

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

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 MAYO 2025

Ya inicio la época lluviosa en la Región Sur y se prevé para mediados de mayo en Valle Central y Pacífico Central; así como posteriormente para Guanacaste y Región Norte. El siguiente cuadro detalla semana a semana lo esperado para el mes en curso en cada región cañera.

Región cañera	Semana: 5-11	Semana: 12-18	Semana: 19-25	Semana: 26may-1jun
<b>Guanacaste (Este y Oeste)</b>	Lluvia normal Temperatura normal Este: Viento normal Oeste: Ventoso	Lluvioso(Oeste) y normal (Este) Temperatura normal (menor amplitud) Ventoso (12-14) normal (15-18)	Lluvioso Temperatura normal Ventoso	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso
<b>Puntarenas</b>	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal	Lluvioso Temperatura normal Viento normal	Lluvioso Temperatura normal Viento normal	Lluvioso Temperatura normal Viento normal
<b>Región Sur</b>	Lluvioso (6-7) y normal(5 y 8-11) Temperatura normal Viento normal	Lluvioso Temperatura normal (menor amplitud) Ventoso (12-13) y normal (14-18)	Lluvioso Temperatura normal Viento normal	Lluvioso Temperatura normal Viento normal
<b>Región Norte</b>	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso (5-9) y normal (10-11)	Lluvioso Temperatura normal Ventoso (12-13) y normal (14-18)	Lluvioso Temperatura normal Ventoso	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso
<b>Valle Central (Este y Oeste)</b>	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal	Lluvioso Temperatura normal (menor amplitud) Ventoso (12-14) y normal (15-18)	Lluvioso Temperatura normal Viento normal	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal
<b>Turrialba (Alta y Baja)</b>	Lluvia normal Temperatura normal Ventoso	Lluvioso Temperatura normal (menor amplitud) Viento normal	Lluvioso Temperatura normal Viento normal	Lluvia normal Temperatura normal Viento normal

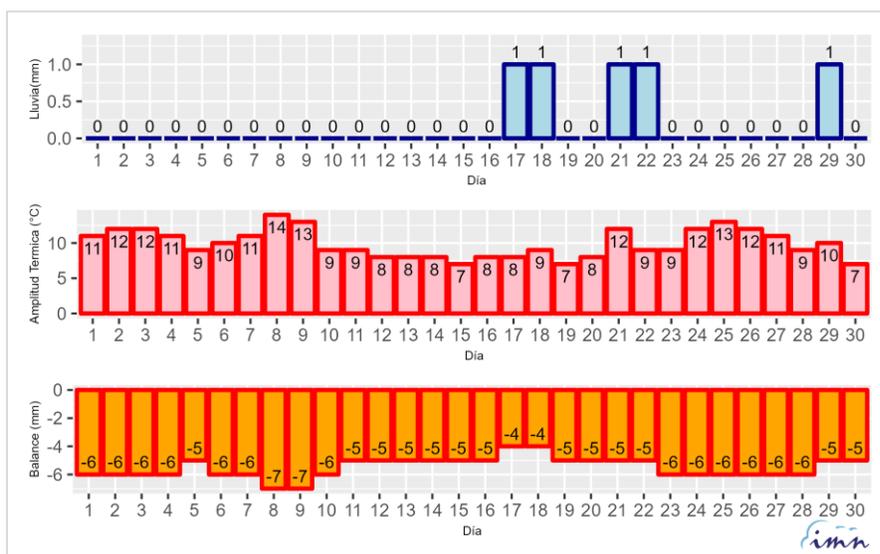
*“De mantenerse la reciente actividad del Volcán Poás, se prevé se mantenga la deposición de ceniza en las mismas zonas que ya han sido afectadas, al menos durante la primera semana. Sin presencia de polvo Sahariano, al menos hasta el día 12.”*

## CONDICIONES DEL MES PREVIO: ABRIL 2025

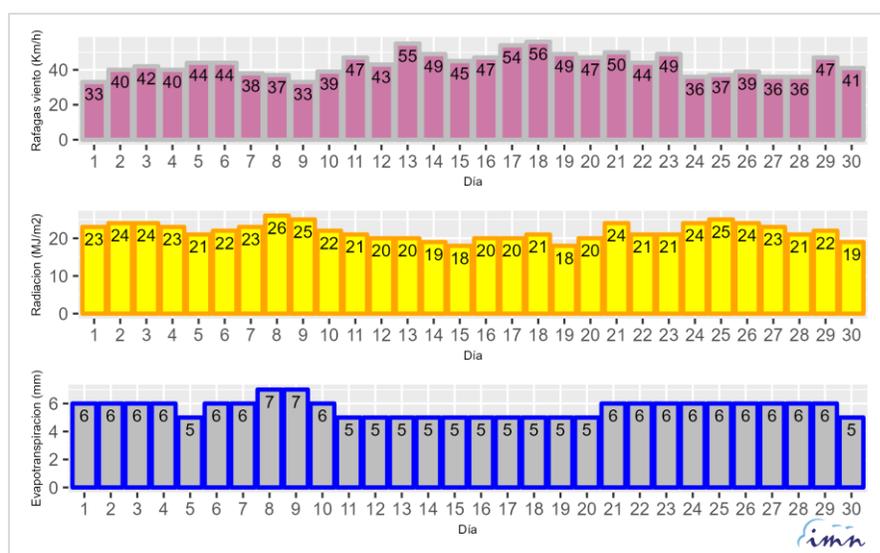
Abril registró un empuje frío afectando el territorio nacional. **Guanacaste (Este y Oeste)** presento 5-6 días con lluvia que superan 1 mm, amplitud térmica 7-14 °C, ráfagas 31-65 Km/h y radiación solar 18-26 MJ/m<sup>2</sup>; así como evapotranspiraciones 5-7 mm; acumulando 446-467 °C grados día.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

**Puntarenas** mostró 12 días con lluvia que no supera 1 mm, amplitud térmica 10-14 °C, ráfagas 21-42 Km/h y radiación solar 23-26 MJ/m<sup>2</sup> y evapotranspiraciones 6-7 mm; acumulando 442 °C grados día. **Región Sur** presentó 9 días sin lluvia, amplitud térmica 9-14 °C, ráfagas 18-31 Km/h, radiación solar 19-24 MJ/m<sup>2</sup> y evapotranspiraciones 4-5 mm; acumulando 294 °C grados día. **Región Norte** evidenció 9 días sin lluvia, amplitud térmica 5-13 °C, ráfagas 23-39 Km/h y radiación solar 16-25 MJ/m<sup>2</sup> y evapotranspiraciones 4-6 mm; acumulando 352 °C grados día. **Valle Central** mostró 16 días con lluvia superior a 1 mm, amplitud térmica 8-14 °C, ráfagas 29-48 Km/h y radiación solar 18-24 MJ/m<sup>2</sup> y evapotranspiraciones 4-5 mm; acumulando 307 °C grados día. **Región Turrialba** exhibió 8 días sin lluvia, amplitud térmica 3-12 °C, ráfagas 23-37 Km/h y radiación solar 11-20 MJ/m<sup>2</sup> y evapotranspiraciones 2-4 mm; acumulando 140 °C grados día.



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



**Figura 1.b.** Promedio regional diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m<sup>2</sup>) y evapotranspiración referencia (mm) para abril 2025 en la región cañera Guanacaste Este.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

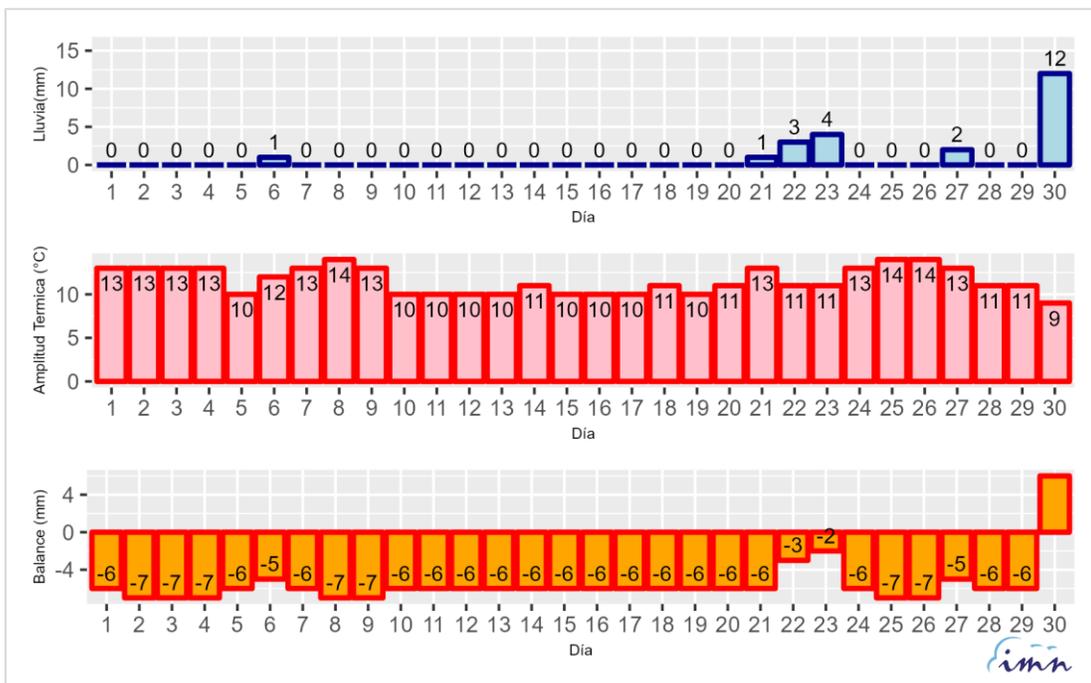


Figura 2.a. Promedio regional diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para abril 2025 en la región cañera Guanacaste Oeste.

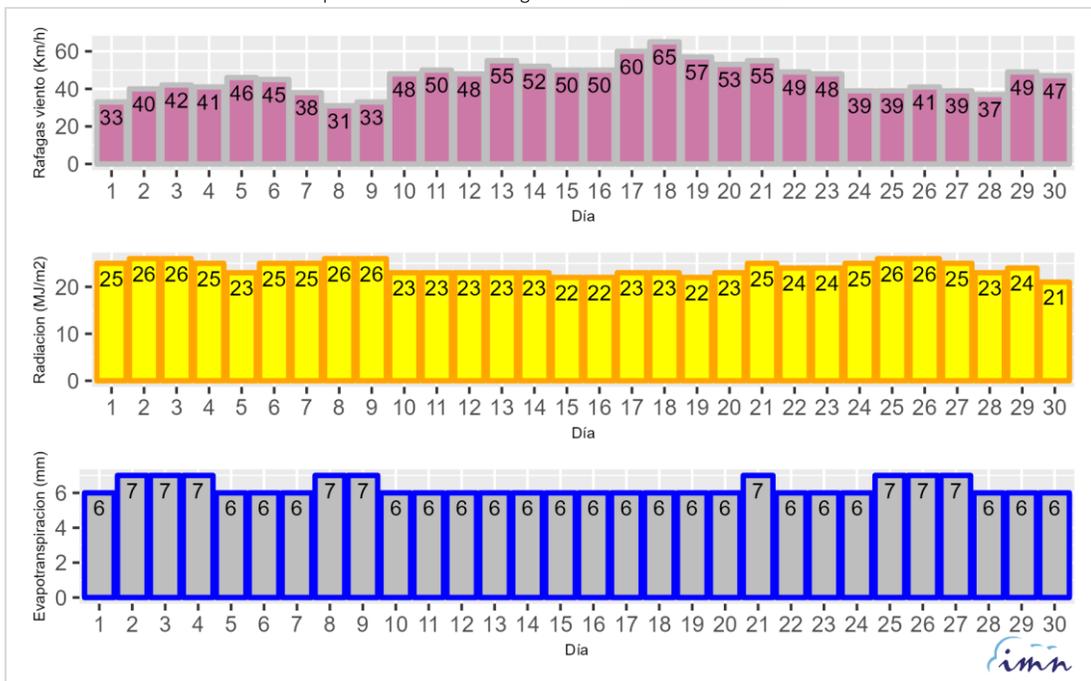


Figura 2.b. Promedio regional diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para abril 2025 en la región cañera Guanacaste Oeste.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

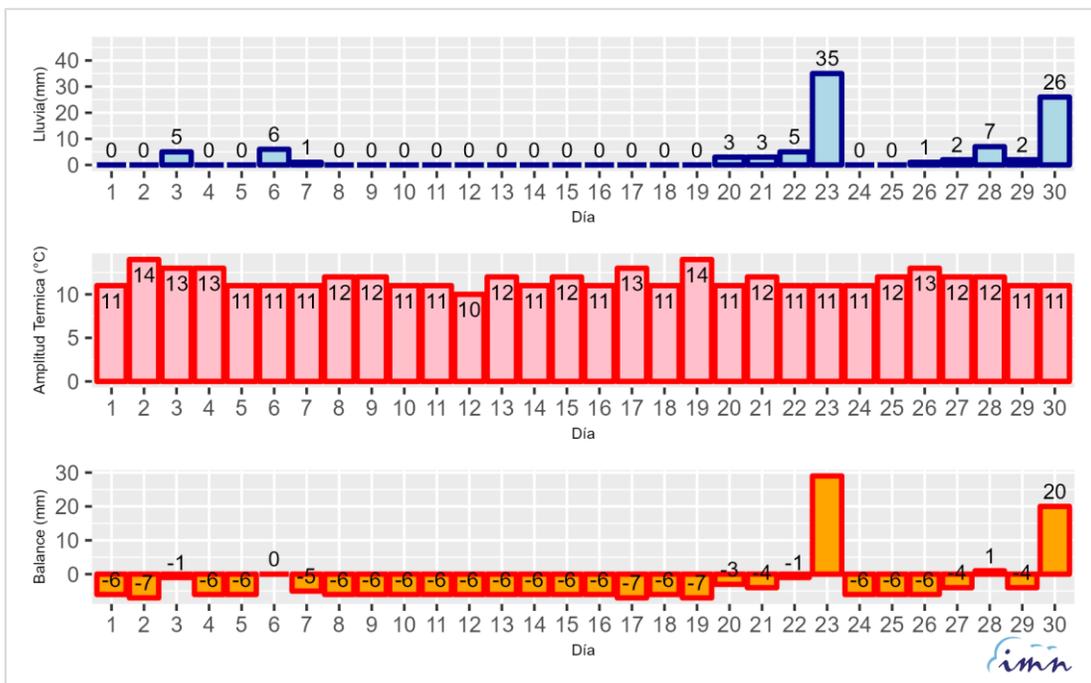


Figura 3.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para abril 2025 en la región cañera Puntarenas.

