

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

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 JUNIO 2025

Se prevé un incremento de las condiciones lluviosas durante la segunda parte de la primera semana. Se prevé un veranillo de San Juan para Guanacaste (Este y Oeste) a presentarse durante la última decena del mes. 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)	Lluvioso Temperatura normal Ventoso	Luvioso y Oeste penisular muy lluvioso Fresco Viento normal y ventoso en Península	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso
Puntarenas	Lluvioso Temperatura normal Viento normal	Luvioso Temperatura normal Viento normal	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal
Región Sur	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso	Lluvioso Fresco Ventoso	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso
Región Norte	Lluvioso Temperatura normal Ventoso	Lluvioso Fresco Viento normal	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso
Valle Central (Este y Oeste)	Lluvioso Temperatura normal Viento normal	Lluvioso Fresco Viento normal	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal
Turrialba (Alta y Baja)	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso	Lluvioso Fresco Viento normal	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal

“No prevé el tránsito de ondas tropicales en la primera semana. Presencia de polvo Sahariano a inicios de la primera semana y una nueva incursión a inicios de la segunda semana.”

CONDICIONES DEL MES PREVIO: MAYO 2025

Mayo registró las primeras cuatro ondas tropicales de la temporada de ciclones tropicales de la cuenca del Atlántico Norte. **Guanacaste (Este y Oeste)** presento 6-13 días con lluvia que superan 10 mm, amplitud térmica 8-13 °C, ráfagas 48-50 Km/h y radiación solar 19-26 MJ/m²; así como evapotranspiraciones 5-7 mm; acumulando 437-466 °C grados día.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

Puntarenas mostró 14 días con lluvia que supera 15 mm, amplitud térmica 8-13 °C, ráfagas 18-37 Km/h y radiación solar 21-25 MJ/m² y evapotranspiraciones 5-6 mm; acumulando 429°C grados día. **Región Sur** presentó 17 días que superan 15 mm, amplitud térmica 7-10 °C, ráfagas 14-37 Km/h, radiación solar 17-21 MJ/m² y evapotranspiraciones 4-5 mm; acumulando 292 °C grados día. **Región Norte** evidenció 9 días que superan 13 mm, amplitud térmica 7-12 °C, ráfagas 20-36 Km/h y radiación solar 17-24 MJ/m² y evapotranspiraciones 4-6 mm; acumulando 395 °C grados día. **Valle Central** mostró 13 días con lluvia superior a 11 mm, amplitud térmica 7-12 °C, ráfagas 25-38 Km/h y radiación solar 17-22 MJ/m² y evapotranspiraciones 4-5 mm; acumulando 303 °C grados día. **Región Turrialba** exhibió 7 días con lluvia superior a 11 mm, amplitud térmica 6-10 °C, ráfagas 21-38 Km/h y radiación solar 15-20 MJ/m² y evapotranspiraciones 3-4 mm; acumulando 236 °C grados día.

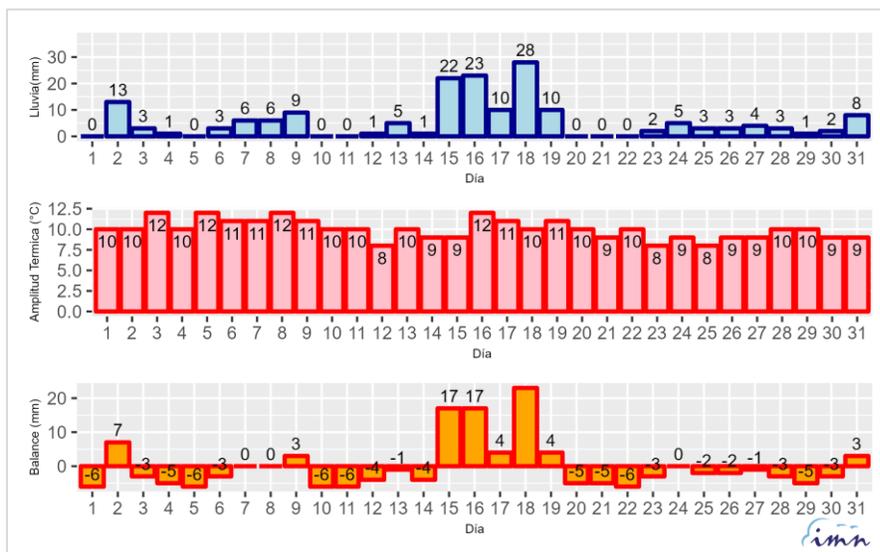


Figura 1.a. Promedio regional diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para mayo 2025 en la región cañera Guanacaste Este.

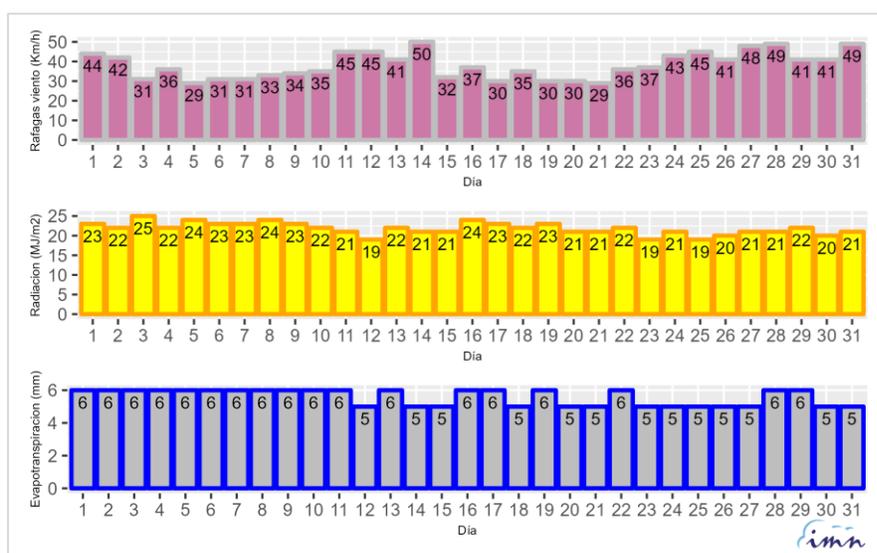


Figura 1.b. Promedio regional diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para mayo 2025 en la región cañera Guanacaste Este.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

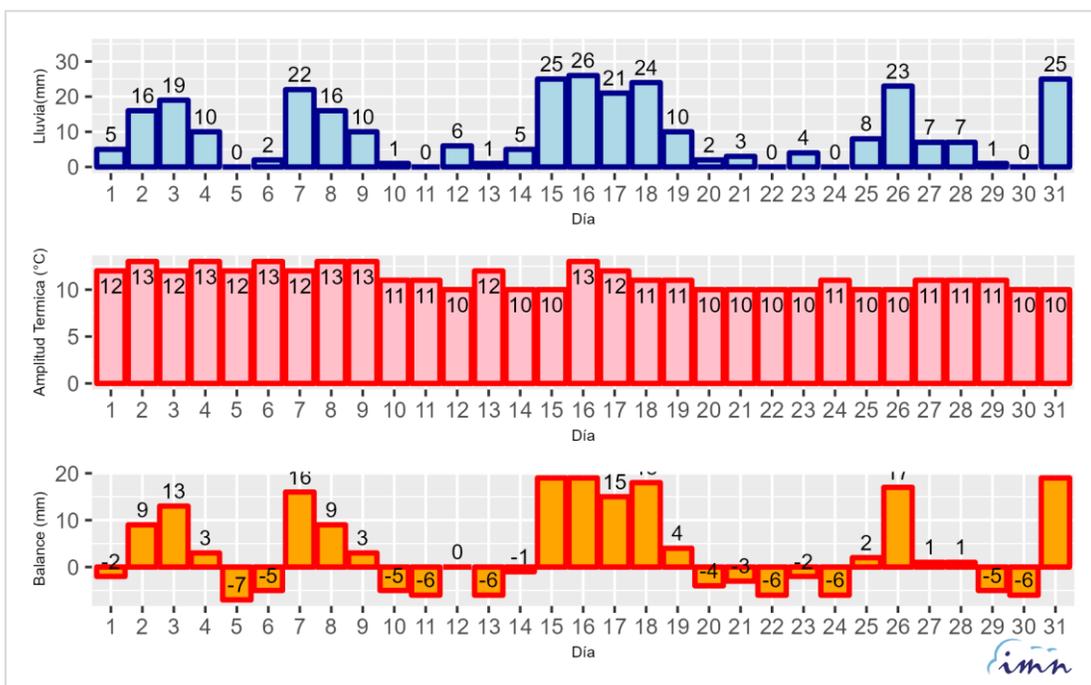


Figura 2.a. Promedio regional diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para mayo 2025 en la región cañera Guanacaste Oeste.

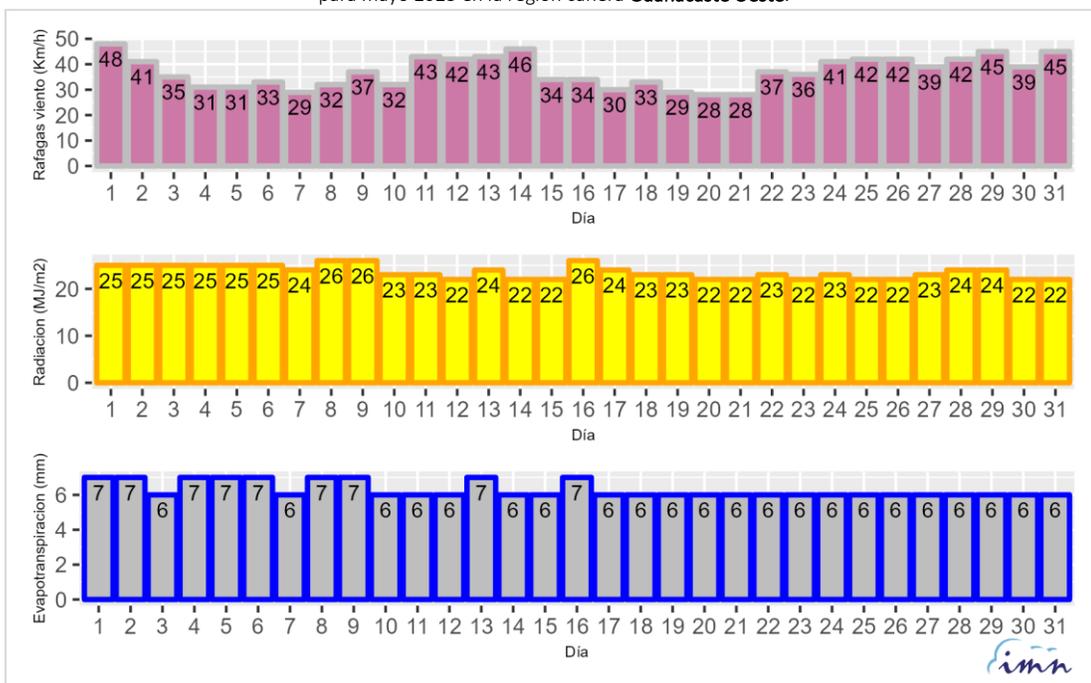


Figura 2.b. Promedio regional diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para mayo 2025 en la región cañera Guanacaste Oeste.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

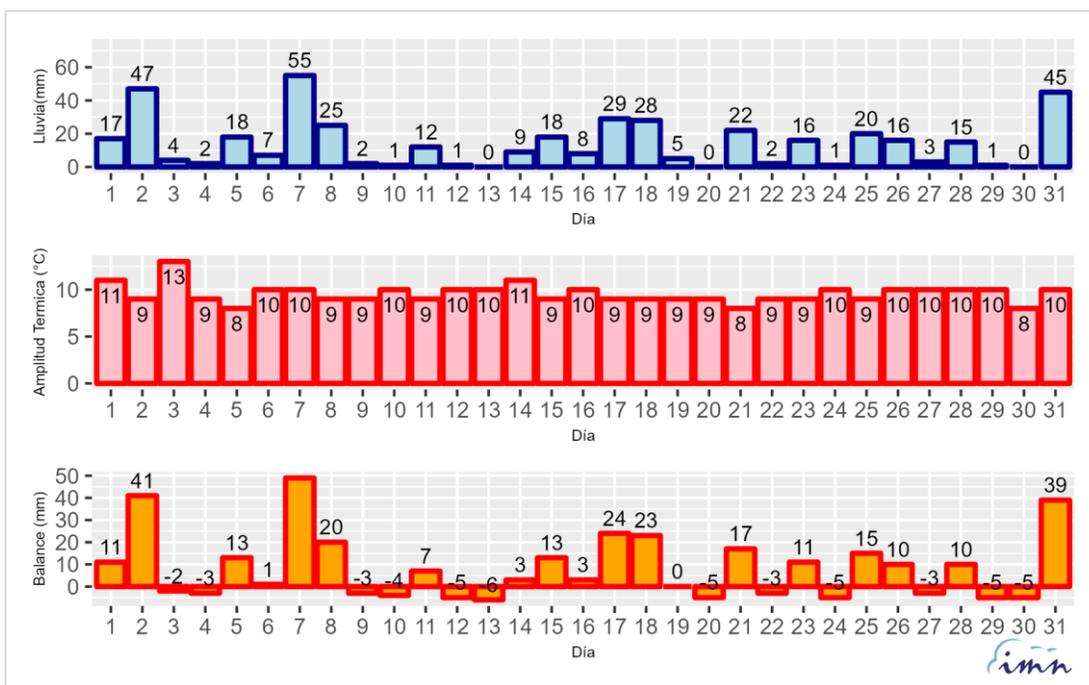


Figura 3.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para mayo 2025 en la región cañera Puntarenas.

