 49) Medeiros, V.; Gonçalves Godoi, L.; Camargos Teixeira, E. 2019. La competitividad y sus factores determinantes: un análisis sistémico para países en desarrollo. Revista de la CEPAL N° 129, diciembre. 21 p.
- 50) Montenegro Ballesteros, J.; Chaves Solera, M. 2022. Análisis de ciclo de vida para la producción primaria de caña de azúcar en seis regiones de Costa Rica. Revista de Ciencias Ambientales (UNA). Vol 56 (5): 96-119, enero-junio.
- 51) Rojas, P.; Sepúlveda, S. 1999. El reto de la competitividad en la agricultura. San José, Costa Rica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Serie Cuadernos Técnicos / IICA N° 08. 24 p.

CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción

Karina Hernández Espinoza, Meteoróloga (Coordinadora y editora)

Katía Carvajal Tobar, Ingeniera Agrónoma

Nury Sanabria Valverde, Geógrafa

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

Recomendaciones agrícolas

Erick Chavarría Soto, Ingeniero Agrónomo

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES
LIGA AGRÍCOLA INDUSTRIAL DE LA CAÑA DE AZÚCAR

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



MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA

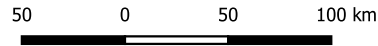
GOBIERNO DE COSTA RICA

INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL

Mapas quicenales del boletín agroclimático, 2024 Quincena 1: 01 al 15 de noviembre Quincena 2: 16 al 30 de noviembre

(Datos preliminares)



Proyección Geográfica: WGS84. Datum: WGS84. Elipsoide: WGS84.

Fuente: SIG - Dpto. de Desarrollo, Instituto Meteorológico Nacional, San José, Costa Rica. 2024.