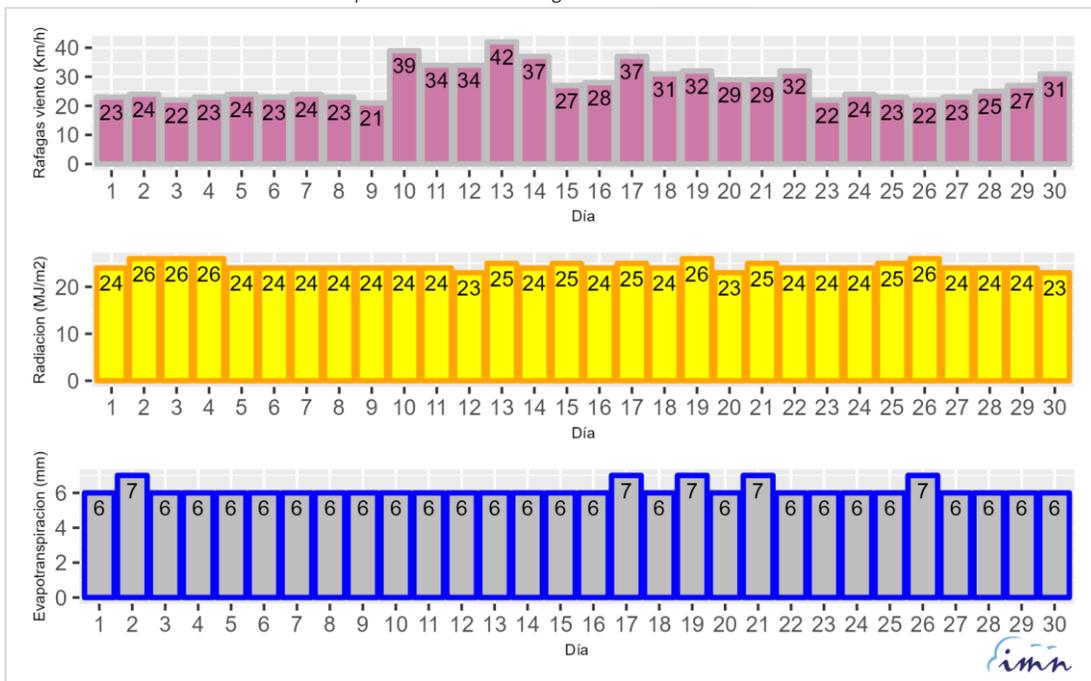


Figura 3.b. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para abril 2025 en la región cañera Puntarenas.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

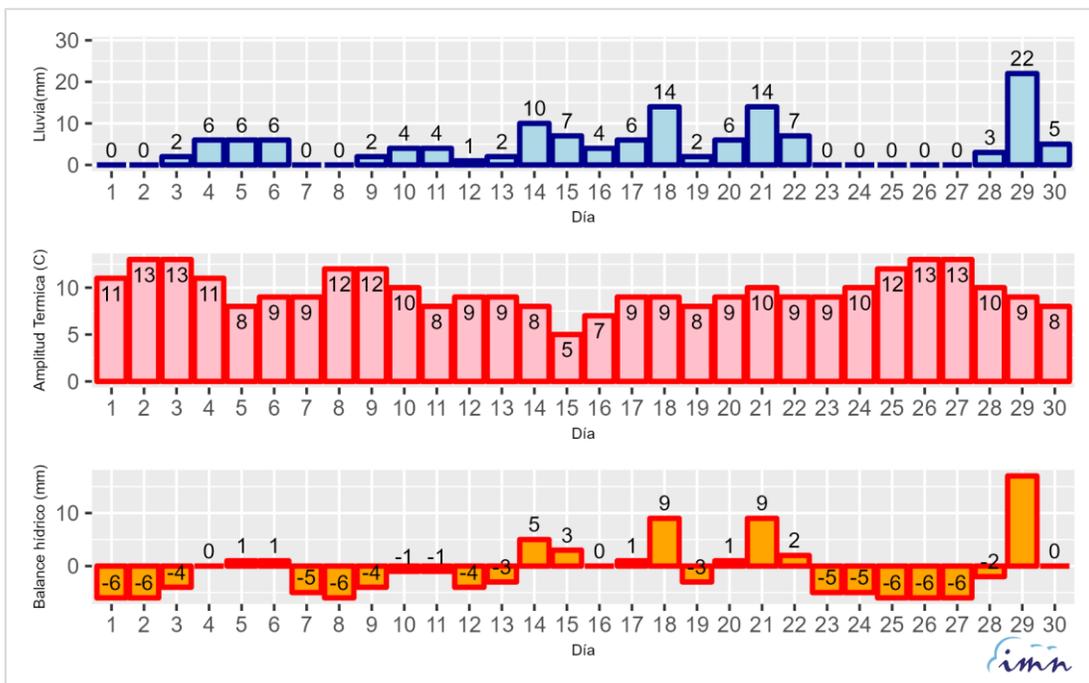


Figura 4.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para abril 2025 en la región cañera **Región Norte**.

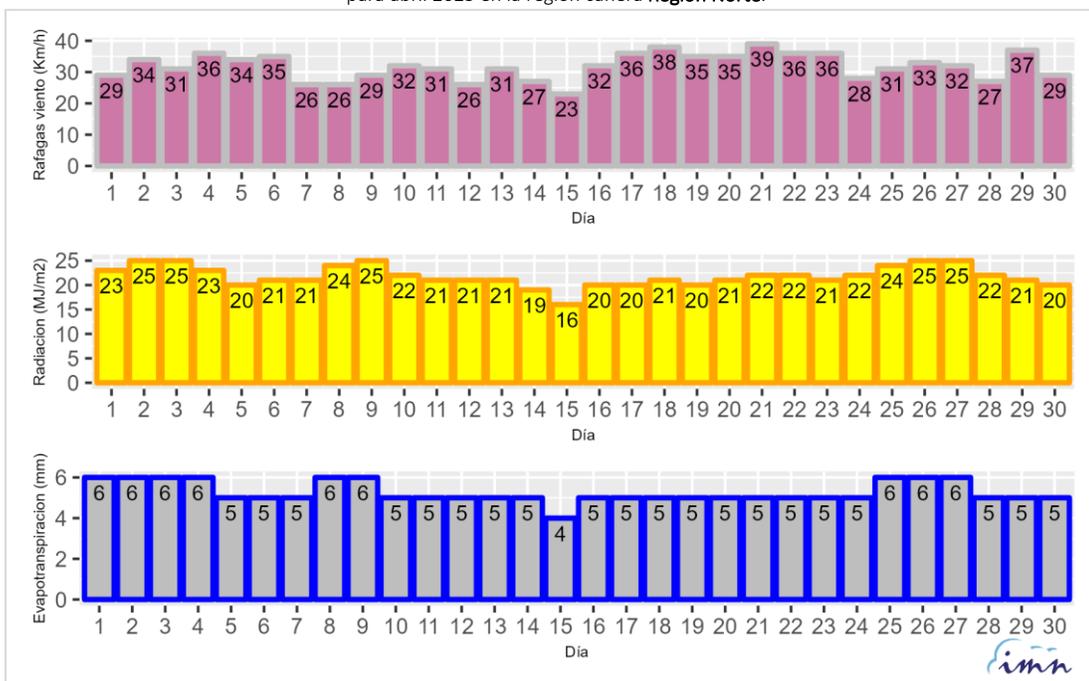


Figura 4.b. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para abril 2025 en la región cañera **Región Norte**.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

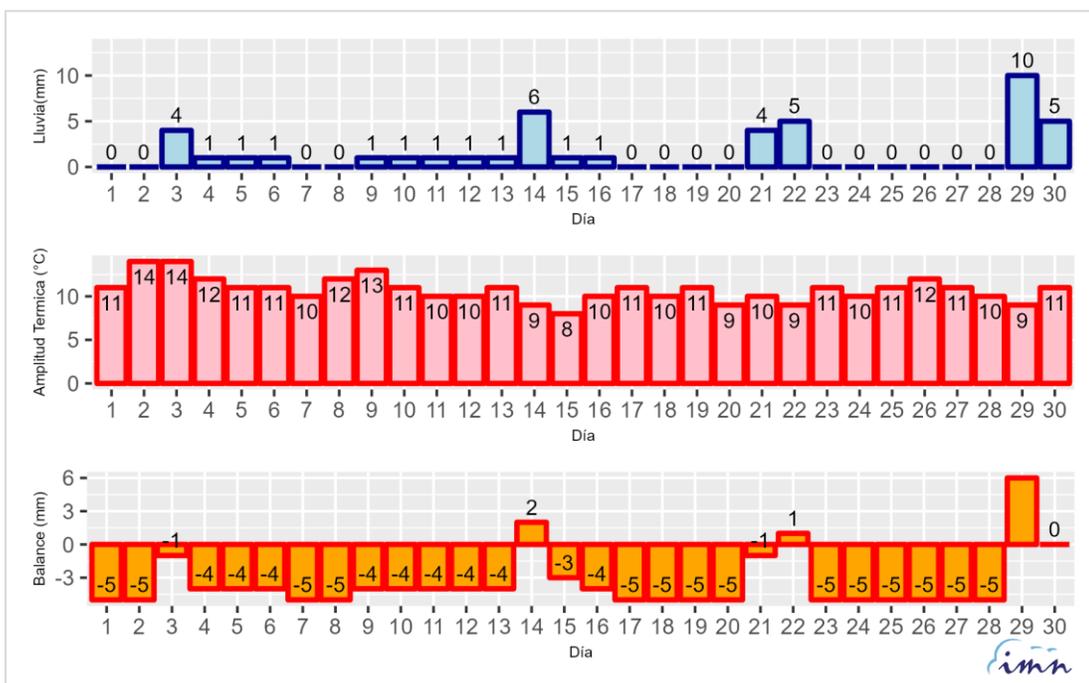


Figura 5.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para abril 2025 en la región cañera Valle Central (Este y Oeste).

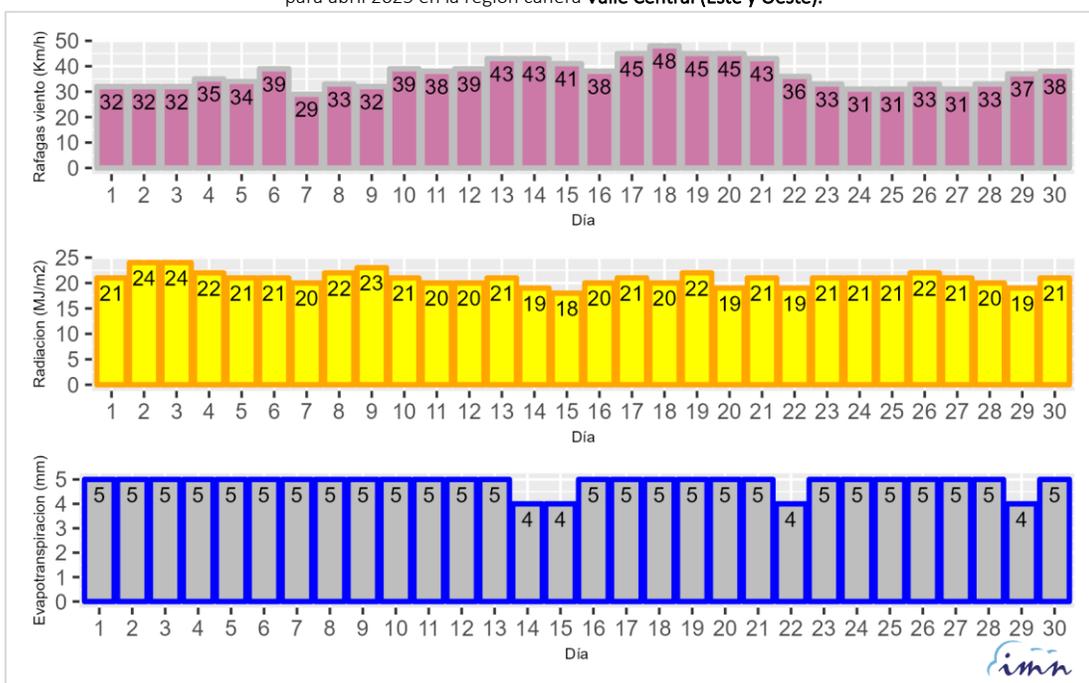


Figura 5.b. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para abril 2025 en la región cañera Valle Central (Este y Oeste).

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

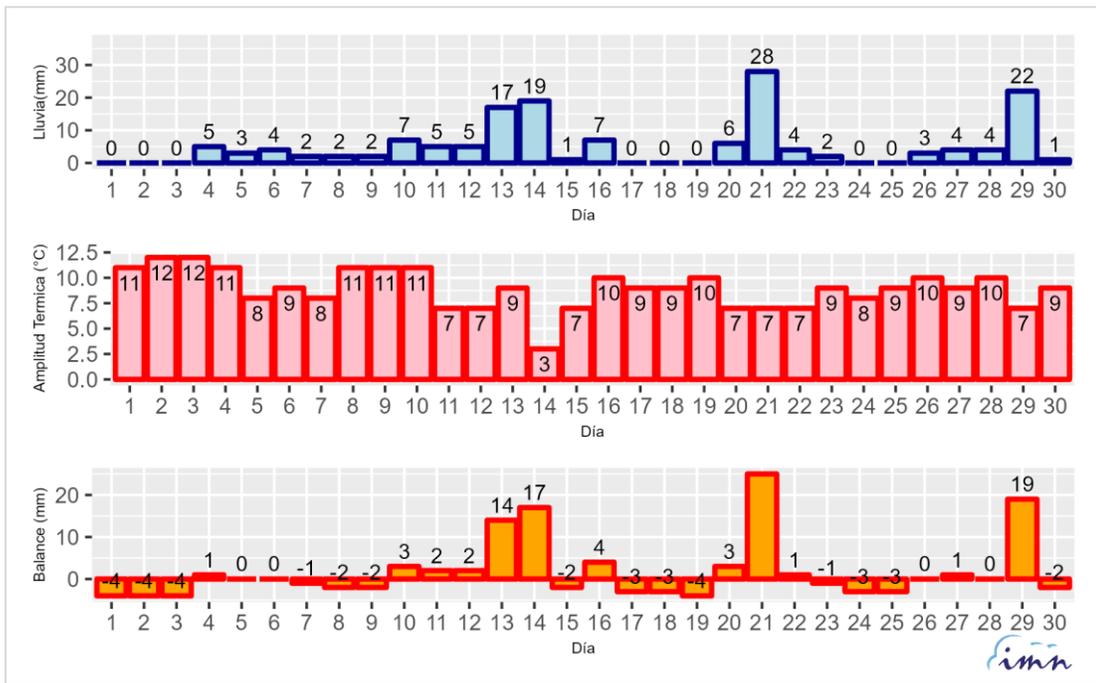


Figura 6. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para abril 2025 en la región cañera Turrialba (Alta y Baja).