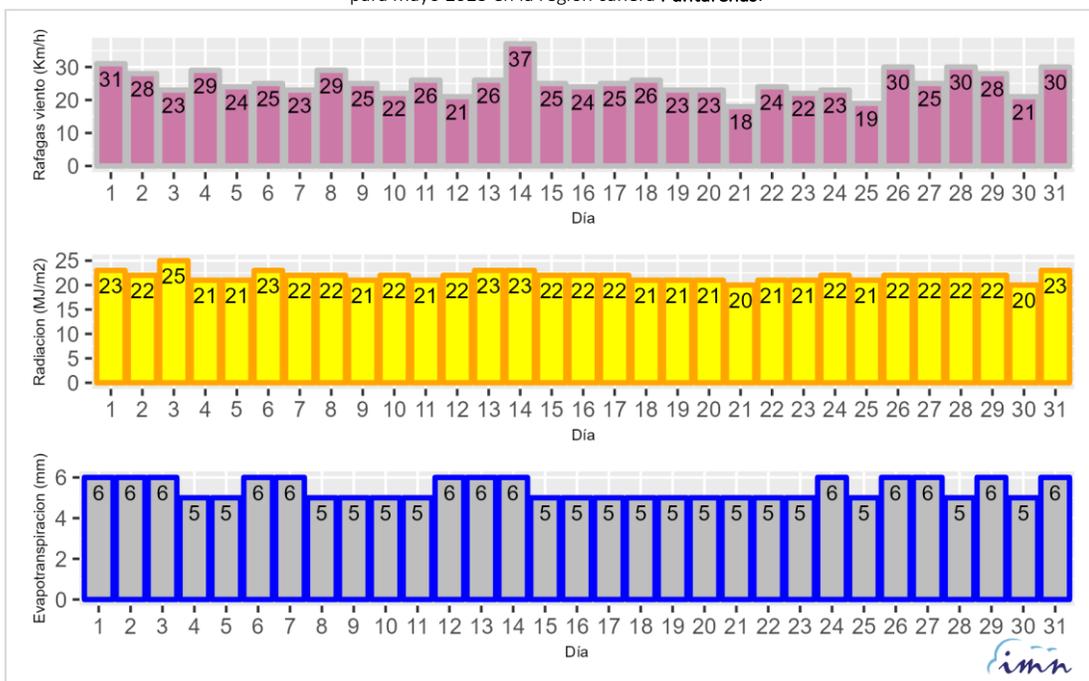


Figura 3.b. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para mayo 2025 en la región cañera Puntarenas.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

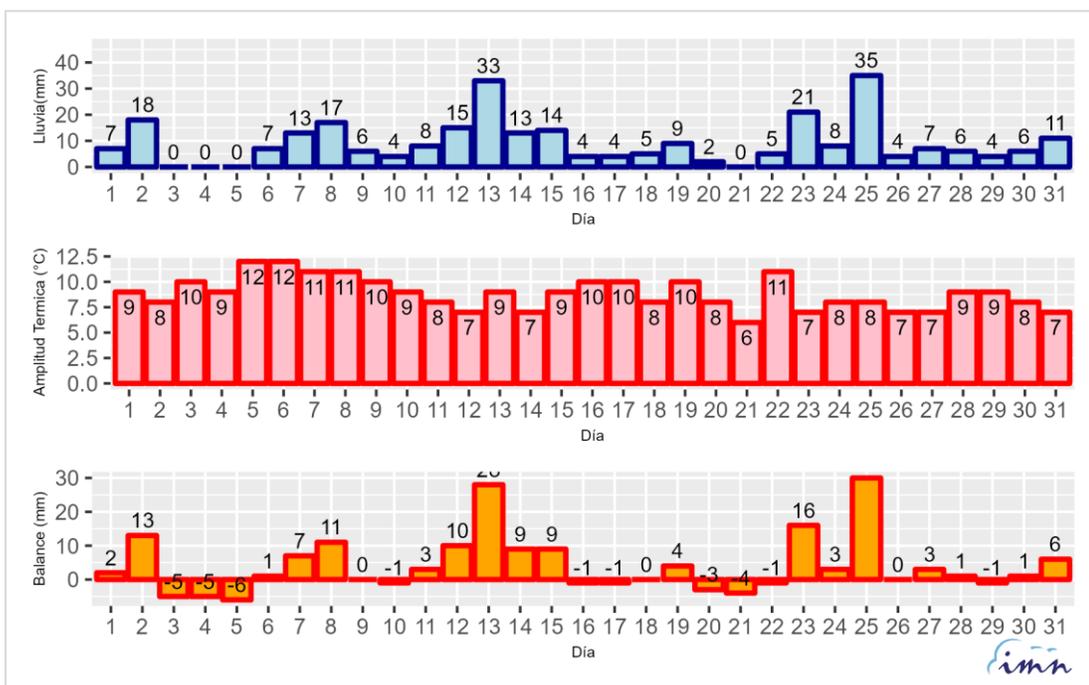


Figura 4.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para mayo 2025 en la región cañera **Región Norte**.

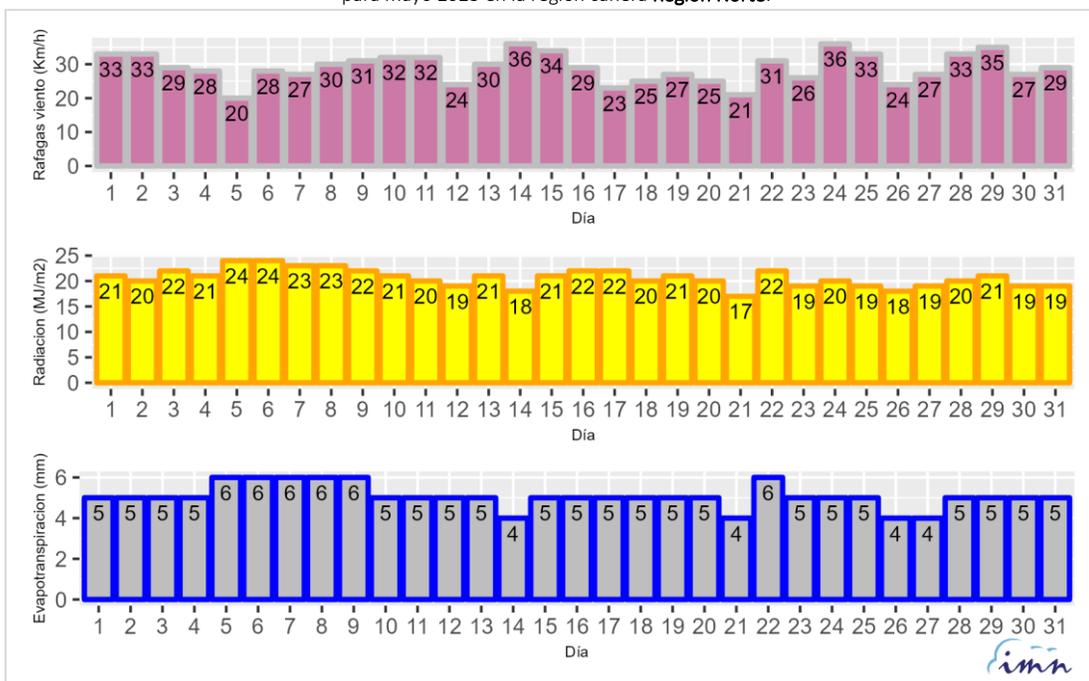


Figura 4.b. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para mayo 2025 en la región cañera **Región Norte**.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

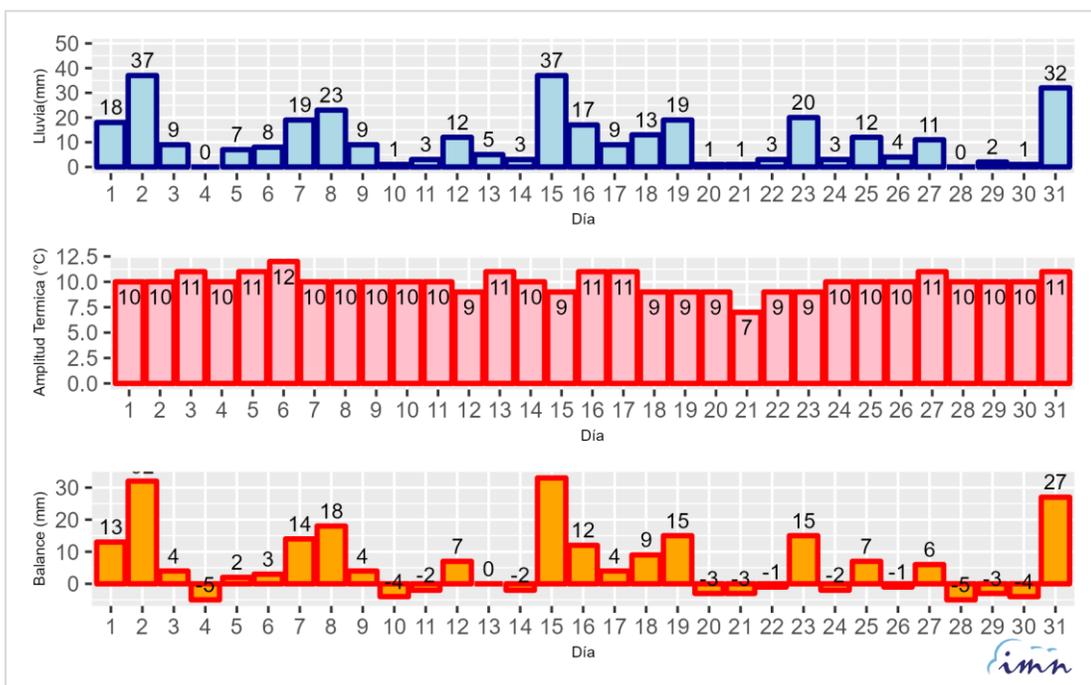


Figura 5.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para mayo 2025 en la región cañera Valle Central (Este y Oeste).

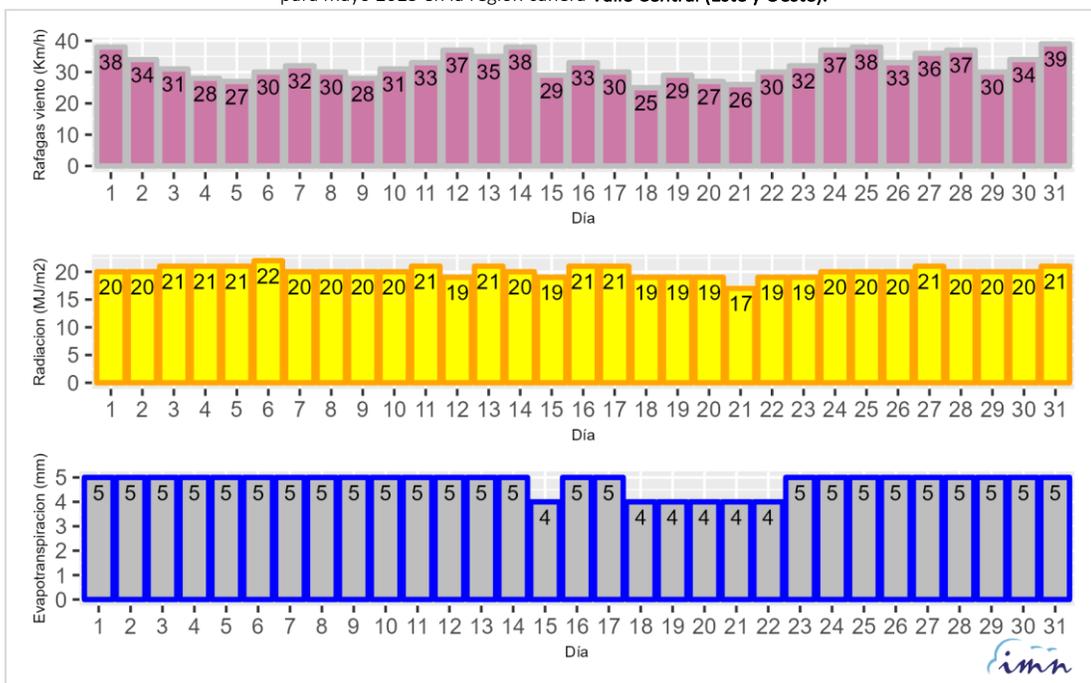


Figura 5.b. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para mayo 2025 en la región cañera Valle Central (Este y Oeste).

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

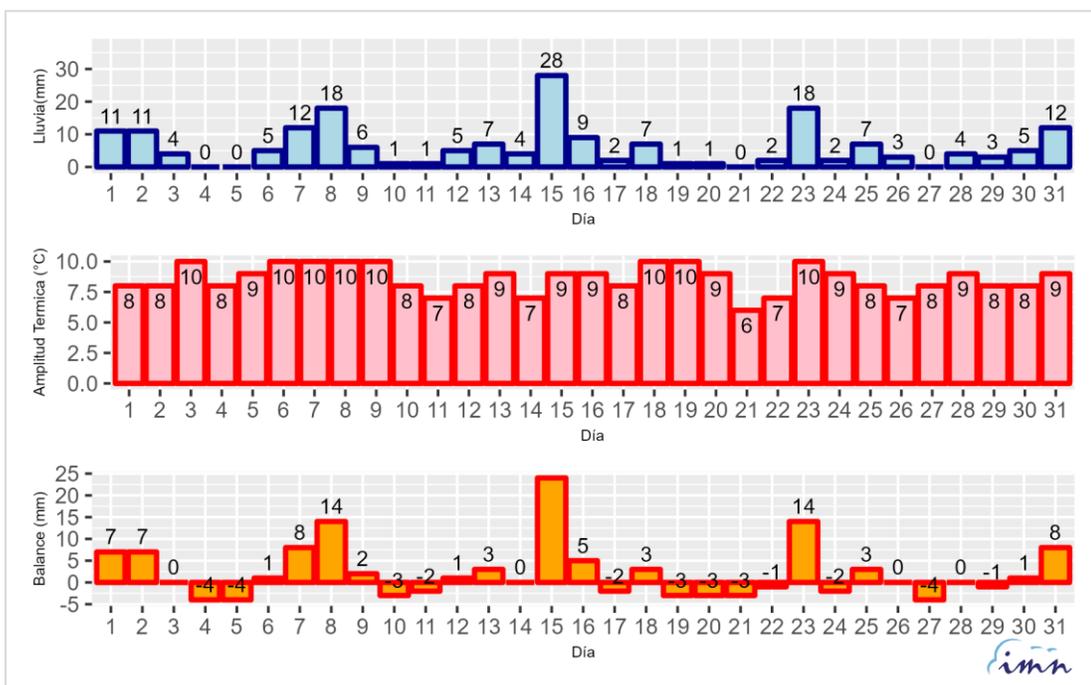


Figura 6. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para mayo 2025 en la región cañera Turrialba (Alta y Baja).