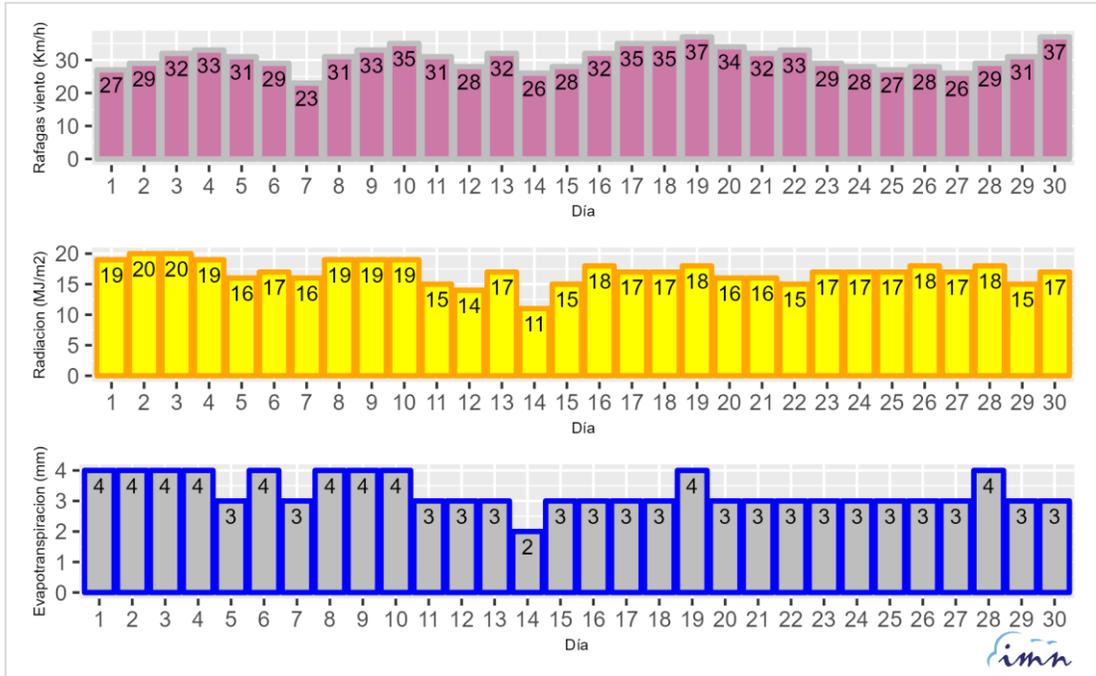


Figura 6. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para abril 2025 en la región cañera Turrialba (Alta y Baja).

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

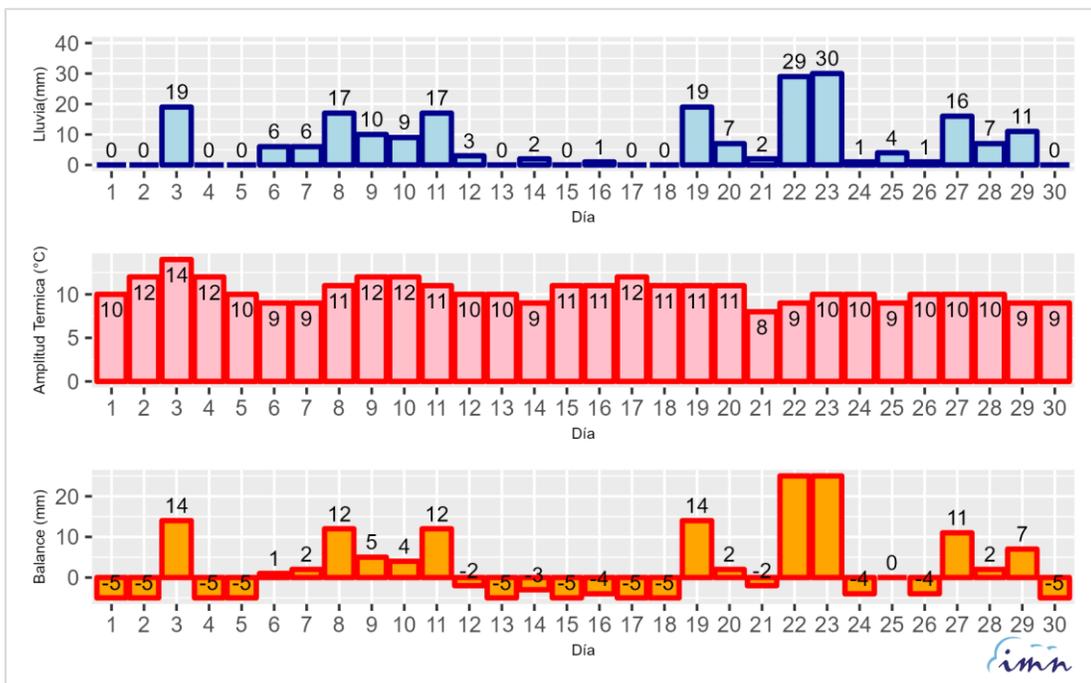


Figura 7.a. Promedio diario de precipitación (mm), amplitud térmica (°C), balance hídrico (mm) para abril 2025 en la región cañera **Región Sur**.

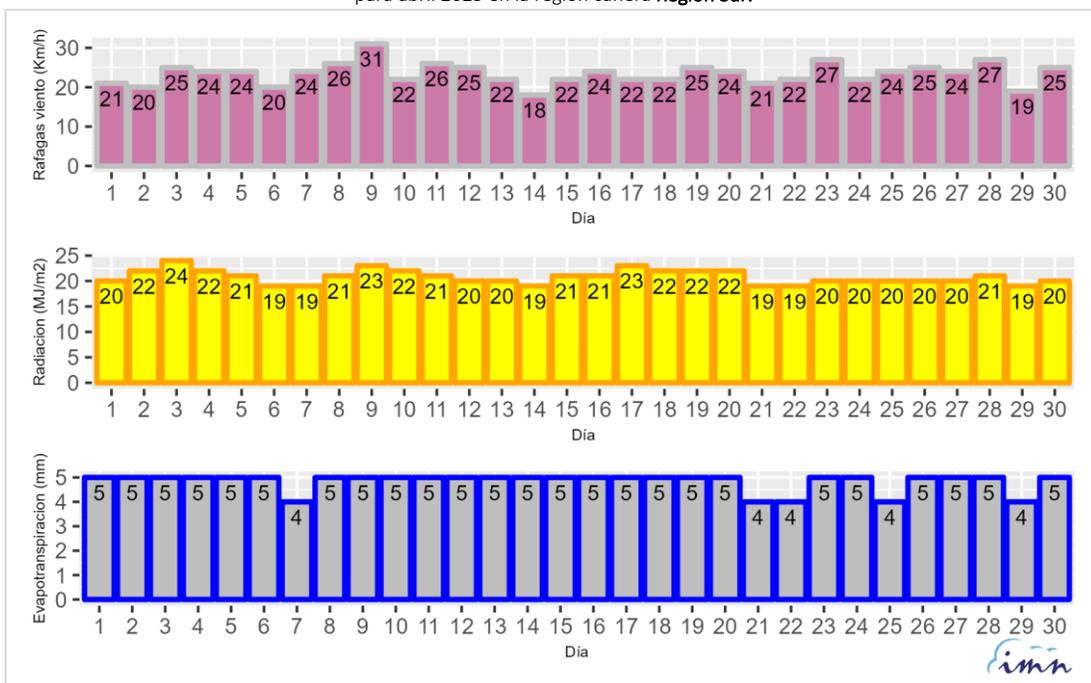


Figura 7.b. Promedio diario de viento máximo (Km/h), radiación solar (MJ/m²) y evapotranspiración referencia (mm) para abril 2025 en la región cañera **Región Sur**.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

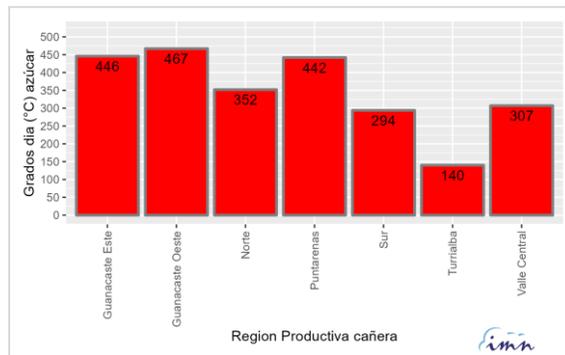


Figura 8. Grados día (°C) por región cañera para abril 2025 en la región cañeras.

Las figuras 1 a 8 muestran a detalle el comportamiento diario durante abril, 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.

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

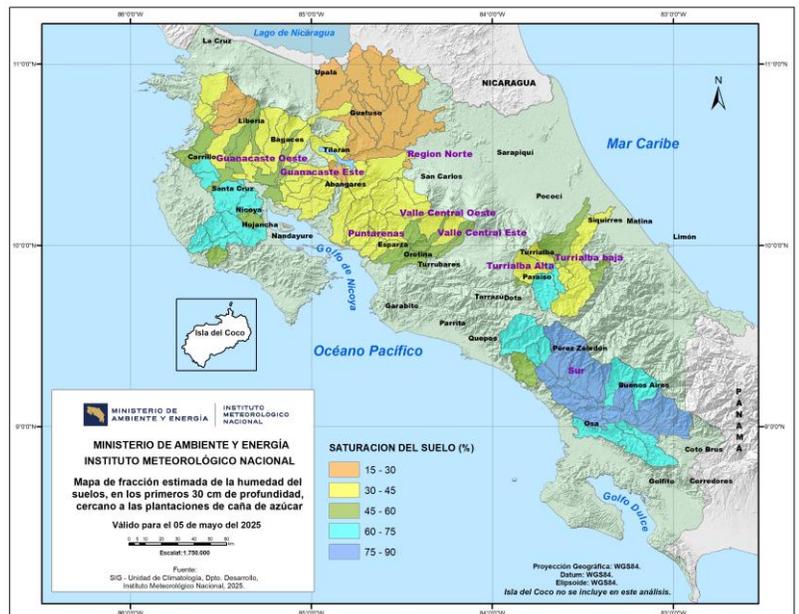


Figura 9. Mapa de fracción estimada de la humedad en porcentaje (%), en los primeros 30 cm de profundidad, cercana a las plantaciones de azúcar, válido para el 05 de mayo de 2025.

## IMN LE RECOMIENDA

Mantenerse informado con los avisos emitidos por el IMN en:



## LAICA RECOMIENDA

### JOBOTO (Phyllophaga spp., Anomala spp., Cyclocephala spp.)

Durante el inicio del invierno, con la acumulación aproximada de 100 mm de precipitación en el suelo, ocurre la emergencia, copulación y postura de huevos de los adultos, conocidos como "abejones de mayo".

Durante el estadio larval L2-L3, el joboto se alimenta del sistema radicular de las plantas, lo que afecta la absorción de agua y nutrientes, retardando el crecimiento. Esto provoca la pérdida de anclaje de las cepas, facilitando su arranque por el viento o la maquinaria, lo que resulta en una disminución de la población de tallos en la caña de azúcar.

Pérdidas entre un 50-70% en los rendimientos de campo.

**MUESTREO:**  
LARVAS

- 1- Se toman 5 puntos aleatorios/ha.
- 2- En cada punto se realiza una excavación sobre la cepa de 1 m<sup>2</sup> x 0.3 m de profundidad.
- 3- Se extraen y contabilizan todas las larvas encontradas.

**MONITOREO:**  
ADULTOS

Umbral económico 8-10 larvas/m<sup>2</sup>  
2 trampas de feromonas/ha

- Captura masiva mediante trampas de feromonas (8 trampas/ha).
- Aplicación de insecticida de forma dirigida en árboles trampa (yuca, poró, ceiba, guácimo, malinche) donde los adultos se alimentan y copulan.
- Labranza de suelo.
- Rotación de cultivos.

Especie	Porcentaje
Phyllophaga vicina	48%
Phyllophaga elenans	11%
Phyllophaga menetriesi	11%
Anomala sp.	10%
Cyclocephala amazona	8%
Otras	5%
Phyllophaga sanjosicola	2%
Dyscinetus dibius	2%

- Phyllophaga elenans
- Phyllophaga menetriesi
- Phyllophaga vicina
- Anomala sp.
- Cyclocephala amazona
- Otras
- Phyllophaga sanjosicola
- Dyscinetus dibius

Contactanos: [knunez@laica.co.cr](mailto:knunez@laica.co.cr) [rconejo@laica.co.cr](mailto:rconejo@laica.co.cr) [roviedo@laica.co.cr](mailto:roviedo@laica.co.cr)

## NOTA TÉCNICA

Disenso entre datos de producción y productividad agrícola reportados por FAO respecto a los generados por la agroindustria cañero-azucarera costarricense

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

*chavessolera@gmail.com*

*Especialista en el cultivo de la Caña de Azúcar*

## Introducción

La información constituye sin lugar a duda un elemento de enorme valor estratégico para cualquier actividad o labor que en el campo de los análisis, las valoraciones, las comparaciones, proyecciones, estimaciones y justificación de resultados se desarrolle en cualquier diligencia humana; motivo por el cual, la calidad, representatividad, veracidad y confiabilidad de la misma es la que da respaldo y solidez a los resultados, inferencias y conclusiones que de ellos se deriven. La acreditación y depuración de los datos resulta por ello de extrema importancia y trascendencia, sobre todo si la información utilizada tiene consecuencias directas o no en procesos, decisiones y actividades posteriores.

Es común encontrar en la práctica popular que muchas veces llenos de confianza se le atribuye absoluta confiabilidad y otorga total credibilidad a la información que las instituciones y organizaciones responsables registran y liberan para uso público, sobre todo si estas son de carácter oficial y/o de prestigio incuestionable; en cuyo caso, de existir inconformidades, disensos y desajustes provoca consecuentemente que la base y punto de partida de los productos posteriores no se corresponde con la realidad de los eventos calificados y juzgados, lo que es muy grave pues puede alcanzar implicaciones desafortunadas virtud de sus consecuencias.

Acontece sin embargo como puede fácilmente comprobarse, en la red de información mundial existen numerosas fuentes que generan datos que no siempre cuentan con el respaldo y la acreditación debida y requerida, lo que las coloca en condición de “cuestionables y poco o nada confiables” perdiendo por esto capacidad utilitaria. En este contexto y realidad resulta entendible y razonable entonces la necesidad de infundir y desarrollar la cultura de revisar, constatar y comprobar con la periodicidad y fiabilidad debida, las fuentes de información

primaria que son empleadas en la generación de información destinada a diversos fines, muchos de ellos trascendentales.

No cabe duda de que la información es importante porque permite tomar decisiones, resolver problemas, establecer proyecciones, generar nuevas opciones, mejorar el conocimiento y ubicarnos en el contexto. Puede concebirse como un acumulado de datos ordenados y clasificados o no, que se convierten en un mensaje para entender una situación o realizar una determinada acción. Es por lo tanto incuestionablemente un elemento clave y vital en el desarrollo de la sociedad, motivo por el cual debemos siempre asegurar su calidad y veracidad.

Acontece que en varios estudios de alcance técnico-profesional de alto nivel realizados recientemente, se ha podido constatar que la base de datos que sobre caña de azúcar dispone la FAO referente a la agroindustria azucarera nacional, difiere en algunos casos con la información primaria que genera LAICA como líder y referente especializado del sector. La situación se torna cuestionable e inconveniente en consideración de las consecuencias derivadas, las cuales en algunos casos demeritan el esfuerzo productivo, organizacional, empresarial y tecnológico emprendido por el sector y el país. Se considera por ello válido y obligado revisar el tema e identificar las posibles causas y motivos del diferendo, lo que motivo el presente documento.

## A. Objetivos

El estudio busca fundamentalmente cumplir con los objetivos que se mencionan seguidamente:

## a) General:

Comparar la información de producción y productividad agrícola registrada en la base de datos de la FAO, en relación a los datos generados y reportados por parte del sector cañero azucarero costarricense a través de LAICA.

**b) Específicos:**

- 1) Constatar la información sectorial sobre caña de azúcar registrada en la base de datos de FAO.
- 2) Verificar la información sectorial sobre caña de azúcar registrada en la base de datos de LAICA.
- 3) Establecer un comparativo detallado entre las bases de datos de FAO respecto a LAICA.
- 4) Revisar específicamente lo correspondiente al área sembrada (hectáreas), la cantidad de caña procesada (toneladas) y el rendimiento agrícola estimado (toneladas de caña cosechada por hectárea).
- 5) Cotejar la condición de esos indicadores durante el periodo histórico reportado por LAICA (1969-2023).
- 6) Identificar las posibles causas de los eventuales diferendos presentes en la información reportada.
- 7) Ubicar la situación real de Costa Rica en relación a esos indicadores.

### Metodología

Para realizar el estudio comparativo fue necesario en primera instancia ubicar, recolectar y disponer en tiempo, forma y calidad la información requerida para cumplir a cabalidad con los objetivos planteados, todo a partir de fuentes acreditadas, actualizadas, confiables y accesibles proveedoras de la información.

Por razones institucionales y de especialización en el tema, las fuentes a partir de las cuales se obtuvo y comprobó la información requerida para análisis, fueron las cuatro siguientes:

- A. Food and Agricultural Organization (FAO) (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura): <https://www.fao.org/about/about-fao/es/>
- B. Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA): <https://servicios.laica.co.cr/laica-cv-biblioteca/>
- C. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG): <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/boletines-indice.html>
- D. Secretaria Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA): <http://www.sepsa.go.cr/index.html>

Por su naturaleza y origen la FAO es un organismo de carácter internacional y alcance mundial, en tanto que las otras tres son nacionales con funciones muy específicas en lo concerniente a sus capacidades y obligaciones. Seguidamente se realiza para

mayor comprensión una breve y sucinta caracterización de dichas instituciones:

- ❖ El MAG como ente rector oficial del Sector Agropecuario costarricense promueve el desarrollo rural y el fomento de las capacidades técnicas y de gestión empresarial en los sistemas agroproductivos y en las organizaciones agropecuarias, que impulsen la competitividad, la equidad y la sostenibilidad social, económica y ambiental de la actividad agropecuaria. Dispone de una biblioteca virtual y física de uso público que recoge y concentra buena parte de la información histórica y actual generada por el sector en sus diferentes organizaciones y programas público-privados.
- ❖ SEPSA es una instancia de carácter sectorial, responsable de apoyar y asesorar al ministro rector en la conducción eficaz y eficiente del desarrollo agropecuario nacional. Entre sus funciones están dirigir, administrar, coordinar y supervisar la gestión de la información estadística y documental estratégica, mediante el sistema de información y comunicación disponible en el sector agropecuario; así como la realización de estudios prospectivos para la toma de decisiones de los actores públicos y privados. Opera un servicio integrado de información sectorial estratégica mediante el Sistema de Información del Sector Agropecuario Costarricense (InfoAgro). Es el organismo público a partir del cual se transfiere de manera oficial la información que genera el sector agropecuario, para lo cual formula periódicamente informes en los cuales se recoge y expone la información del agro nacional.
- ❖ FAO es una organización de gran prestigio y referente mundial en el tema agropecuario, alimentario, forestal y de recursos marinos, entre otros. No es un organismo especializado en el campo azucarero. Su credibilidad es sin embargo muy alta y la información que genera es utilizada por los gobiernos, instituciones y programas público-privados del mundo. 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 conformar y disponer 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 y función humanitaria. 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 con una oficina a cargo de sus funciones.

- ❖ LAICA es por su parte un ente público no estatal con facultades públicas y privadas dadas por la Ley N° 7818 de setiembre de 1998, en el que convergen productores e ingenios. Es la organización del sector agropecuario nacional responsable virtud de su especialización y operación, de ordenar para el desarrollo óptimo y la estabilidad de la agroindustria cañero-azucarera costarricense, los factores que intervienen tanto en la producción de la caña como en la elaboración y comercialización de sus productos. Entre sus funciones públicas está la de informar a los entes sectoriales respecto al desarrollo y resultado final de todas las operaciones productivas, comerciales, tecnológicas y económicas relacionadas con la actividad. Cada final de zafra formula informes donde se consignan los resultados de la zafra recién finalizada que se consideran en este caso como oficiales del sector.

La información que pudo ubicarse y fue empleada en el presente estudio para cumplir a cabalidad con los fines y objetivos planteados y mencionados anteriormente, consistió de analizar tres indicadores básicos:

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

Cabe señalar que lamentablemente no fue posible ubicar otra información importante y necesaria para ampliar las inferencias y conclusiones derivadas, con el fin de valorar con mejor criterio la competitividad; como era en este caso poder contar con: 1) Datos del Rendimiento Industrial que expresa los kilogramos de sacarosa concentrada y potencialmente extraíbles y recuperables en el ingenio a partir de la materia prima molida (kg sacarosa/t de

caña) y 2) Cantidad de azúcar fabricado (toneladas). Debe señalarse que los datos recabados se consignan de acuerdo a como están anotados en la base de datos FAO (faostat), incluyendo decimales. Fue necesario conciliar y transformar por conveniencia, estandarización y razones técnicas el rendimiento agrícola de kilogramos (kg/ha) a toneladas métricas por hectárea (t/ha); esto debido a la forma en que lo anota FAO y se utiliza en el campo cañero.

Importante dejar constancia que los datos de FAO se recabaron en el mes de marzo 2025 en la dirección: <https://www.fao.org/faostat/es/#data>

La información fue organizada y presentada de manera tal que permitiera y facilitara realizar un comparativo entre los datos informados por la FAO, y los correspondientes a la agroindustria cañero-azucarera costarricense reportados por LAICA y transferidos por MAG-SEPSA.

Con el objeto de contar con una visión y una perspectiva más justa en el tiempo los datos de las bases de datos de ambas fuentes (FAO y LAICA) y las tres variables evaluadas fue organizada y analizada por Decenios y Quinquenios. Asimismo, se evaluaron 4 Modelos de Regresión con el fin de identificar cómo una o más variables independientes influyen en una variable dependiente, como es en el presente caso la productividad agrícola.

## Resultados

Procurando ser muy específico en las inferencias, comentarios y conclusiones que puedan realizarse y derivarse del tratamiento de los datos, seguidamente se desagrega el análisis y la valoración de los resultados alcanzados según tópicos estratégicos, como se describe a continuación:

### 1. Origen y transferencia de la información

Un tema que no puede ni debe dejar de mencionar en este acápite virtud de su vinculación, trascendencia e impacto en los resultados y conclusiones derivadas, es el concerniente a la diferencia que se presenta entre los datos reportados por la FAO respecto a los generados por LAICA como fuente original y primaria de la información. En la Figura 1 se expone para mejor comprensión la línea de transferencia institucional que siguen los datos en el país:

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

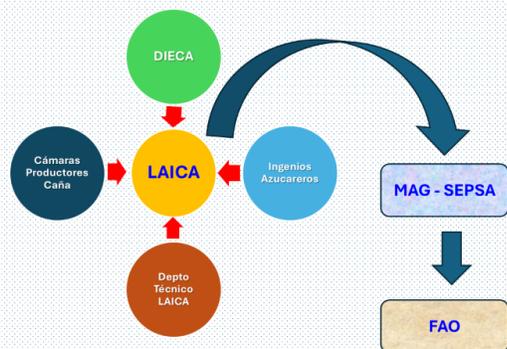


Figura 1. Origen y sistemática de la transferencia de información sectorial.

En este caso LAICA como institución sectorial especializada y líder de la agroindustria cañero-azucarera costarricense, recoge, organiza 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 anexos y dependientes, toda la información generada en el campo y la fábrica. LAICA es por ello sin cuestionamiento alguno la fuente primaria, fidedigna, representativa y confiable de los datos agrícolas, industriales, comerciales, tecnológicos, económicos y sociales propios del sector azucarero nacional. En su ejercicio y por mandato superior LAICA transfiere una vez finalizada la zafra de cada periodo anual los datos del sector azucarero al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), propiamente a la Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (SEPSA) como ente responsable de recoger, concentrar, formular y comunicar anualmente de manera oficial los datos de todo el Sector Agropecuario Costarricense. 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 se presume es como dicha información llega a la FAO para alimentar su base de datos y su histórico estadístico para cada actividad agroproductiva seleccionada, como puede constatarse en la base de datos faostat.

Supone lo anterior por razones obvias que no deben 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 incrementales y reductivas en las tres variables evaluadas, como se demostrará seguidamente.

## 2. Indicadores nacionales

Como se comentó anteriormente LAICA como institución sectorial especializada en el tema cañero y fabril genera datos de actividad de su gestión agrícola, industrial y comercial, que son luego organizados y transferidos a las entidades oficiales nacionales e internacionales vinculadas e interesadas en el tópic. Mediante la Ley N° 359 del 24 de agosto de 1940 el sector inició la organización de los cañeros costarricenses con la creación de la Junta de Protección a la Agricultura de la Caña. Posteriormente se creó LAICA mediante la Ley N° 3579 del 12 de noviembre de 1965 y reorganizada y actualizada luego el 22 de setiembre de 1998 por medio de la Ley N° 7818. Durante todo ese periodo el sector generó y publicó datos de gestión que forman parte de su larga historia de 85 años continuos de labor institucional; acontece sin embargo, que por razones de calidad y certeza numérica y estadística de la información, la agroindustria dispone y reporta datos a partir de 1969 sistemáticamente durante los últimos 55 años (zafras). Puede asegurarse por ello que en ese periodo la información es consistente, equivalente y muy confiable pues ha superado todos los controles y verificaciones internas de LAICA.

Con el objeto de mostrar la información que oficialmente genera, dispone y emplea LAICA en sus diversas actividades ordinarias, se presentan en el Cuadro 1 datos de 11 indicadores muy reveladores de diferentes labores, actividades y productos del área agrícola y fabril, como son los siguientes:

- 1) Área sembrada en hectáreas (has)
- 2) Área cosechada en hectáreas (has)
- 3) Porcentaje de área cosechada que genera a su vez por diferencia el porcentaje de área no cosechada
- 4) Total de toneladas (t) de caña procesada (molida) en los Ingenios nacionales activos
- 5) Total de toneladas (t) de azúcar fabricada en los ingenios nacionales (al multiplicar por 20 se transforma en Bultos de 50 kg)
- 6) Rendimiento agrícola dado por las toneladas de caña cosechadas en una hectárea de terreno (t/ha)
- 7) Rendimiento industrial dado por los kilogramos de sacarosa (96° Pol) concentrados y recuperados por la fábrica en una tonelada de caña (kg/t caña)
- 8) Rendimiento industrial reportado como porcentaje

- 9) Rendimiento agroindustrial dado por las toneladas de azúcar fabricadas a partir de la caña cosechada en una hectárea de terreno (t/ha)
- 10) Kilogramos de melaza (kg/t) o miel final recuperada a partir de la molienda de una tonelada de caña
- 11) Relación Caña/Azúcar mide la cantidad de caña necesaria moler para fabricar una tonelada de azúcar

Esos 11 indicadores referentes proyectados como promedio nacional permiten valorar con buen criterio técnico-empresarial en el tiempo la condición agroindustrial del sector. Eso es lo que el sector dispone y reporta cada año, motivo y razón por la cual cualquier otro dato no coincidente resulta cuestionable, pues LAICA es la fuente generadora primaria y oficial en materia cañero-azucarera en el país. Es importante mencionar que mucha de esa información se encuentra correctamente desagregada por región productora e Ingenio vinculado. La información de respaldo es muy amplia como lo demuestran y ratifican Barboza et al (1981), Chaves (1996, 1998, 1999abcde, 2019a, 2020, 2021, 2022ab, 2025), Chaves y Chavarría (2021ab), Chaves et al (2002, 2018) y León y Arroyo (2012); complementada con los informe anuales de SEPSA.

### 3. Área sembrada

En relación con esta variable tan importante y determinante es obligado e insoslayable acotar en primera instancia que la fuente de datos consultada (faostat), pareciera no discriminar entre área sembrada y área efectivamente cosechada lo que como consecuencia genera diferencias importantes, sobre todo al calcular y estimar los rendimientos agrícolas, industriales y agroindustriales, como fue determinado para el caso particular de Costa Rica. El tema es realmente trascendente pues el área empleada por FAO en los cálculos es por lo general mayor respecto al área cosechada en la realidad, lo que como consecuencia disminuye los índices de productividad calculados en detrimento de los valores reales.