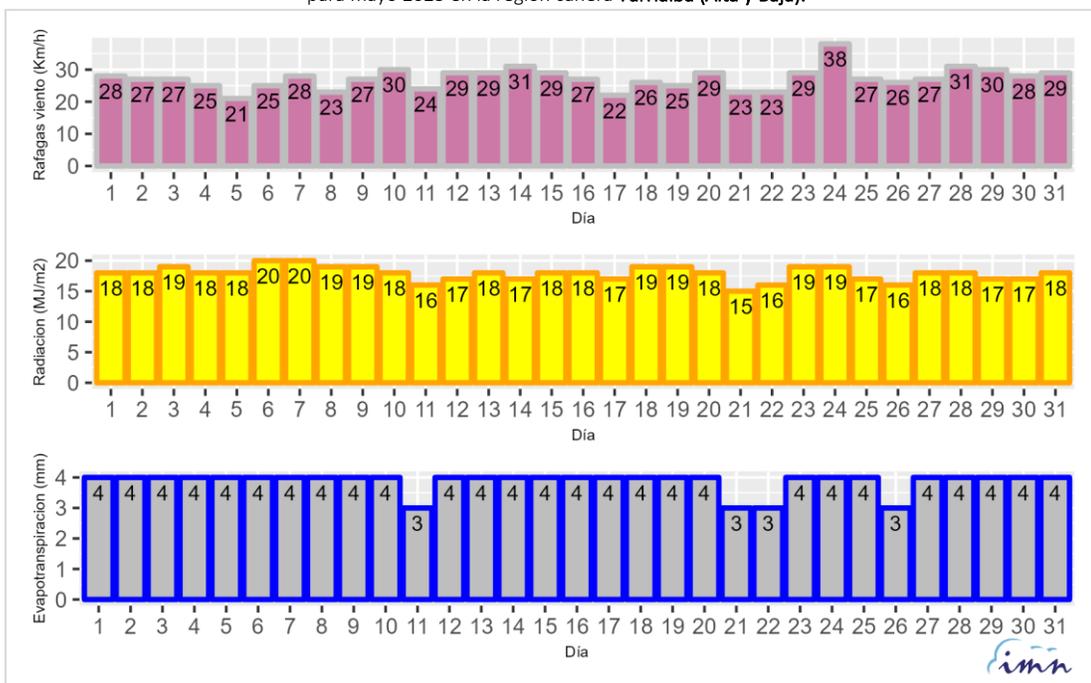


Figura 6. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para mayo 2025 en la región cañera Turrialba (Alta y Baja).

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

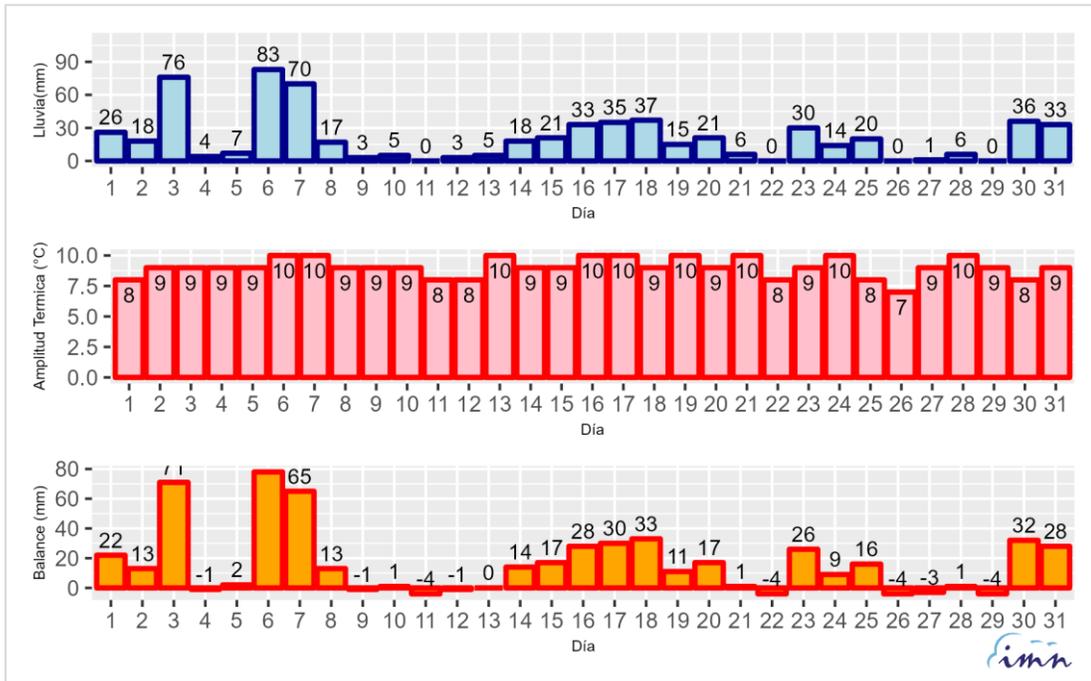


Figura 7.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para mayo 2025 en la región cañera **Región Sur**.

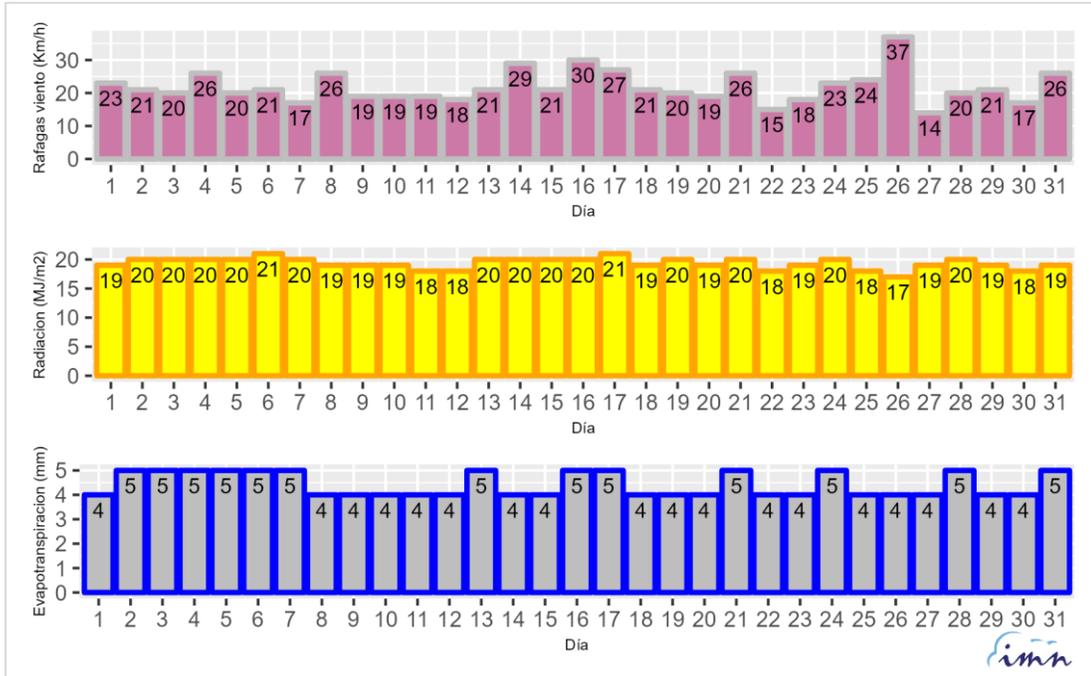


Figura 7.b. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para mayo 2025 en la región cañera **Región Sur**.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

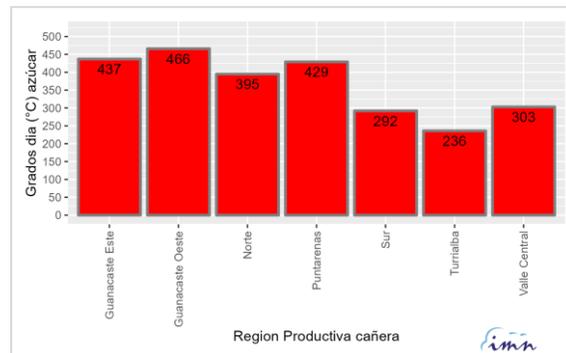


Figura 8. Grados día (°C) por región cañera para mayo 2025 en la región cañeras.

Las figuras 1 a 8 muestran a detalle el comportamiento diario durante mayo, 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. Además, se incluyen mapas quincenales de las variables de interés al final de este documento.

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 04 de mayo, se presentaron condiciones de alta humedad en la Región Sur, entre 65% y 100%. Las Regiones Guanacaste Oeste y Turrialba tuvieron el menor contenido de humedad, entre 0% y 30%; las demás regiones productoras estuvieron entre 30% y 65%.

Del 05 al 11 de mayo, se tuvo entre 30% y 85% de saturación en la Región Guanacaste Oeste y Región Sur, siendo las áreas con mayor humedad en el suelo durante el periodo; las zonas con menor porcentaje fueron la Región Norte y Turrialba (0% y 30%). Las demás regiones productoras estuvieron entre 30% y 65%.

En el periodo del 12 al 18 de mayo, se presentaron condiciones más lluviosas sobre el país lo cual hizo que aumentara la humedad en el suelo; la Región Guanacaste Oeste presentó entre 30% y 85%, las regiones Guanacaste Este, Puntarenas, Valle Central y Región Norte tuvieron entre 30% y 65%, la Región Sur mostró entre 65% y 100%, la Región Turrialba estuvo entre 30% y 85%.

Del 19 al 25 de marzo, las regiones Guanacaste Oeste y Turrialba presentaron entre 30% y 85%, las regiones Guanacaste Este, Valle Central y la Región Norte tuvieron entre 30% y 65%, por último, la Región Puntarenas y la Región Sur variaron entre 30% y 90%.

Durante el periodo del 26 al 31 de mayo, las regiones Guanacaste Oeste, Puntarenas, Región Sur y Turrialba tuvieron entre 30% y 85% de humedad en el suelo, mientras que las regiones Guanacaste Este, Valle Central y Norte presentaron entre 30% y 65%.

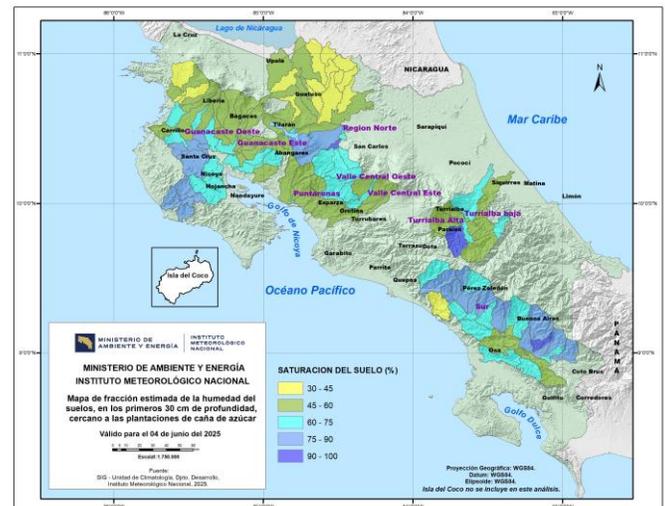


Figura 9. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de caña de azúcar, válido para el 04 de junio de 2025.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

Como se observa en la figura 7, la Región Guanacaste Oeste está entre 30% y 90% de saturación mientras que la Región Guanacaste Este tiene entre 45% y 75%. Las regiones Puntarenas, Valle Central Oeste y Valle Central Este presentan entre 45% y 75% de humedad, la Región Norte está entre 30% y 60%, la Región Turrialba Alta (> 1000 m.s.n.m.) tiene entre 45% y 100% y la región Turrialba Baja (600-900 m.s.n.m.) está entre 45% y 75%. La Región Sur varía entre 30% y 100% de humedad.

LAICA RECOMIENDA

SALIVAZO



(Aeneolamia spp. - Prosapia spp. - Zulia sp.)



La dinámica poblacional, influenciada por el clima, comienza con las lluvias (mayo-junio) y se extiende hasta octubre, con picos de ninfas y adultos. Al finalizar las lluvias, los huevos entran en diapausa para sobrevivir la estación seca, permaneciendo en el suelo hasta la siguiente temporada lluviosa.

Adulto
5 días



Huevos 15 días
(sin diapausa)



Las ninfas atacan raíces secundarias de las plantas de caña de azúcar.



Ninfa
40 días



Los adultos se alimentan de la savia de las plantas al mismo tiempo que inyecta toxinas que bloquean los haces vasculares, lo que provoca marchitez y la consecuente muerte del tejido foliar hasta en un 90%.



MONITOREO:

- 1-Se realizan por hectárea 5 puntos de muestreo de 5 metros lineales cada uno.
- 2-Se cuenta el número de tallos en los metros lineales totales.
- 3-Se contabiliza el número de adultos y ninfas encontrados en la unidad de muestreo.

Por medio de las siguientes formulas se calcula el promedio de adultos/tallo - ninfas/tallo:

NIVEL CRÍTICO

0.4 Ninfas / Tallo
0.2 Adultos / Tallo

TRAMPAS ADHESIVAS AMARILLAS

2 Trampas / ha

NIVEL CRÍTICO

300 adultos capturados/semana



Total de ninfas encontradas
Total de tallos contabilizados

Total adultos encontradas
Total de tallos contabilizados

-25% rendimiento de azúcar/ha entre los 6-9 meses de edad de plantación

Contáctanos: laica@imn.ac.cr mon@imn.ac.cr sevid@imn.ac.cr



IMN LE RECOMIENDA

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:



@IMNCR

Instituto Meteorológico Nacional CR



@InstitutoMeteorologicoNacional

www.imn.ac.cr

NOTA TÉCNICA

Costa Rica en el entorno y contexto productivo cañero-azucarero Centroamericano

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

chavessolera@gmail.com

Especialista en el cultivo de la Caña de Azúcar

Introducción

Como se infiere del amplio e interesante diagnóstico formulado por Fuglie *et al* (2024) sobre la producción agrícola mundial, donde indican, que “En las últimas seis décadas, el papel de la agricultura ha experimentado una transformación significativa en la economía mundial. La producción agrícola aumentó casi cuatro veces, mientras que la población mundial creció 2.6 veces, lo que resultó en un aumento del 53 por ciento en la producción agrícola per cápita entre 1961 y 2020. Los precios reales de los alimentos disminuyeron en comparación con el nivel general de precios, proporcionando dietas más asequibles y variadas. La mayor parte del crecimiento en la producción agrícola se logró mediante el aumento de la productividad en lugar de la expansión del uso de recursos. Hubo un cambio pronunciado y sostenido en la ubicación de la producción hacia el Sur Global (países en desarrollo), que entre 1961 y 2020 aumentaron su participación en la producción agrícola mundial del 44 al 73 por ciento. La composición de la producción agrícola mundial, sin embargo, permaneció generalmente estable, cambiando ligeramente para incluir una mayor proporción de cultivos oleaginosos, productos de ganado no rumiante y acuicultura. La superficie agrícola mundial aumentó un 8 por ciento a 4.76 mil millones de hectáreas, o el 32 por ciento de la superficie terrestre del mundo. El número total de personas que trabajan en granjas alcanzó su punto máximo en 2003 con poco más de mil millones y luego disminuyó a 841 millones en 2020, trabajando en aproximadamente 600 millones de granjas. Los principales desarrollos tecnológicos incluyeron la difusión de mejoras genéticas de cultivos de la Revolución Verde, un mayor uso de fertilizantes en el Sur Global y el desarrollo de biotecnología y cultivos genéticamente modificados que ofrecen resistencia a plagas y enfermedades. Además, la acuicultura se desarrolló como una fuente alimentaria importante. Sin embargo, en la década de 2010, la velocidad de crecimiento de la producción y productividad agrícola mundial se ralentizó, los precios de los

alimentos aumentaron en términos reales, el número de personas con inseguridad alimentaria aumentó y la presión para expandir el uso de recursos naturales para producir alimentos se intensificó.”