El área cosechada corresponde y es referida a la efectivamente cortada en una plantación de caña 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. Esos otros fines podrían ser eventualmente los siguientes: a) la plantación posee un ciclo vegetativo mayor al año (12-24 meses) para ser cosechada y debe por ello enciclarse para

el periodo de corta siguiente (Chaves, 2019b), b) la materia prima se utiliza para fines pecuarios, c) el consumo humano, d) la fabricación de dulce o panela, e) la caña es empleada como semilla y destinada a la siembra de nuevas áreas o renovación de otras agotadas 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 circunstancialmente surgir otros destinos alternativos hacia la elaboración de etanol biocombustible y bioenergía. Cabe mencionar que la fuente FAO consultada no hace diferencia al respecto y declara el área sembrada como cosechada y destinada a fabricar azúcar, lo que incorpora un posible sesgo de magnitud variable.

Como puede constatare en el Cuadro 1, en el caso de Costa Rica el área definida como Cosechada para el periodo de 55 años evaluado fue en promedio del 92,4% y por ello la No Cosechada pese a estar sembrada, se estimó en un significativo 7,6%. En las últimas 5 zafas del periodo 2019-2023 los valores para esos conceptos son del 91 y 9%, respectivamente (Chaves, 2021, 2025). Lo cierto es que nunca en los reportes de LAICA se consigna expresamente la cosecha en Costa Rica de toda el área cultivada con caña, por lo que hay un % sin cosecha.

Conocedores y aceptando lo anterior se presenta en el Cuadro 2 un comparativo con la información correspondiente a las tres variables evaluadas, en este caso: área sembrada (has), caña producida, cosechada y procesada (t) y rendimiento agrícola (kg caña/t caña) consignados en la base histórica de datos de FAO y LAICA. Como puede comprobarse la base de datos de FAO es más amplia al incluir y reportar información en el periodo 1961-1969 (9 años) la cual no se consigna en LAICA por los motivos ya apuntados. Para efectos del estudio ese periodo no será evaluado por razones obvias.

La columna que estima la diferencia existente entre ambas bases de datos (FAO respecto a LAICA) tanto en valores nominales como porcentuales es muy reveladora de las variaciones identificadas. Del total de datos para el caso del Área Sembrada se encontró que solo un 24,1% no mostró diferencias entre los valores reportados existiendo por ello coincidencia entre las dos fuentes informativas, lo que en sentido inverso significa que el 75,9% si marcó variación lo que es muy significativo y ratifica que hay un problema grave con la información consignada. Del total que si marcó diferencia se comprobó que el 42,6% de los datos de la base de datos de FAO eran superiores (positivos) respecto a los de LAICA y, por lo tanto, el 33,3% restante era inferior (negativos).

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

Cuadro 1. Histórico índices de producción y rendimiento agroindustrial del sector azucarero costarricense.

Zafra	Área <sup>1)</sup> (ha)			Caña Procesada (t)	Azúcar <sup>2)</sup> Fabricada (t)	Rendimientos				Relación Caña/ Azúcar <sup>3)</sup>
	Sembrada	Cosechada	% Cosecha			Agrícola (t caña/ha)	Industrial		Melaza (kg/t)	
							%	96° Pol (kg/t)		
1969-70	34 800	32 699	94,0	1 762 010	161 918	53,89	9,19	91,89	4,95	10,88
1970-71	34 500	32 026	92,8	1 726 706	166 845	53,92	9,66	96,63	5,21	10,35
1971-72	34 300	32 978	96,1	1 926 420	192 056	58,42	9,97	99,70	5,82	10,03
1972-73	35 000	33 878	96,8	1 950 169	186 985	57,56	9,50	94,99	5,47	10,43
1973-74	34 900	30 000	86,0	1 817 891	176 704	60,60	9,72	97,20	5,89	10,29
1974-75	34 700	30 000	86,5	1 951 093	190 153	65,04	9,28	92,83	6,04	10,26
1975-76	34 500	30 500	88,4	1 974 125	183 540	64,73	9,30	93,01	6,02	10,76
1976-77	34 900	31 100	89,1	2 121 085	207 476	68,20	9,54	95,38	6,51	10,22
1977-78	34 900	31 700	90,8	2 261 280	203 601	71,33	9,08	90,75	6,47	11,11
1978-79	34 600	32 300	93,4	2 334 931	207 179	72,29	8,98	89,80	6,49	11,27
1979-80	34 800	33 500	96,3	2 198 996	201 994	65,64	9,19	91,86	6,03	11,89
1980-81	34 600	34 500	99,7	2 203 560	201 820	63,87	9,16	91,59	5,85	10,92
1981-82	34 500	34 400	99,7	2 128 746	193 827	61,88	9,12	91,16	5,64	10,98
1982-83	34 200	34 000	99,4	2 225 430	213 251	65,45	9,60	96,00	6,28	10,44
1983-84	34 500	34 100	98,8	2 618 348	256 672	76,78	9,82	98,16	7,54	10,20
1984-85	34 400	34 200	99,4	2 449 210	250 840	71,61	9,92	99,16	7,10	9,76
1985-86	34 000	32 900	96,8	2 484 353	256 035	75,51	10,32	103,17	7,79	9,70
1986-87	34 500	31 500	91,3	2 357 178	231 219	74,83	9,82	98,21	7,35	10,19
1987-88	36 100	30 600	84,8	2 479 537	240 504	81,03	9,70	97,00	7,86	10,31
1988-89	37 200	30 100	80,9	2 193 316	224 529	72,87	10,24	102,37	7,46	9,77
1989-90	38 700	29 500	76,2	2 436 172	245 667	82,58	10,08	100,82	8,33	9,92
1990-91	41 500	37 000	89,2	2 629 140	265 301	71,06	10,25	102,47	7,28	9,91
1991-92	42 400	38 000	89,6	2 839 921	302 456	74,73	10,65	106,50	7,96	9,39
1992-93	43 200	38 700	89,6	2 987 020	301 887	77,18	10,11	101,07	7,80	9,89
1993-94	45 500	39 800	87,5	2 985 324	322 131	75,01	10,79	107,89	8,09	9,27
1994-95	46 800	42 739	91,3	3 233 211	331 043	75,65	10,24	102,39	7,75	9,77
1995-96	46 800	42 830	91,5	3 438 518	344 118	80,28	10,01	100,08	8,03	32,40
1996-97	47 100	42 900	91,1	3 153 263	326 028	73,50	10,35	103,53	7,61	32,41
1997-98	47 230	44 200	93,6	3 681 701	373 727	83,30	10,15	101,51	8,46	39,16
1998-99	48 810	46 000	94,2	3 669 930	364 681	79,78	9,96	99,58	7,94	38,47
1999-00	48 900	46 000	94,1	3 362 697	355 329	73,10	10,57	105,67	7,72	38,32
2000-01	49 900	47 200	94,6	3 398 282	369 413	72,00	10,87	108,71	7,83	35,80
2001-02	48 500	48 000	99,0	3 474 331	364 930	72,38	10,50	105,04	7,60	39,36
2002-03	49 100	48 000	97,8	3 462 338	364 259	71,99	10,54	105,42	7,59	39,71
2003-04	50 400	49 000	97,2	3 959 185	413 388	80,80	10,44	104,41	8,44	38,94
2004-05	51 200	49 200	96,1	3 804 075	404 658	77,32	10,64	106,38	8,23	38,88
2005-06	52 600	49 300	93,7	3 615 584	382 824	73,34	10,59	105,88	7,77	36,62
2006-07	55 600	53 300	95,9	4 152 799	417 439	77,91	10,05	100,52	7,83	40,62
2007-08	54 550	52 500	96,2	3 561 379	373 193	67,84	10,48	104,79	7,11	36,89
2008-09	53 030	49 030	92,5	3 492 232	361 836	71,23	10,36	103,61	7,38	37,94
2009-10	55 730	51 850	93,0	3 918 882	390 176	75,58	9,96	99,56	7,53	44,50
2010-11	57 480	54 300	94,5	3 320 596	355 078	61,15	10,69	106,93	6,54	37,35
2011-12	57 600	53 700	93,2	3 823 114	415 075	71,19	10,86	108,57	7,73	40,53
2012-13	63 316	58 980	93,2	4 340 603	458 382	73,59	10,56	105,60	7,77	45,42
2013-14	63 205	58 742	92,9	4 492 123	481 494	76,47	10,72	107,19	8,20	41,28
2014-15	64 676	59 161	91,5	4 422 451	465 702	74,75	10,53	105,30	7,87	44,66
2015-16	65 485	58 225	88,9	4 396 458	445 988	75,51	10,14	101,44	7,66	46,13
2016-17	64 250	56 355	87,7	4 343 890	452 160	77,08	10,41	104,09	8,02	41,59
2017-18	60 000	55 070	91,8	4 054 141	431 109	73,62	10,63	106,34	7,83	36,84
2018-19	62 630	54 548	87,1	4 025 447	442 187	73,80	10,99	109,85	8,11	40,89
2019-20	62 604	56 689	90,6	4 092 123	440 393	72,19	10,76	107,62	7,77	39,23
2020-21	60 668	55 357	91,2	3 995 020	425 178	72,13	10,65	106,48	7,68	36,85
2021-22	59 836	54 848	91,7	3 897 888	429 036	71,07	11,07	110,70	7,58	39,19
2022-23	58 917	53 231	90,3	3 422 767	361 950	64,30	10,57	105,75	6,80	38,66
2023-24	58 715	53 414	91,0	4 139 275	423 967	77,49	10,24	102,43	7,94	44,28
Promedio	46 779	43 175	92,4	3 112 478	319 079	71,57	10,14	101,36	7,26	39,41

Fuente: LAICA-DIECA (marzo 2025); Chaves (2021, 2025).

<sup>1)</sup> Corresponde al Área efectiva de caña cosechada No a la sembrada, que es diferente.<sup>2)</sup> Azúcar dada en 96° Pol. Para referir a bultos de 50 kg debe multiplicarse por un factor de 20.<sup>3)</sup> Se refiere a la cantidad (TM) de caña necesaria moler para fabricar en el Ingenio una TM de azúcar.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

Cuadro 2. Presentación comparativa por AÑO (Zafra) según origen y procedencia de la información de área sembrada (hectáreas), producción de caña (toneladas) y rendimiento agrícola (t caña/ha). Periodo 1961-2023 (63 años).

Año	FAO *				LAICA **			Diferencia FAO vs LAICA ***					
	Área Sembrada (has)	Rendimiento Agrícola (kg/ha)	Rendimiento Agrícola (t caña/ha) ****	Producción Caña (t)	Área Sembrada (has)	Rendimiento Agrícola (t caña/ha)	Producción Caña (t)	Área sembrada (has)	%	Rendimiento Agrícola (t caña/ha)	%	Producción Caña (t)	%
1961	21 200	50 459	50,46	1 069 722				21 200	100,0	50,46	100,0	1 069 722	100,0
1962	21 500	50 504	50,50	1 085 835				21 500	100,0	50,50	100,0	1 085 835	100,0
1963	24 700	50 936	50,94	1 258 117				24 700	100,0	50,94	100,0	1 258 117	100,0
1964	25 800	51 564	51,56	1 330 361				25 800	100,0	51,56	100,0	1 330 361	100,0
1965	26 700	52 328	52,33	1 397 153				26 700	100,0	52,33	100,0	1 397 153	100,0
1966	31 600	52 672	52,67	1 664 443				31 600	100,0	52,67	100,0	1 664 443	100,0
1967	30 600	53 764	53,76	1 645 187				30 600	100,0	53,76	100,0	1 645 187	100,0
1968	32 000	53 960	53,96	1 726 711				32 000	100,0	53,96	100,0	1 726 711	100,0
1969	33 300	53 821	53,82	1 792 224				33 300	100,0	53,82	100,0	1 792 224	100,0
1970	38 100	56 031	56,03	2 134 787	34 800	53,89	1 762 010	3 300	8,7	2,15	3,8	372 777	17,5
1971	36 400	57 637	57,64	2 097 983	34 500	53,92	1 726 706	1 900	5,2	3,72	6,5	371 277	17,7
1972	39 216	58 686	58,69	2 301 427	34 300	58,42	1 926 420	4 916	12,5	0,27	0,5	375 007	16,3
1973	38 763	60 400	60,40	2 341 294	35 000	57,56	1 950 169	3 763	9,7	2,84	4,7	391 125	16,7
1974	36 763	59 641	59,64	2 192 581	34 900	60,60	1 817 891	1 863	5,1	-0,96	-1,6	374 690	17,1
1975	37 019	62 775	62,78	2 323 870	34 700	65,04	1 951 093	2 319	6,3	-2,26	-3,6	372 777	16,0
1976	38 130	60 099	60,10	2 291 585	34 500	64,73	1 974 125	3 630	9,5	-4,63	-7,7	317 460	13,9
1977	40 000	62 986	62,99	2 519 421	34 900	68,20	2 121 085	5 100	12,8	-5,22	-8,3	398 336	15,8
1978	46 049	56 000	56,00	2 578 741	34 900	71,33	2 261 280	11 149	24,2	-15,33	-27,4	317 461	12,3
1979	46 699	56 000	56,00	2 615 128	34 600	72,29	2 334 931	12 099	25,9	-16,29	-29,1	280 197	10,7
1980	44 937	56 000	56,00	2 516 456	34 800	65,64	2 198 996	10 137	22,6	-9,64	-17,2	317 460	12,6
1981	45 018	56 019	56,02	2 521 865	34 600	63,87	2 203 560	10 418	23,1	-7,85	-14,0	318 305	12,6
1982	43 682	56 000	56,00	2 446 200	34 500	61,88	2 128 746	9 182	21,0	-5,88	-10,5	317 454	13,0
1983	45 419	56 001	56,00	2 543 489	34 200	65,45	2 225 430	11 219	24,7	-9,45	-16,9	318 059	12,5
1984	52 425	56 000	56,00	2 935 809	34 500	76,78	2 618 348	17 925	34,2	-20,78	-37,1	317 461	10,8
1985	49 405	59 702	59,70	2 949 551	34 400	71,61	2 449 210	15 005	30,4	-11,91	-20,0	500 341	17,0
1986	50 032	56 000	56,00	2 801 814	34 000	75,51	2 484 353	16 032	32,0	-19,51	-34,8	317 461	11,3
1987	47 761	56 001	56,00	2 674 639	34 500	74,83	2 357 178	13 261	27,8	-18,83	-33,6	317 461	11,9
1988	47 865	56 000	56,00	2 680 461	36 100	81,03	2 479 537	11 765	24,6	-25,03	-44,7	200 924	7,5
1989	40 000	59 250	59,25	2 370 000	37 200	72,87	2 193 316	2 800	7,0	-13,62	-23,0	176 684	7,5
1990	29 500	89 153	89,15	2 630 000	38 700	82,58	2 436 172	-9 200	-31,2	6,57	7,4	193 828	7,4
1991	37 000	76 487	76,49	2 830 000	41 500	71,06	2 629 140	-4 500	-12,2	5,43	7,1	200 860	7,1
1992	38 000	80 000	80,00	3 040 000	42 400	74,73	2 839 921	-4 400	-11,6	5,27	6,6	200 079	6,6
1993	38 700	82 171	82,17	3 180 000	43 200	77,18	2 987 020	-4 500	-11,6	4,99	6,1	192 980	6,1
1994	39 800	80 402	80,40	3 200 000	45 500	75,01	2 985 324	-5 700	-14,3	5,39	6,7	214 676	6,7
1995	42 830	84 987	84,99	3 640 000	46 800	75,65	3 233 211	-3 970	-9,3	9,34	11,0	406 789	11,2
1996	42 900	78 089	78,09	3 350 000	46 800	80,28	3 438 518	-3 900	-9,1	-2,19	-2,8	-88 518	-2,6
1997	44 200	87 783	87,78	3 880 000	47 100	73,50	3 153 263	-2 900	-6,6	14,28	16,3	726 737	18,7
1998	46 000	84 130	84,13	3 870 000	47 230	83,30	3 681 701	-1 230	-2,7	0,83	1,0	188 299	4,9
1999	46 000	80 435	80,43	3 700 000	48 810	79,78	3 669 930	-2 810	-6,1	0,65	0,8	30 070	0,8
2000	47 200	80 509	80,51	3 800 000	48 900	73,10	3 362 697	-1 700	-3,6	7,41	9,2	437 303	11,5
2001	48 000	83 333	83,33	4 000 000	49 900	72,00	3 398 282	-1 900	-4,0	11,34	13,6	601 718	15,0
2002	48 000	79 167	79,17	3 800 000	48 500	72,38	3 474 331	-500	-1,0	6,78	8,6	325 669	8,6
2003	49 000	89 796	89,80	4 400 000	49 100	72,13	3 462 338	-100	-0,2	17,66	19,7	937 662	21,3
2004	49 210	85 349	85,35	4 200 000	50 400	80,80	3 959 185	-1 190	-2,4	4,55	5,3	240 815	5,7
2005	48 000	83 333	83,33	4 000 000	51 200	77,32	3 804 075	-3 200	-6,7	6,01	7,2	195 925	4,9
2006	53 300	86 304	86,30	4 600 000	52 600	73,34	3 615 584	700	1,3	12,96	15,0	984 416	21,4
2007	56 200	81 851	81,85	4 600 000	55 600	77,91	4 152 799	600	1,1	3,94	4,8	447 201	9,7
2008	54 550	76 994	76,99	4 200 000	54 550	67,84	3 561 379	0	0,0	9,15	11,9	638 621	15,2
2009	53 030	77 315	77,31	4 100 000	53 030	71,23	3 492 232	0	0,0	6,08	7,9	607 768	14,8
2010	55 730	67 015	67,01	3 734 732	55 730	75,58	3 918 882	0	0,0	-8,57	-12,8	-184 150	-4,9
2011	57 480	59 468	59,47	3 418 193	57 480	61,15	3 320 596	0	0,0	-1,68	-2,8	97 597	2,9
2012	57 600	69 544	69,54	4 005 752	57 600	71,19	3 823 114	0	0,0	-1,65	-2,4	182 638	4,6
2013	63 316	69 668	69,67	4 411 088	63 316	73,59	4 340 603	0	0,0	-3,92	-5,6	70 485	1,6
2014	63 205	71 072	71,07	4 492 123	63 205	76,47	4 492 123	0	0,0	-5,40	-7,6	0	0,0
2015	64 676	67 166	67,17	4 344 048	64 676	74,75	4 422 451	0	0,0	-7,58	-11,3	-78 403	-1,8
2016	65 485	65 143	65,14	4 265 913	65 485	75,51	4 396 458	0	0,0	-10,37	-15,9	-130 545	-3,1
2017	64 250	64 722	64,72	4 158 370	64 250	77,08	4 343 890	0	0,0	-12,36	-19,1	-185 520	-4,5
2018	60 235	66 538	66,54	4 007 955	60 000	73,62	4 054 141	235	0,4	-7,08	-10,6	-46 186	-1,2
2019	58 539	68 500	68,50	4 009 954	62 630	73,80	4 025 447	-4 091	-7,0	-5,30	-7,7	-15 493	-0,4
2020	56 191	74 649	74,65	4 194 597	62 604	72,19	4 092 123	-6 413	-11,4	2,46	3,3	102 474	2,4
2021	60 668	65 851	65,85	3 995 020	60 668	72,13	3 995 020	0	0,0	-6,28	-9,5	0	0,0
2022	59 836	65 143	65,14	3 897 888	59 836	71,07	3 897 888	0	0,0	-5,93	-9,1	0	0,0
2023	58 917	58 095	58,09	3 422 767	58 917	64,30	3 422 767	0	0,0	-6,21	-10,7	0	0,0
Promedio	45 534	66 784	66,78	3 082 306	46 558	71,46	3 093 463	-1 024	-2,2	-4,68	-7,0	-11 157	-0,4

\* 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.

\*\*\*\* Aplica una conversión de kilogramos a toneladas por hectárea.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

Cuadro 3. Presentación comparativa por QUINQUENIOS según origen y procedencia de la información de área sembrada (hectáreas), producción de caña (toneladas) y rendimiento agrícola (t caña/ha). Periodo 1961-2023 (63 años).

FAO *					LAICA **			Diferencia FAO vs LAICA ***					
Año	Área Sembrada (has)	Rendimiento Agrícola (kg/ha)	Rendimiento Agrícola (t caña/ha) ****	Producción Caña (t)	Área Sembrada (has)	Rendimiento Agrícola (t caña/ha)	Producción Caña (t)	Área Sembrada (has)	%	Rendimiento Agrícola (t caña/ha)	%	Producción Caña (t)	%
1961-1964	23 300	50 866	50,87	1 186 009				23 300	100,0	50,87	100,0	1 186 009	100,0
1965-1969	30 840	53 309	53,31	1 645 144				30 840	100,0	53,31	100,0	1 645 144	100,0
1970-1974	37 848	58 479	58,48	2 213 614	34 700	56,88	1 836 639	3 148	8,3	1,60	2,7	376 975	17,0
1975-1979	41 579	59 572	59,57	2 465 749	34 720	68,32	2 128 503	6 859	16,5	-8,75	-14,7	337 246	13,7
1980-1984	46 296	56 004	56,00	2 592 764	34 520	66,73	2 275 016	11 776	25,4	-10,73	-19,2	317 748	12,3
1985-1989	47 013	57 391	57,39	2 695 293	35 240	75,17	2 392 719	11 773	25,0	-17,78	-31,0	302 574	11,2
1990-1994	36 600	81 642	81,64	2 976 000	42 260	76,11	2 775 515	-5 660	-15,5	5,53	6,8	200 485	6,7
1995-1999	44 386	83 085	83,08	3 688 000	47 348	78,50	3 435 325	-2 962	-6,7	4,58	5,5	252 675	6,9
2000-2004	48 282	83 631	83,63	4 040 000	49 360	74,08	3 531 367	-1 078	-2,2	9,55	11,4	508 633	12,6
2005-2009	53 016	81 159	81,16	4 300 000	53 396	73,53	3 725 214	-380	-0,7	7,63	9,4	574 786	13,4
2010-2014	59 466	67 353	67,35	4 012 378	59 466	71,60	3 979 064	0	0,0	-4,25	-6,3	33 314	0,8
2015-2019	62 637	66 414	66,41	4 157 248	63 408	74,95	4 248 477	-771	-1,2	-8,54	-12,9	-91 229	-2,2
2020-2023	58 903	65 934	65,93	3 877 568	60 506	69,92	3 851 950	-1 603	-2,7	-3,99	-6,1	25 618	0,7
Promedio	45 397	66 526	66,52	3 065 367	46 811	71,44	3 107 254	5 788	12,7	6,08	9,1	436 152	14,2

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

\*\* 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.

\*\*\*\* Aplica una conversión de kilogramos a toneladas por hectárea.

Cuadro 4. Presentación comparativa por DÉCECENIOS según origen y procedencia de la información de área sembrada (hectáreas), producción de caña (toneladas) y rendimiento agrícola (t caña/ha). Periodo 1961-2023 (63 años).

FAO *					LAICA **			Diferencia FAO vs LAICA ***					
Año	Área Sembrada (has)	Rendimiento Agrícola (kg/ha)	Rendimiento Agrícola (t/ha) ****	Producción Caña (t)	Área Sembrada (has)	Rendimiento Agrícola (t/ha)	Producción Caña (t)	Área Sembrada (has)	%	Rendimiento Agrícola (t/ha)	%	Producción Caña (t)	%
1961-1969	27 489	52 223	52,22	1 441 084				27 489	100,0	52,22	100,0	1 441 084	100,0
1970-1979	39 714	59 025	59,03	2 339 682	34 710	62,60	1 982 571	5 004	12,6	-3,57	-6,0	357 111	15,3
1980-1989	46 654	56 697	56,70	2 644 028	34 880	70,95	2 333 867	11 774	25,2	-14,25	-25,1	310 161	11,7
1990-1999	40 493	82 364	82,36	3 332 000	44 804	77,31	3 105 420	-4 311	-10,6	5,05	6,1	226 580	6,8
2000-2009	50 649	82 395	82,39	4 170 000	51 378	73,81	3 628 290	-729	-1,4	8,58	10,4	541 710	13,0
2010-2019	61 052	66 884	66,88	4 084 813	61 437	73,27	4 113 771	-385	-0,6	-6,39	-9,6	-28 958	-0,7
2020-2023	58 903	65 934	65,93	3 877 568	60 506	69,92	3 851 950	-1 603	-2,7	-3,99	-6,1	25 618	0,7
Promedio	46 422	66 503	66,50	3 127 025	47 953	71,31	3 169 312	5 320	11,5	5,38	8,1	410 472	13,1

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

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

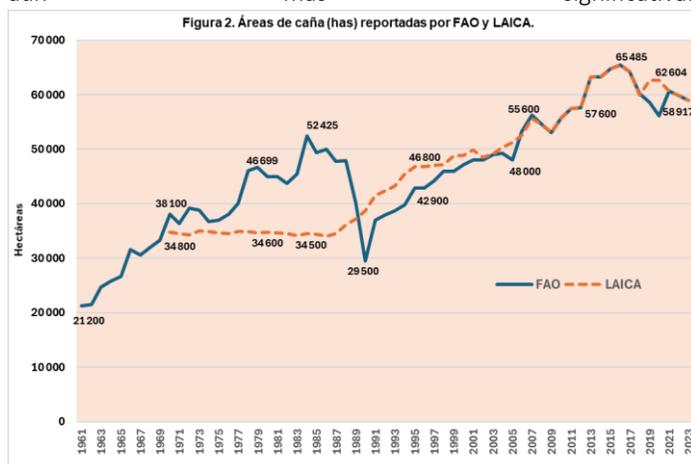
\*\*\* Un valor negativo sea nominal o porcentual significa un reporte (dato) menor por parte de FAO respecto al indicado por LAICA-SEPSA. Un valor positivo implica lo contrario.

\*\*\*\* Aplica una conversión de kilogramos a toneladas por hectárea.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

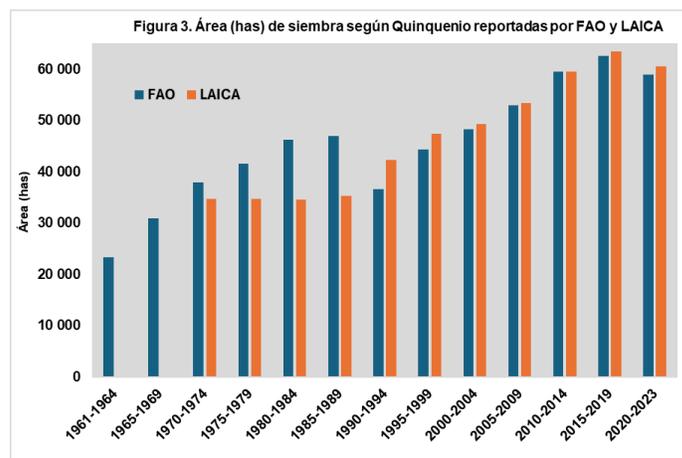
La magnitud de las diferencias fue muy variable entre periodos ubicándose en el caso de las que fueron superiores entre 235 hectáreas (2018) y 17.925 hectáreas (1984) para una media de 7.361,6 hectáreas, lo que es altamente significativo. Esas variaciones expresadas porcentualmente fueron del orden de 0,4% y 34,2%, respectivamente, y su media del 16,1%. No queda duda que las diferencias de área entre FAO y LAICA son muy significativas virtud de las magnitudes implicadas; la Figura 2 muestra gráficamente la tendencia seguida por las dos fuentes.

Llama a la reflexión y el análisis la distribución temporal de las diferencias pues pareciera que los periodos marcan efecto. Se observa por ejemplo que entre los años 2008 y 2017 (10 años) y 2021-2023 (últimos 3 años) las dos fuentes coinciden en la información consignada en sus bases de datos. En los periodos 1970 y 1989 (20 años), 2006-2007 (2 años) y en el 2018 la FAO reporta áreas de cultivo mayores. Entre los años 1990 y 2005 (16 años) y 2019-2020 (2 años) los datos de área de FAO son menores en relación a los de LAICA. Como resultado final puede concluirse que el promedio de área sembrada en el país para el periodo 1970-2023 es de acuerdo con FAO de 48.541 hectáreas y para LAICA de 46.558 hectáreas, lo que marca una diferencia de 1.983 hectáreas equivalente a un 4,3%. Es importante para despejar dudas indicar que el empleo del área cosechada en el caso de LAICA en los cálculos no contribuyó en nada a despejar las dudas, sino que por el contrario, las diferencias se marcaron aún más en detrimento de LAICA al reportar valores inferiores con diferencias aún más significativas



Como se indicó en la metodología la información fue para mayor comprensión complementariamente organizada, agrupada y procesada por Quinquenios y Decenios. En el Cuadro 3 y la Figura 3 se presenta la correspondiente a los Quinquenios para lo cual

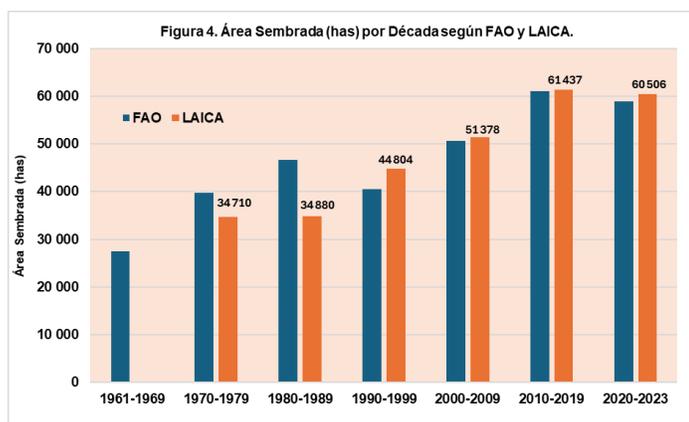
se establecieron 13 rangos de los cuales aplicaron 11 que cubren el periodo 1970-2023 que presentan los resultados del análisis ahí desarrollado.