Como es comprensible entender, ese difícil, dramático y patético panorama que proyectan esos autores aplicable de manera diferenciada a los diversos gestores que componen la compleja ecuación que regula la producción agropecuaria global, sean estos productores agropecuarios, mercados de destino, el comercio, los intermediarios, los consumidores finales e intermedios, las instituciones y aún para los ecosistemas involucrados en la enmarañada labor agroproductiva; sugiere y demanda mucha reflexión, valoración y análisis sobre lo que se está haciendo, pero sobre todo, lo que el futuro plantea como opciones reales de crecimiento, desarrollo y oportunidad para sectores, actividades agroproductivas y países con limitaciones como es el caso de Costa Rica.

Por razones y circunstancias como las mencionadas el poder conocer el entorno y el ambiente de producción, operación y competencia donde se desenvuelve un sector resulta importante para cualquier emprendedor, sea esto proyectado a nivel de región, país, zona y hasta localidad. Ese ejercicio permite ubicarse en términos reales en torno a la eficiencia, calidad y efectividad de lo que hace, se produce y se recupera en el campo y la fábrica; pero principalmente, señala la ruta que inobjetablemente debe transitarse para ser competitivo.

Para comparar de manera válida y efectiva con ese fin datos de producción y productividad en agricultura, es necesario examinar y confrontar con todas sus relatividades y condicionamientos (limitantes, obstáculos y ventajas), lo nacional en relación a la producción agrícola regional y mundial, cotejar las condiciones edafoclimáticas, fitosanitarias y los rendimientos agrícolas e industriales propios de diferentes

zonas o países, analizar la eficiencia de formas y sistemas disímiles de cultivo, manejo y cosecha de plantaciones, los costos implicados, la inversión incorporada en tecnología y el grado de rentabilidad final, entre otros indicadores muy reveladores. Se pueden en dicho caso emplear referentes válidos y apropiados como son el rendimiento de caña cosechada por hectárea (t/ha), la concentración de sacarosa recuperada en los tallos molidos en la fábrica (kg/t), la cantidad de materia prima procesada y el azúcar fabricada (toneladas) por unidad, los costos de producción vinculados, los mercados de destino y los precios de venta para realizar con transparencia esas comparaciones.

Con ese fin dando seguimiento, continuidad y trazabilidad a esfuerzos anteriores emprendidos con el mismo objetivo como lo refrenda Chaves (1999ab, 2024bc, 2025abc), se presenta en ésta oportunidad un estudio de posicionamiento de la agroindustria cañero-azucarera costarricense en relación con la operada a nivel de Centroamérica, cuyos objetivos se indican a continuación.

A. Objetivos

Se procuran atender y satisfacer en el estudio los objetivos que se mencionan seguidamente:

a) General:

Establecer a través de los índices básicos de producción y productividad agrícola propios de la agroindustria azucarera centroamericana un comparativo regional, que ubique y contextualice la situación particular del sector cañero azucarero costarricense en ese ámbito.

b) Específicos:

- 1) Conocer el área sembrada (hectáreas) y la cantidad de materia prima (caña) cosechada y procesada dada en toneladas en los 7 países que producen caña en la región centroamericana, incluyendo Belice.
- 2) Situar el rendimiento agrícola expresado por las toneladas de caña cosechadas por hectárea (t caña/ha) entre los países centroamericanos productores de caña destinada a fabricar azúcar.
- 3) Diagnosticar la tendencia seguida por esos tres indicadores durante el periodo 2014-2023 (10 años).
- 4) Ubicar en el contexto centroamericano la situación de Costa Rica respecto a esos indicadores.
- 5) Conceptualizar el rendimiento agrícola como un indicador válido de competitividad internacional.

- 6) Exponer y valorar con criterio comparativo y crítico la información disponible en bases de datos y reportada oficialmente por FAO, AICA y LAICA para los tres indicadores evaluados.

B. Metodología

Para realizar el estudio fue necesario ubicar, recolectar y disponer en tiempo, forma y calidad la información requerida para cumplir a cabalidad con los objetivos planteados, partiendo de una fuente actualizada, veraz, confiable y accesible. Con ese fin se desarrolló una importante y exhaustiva revisión de literatura y búsqueda de fuentes potenciales de información especializadas en el tema; lo cual reveló la existencia de varias opciones que operan en la *web* como puede comprobarse. Sin embargo, al revisar y cotejar la información de las mismas se comprobó que algunas de ellas ni siquiera identifican, revelan y acreditan la fuente de origen y respaldo correspondiente de la información expuesta y propalada, lo que deja grandes dudas sobre su veracidad, consistencia y credibilidad. Su enfoque es por lo general orientado más a fines comerciales que institucionales.

Luego de efectuar una ingente gestión de consulta, verificación y comprobación de datos tomando como referencia y argumento la situación nacional, se constató la importante y significativa variación y diferencia existente en la información expuesta en las bases de datos de la mayoría de esas fuentes, lo que consecuentemente las descalificaba. Se llegó luego de realizar una valoración objetiva, seria, responsable y profesional en considerar que por razones institucionales y de especialización en el tema cañero-azucarero, existían cuatro fuentes posibles y confiables donde obtener la información requerida para análisis, como eran:

- A. International Sugar Organization (ISO) (Organización Internacional del Azúcar): <https://www.isosugar.org/>
- B. Food and Agricultural Organization (FAO) (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura): <https://www.fao.org/about/about-fao/es/>
- C. Azucareros del Istmo Centroamericano (AICA): <https://azucarcentroamerica.com/agroindustria/>
- D. Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA): <https://servicios.laica.co.cr/laica-cv-biblioteca/>

Luego de ejecutar responsablemente las comprobaciones correspondientes del caso, la **International Sugar Organization (ISO)** fue descartada y quedó fuera de posibilidades de acceso, pese a su indiscutible e incuestionable calidad y representatividad, debido a que la información disponible es de carácter privado y su tenencia implicaba registrarse y hacer la

gestión pertinente como miembro de la organización para disponer de los datos; además de que el costo por su adquisición era bastante alto, lo que obviamente limitaba al autor.

En el caso de **Azucareros del Istmo Centroamericano (AICA)**, organización gremial que reúne a la agroindustria azucarera de la región centroamericana, creada en el año 2000 y con sede en Guatemala, la información pública disponible y accesible era limitada en tiempo y uniformidad para cubrir el periodo de 10 años previsto analizar (2014-2023) virtud de su representatividad. Surgieron por otra parte dudas válidas sobre su grado de cobertura y oficialidad nacional debido a su naturaleza privada. AICA reúne a la agroindustria azucarera de la región centroamericana (41 Ingenios asociados y aproximadamente 14 mil productores independientes de caña), estando integrada por:

- ❖ Asociación de Azucareros de Guatemala – ASAZGUA.
- ❖ Asociación Azucarera de El Salvador.
- ❖ Asociación de Productores de Azúcar de Honduras – APAH.
- ❖ Comité Nacional de Productores de Azúcar de Nicaragua – CNPA.
- ❖ Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar de Costa Rica – LAICA.
- ❖ Asociación de Azúcares y Alcoholes de Panamá – AZUCALPA.

Nótese que ese organismo regional no integra a Belice lo que se salía de norma de acuerdo con los alcances y objetivos pretendidos por el estudio.

Esa situación condujo irremediablemente a adoptar la opción institucional de FAO, organización de gran prestigio y referente mundial en el tema agropecuario, forestal y de recursos marinos, entre otros. Cabe señalar que FAO no es como ISO y AICA un organismo especializado en el campo azucarero; pese a lo cual su credibilidad es muy alta y la información que genera es utilizada por los gobiernos e instituciones público-privadas del mundo para sus fines y objetivos.

En lo específico la FAO es la agencia de las Naciones Unidas (ONU) que lidera el esfuerzo internacional para poner fin al hambre en el orbe; cuyo objetivo primario es lograr instaurar la seguridad alimentaria para todos, y al mismo tiempo garantizar el acceso regular a alimentos suficientes y de buena calidad para llevar una vida activa y sana. Entre las diversas áreas de gestión institucional que opera está la de disponer de estadísticas con datos proporcionados por los gobiernos del mundo, lo que la coloca como se indicó, como un referente informativo muy utilizado virtud de su elevada confiabilidad. La FAO es una

organización intergubernamental que cuenta actualmente con 194 países miembros; además de dos miembros asociados ((Islas Feroe y Tokelau) y la Unión Europea como organización miembro. Su sede se encuentra en Roma, Italia y dispone en Costa Rica una oficina a cargo de sus funciones.

La información referente a Costa Rica aplicó y se expone en el presente caso por dos vías dependiendo de su origen: 1) La que consta en la base de datos de FAO (*faostat*) y 2) La reportada oficialmente por LAICA y que es transferida a MAG-LAICA para los fines institucionales nacionales e internacionales que correspondan.

La información que pudo ubicarse y fue empleada para valoración en el presente estudio para satisfacer los fines y objetivos planteados y mencionados anteriormente, consistió de tres indicadores básicos:

- a) **Área sembrada con caña de azúcar en hectáreas (has)**
- b) **Cantidad de caña cosechada y procesada expresada en toneladas métricas (t)**
- c) **Rendimiento Agrícola dado por las toneladas de caña cosechadas por hectárea (t caña/ha)**

Lamentablemente no fue posible ubicar y disponer de otra información también importante y necesaria para ampliar las inferencias y conclusiones derivadas, con el objeto de valorar productividad y competitividad de forma integral y más completa; como era en este caso poder contar con: 1) *datos del Rendimiento Industrial que expresa los kilogramos de sacarosa concentrada y extraída en el ingenio a partir de la materia prima molida (kg sacarosa/t caña) y 2) cantidad de azúcar fabricado (toneladas)*. Debe señalarse que la información recabada en las bases de datos se consignan de acuerdo a como están anotados en FAO (*faostat*), incluyendo decimales. Fue necesario transformar por conveniencia y razones técnicas el Rendimiento Agrícola pasándolo de kilogramos (kg/ha) a toneladas métricas de caña por hectárea (t/ha).

Importante dejar constancia que los datos de FAO se obtuvieron en el mes de abril 2025 en la dirección: <https://www.fao.org/faostat/es/#data>. La información de LAICA se recabó de sus bases de datos generados por DIECA y su Departamento Técnico consignada en textos (Chaves, 2021, 2022ab, 2025a).

La información fue organizada de manera que permitiera contar con diferentes perspectivas que aportaran elementos válidos para generar inferencias y conclusiones de interés sobre el grado de productividad y por extensión de competitividad de la agroindustria azucarera centroamericana, referenciando el caso

particular de la costarricense; lo anterior reconociendo la complejidad de la comparación (Chaves, 2024bc, 2025a).

Al final se formula y expone un comparativo necesario evidenciar entre la información disponible en la base de datos de FAO y la reportada oficialmente por LAICA; pues como puede comprobarse y se infiere de los resultados hay valores diferentes para un mismo año y variable que generan preocupación y grandes dudas sobre su validez (Chaves, 2025c). De igual manera y con fines apenas informativos se aporta la información de AICA relativa a los últimos tres periodos de cosecha para la región, correspondiente a las zafas 2020/2021, 2021/2022 y 2022/2023, la cual es igualmente comparada contra lo reportado por FAO y LAICA en ese mismo periodo.

C. Resultados

A continuación se realiza una valoración puntual y específica para cada una de las tres variables analizadas en el cual la agroindustria nacional se ubica y posiciona en el contexto regional.



Figura 1. Producción de caña de azúcar en Centroamérica.
(Fuente: https://www.instagram.com/netafim_centroamerica/reel/C4_Gs1rPzoB/)

C.1. La caña en Centroamérica

La región centroamericana productora de caña para la fabricación de azúcar está conformada por 7 países que cultivan, producen, consumen y exportan azúcar y derivados en cantidades diferentes, lo que los coloca y tipifica

comercialmente como es el caso particular de Costa Rica en una condición de “consumidores con un excedente de azúcar exportable”; pese a lo cual agroindustrias como la de Guatemala virtud de la magnitud de su producción, representan importantes exportadores netos del endulzante en el mundo (Figura 1).

De acuerdo con Chaves (2025b) basado en estimaciones de la FAO, Guatemala se colocó en promedio en la posición número 11 entre 93 naciones como productor y procesador de caña (toneladas) a nivel mundial durante el periodo 2018-2023; seguido en su orden de relevancia por El Salvador (N°22), Nicaragua (N° 23), Honduras (N° 30), Costa Rica (N° 33), Panamá (N° 43) y Belice (N° 45), respectivamente. Al ubicar la región centroamericana en el contexto continental se encuentra para el mismo periodo que es Suramérica con el gigante Brasil como mayor productor mundial (38,8%) la que más caña produce y procesa en sus fábricas de azúcar con una media del 83,9%, seguida por Norteamérica con el 8,7%, Centroamérica con un 5,5% y el Caribe con apenas el 1,95%. Elevando la comparación a nivel global se encontró que los 7 países del área procesan según la FAO apenas el 2,86% de toda la caña mundial (93 países productores) como lo demuestra Chaves (2025b).

Conforme con información de Azucareros del Istmo Centroamericano (AICA) basada en datos de la Organización Internacional del Azúcar (OIA), en el 2023 la región se posicionó como el 10º productor global de azúcar y el 5º exportador neto de azúcar del mundo (AICA, 2025: <https://azucarcentroamerica.com/agroindustria/>).

Proyectando la región centroamericana y siguiendo el mismo patrón comparativo en lo concerniente en este caso a Productividad Agrícola (toneladas de caña/ha), se encuentra un nivel muy bueno que en promedio del periodo 2018-2023 fue en el caso de Guatemala de 111,37 t de caña/ha, El Salvador de 95,25 t, Nicaragua 94,81 t, Honduras 78,95 t, Costa Rica 66,46 t, Panamá 64,87 t y Belice de 42,04 toneladas de caña por hectárea para una media general de 79,11 t/ha para la región. Ese promedio regional es superior a nivel continental respecto al reportado por Norteamérica (76,21 t/ha), Suramérica (69,19 t) y el Caribe (40,78 t/ha). Cuando el comparador son los continentes se ratifica y maximiza la diferencia con un índice integral de 59,77 t/ha en África, de 57,68 t/ha en América (sin Centroamérica), 51,52 t/ha en Asia y 49,62 t/ha en Oceanía. Al comparar el rendimiento centroamericano con el resto del mundo (86 países sin Centroamérica) cuyo promedio fue de 56,75 t/ha, se reevalúa la buena productividad del área, la mayor del mundo. **Lo anterior demuestra y ratifica el elevado nivel competitivo que se tiene a lo interno de la región**

centroamericana, lo cual no puede ni debe obviarse en las comparaciones que se realicen.

La región cañera centroamericana se ubica y opera mayoritariamente en la Vertiente Pacífica con algunas excepciones como son Belice, Honduras y el Ingenio Juan Viñas de Costa Rica, cuya influencia es Atlántica. En la actualidad se identifican activos y operando un total de 43 Ingenios, siendo Guatemala la que más fábricas mantiene operando con 11 unidades para un 25,6%, seguida de Costa Rica con 9 (20,9%) y Belice la de menor actividad con apenas un Ingenio (Belize Sugar Industries- BSI) para un 2,3% (Cuadro 1).

Cuadro 1.
Número de Ingenios azucareros activos en Centroamérica por país.

País	Ingenios *	
	Nº	%
Belice	1	2,33
Costa Rica	9	20,93
El Salvador	6	13,95
Guatemala	11	25,58
Honduras	7	16,28
Nicaragua	4	9,30
Panamá	5	11,63
Total	43	100

Fuente: Información propia.

* Corresponde a Ingenios activos

De acuerdo con información reciente de Azucareros del Istmo Centroamericano (AICA) “Los alcances en producción, diversificación y exportaciones posicionan a la agroindustria azucarera centroamericana como un importante motor económico y generador de empleo en la región. Además de azúcar en sus diferentes calidades, el sector produce melazas, alcohol, ron y energía eléctrica a base de cogeneración, favoreciendo el uso de energías renovables, así como la independencia energética de la región.”

Según esa fuente se estima la presencia de aproximadamente 14 mil Productores Independientes de caña de azúcar; de los cuales cerca de 4.006 entregadores reportados en la zafra 2023-2024 se ubican en Costa Rica, lo que representa un significativo 28,6% del total como reflejo de la importancia y trascendencia social de la actividad para el país.

C.2. Área sembrada

Como oportunamente mencionara Chaves (2025abc) en relación con esta y las otras dos variables analizadas, es obligado e insoslayable considerar que la fuente de datos consultada

(faostat) presuntamente no discrimina entre área sembrada y área efectivamente cosechada, lo que como consecuencia genera diferencias importantes sobre todo al estimar rendimientos agrícolas, industriales y agroindustriales, como fue determinado y demostrado en el caso particular de Costa Rica. Ese diferendo motivó inclusive un artículo específico sobre el tema intitulado “Disenso entre datos de producción y productividad agrícola reportados por FAO respecto a los generados por la agroindustria cañero-azucarera costarricense”, manifestando la preocupación por esa diferencia (Chaves, 2025c). El tema es realmente trascendente pues el área empleada en los cálculos es por lo general mayor respecto a la realmente cosechada, lo que reduce los índices de productividad calculados en detrimento de los valores reales.

En consideración de su validez y pertinencia para fines aclaratorios y comprensivos del tema abordado, se debe tener presente y considerar en la interpretación lo señalado por Chaves (2025b) en relación a que “El área cosechada corresponde y es referida a la efectivamente cortada de una plantación ya establecida (sembrada) y destinada exclusivamente a la fabricación de azúcar y no a otros fines. Lo anterior significa que hay una diferencia variable en magnitud entre el área sembrada y el área cosechada, que genera por consecuencia un área no cortada o en su caso destinada a otros fines, como son: a) la plantación posee un ciclo vegetativo mayor al año (12-26 meses) para ser cosechada y debe enciclarse (Chaves, 2019b), b) se utiliza para fines pecuarios, c) consumo humano, d) la fabricación de dulce, panela, gur o jaggery (azúcar de caña tradicional no centrifugado que se consume en el subcontinente indio, el sudeste asiático, América del Norte y Central, Brasil y África), e) caña empleada como semilla y destinada a emplearse en la siembra de nuevas áreas o renovación de otras y f) por razones climáticas no fue posible cosechar la plantación cuando correspondía y debe por ello permanecer en el campo hasta la próxima zafra. Podrían confundirse inclusive algunos otros destinos alternativos hacia la elaboración de licores, etanol biocombustible y bioenergía, entre otros usos alternativos (Chaves, 2023, 2024a).” A esas causas debe agregarse por su frecuencia de ocurrencia los impactos provocados por el clima en una zona de fuertes cambios que afectan las plantaciones establecidas en el campo.

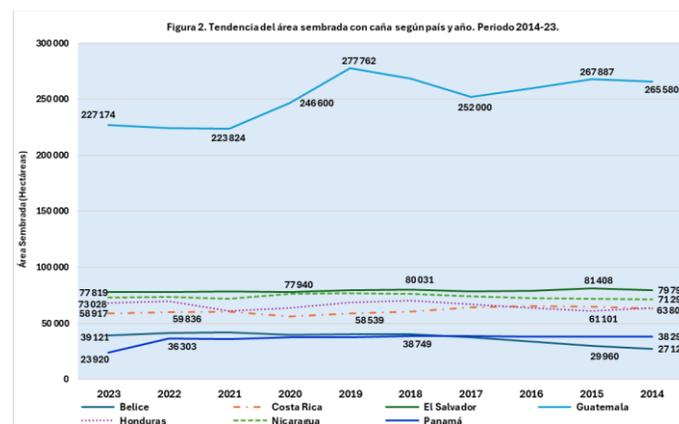
La base de datos de FAO no hace diferencia al respecto y declara el área sembrada como cosechada y destinada a fabricar azúcar, lo que se acepta sin objeción por ser presuntamente general y extensivo para todos los países, aunque en la realidad existe un sesgo de magnitud importante. En el caso particular de Costa Rica el área definida por LAICA como cosechada para ese

periodo fue del 90,2% y por consecuencia la No Cosechada pese a estar sembrada, se estimó en un significativo 9,8% para los 10 años evaluados (Chaves, 2021, 2025ac); lo que da para preguntarse ¿Cómo está la situación en los otros países? La verdad no lo sabemos, pero tampoco debe obviarse.

Expuesta la anotación y reconocido el punto como un sesgo potencial aplicable a los 7 países posiblemente en diferente magnitud, se presenta en orden alfabético en el Cuadro 2 la información particular de área sembrada para cada uno de los países proyectado al periodo 2014-2023 (10 años). El promedio sembrado con caña de azúcar en ese periodo en Centroamérica se estimó según FAO en 604.444 hectáreas; siendo en el último año 2023 de 567.880 has. Como se observa las diferencias de área sembrada entre países son muy amplias inducidas por Guatemala (251.353 has) y polarizadas por Panamá con solo 36.321 has, lo que representa un área 6,9 veces menor. Costa Rica para el periodo evaluado reporta de acuerdo con FAO un promedio de 61.200 hectáreas sembradas que es en dimensión 4,1 veces inferior a la guatemalteca. En importancia en cuanto al área sembrada con caña de azúcar le siguieron a Guatemala (251.353 has), El Salvador (79.036 has), Nicaragua (73.765 has), Honduras (65.648 has) y más distante Costa Rica (61.200 has). En términos relativos Guatemala mantiene y representa el 41,6% de toda el área regional cultivada seguido por El Salvador con el 13,1% y Nicaragua con el 12,2%; **Costa Rica representó apenas el 10,1% de toda el área cultivada con caña en Centroamérica.**

Al valorar la tendencia individual por país se comprueba en la Figura 2 una baja volatilidad y por ello una relativa estabilidad en los datos de siembra durante los 10 años transcurridos, con aumentos y disminuciones consideradas importantes en algunos casos pero estadísticamente poco significativas, en cuyo caso Guatemala, Honduras y Belice son los más cambiantes; los otros países mantienen una relativa estabilidad en sus áreas de cultivo. A nivel regional pareciera que luego del 2019 la

tendencia es reductora hasta el 2021 cuando hay un incremento importante en algunos países para luego decaer de nuevo en el último año, especialmente Belice con la excepción de Guatemala. **En Costa Rica el área sembrada con caña de azúcar ha mostrado una tendencia muy fluctuante** como lo demostraran Chaves (2021, 2022a, 2025a) y Chaves y Chavarría (2021ab).



La Figura 3 presenta gráficamente y de manera comparativa el promedio de área sembrada con caña para el periodo 2014-2023, ratificando la magnitud de cultivo que presenta Guatemala en relación a las otras 6 naciones de la región; las cuales exhiben una relativa paridad con sus diferencias internas, en cuyo caso se ubican en el rango de 36.321 has en Panamá y 79.036 en El Salvador para un ámbito de 42.715 hectáreas que es aun así muy significativo pues es mayor respecto a lo que siembran Belice y Panamá. La media de siembra de la región centroamericana se estableció en 86.349 hectáreas influenciada y determinada por Guatemala, valor que nominalmente es superior al de las otras 6 naciones. Caso se elimine Guatemala de la estimación la media sería de 58.849 has, lo que concluye la relevancia de ese país en las valoraciones que se establezcan sobre todo de índole cuantitativo.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

Cuadro 2. Área Sembrada con caña de azúcar (hectáreas) según país y año del reporte. Periodo 2014-2023 (10 años).

N°	País	Año										Promedio
		2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	
1	Belice	39 121	41 333	41 845	39 960	40 486	40 157	37 247	33 964	29 960	27 126	37 120
2	Costa Rica	58 917	59 836	60 668	56 191	58 539	60 235	64 250	65 485	64 676	63 205	61 200
3	El Salvador	77 819	77 830	78 362	77 940	79 569	80 031	78 503	79 103	81 408	79 797	79 036
4	Guatemala	227 174	224 450	223 824	246 600	277 762	268 400	252 000	259 850	267 887	265 580	251 353
5	Honduras	67 901	69 652	60 975	63 632	68 825	70 076	67 010	63 505	61 101	63 806	65 648
6	Nicaragua	73 028	73 616	71 941	76 357	77 056	76 444	73 903	72 217	71 795	71 297	73 765
7	Panamá	23 920	36 303	36 123	37 439	37 548	38 749	38 629	37 995	38 208	38 298	36 321
	Total	567 880	583 020	573 738	598 119	639 785	634 092	611 542	612 119	615 035	609 109	604 444
	Promedio	81 126	83 289	81 963	85 446	91 398	90 585	87 363	87 446	87 862	87 016	86 349

* Información obtenida de FAO: <https://www.fao.org/faostat/es/#data> en marzo del 2025.

Cuadro 3. Cantidad de Caña de Azúcar Procesada (Toneladas) según país y año del reporte. Periodo 2014-2023.

N°	País	Año										Promedio
		2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	
1	Belice	1 488 960	1 803 634	1 893 663	1 536 864	1 794 029	1 707 537	1 670 432	1 478 401	1 186 154	1 214 125	1 577 379,9
2	Costa Rica	3 422 767	3 897 888	3 995 020	4 194 597	4 009 954,3	4 007 955,4	4 158 370	4 265 913	4 344 048	4 492 123	4 078 863,6
3	El Salvador	7 393 029,3	7 350 297	7 681 285,8	7 508 773	7 681 286	7 295 505	7 078 586	7 202 141	6 578 486	6 782 795	7 255 218,4
4	Guatemala	26 409 752,1	25 845 178	25 525 851	27 669 110	29 865 166	27 665 415	25 951 271	33 533 402,8	33 869 276,9	33 239 196	28 957 361,9
5	Honduras	5 376 512,8	5 507 734,4	4 815 043,5	5 030 353,7	5 409 014,1	5 526 000,3	5 379 869,0	5 356 026,0	5 170 800,0	5 391 100,0	5 296 245,4
6	Nicaragua	6 994 836,6	7 351 420,9	6 829 944,4	6 992 540,5	7 042 714,9	7 314 735,3	7 096 373,0	6 149 614,6	6 375 625,2	6 997 631,8	6 914 543,7
7	Panamá	1 365 587	2 576 861	2 190 705	2 521 268	2 423 049	2 659 360	2 444 500	2 419 680	2 380 811	2 482 224	2 346 404,5
	Total	52 451 444,8	54 333 013,3	52 931 512,7	55 453 506,2	58 225 213,3	56 176 508,0	53 779 401,0	60 405 178,4	59 905 201,1	60 599 194,8	56 426 017,4
	Promedio	7 493 064	7 761 859	7 561 645	7 921 929	8 317 888	8 025 215	7 682 772	8 629 311	8 557 886	8 657 028	8 060 859,6

* Información obtenida de FAO: <https://www.fao.org/faostat/es/#data>

Cuadro 4. Rendimientos Agrícolas (toneladas de caña/hectárea) según país y año del reporte. Periodo 2014-2023.

N°	País	Año										Promedio
		2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	
1	Belice	38,06	43,64	45,25	38,46	44,31	42,52	44,85	43,53	39,59	44,76	42,50
2	Costa Rica	58,10	65,14	65,85	74,65	68,50	66,54	64,72	65,14	67,17	71,07	66,69
3	El Salvador	95,00	94,44	98,02	96,34	96,54	91,16	90,17	91,05	80,81	85,00	91,85
4	Guatemala	116,25	115,15	114,04	112,20	107,52	103,07	102,98	129,05	126,43	125,16	115,19
5	Honduras	79,18	79,07	78,97	79,05	78,59	78,86	80,28	84,34	84,63	84,49	80,75
6	Nicaragua	95,37	99,85	94,94	91,58	91,40	95,69	96,02	85,15	88,80	98,15	93,70
7	Panamá	57,09	70,98	60,65	67,34	64,53	68,63	63,28	63,68	62,31	64,81	64,33
	Promedio	77,01	81,18	79,67	79,95	78,77	78,07	77,47	80,28	78,53	81,92	79,28

* Información obtenida de FAO: <https://www.fao.org/faostat/es/#data> en marzo del 2025.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

Cuadro 5. Comparativo general de la información reportada por FAO y LAICA para Costa Rica. Promedio del periodo 2014-2023 (10 años).