La resultante de la valoración demuestra cuantitativa y visualmente que solo hubo coincidencia de datos para el área en el quinquenio 2010-2014 cuando los reportes coincidieron para un 9,1%, lo que indica que en el 90,9% restante los rangos marcaron diferencias en magnitud y con tendencia variable. De los datos no coincidentes un 54,5% (6 quinquennios) evidenció valores promedio superiores en LAICA en relación a los contenidos en la base de datos de FAO; mientras que en el 36,4% de los datos (4 quinquennios) sucedió lo contrario, siendo en este caso mayores en FAO. La distribución de área sembrada en el tiempo resultó muy definida siendo mayores en FAO entre 1970 y 1985 (4 quinquennios) e inferiores en la misma fuente entre 1990-2005 (4 quinquennios) y 2015-2020 (2 quinquennios), como muestra la Figura 3. Queda así demostrada la existencia de diferencias importantes en los valores de área sembrada al organizarlos e interpretarlos en este caso por quinquenio.

Continuando con el análisis por tiempos acumulados se presenta en el Cuadro 4 y la Figura 4 la información organizada en esta ocasión por Decenios, para lo cual se identificaron 7 rangos de los cuales uno no aplica por los motivos ya enunciados y comentados respecto a la indisponibilidad de información en LAICA en ese periodo. El resultado de ese diseño evidencia que en 4 periodos comprendidos entre 1990 y 2020 los valores expuestos por LAICA son mayores respecto a los de FAO. Se aprecia complementariamente que 2 rangos fueron mayores en FAO en los decenios 1970-1980. Los valores porcentuales y la magnitud de las diferencias en estos casos se disminuyen respecto a las

otras valoraciones donde los tiempos de medición entre lecturas eran más cortos.



#### 4. Caña procesada

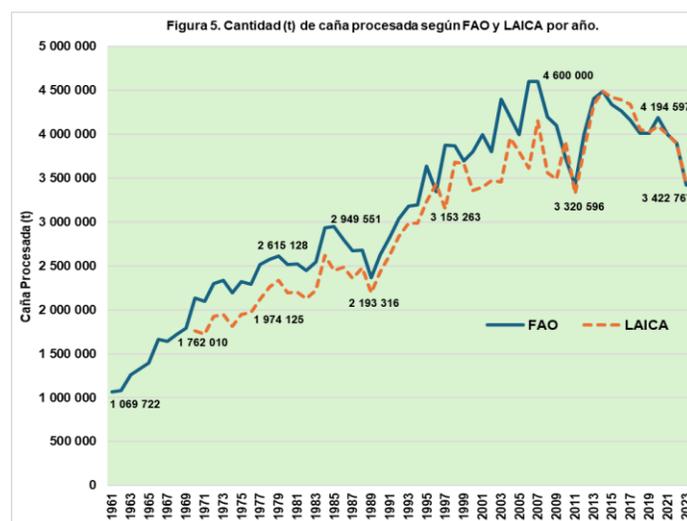
Por razones obvias esta variable es posiblemente la más expresiva y reveladora de la magnitud e importancia competitiva de un país, un sector y hasta una empresa en el ámbito productivo nacional y mundial; en consideración de que declara la cantidad de materia prima (caña) cosechada y presumiblemente molida en sus fábricas de azúcar; lamentablemente como se indicó, no se dispone en la base de datos de FAO información relativa a la calidad de azúcar extraído y elaborado a partir de la misma, lo que elimina la posibilidad de estimar eficiencias intrínsecas en otros indicadores vinculados (Chaves et al 2018, Chaves 2019a).

Se evidencia un relativo paralelismo en la información proveída por las dos fuentes con reportes de cosecha más elevados en el caso de FAO respecto a LAICA, como se aprecia en la Figura 5, lo que llama a pensar sobre las posibles razones que pudieron generar esas diferencias que en algunos años alcanzan niveles importantes y muy significativos al superar las 500.000 toneladas, como sucedió en los años 2006 con 984.416 t, 2003 con 937.662 t, 1997 (726.737 t), 2008 (638.621 t), 2009 (607.768 t), 2001 (601.718 t) y 1985 con una diferencia de 500.341 toneladas. Porcentualmente esas magnitudes implicaron variaciones de 17,0% al 21,4% que son productiva, comercial y económicamente impactantes.

Nominalmente todos los reportes de producción de FAO durante el periodo de 40 años consecutivos transcurrido entre los años 1970 y hasta 2009, sumados a los del periodo 2011-2013 y el año 2020 para un total de 44 años, fueron superiores a los indicados por LAICA en una media de 336.564 toneladas lo que es en

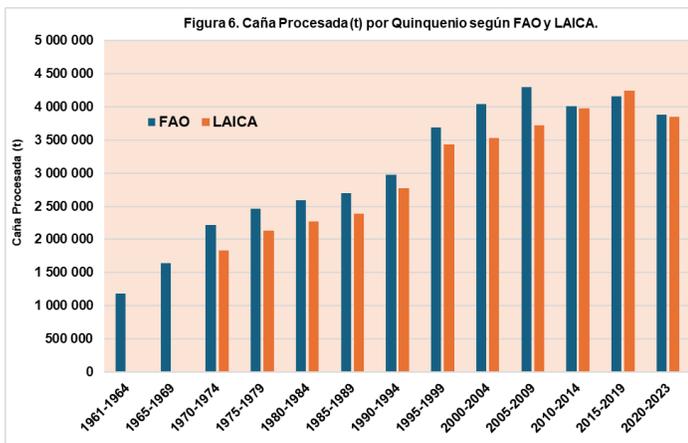
definitiva muy alto. Por el contrario en el periodo de 5 años 2015-2019 y el 2010 los datos de LAICA fueron superiores en una media de -106.716 toneladas (-2,6%). Se infiere de lo anterior que solo las últimas 3 zafas: 2021, 2022 y 2023 sumada a la 2014 mostraron datos similares entre ambas organizaciones.

Resumiendo se tiene entonces que de los 54 años continuos evaluados hubo 44 años para un 81,5%, que mostraron reportes de cosecha de caña superiores por parte de FAO respecto a LAICA; otros 6 periodos para un 11,1% revelan datos inferiores y solo en el caso de 4 años para una representatividad del 7,4% la información fue coincidente. La conclusión es obvia y evidente pero sobre todo muy preocupante.

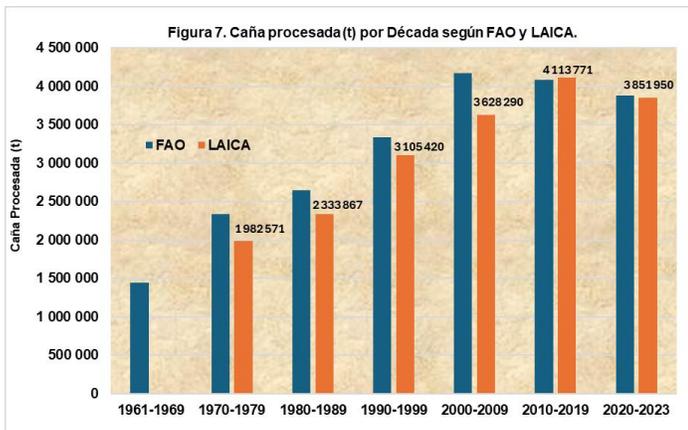


Complementando la valoración anterior mediante un análisis estructural organizado por Quinquenios (Cuadro 3 y Figura 6) se encuentra que las diferencias entre periodos bajo esta perspectiva se marcan aún más, destacando reportes de cosecha superiores por parte de FAO en todos los quinquenios exceptuando el correspondiente al periodo 2015-2019, donde la base de datos de LAICA informa sobre producciones mayores. Las diferencias en los periodos 2004-2009 y 2010-2014 superaron las 508.000 toneladas con una media de 541.710 toneladas correspondiente a un significativo 13% del total. El resultado del análisis es en definitiva concluyente.

Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5



Con el mismo objetivo anterior procurando proyectar y visualizar la valoración en este caso en Decenios se muestran el Cuadro 4 y la Figura 7, cuyos resultados son muy similares pues solo en el decenio 2010-2019 la información de LAICA sobre materia prima molida supera levemente a la de FAO en 28.958 toneladas de caña. En este caso las diferencias entre periodos se maximizan aún más y la tendencia general no cambia.



## 5. Rendimiento agrícola

El hecho de poder medir y estimar con alguna certeza el estado y la condición tecnológica de una determinada agroindustria, posiblemente constituye uno de los indicadores de calidad que más se busca satisfacer y lograr virtud de las implicaciones directas e indirectas que en términos de eficiencia, rentabilidad y competitividad tiene. Esta deseada condición provoca que en la agricultura cañera la cantidad de materia prima que se pueda producir y cosechar represente un válido y procurado referente de eficacia y calidad agroproductiva. Para cualquier productor de caña el primer reto es producir mucha caña en el campo y luego

asegurar que la misma contenga toda la sacarosa extraíble y recuperable posible en fábrica, lo que le provee la calidad agroindustrial esperada y deseada empresarialmente. Asimismo, el hecho de que intervenir y optimizar el rendimiento agrícola es relativamente viable, factible y accesible para cualquier agricultor por medio de su gestión técnica e inversión en el campo, ubica esta variable como una meta impostergable de intervenir y siempre procurar mejorar.

Puede asegurarse con absoluta certeza que conocer el índice de Rendimiento Agrícola de un sector, una agroindustria y una agroempresa constituye un referente técnico estratégico apropiado para trazar, proyectar y estimar con mucha seguridad las condiciones agroproductivas en que se desenvuelve una actividad en un determinado ambiente edáfico, climático, tecnológico y de manejo de plantaciones. Ciertamente el diagnóstico generado es un tanto especulativo, parcial e insuficiente pero real y accesible para ubicarse en el contexto productivo local, regional y mundial.

No cabe duda de que es a través del índice de Rendimiento Agrícola por donde inician muchas de las comparaciones y juzgamientos de competitividad que entre agroindustrias se establecen a nivel local, regional y mundial; lo que exalta y/o demerita el esfuerzo técnico, empresarial e institucional de los involucrados y responsables de su operación. El indicador es sin discusión trascendente, importante y muy revelador.

El hecho de disponer de condiciones edáficas y climáticas apropiadas acompañadas de la conveniente y necesaria inversión en tecnología productiva, complementadas con la guía y el correcto asesoramiento técnico requerido, aseguran y potencian poder lograr grados de productividad agrícola elevados, rentables y competitivos. Sin embargo, cuando de un país se trata hay que reconocer que el diagnóstico y la interpretación se torna muy compleja debido a la magnitud de área involucrada, la diversidad de ambientes con presencia de condiciones contrastantes, heterogéneas y en muchos casos disímiles en todas las circunstancias; las cuales participan e intervienen en contra o a favor en el resultado final. Es por esto que en un valor promedio, en este caso de productividad agrícola, se recogen y reflejan muchas de las condiciones y sistemas de producción vigentes.

El rendimiento agrícola expresado en toneladas métricas de caña por hectárea (t caña/ha) se obtiene, es referido y está directamente vinculado con el área (has) efectivamente cosechada y no apenas con la sembrada, como fue ya comentado

con anterioridad. El indicador técnico de campo es por ello muy revelador de lo que tecnológica y agroecológicamente acontezca en el país, la localidad o empresa aludida. Sin duda es un referente técnico a tomar en consideración en cualquier valoración que se haga sobre agricultura cañera, sobre todo si se pretende interpretar productividad, rentabilidad y competitividad cuando se carece de otros índices complementarios (Chaves, 2013, 2024ab).

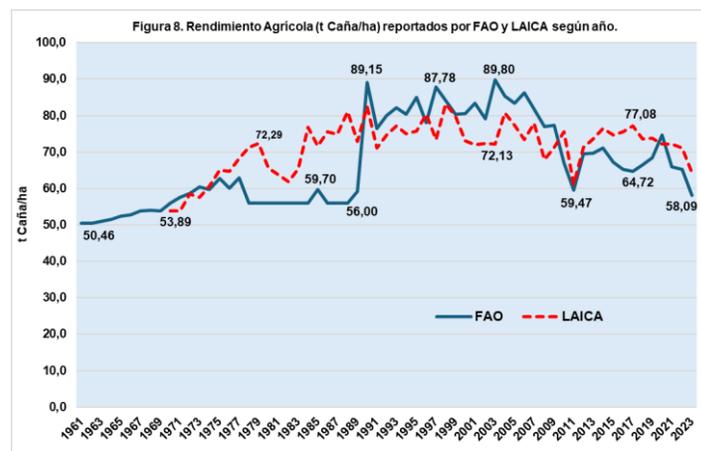
En el Cuadro 2 y la Figura 8 se anotan por año los datos de Rendimiento Agrícola del periodo 1961-2023 (62 años) consignados en las bases de datos de la FAO y LAICA, mostrando cuatro elementos muy evidentes:

- Presencia de una alta variabilidad en productividad de campo entre años.
- Existencia de una alta disparidad entre los datos reportados por la FAO y LAICA.
- Periodos sin un orden con datos superiores e inferiores reportados por ambas fuentes de información.
- Nunca hubo conciliación y afinidad en los reportes de la FAO y LAICA, pues la variación fue máxima.
- En lo específico los cambios de productividad observados en periodos cortos de tiempo y hasta años consecutivos es difícil de explicar. No existe una tendencia definida al proyectar todo el periodo.