Indicador	Referente	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	Promedio
Área Sembrada	FAO *	58 917	59 836	60 668	56 191	58 539	60 235	64 250	65 485	64 676	63 205	61 200
	LAICA **	58 917	59 836	60 668	62 604	62 630	60 000	64 250	65 485	64 676	63 205	62 227
	Diferencia ***	0	0	0	-6 413	-4 091	235	0	0	0	0	-1 027
	%	0	0	0	-10,24	-6,53	0,39	0	0	0	0	-1,65
Caña Procesada	FAO	3 422 767	3 897 888	3 995 020	4 194 597	4 009 954	4 007 955	4 158 370	4 265 913	4 344 048	4 492 123	4 096 547,2
	LAICA	3 422 767	3 897 888	3 995 020	4 092 123	4 025 447	4 054 141	4 343 890	4 396 458	4 422 451	4 492 123	4 114 230,8
	Diferencia	0	0	0	102 474	-15 493	-46 186	-185 520	-130 545	-78 403	0	-17 683,6
	%	0	0	0	2,50	-0,38	-1,14	-4,27	-2,97	-1,77	0	-0,43
Rendimiento Agrícola	FAO	58,09	65,14	65,85	74,65	68,50	66,54	64,72	65,14	67,17	71,07	66,69
	LAICA	64,30	71,07	72,13	72,19	73,80	73,62	77,08	75,51	74,75	76,47	73,09
	Diferencia	-6,21	-5,93	-6,28	2,46	-5,30	-7,08	-12,36	-10,37	-7,58	-5,40	-6,41
	%	-9,66	-8,34	-8,71	3,41	-7,18	-9,62	-16,04	-13,73	-10,14	-7,06	-8,76

Nota: Se establece un comparativo entre la información reportada por FAO respecto a LAICA que aplica exclusivamente para Costa Rica.

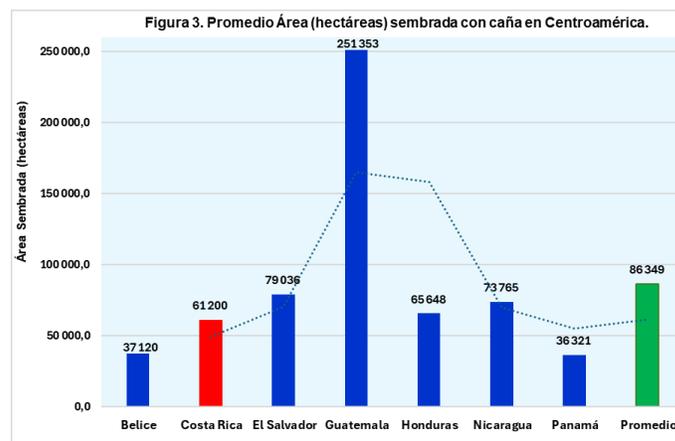
* Información obtenida de FAO: <https://www.fao.org/faostat/es/#data> en marzo del 2025.

** Información generada por LAICA y reportada anualmente a SEPSA-MAG para incluir en registros nacionales del sector agropecuario nacional.

*** Un valor negativo sea nominal o porcentual significa un reporte (dato) menor por parte de FAO respecto al indicado por LAICA-SEPSA. Un valor positivo implica lo contrario.

C.3. Caña procesada

En términos agroproductivos, tecnológicos, comerciales, económicos y hasta sociales esta variable es posiblemente la más reveladora de la magnitud e importancia productiva y competitiva de un país en el ámbito azucarero mundial; en consideración de que expresa cuantitativamente la cantidad de materia prima (caña) cosechada y presuntamente molida en sus Ingenios para fabricar azúcar. La aseveración anterior se fundamenta en que aparte de otros indicadores que la intervienen como son la concentración de sacarosa recuperada (kg/t caña molida), la cantidad de caña cortada por unidad de área (t/ha), el costo en producirla (€/t) y la eficiencia fabril, es la variable que indefectiblemente decide y define el volumen de azúcar que potencialmente se recuperará al final del proceso agroindustrial. Es muy lamentable como se indicó, que la fuente de FAO consultada no disponga (al menos no se ubicó) de la cantidad de azúcar extraído y elaborado a partir de la materia prima molida, lo que elimina la posibilidad de estimar y comparar eficiencias relacionadas aplicadas en varios conceptos.

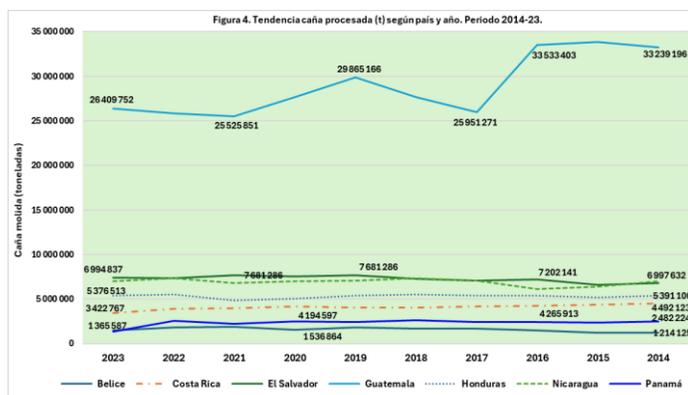


Como es lógico concebir existe un perceptible paralelismo relativo entre la cantidad de materia prima cosechada con respecto al área sembrada de donde fue cosechada. Esa relación cabe mencionar no es sin embargo necesariamente proporcional como puede comprobarse en los mismos datos aportados, pues entran en juego las eficiencias propias de cada agroindustria. Con el objeto de conocer respecto a la cantidad (toneladas) de caña reportada como cosechada y procesada se presenta el Cuadro 3. En correspondencia con esa aseveración se comprueban para el periodo evaluado producciones promedio de caña bajas como la alcanzada por Belice y Panamá con 1.577380 y 2.346.405 toneladas, respectivamente; destacando en el otro extremo Guatemala con un reporte de procesamiento promedio de 28.957.361 toneladas de caña, seguido por El Salvador con 7.255.218 t y Nicaragua con 6.914.544 toneladas, lo que porcentualmente representa un 51,3, 12,9 y 12,3, respectivamente, de toda la caña molida en el

área centroamericana. Integralmente esos tres países simbolizan el 76,5%. En dicho caso **Costa Rica significa un 7,2% de toda la caña molida en la zona.**

No resulta difícil encontrar y establecer el paralelismo mencionado anteriormente, con las restricciones del caso señaladas, entre el área sembrada (has) y la cantidad de materia prima cosechada (t), lo que al final define y determina como se anotó, la cantidad (t) de azúcar fabricada.

Procurando conocer la tendencia y el comportamiento seguido por esta variable a nivel de país para los 10 años analizados se expone la Figura 4, en la cual se ratifica nuevamente la dinámica y variación productiva de algunas naciones como Guatemala, Nicaragua y Panamá. Costa Rica por su parte presenta al igual que los otros países en esa panorámica general una aparente estabilidad, con presencia sin embargo de cambios internos importantes y hasta significativos en periodos cortos de tiempo, como lo demuestra Chaves (2019a, 2021, 2025ab); inducidos la mayoría por impactos provocados por el clima y razones fitosanitarias, entre otras. En esa materia es conocido que la región centroamericana es muy frágil y sensible y está influenciada por el clima manifestado por huracanes, tormentas, inundaciones, sequías, trastornos y disturbios ambientales de diversa índole como el fenómeno del Niño y la Niña. Esas distorsiones presentes con alta frecuencia y mucha regularidad impactan fuertemente la agricultura de manera que provocan fuertes pérdidas agroindustriales. Por esta razón puede haber caña sembrada pero mucha se pierde, no puede ser cortada en su momento o su calidad como materia prima fabril se deteriora en grados muy significativos y poco económicos.

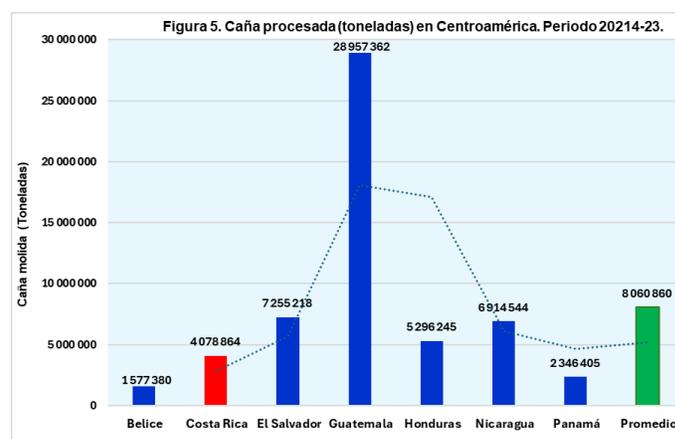


La Figura 5 presenta de manera genérica para cada país los promedios del periodo evaluado para la caña (toneladas) reportada como cortada y procesada, marcando un paralelismo con el área sembrada y cosechada. No puede obviarse ni

omitirse que en este caso participa el rendimiento agrícola como determinante diferenciador de la cantidad de caña cosechada.

Las diferencias observadas entre naciones como puede constatarse son extremas, muy heterogéneas y disímiles entre sí lo que evidencia varias cosas interesantes, como son entre otras las siguientes:

- 1) La importancia relativa que tiene la actividad productiva del azúcar en la economía de cada país
- 2) El territorio (km²) del país, aunque El Salvador supera y debilita este criterio
- 3) El área nacional dedicada particularmente al cultivo de la caña
- 4) La capacidad de inversión y la eficiencia tecnológica en producir caña de azúcar



C.4. Rendimiento agrícola

El índice de productividad agrícola o de campo en consideración de expresar materialmente la condición del entorno y ambiente productivo y el grado de inversión incorporado en tecnología, constituye uno de los indicadores de calidad más mencionados y procurados por cualquier empresario-productor virtud de las implicaciones directas que en términos de eficiencia, rentabilidad y competitividad tiene. En el ámbito cañero dicho indicador califica y aplica como un referente válido y conocido de eficiencia y calidad agroproductiva; siendo fácilmente accesible y modificable por parte de cualquier agricultor mediante su gestión técnico-administrativa de campo. Si una plantación no puede crecer en área sembrada (horizontal) si puede hacerlo en términos de productividad agrícola (vertical), razón por la cual existe una equivalencia relativa entre ambas.

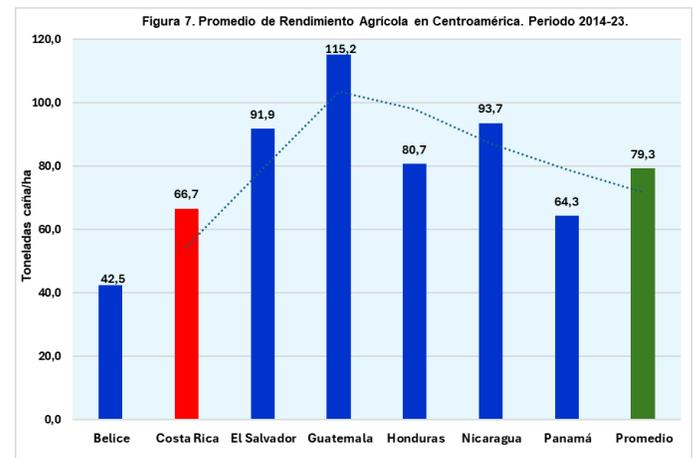
En torno a este indicador tan sensible e importante es mucho lo que puede mencionarse, motivo por el cual cabe reiterar lo señalado por Chaves (2025b) al apuntar, que "Disponer de

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6

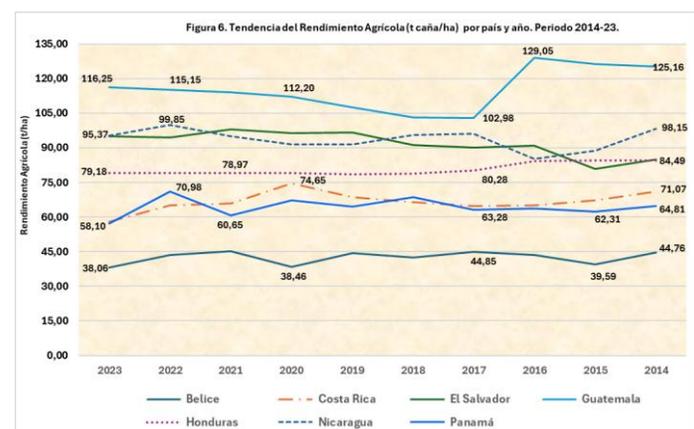
condiciones edáficas y climáticas apropiadas acompañadas de la conveniente y necesaria inversión en tecnología, complementadas con la guía y el asesoramiento técnico requerido, aseguran y potencian poder lograr grados de productividad agrícola elevados y competitivos. Sin embargo, cuando de un país se trata la situación es muy compleja debido a la diversidad de condiciones heterogéneas y disímiles que en todos los ámbitos participan e intervienen en favor y en contra del resultado final. En un promedio se recogen y reflejan todas las condiciones y sistemas de producción.”

Para aclaración y orientación interpretativa es pertinente indicar que el rendimiento agrícola dado en toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha), se obtiene y está vinculado con el área (has) efectivamente cosechada y no apenas con la sembrada, por las razones que fueron ya ampliamente comentadas con anterioridad. El indicador técnico de campo es por esta razón muy revelador de lo que tecnológica y agroecológicamente acontece en el país, la región, zona o localidad aludida. El rendimiento de campo es incuestionablemente un referente técnico a considerar en cualquier valoración, estimación o proyección que se haga sobre agricultura cañera, sobre todo si se pretende interpretar productividad, rentabilidad y competitividad.

En el Cuadro 4 se presentan los valores individuales de productividad agrícola reportados por FAO para cada uno de los 7 países centroamericanos correspondientes al periodo de 10 años proyectado; los cuales como puede comprobarse mantienen una alta volatilidad, diferenciación y polarización. La tendencia observada es el resultado de la fluctuación verificada en el área sembrada y la cantidad de caña cosechada como ya fue visto. Una valoración puntual de la productividad revela la existencia de valores de rendimiento de campo muy bajos como los mostrados por Belice con apenas 42,5 t caña y Panamá con 64,3 toneladas/ha; los cuales contrastan con otros por el contrario muy altos como los reportados por Guatemala con un índice de 115,2 t caña/ha, Nicaragua con 93,7 t y El Salvador con 91,8 toneladas de caña/ha. **La FAO consigna Costa Rica una productividad nacional de 66,7 t/ha (¿??), siendo la mundial estimada en 58,4 t/ha (Chaves, 2025bc).**



La Figura 6 expone la tendencia seguida por cada agroindustria durante los últimos 10 años de gestión agroproductiva, ratificando un estado de fuerte variación en la región centroamericana en todos los sentidos; esto es: entre países, entre años y entre periodos aún para una misma agroindustria. El resultado sugiere la presencia de eventos bióticos y abióticos distractores e inductores de ese comportamiento tan difuso, errático e inconsistente. Las últimas dos zafras muestran una caída en productividad en Panamá (-19,6%), Belice (-12,8%), Costa Rica (-10,8%) y Nicaragua (-4,5%); alguna estabilidad en Honduras y una leve mejora en Guatemala (+1,0%) y El Salvador (+0,6%). **El grado de variación observado en Costa Rica en los últimos 10 años en su productividad agrícola es alto, significativo y preocupante.**



La variación observada en la eficiencia productiva en el campo se visualiza en la Figura 7 donde las diferencias son muy importantes en términos de materia prima recolectada, destacando como se indicó Guatemala, Nicaragua y El Salvador con rendimientos extraordinarios de 115,2 t, 93,7 t y 91,9 toneladas/ha, respectivamente, lo que eleva el valor promedio regional. El caso de Costa Rica presenta según FAO un valor bajo

(66,7 t/ha) que de acuerdo con Chaves (2025c) no se corresponde con la realidad del campo, de acuerdo con los argumentos y datos que aporta Chaves (2021, 2025ac) y vale comprobar y confirmar. **Técnicamente se califica que un rendimiento agrícola satisfactorio debe ser superior a las 80 toneladas de caña por hectárea; considerándose óptimo cuando supera las 90 t/ha y excepcional sobre las 100 toneladas.**

E. Comparativo datos FAO vs LAICA

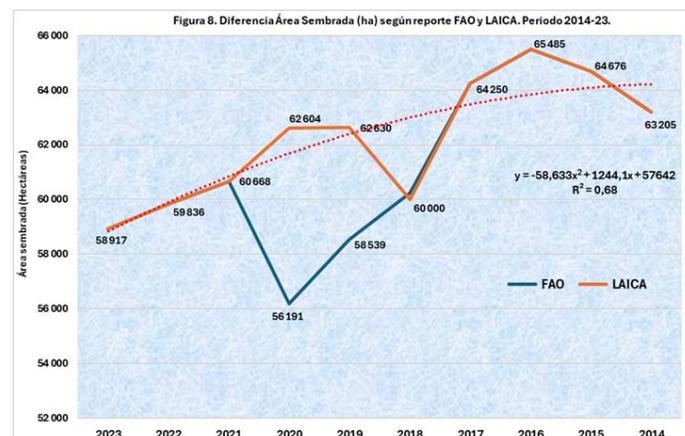
Como demostrara de manera fehaciente y con la contundencia debida Chaves (2025c), existe una diferencia comprobada entre los datos reportados por la FAO respecto a los generados por la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) como fuente original y primaria de los mismos; lo cual genera para un mismo valor importantes diferencias y sesgos en los resultados y conclusiones derivadas.

La explicación al diferendo prevaleciente entre las bases de datos de FAO y LAICA la ubica Chaves (2025c) posiblemente en la forma en que se da la transferencia de la información entre instituciones, como se explica seguidamente *“En este caso LAICA como institución especializada y líder de la agroindustria cañero-azucarera costarricense, recoge y centraliza directamente de los organismos vinculados con el sector como son los Ingenios Azucareros, las Cámaras de Productores de Caña, el Departamento Técnico de LAICA y el Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA) como órganos adscritos y dependientes, toda la información generada del campo y la fábrica. LAICA es sin cuestionamiento alguno la fuente fidedigna, representativa y confiable de los datos agrícolas, industriales, comerciales, económicos y sociales propios del sector azucarero nacional. En su ejercicio y por mandato superior LAICA transfiere una vez cerrada la zafra los datos del sector azucarero al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), propiamente a la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA) responsable de recoger, concentrar, formular y comunicar anualmente de manera oficial los datos de todo el Sector Agropecuario Costarricense incluyendo los recursos marítimos, acuíferos y forestales. A partir de esto se crean las cuentas nacionales que serán empleadas luego por todos los organismos público-privados nacionales e internacionales. De esta forma dicha información llega a FAO para alimentar su histórico estadístico para cada actividad agroproductiva seleccionada, como puede constatarse en la base de datos faostat.”*

Sugiere el mismo autor en su artículo otros posibles motivos sobre la ocurrencia de dicho sesgo de magnitud variable, algunos de ellos un tanto especulativos pero posibles de ocurrir;

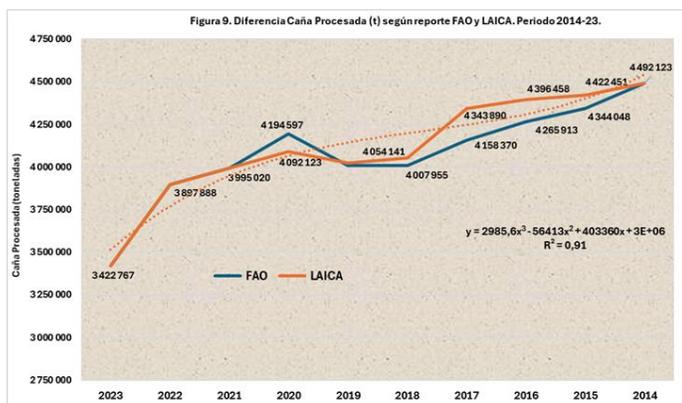
sobre lo cual, concluye que *“... no debieran existir diferencias entre lo que genera LAICA, reportan MAG-SEPSA y divulga FAO; sin embargo la realidad no es así, pues los datos comparativos muestran diferencias importantes tanto incrementales como reductivas en las tres variables evaluadas...”*

Se anotan comparativamente en el Cuadro 5 y la Figura 8 para el periodo de 10 años transcurrido entre 2014 y 2023 los valores reportados por la FAO y LAICA para cada una de las tres variables estudiadas; aportando el diferencial entre ambos expresado de manera nominal y porcentual. La comparación aplica exclusivamente para el caso de Costa Rica, donde un valor negativo (-) significa un reporte mayor de LAICA y uno positivo (+) de FAO. El resultado demuestra que en el caso del área sembrada hay diferencias de valores solo en los años 2020, 2021 y 2022 en cuantías de -6.413, -4.091 y +235 hectáreas, respectivamente, equivalentes a -10,2%, -6,5% y +230,4% en el reporte de FAO respecto al de LAICA. El promedio general indica una diferencia nada despreciable de -1.027 toneladas para un -1,65%. Como se infiere en los primeros dos años FAO reporta menos área sembrada y en el tercero más área, lo que sumado a la magnitud de las diferencias es definitivamente muy preocupante.

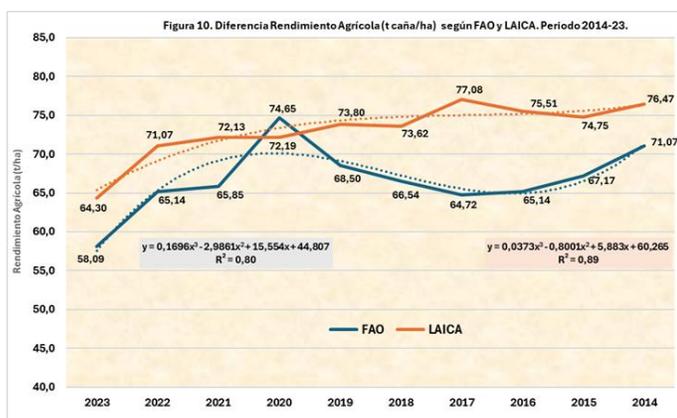


En el caso de las toneladas anotadas en la caña cosechada y procesada en el país la diferencia se amplía a 6 (60%) de los 10 años del periodo 2015-2020 estudiado, lo que es muy significativo (Cuadro 5 y Figura 9). En este caso las diferencias dadas en toneladas se ubican en el rango de -15.493 a -185.520 toneladas equivalentes a -0,38% y -4,27%. En el 2020 la diferencia fue a favor de la FAO por +102.474 toneladas para un +2,50%. El promedio final indica un diferencial de -17.684 toneladas correspondiente al -0,43%.

Junio 2025 - Volumen 2 – Número 6



Las diferencias más graves y significativas entre variables se encuentran en la estimación del Rendimiento Agrícola nacional, pues en todos los 10 años evaluados se reportan variaciones de magnitud diferente para un rendimiento promedio final menor en -6,41 t de caña/ha correspondiente al -8,76%; lo que indica que FAO minimiza con sus datos la productividad agrícola del país (Cuadro 5 y Figura 10). Solo el año 2020 aparece un valor positivo de +2,46 t/ha (+3,41%). Al ubicar los ámbitos extremos del periodo se dimensiona su significancia al establecerse los mismos en -5,30 y -12,36 toneladas/ha correspondiente a porcentajes del -7,18 y -16,04, respectivamente, en afectación directa de lo reportado por LAICA. La mayor diferencia se observó en el 2017 con -12,36 toneladas/ha para un muy significativo y nada despreciable -16,04%.



De seguro surgen de inmediato al señalar estas diferencias las válidas e inquietantes dudas ¿Son importantes? ¿Cuáles son las consecuencias de las diferencias observadas? ¿En qué nos afecta? ¿Cómo nos impactan? Bueno, en esto hay mucho que indicar sobre los efectos del sesgo numérico comprobado. En primera instancia **hay que reconocer sin razón, explicación ni justificación alguna que las diferencias evidenciadas entre ambas fuentes no deben por ninguna circunstancia ni motivo existir, pero existen y eso no es bueno.** Es definitivo que

cualquier persona sea productor, empresario, administrador o técnico que tenga vínculos con esta materia, comprenderá que esas diferencias proyectadas a nivel nacional son muy importantes pues colocan al país y su agroindustria muy por debajo de lo que realmente acontece en el campo, sesgando con ello el nivel real de productividad y competitividad sectorial nacional. **En el caso del rendimiento agrícola LAICA reporta en su base datos un valor promedio para el periodo de 73,09 toneladas de caña/ha, mientras que la FAO indica que son 66,69 t/ha para una diferencia de -6,41 t/ha.** Es pertinente y obligado preguntarse en este punto ¿Es fácil incrementar en el corto plazo de manera consistente el promedio de rendimiento agrícola de un país, una región y aún de una finca en 6,4 toneladas? La respuesta es NO ¿Qué pasa cuando esa diferencia alcanza índices de 12,4 toneladas/ha como sucedió en el 2017? La respuesta es simple y contundente: *un caos y un problema cuando es negativo y un éxito si el índice es incremental.*

Debe reconocerse que lo informado por LAICA que es lo real sitúa a la agroindustria nacional en otra posición muy diferente y favorable al presentar un grado de productividad superior. Quién dude de lo aseverado que consulte en la base de datos de las fuentes empleadas y comprobará lo aquí aseverado. En su publicación Chaves (2025c) desarrolla y explica con detalle esa situación indicando el posible motivo de las diferencias observadas.

F. Comparativo entre FAO – AICA – LAICA

Prosiguiendo con el ejercicio comparativo anterior pero incluyendo esta vez a la organización Azucareros del Istmo Centroamericano (AICA) como fuente especializada de información regional, se comprueba y ratifica el serio problema que existe con lo que se consigna, informa y valora, pues las diferencias observadas son en algunos casos altas. El comparativo se realiza en este caso para los últimos tres periodos de cosecha 2021-2023. La información de AICA fue descargada en la siguiente dirección el día 20 de abril 2025: https://azucardecentroamerica.com/wp-content/uploads/2024/04/05_ResutadosZafra2021a2023-1.pdf

Cuadro 6. Comparativo general de la información reportada por FAO, AICA y LAICA. Promedio periodo 2021-2023 (10 años).

Indicador	Referente	2023	2022	2021	Promedio
Área Sembrada	FAO	58 917	59 836	60 668	59 807
	AICA	54 848	55 356	60 000	56 735
	LAICA	58 917	59 836	60 668	59 807
Caña Procesada	FAO	3 422 767	3 897 888	3 995 020	3 771 892
	AICA	3 422 766	3 898 327	4 057 413	3 792 835
	LAICA	3 422 767	3 897 888	3 995 020	3 771 892
Rendimiento Agrícola	FAO	58,09	65,14	65,85	63,03
	AICA	62,40	70,42	73,60	68,81
	LAICA	64,30	71,07	72,13	69,17

magnitud de esas diferencias aplicadas en un área sembrada tan pequeña como la nacional, definitivamente impactan y tienen consecuencias pues en lo específico significa comparativamente el área de toda una región productora de caña, como lo demuestra Chaves (2025a). En definitiva el tema no es menor ni debe pasar desapercibido.

Con relación a la caña procesada las diferencias como se infiere en el Cuadro 6 y la Figura 12 se presentan solo en los años 2022 y 2021 para AICA respecto a FAO y LAICA en el orden de +439 toneladas (+0,1%) en el 2022 y +62.393 toneladas en el 2021 lo que significó un +1,6%. El promedio del periodo fue mayor en AICA en un valor de +20.943 toneladas de caña correspondiente al +0,56%. La diferencia nominal es relevante.

La productividad agrícola como fue constatado anteriormente para la FAO y LAICA es la variable que presenta mayor volatilidad, inestabilidad y distorsión en sus valores para las fuentes, lo que al introducir el reporte de AICA la desviación es aún mayor pues no hay coincidencia en ninguna de las tres fuentes para ninguno de los tres años evaluados, como se aprecia en el Cuadro 6 y la Figura 13. En los años 2023 y 2022 LAICA reporta los rendimientos más altos (64,30 t y 71,07 t, respectivamente); en el año 2021 fue AICA con 73,60 t de caña/ha; en cuyo caso FAO siempre consigna las productividades más bajas. Los valores de FAO son distorsionadores.

Figura 11. Área Sembrada (Has) en Costa Rica según origen de la información. Periodo 2021-23.

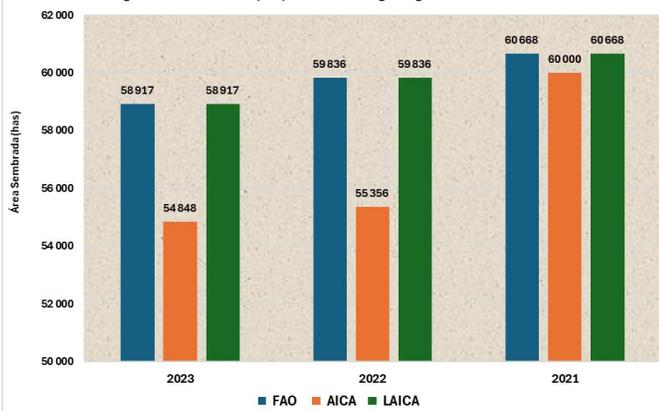


Figura 12. Caña Procesada (t) en Costa Rica según origen de la información. Periodo 2021-23.

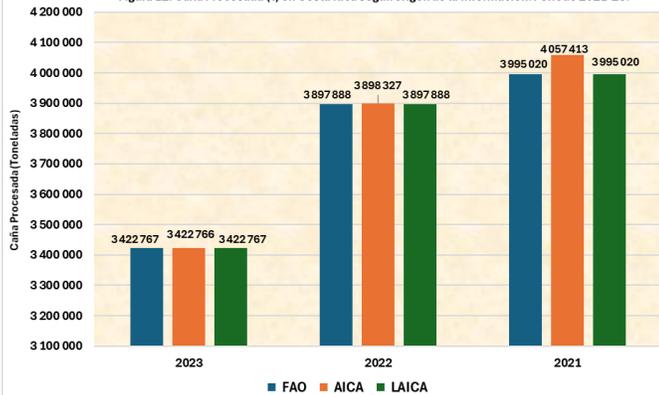
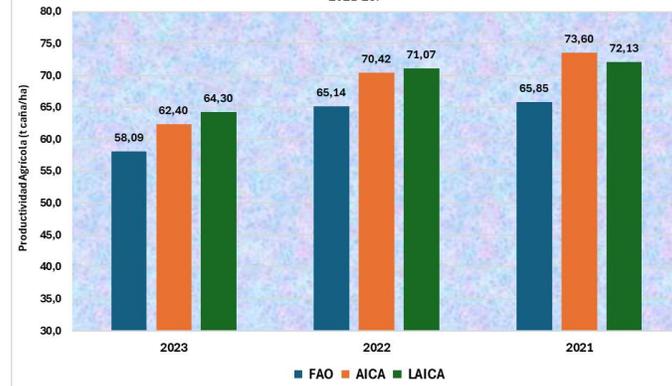


Figura 13. Rendimiento Agrícola (t/ha) en Costa Rica según origen de la información. Periodo 2021-23.



Como se aprecia en el Cuadro 6 y la Figura 11 los datos aportados para la variable área sembrada no mostró diferencias entre los reportes de FAO y LAICA pero si de éstas para con AICA, la cual reporta valores inferiores muy significativos de -4.069 hectáreas para un -6,9% en el 2023, de -4.480 has (-7,5%) en el 2022 y de -668 has (-1,1%) en el 2021, lo que es incuestionablemente muy significativo; la diferencia promedio del periodo fue en este caso de -3.072 hectáreas y un -5,1%. La

Sin considerar la magnitud ni el origen y procedencia de las diferencias observadas entre esas tres importantes e incuestionables fuentes de información, lo cierto es que existen variaciones y no debieran por razones obvias nunca existir, pues cualquier uso que se le dé a la información contenida en sus bases de datos sea para fines de estimación, proyección, cálculo o simple comparación generará consecuentemente datos diferentes para una misma realidad del campo, lo que es inaudito. Cabe reiterar por ello que **por ser el organismo que**

recaba, centraliza, organiza, formaliza, divulga y transfiere oficialmente la información del sector cañero-azucarero costarricense, es LAICA la fuente que incuestionablemente posee la base de datos más confiable y verás del sistema informativo internacional.

F. Conclusión

Como se ha venido sistemáticamente exponiendo, desarrollando y fundamentando desde tiempo atrás con algún grado de detalle en artículos anteriores (Chaves, 1999c, 2014, 2018, 2022c, 2023, 2024bc, 2025abc), el tema de la productividad agroindustrial, la rentabilidad, la competitividad sectorial y empresarial en el sector cañero-azucarero no es fácil de abordar, interpretar y más aún de juzgar con buen criterio, virtud de la complejidad del concepto cuando es aplicado al campo y la fábrica. Son múltiples, heterogéneas y muy versátiles en cantidad y calidad las variables, factores y elementos que participan e intervienen con diferente grado de incidencia e impacto (\pm) en su definición; existiendo los de naturaleza biótica como también abiótica con grado de incidencia diferencial en cuanto al efecto e impacto inducido en el campo y la fábrica.

Se pudo constatar, distinguir y concluir en el estudio cinco temas de mucho fondo que deben quedar claros y ser resueltos por las vías institucionales que mejor correspondan, como son entre otros los siguientes:

- 1) Costa Rica está situada geográficamente en una región (Centroamérica) que comercialmente es altamente competitiva, donde la agroindustria cañero-azucarera exhibe indicadores muy satisfactorios en todos los órdenes que la distinguen y califican como sobresaliente a nivel mundial. Como se demostró fehacientemente, como región **Centroamérica posee el mejor rendimiento agrícola del mundo estimado para los últimos 10 años, con un promedio de 79,11 toneladas de caña por hectárea.**
- 2) En definitiva, Guatemala es la nación que determina, domina y lidera por mucho la producción de caña y azúcar en la región centroamericana (7 países) virtud de contar con el 41,6% de toda el área sembrada, producir y procesar el 51,3% de la materia prima y tener el mejor rendimiento agrícola de la región con 115,19 toneladas por hectárea. El área promedio sembrada con caña de azúcar en ese país (251.353 has) es 4,1 veces mayor respecto a la costarricense (61.200 has).
- 3) En términos numéricos Costa Rica consigna para el periodo de 10 años 2014-2023 un área promedio de

61.200 has que representa el 10,12% de la regional; produce y procesa el 7,23% (4.078.864 toneladas) de toda la caña centroamericana (56.426.017 toneladas) y cuenta con un índice de productividad agrícola de 66,69 toneladas de caña/ha, el quinto de la región.

- 4) En términos de eficiencia agroproductiva el índice nacional como quedó demostrado no está entre los mejores pese a contar con las condiciones naturales idóneas para potenciar y aspirar a posicionarse en niveles superiores, particularmente en lo que a productividad agrícola (t caña/ha) se refiere. Debe hacerse un esfuerzo mancomunado de alcance sectorial para revertir la situación y elevar la productividad agrícola e industrial.
- 5) No cabe duda de que la amplia dispersión territorial del cultivo a lo interno del país, la heterogeneidad de condiciones y ambientes agroproductivos (Chaves, 2019a, 2020ab), la prevalencia de sistemas productivos muy disímiles (Chaves, 2022d) y la participación de muchos productores independientes operando en la actividad, favorecen y contribuyen con la disparidad que prevalece y visualiza en los resultados agroindustriales nacionales. Esa condición sugiere establecer e implementar de inmediato un mecanismo de zonificación agroecológica y apoyo técnico al agricultor apropiado (Chaves, 2022e) que minimice y contrarreste en algún grado las diferencias existentes que afectan la productividad, la rentabilidad y la competitividad del cultivo. De igual manera, debe fortalecerse la investigación productiva y no apenas la básica y teorizante (Chaves, 2022c).
- 6) Si aceptamos y reconocemos que la productividad agrícola es baja en Costa Rica, cabe entonces objetivamente preguntarse ¿Dónde está concentrado el problema de los rendimientos? La respuesta a esa válida inquietud debe en principio considerar para ser aceptable reconocer que el 67,7% de la producción de caña procesada en el país durante el periodo 2018-2023 (6 zafras) la producen los ingenios a partir de caña propia; lo que por defecto revela entonces donde debe actuarse y concentrarse la gestión de mejora. Por lo anterior **debe desmitificarse la aseveración y argumento que algunos mantienen aduciendo que el problema de productividad lo generan los Productores Independientes, lo cual no parece cierto.** Las relaciones de proporcionalidad productiva juegan en esta relación, cuyos **valores porcentuales de participación Ingenios: Productores, es como se indicó de 67,7: 32,3.**

- 7) Es realmente muy preocupante e institucionalmente inaceptable encontrar diferencias importantes en la información consignada y contenida en las bases de datos y que es difundida a nivel mundial por la FAO y AICA respecto a la generada por LAICA como ente oficial (Chaves, 2025c). Esa discrepancia no tiene razón de existir en los tiempos actuales con la digitalización de la información y la disponibilidad de bases de datos por lo que debe por ello ser evidenciada y resuelta de inmediato; pues es además degradante del esfuerzo nacional operado en varios campos, entre ellos el tecnológico como quedó demostrado. Debe revisarse el sistema de información MAG-SEPSA como posible elemento distorsionador del giro seguido por la información.

Es siempre necesario y obligado someterse al recurso comparativo abierto y transparente como estrategia para identificar debilidades, ventajas y también potenciales que puedan luego mediante la adopción de políticas, programas y medidas apropiadas inducir y provocar mejoras al sistema productivo nacional; pues de lo contrario se opera a nivel “casero” y sus debilidades son invisibilizadas y se quedan ignoradas en el patio nacional. Como decía alguien con mucha razón *“si no sabemos dónde estamos menos sabremos hacia donde debemos ir”*. Hay que actuar, ya.

G. Literatura citada

- 1) Chaves, M. 1999a. **Competitividad agroindustrial del azúcar costarricense en el entorno internacional**. En: Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, 11, San José, Costa Rica, Campus Universidad de Costa Rica y Universidad Estatal a Distancia, 19 al 23 de julio, 1999. Memoria: *Aspectos Sociales, Económicos y Políticos*. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica: EUNED. Volumen I. p: 501. También en: Participación de DIECA en el XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, julio 1999. p: 211.
- 2) Chaves, M. 1999b. **Índices de productividad de la agroindustria azucarera centroamericana: Posicionamiento de Costa Rica**. En: Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales, 11, San José, Costa Rica, Campus Universidad de Costa Rica y Universidad Estatal a Distancia, 19 al 23 de julio, 1999. Memoria: *Aspectos Sociales, Económicos y Políticos*. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica: EUNED. Volumen I. p: 499. También en: Participación de DIECA en el XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, julio 1999. p: 212.
- 3) Chaves Solera, M. 2014. **Entorno comercial regional y competitividad azucarera costarricense**. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, noviembre. Presentación Electrónica en Power Point 50 Láminas.
- 4) Chaves Solera, M.A. 2018. **Cadenas Globales Agroindustriales: El caso del Azúcar en Costa Rica**. En: Seminario sobre Cadenas Globales Agroindustriales, Heredia, Costa Rica, 08 de noviembre, 2018. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE), Universidad Nacional (UNA). Presentación en Power Point 36 Láminas.
- 5) Chaves Solera, MA. 2019a. **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, 15, 16 y 17 de octubre, 2019. Memoria Digital. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI). 114 p.
- 6) Chaves Solera, M.A. 2019b. **Clima y ciclo vegetativo de la caña de azúcar**. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (7): 5-6, julio.
- 7) Chaves Solera, M.A. 2020a. **Agroclimatología y producción competitiva de caña de azúcar en Costa Rica**. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (24): 5-13, noviembre.
- 8) Chaves Solera, M.A. 2020b. **Ambientes climáticos y producción competitiva de la caña de azúcar en Costa Rica**. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (26): 5-12, diciembre-enero.
- 9) Chaves Solera, M.A.; Chavarría Soto, E. 2021a. **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.
- 10) Chaves Solera, M.A.; Chavarría Soto, E. 2021b. **Estimación del área sembrada con caña de azúcar en Costa Rica según región productora. Periodo 1985 - 2020 (36 Zafras)**. Revista Entre Cañeros N° 22. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, diciembre. p: 5-39.
- 11) Chaves Solera, M.A. 2021. **Indicadores históricos de producción y productividad de la agroindustria**

- azucarera costarricense: *Análisis del periodo 1969-2019 (51 zafras)*. Revista Entre Cañeros N° 19. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, marzo. p: 9-67.
- 12) Chaves Solera, M.A. 2022a. **Área sembrada con caña de azúcar en Costa Rica según región productora. Periodo 2010 - 2020 (11 zafras)**. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (2): 6-27, enero.
 - 13) 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.
 - 14) Chaves Solera, M.A. 2022c. **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.
 - 15) Chaves Solera, M.A. 2022d. **Sistemas agrícolas de producción de caña de azúcar en Costa Rica: Primera aproximación**. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 4 (20): 5-26, octubre.
 - 16) Chaves Solera, M.A. 2022e. **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.
 - 17) Chaves Solera, M.A. 2023. **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.
 - 18) Chaves Solera, M.A. 2024a. **El bagazo de la caña de azúcar: Fuente potencial de energía renovable**. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (3): 10-33, junio.
 - 19) Chaves Solera, M.A. 2024b. **Productividad: concepto complejo y procurado alcanzar en la actividad cañero-azucarera mundial y nacional**. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (7): 12-30, octubre.
 - 20) Chaves Solera, M.A. 2024c. **Competitividad: Deseo, aspiración y meta empresarial y organizacional**. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (9): 12-33, diciembre.
 - 21) Chaves Solera, M.A. 2025a. **Productividad agroindustrial cañero-azucarera en Costa Rica ¿Dónde estamos? ¿Qué hemos logrado? ¿Hacia dónde transitamos?** Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (2): 11-44, febrero.
 - 22) Chaves Solera, M.A. 2025b. **Producción y productividad agrícola mundial de acuerdo con FAO: Referentes para medir la competitividad cañero-azucarera costarricense**. Revista Entre Cañeros N° 27. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica. (En fase de publicación).
 - 23) Chaves Solera, M.A. 2025c. **Disenso entre datos de producción y productividad agrícola reportados por FAO respecto a los generados por la agroindustria cañero-azucarera costarricense**. Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (5): 11-30, mayo.
 - 24) Fuglie, K.O.; Morgan, S.; Jelliffe, J. 2024. **World agricultural production, resource use, and productivity, 1961–2020 (Report No. EIB-268)**. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service. Economic Information Bulletin Number 268, February. 54 p.
 - 25) InfoAgro. 2025. **Descripción del cultivo de caña**. México: <https://mexico.infoagro.com/descripcion-del-cultivo-de-cana/> Consultado el 29 de marzo 2025.

CRÉDITOS BOLETÍN AGROCLIMÁTICO

Producción

Karina Hernández Espinoza, Meteoróloga (Coordinadora y editora)

Katia 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/boletin-agroclima y en
www.laica.co.cr

BOLETÍN AGROCLIMÁTICO MENSUAL

MAYO 2025