Se determina en la información reportada la existencia de 4 periodos de tiempo bien marcados de altibajos en la información contenida y reportada en las bases de datos institucionales. En primera instancia la productividad según FAO es mayor en los 4 años del periodo 1970-1973 en un promedio de +2,24 t de caña/ha equivalente al +3,9%; luego de lo cual el rendimiento decae entre 1974 y 1989 por 16 años consecutivos en una significativa media general de -11,70 toneladas/ha para un -20,6% al reportar LAICA valores mayores. No puede ignorarse en ese periodo la significancia de las diferencias presentes en algunos años como sucede en 1988 con -25,03 t (-44,7%), 1984 con -20,78 t (-37,1%), 1986 con -19,51 t (-34,8%), 1987 para -18,83 t (-33,6%), 1979 con -16,29 t (-29,1%) y 1978 con -15,33 t (-27,4%), entre otros, cuyas magnitudes no son nada despreciables virtud de sus implicaciones productivas y económicas.

A esos dos periodos le sigue una larga proyección de reportes mayores generados por la FAO respecto a LAICA que alcanza 19 años consecutivos, con una excepción en 1996 cuando fue menor, cuya media general fue de +7,30 toneladas de caña por hectárea para un significativo +8,7%. Hay en lo particular años con diferencias importantes como acontece en 2003 con un promedio de +17,66 t/ha (+19,7%) más de caña, 1997 con +14,28 t (+16,3%), 2006 con +12,96 t (+15%) y 2001 con +11,34 t (+13,6%), entre otros igual de importantes. Manteniendo la notoria y evidente tendencia errática y poco coincidente entre las dos bases de datos comparadas, sucede que en los 13 años posteriores transcurrido en el periodo 2010-2023, con excepción del año 2020 cuando es menor, la información de productividad reportada por la FAO es inferior en una media de -6,33 toneladas/ha equivalente a un -9,6% respecto a LAICA. Igual que acontece en periodos anteriores donde hay años con diferencias consideradas nominalmente muy importantes como sucedió en el 2017 con -12,36 t/ha (-19,1%), 2016 con -10,37 t (-15,9%), 2010 con -8,57 t/ha (-12,8%) y 2015 con -7,58 t (-11,3%), entre otros.

Como corolario y recuento final se encontró que nunca en 54 años consecutivos la información de la FAO y LAICA fue coincidente en los reportes de Productividad Agrícola, lo que es muy preocupante; mostrando FAO datos mayores en 24 años para un +44,4% con una media general de +6,25 t/ha (+7,7%) y, por el contrario, datos superiores por parte de LAICA durante 30 años para un 55,6% de toda la información con un reporte promedio general de 9,06 toneladas de caña/ha (15,3%).



Mayo 2025 - Volumen 2 – Número 5

Cuadro 6. Ecuaciones de regresión de mejor ajuste según variable y origen de la información.

Variable	Origen	Ecuación *	R <sup>2</sup>
Área Sembrada	LAICA	$y = 664,36 x + 22.309$	0,920
		$y = 5,283 x^2 + 278,7 x + 28.064$	0,931
		$y = 0,7094 x^3 + 82,967 x^2 - 2.246,7 x + 51.245$	0,969
		$y = 19.288 \ln(x) - 20.668$	0,808
	FAO	$y = 543,75 x + 28.134$	0,792
		$y = -1,1743 x^2 + 618,91 x + 27.320$	0,793
		$y = 0,4303 x^3 - 42,485 x^2 + 1.684,8 x + 21.412$	0,827
		$y = 10.719 \ln(x) + 11.334$	0,748
Rendimiento Agrícola	LAICA	$y = 0,201 x + 64,127$	0,211
		$y = 0,0197 x^2 + 1,6426 x + 42,615$	0,606
		$y = 0,0005 x^3 - 0,0719 x^2 + 3,3367 x + 27,064$	0,649
		$y = 8,1042 \ln(x) + 43,218$	0,357
	FAO	$y = 0,3802 x + 54,616$	0,334
		$y = 0,193 x^2 + 1,614 x + 41,251$	0,560
		$y = 0,0009 x^3 + 0,0668 x^2 - 0,6062 x + 53,556$	0,685
		$Y = 8,4356 \ln(x) + 39,869$	0,399
Caña Procesada	LAICA	$y = 50.438 x + 1 E+06$	0,880
		$y = -444,5 x^2 + 82.886 x + 768.273$	0,893
		$y = -49,56 x^3 + 4.971 x^2 - 93.164 x + 2 E+06$	0,924
		$y = 2 E+06 \ln(x) - 2 E+06$	0,862
	FAO	$y = 50.494 x + 1 E+06$	0,861
		$y = -728,45 x^2 + 97.114 x + 961.451$	0,908
		$y = -24,615 x^3 + 1.634,6 x^2 + 361,44 x + 1 E+06$	0,922
		$y = 1 E+06 \ln(x) - 122.515$	0,828

\* Se evaluaron 4 modelos de regresión: Lineal (x), Cuadrático (x<sup>2</sup>), Cúbico (x<sup>3</sup>) y Logarítmico (ln x) para las tres variables y dos fuentes de origen de la información.

Cuadro 7. Comparativo general de la información reportada por FAO y LAICA. Promedio 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	-11,41	-6,99	0,39	0	0	0	0	-1,68
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	4 078 863,5
	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	102 474,00	-15 493,00	-46 186,00	-185 520,00	-130 545,00	-78 403,00	0	-35 367,3
	%	0	0	0	2,44	-0,39	-1,15	-4,46	-3,06	-1,80	0	-0,87
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
	%	-10,69	-9,10	-9,54	3,30	-7,74	-10,64	-19,10	-15,92	-11,28	-7,60	-9,60

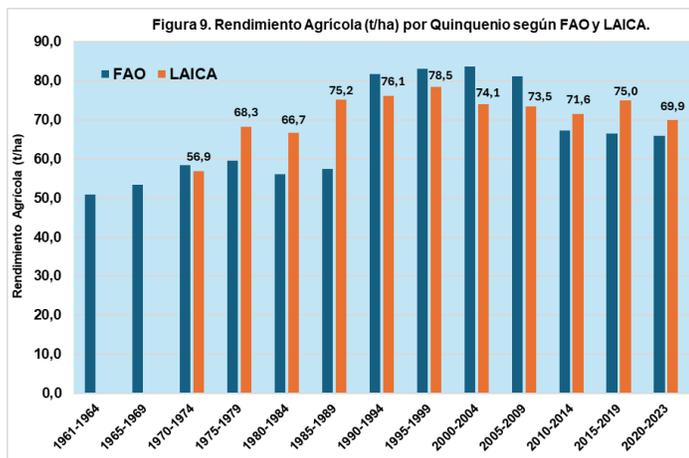
Nota: Se establece un comparativo entre la información reportada por FAO respecto a LAICA.

\* 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.

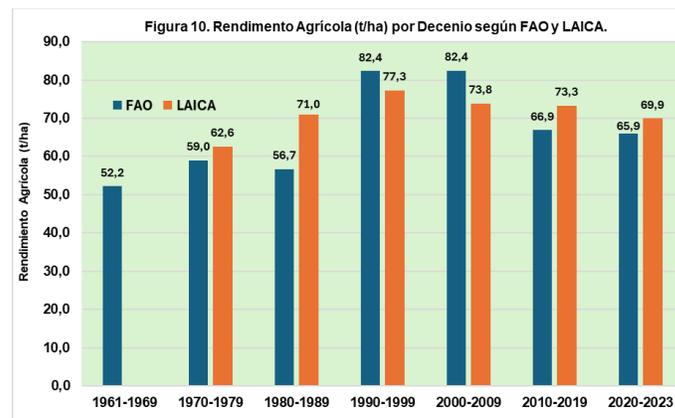
\*\*\* Un valor negativo sea nominal o porcentual significa un reporte (dato) menor por parte de FAO respecto al indicado por LAICA-SEPSA. Un valor positivo implica lo contrario.

El análisis organizado por quinquenio es muy revelador de las significativas diferencias observadas en el indicador de productividad como se aprecia en el Cuadro 3 y la Figura 9, identificándose 4 periodos muy específicos de fluctuaciones: 1) el primer dato no coincidente se da entre 1970-1974 cuyo reporte es mayor en la FAO con una media de +1,60 t de caña/ha correspondiente al +2,7%, 2) le sigue un rango entre 1975-1985 (3 quinquenios) donde LAICA revela productividades superiores con una significativa media de 12,42 t más de caña/ha y un porcentaje del 21,6, 3) posteriormente la FAO vuelve a informar y exponer datos mayores en un periodo de 4 quinquenios transcurrido entre 1990 y 2005 con una diferencia promedio de +6,82 t/ha (+8,3%) y 4) en los 3 quinquenios finales 2010-2020 es LAICA la que comunica productividades superiores en relación a FAO en una media de 5,59 t de caña/ha para un 8,4%.



El mismo análisis proyectado y aplicado en esta oportunidad a Decenios constata las diferencias prevalecientes entre las dos fuentes de datos, independientemente del periodo de años evaluado, como se aprecia en la Figura 10 adjunta; en cuyo caso los datos de FAO son mayores a los de LAICA en los decenios 1970-1980 con una media de 8,91 toneladas más de caña/ha para un determinante 15,6%. En el periodo 1980-1989 la diferencia es altamente significativa al alcanzar un valor de 14,25 toneladas de caña/ha y un 25,1%. Esa misma organización de la información reporta también datos mayores respecto a LAICA en los dos últimos decenios 2010-2020 para una media mayor de 5,19 toneladas/ha, correspondiente al 7,8%. Como se aprecia en la Figura 10 solo en los dos decenios del periodo 1990-2000, LAICA reportó en promedio datos mayores en

relación a FAO en un promedio de 6,82 toneladas/ha para un 8,3%.



### Proyecciones por regresión

Procurando encontrar, ubicar y dilucidar tendencias verificadas en el comportamiento observado en el tiempo para las tres variables y dos fuentes evaluadas, se usaron 4 Modelos de Regresión simple que pudieran mediante un buen ajuste ( $R^2$ ) explicar al menos matemáticamente lo presuntamente acontecido en el campo. Para ello se aplicaron los modelos polinómicos Lineal, Cuadrático y Cúbico y el modelo Logarítmico por su potencial teórico de ajuste. Seguidamente se anotan en el Cuadro 5 las ecuaciones matemáticas que los representan:

Modelo	Ecuación
Lineal	$Y = b_0 + b_1 x$
Cuadrático	$Y = b_0 + b_1 x + b_2 x^2$
Cúbico	$Y = b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + b_3 x^3$
Logarítmico	$Y = b_0 x^{b_1}$ o $y = a + b \ln x$

La regresión es conceptualmente una técnica estadística muy utilizada que permite comprobar o no la hipótesis de que una variable es intervenida o depende de otra u otras variables. Además, el análisis de regresión genera una estimación de la magnitud del impacto de un cambio acontecido en una variable sobre otra; lo que resulta de vital importancia para predecir y estimar valores futuros de una determinada variable, en el

presente caso referida a la productividad de campo o rendimiento agrícola.

El Cuadro 6 expone las ecuaciones generadas para cada uno de los 4 Modelos de Regresión evaluados con su correspondiente Coeficiente de Determinación R<sup>2</sup> de las 3 variables de campo y las dos fuentes informativas estudiadas y valoradas. En el caso del Área Sembrada (hectáreas) se comprueba que tanto para LAICA como para FAO el modelo cúbico fue el de mejor ajuste con coeficientes R<sup>2</sup> de 0,97 y 0,83, respectivamente. El Rendimiento Agrícola (t de caña/ha) evidenció un mejor ajuste para el mismo modelo con índices de 0,65 y 0,68, respectivamente. La cantidad de Caña Cosechada y Procesada dada en toneladas (t) marcó por su parte un mejor ajuste y favoreció una mejor explicación de su tendencia cuando se aplicó el modelo cúbico al mostrar coeficientes R<sup>2</sup> de 0,92 para LAICA y 0,92 para FAO.

El hecho de que el modelo cúbico sea el que mejor ajuste muestra respecto a los otros tres, implica que la variable “Y” de rendimiento no es directamente proporcional a un solo efecto sino a varios, lo que ratifica la importante dispersión y cambio periódico de los datos en el tiempo, donde no existe una tendencia lineal creciente o en su defecto decreciente que lo explique. La dinámica fluctuante de los datos denota cambios constantes con el tiempo los cuales responden a la influencia e interferencia de diferentes factores de naturaleza biótica y abiótica.

#### Comparativo últimos 10 años

Con el objeto de verificar lo acontecido durante los últimos 10 años con datos contenidos en bases de datos del periodo 2014-2023, aplicado a las tres variables comparadas se presenta el Cuadro 7. Como promedio se comprueba en la información accesada que hay una diferencia de 1.027 hectáreas equivalente a un 1,68% en favor de lo informado por LAICA respecto al reporte oficial emitido por la FAO; lo que se traduce consecuentemente en una producción y procesamiento de más materia prima en el orden de 35.367,3 toneladas en la cantidad de caña molida por el país en esos años. Como puede corroborarse existen tres años donde las diferencias superan las 102 mil toneladas lo que es por su magnitud muy significativo y cuestionable. Lo más grave de ese comparativo está en la estimación del rendimiento agrícola nacional pues en todos los 10 años se distorsiona la realidad y se reporta un rendimiento promedio menor por parte de FAO en una media de -6,41 t menos de caña/ha, correspondiente al -9,6% respecto a

LAICA. Al ubicar los ámbitos del periodo evaluado se magnifica su significancia al establecerse el mismo entre -7,1 y -19,1%, con un valor excepcional y diferente en el año 2020 de +3,3%.

#### Consecuencias del diferendo

Surge aquí la pregunta lógica y esperable ¿Qué implicación y consecuencia tiene que la FAO reporte valores menores respecto a lo que LAICA difunde como valores oficiales del sector? La consecuencia del diferendo es en definitiva muy importante por cuanto cualquiera que tenga vínculos con esta materia comprenderá que esas diferencias en producción de caña y sobre todo en índices de productividad agrícola colocan al país y su agroindustria muy por debajo de lo que realmente acontece en el campo, situando al sector cañero-azucarero nacional en una posición que no le corresponde. No puede ni debe omitirse que la base de datos de la FAO es empleada mundialmente por numerosos organismos como fuente de consulta calificada virtud de lo que representa para diversos fines, sean estos productivos, financieros, sociales, tecnológicos, ambientales y sobre todo con orientación a establecer grados comparativos de competitividad.

¿Qué acontece si por el contrario los datos de FAO son mayores a los reportados por LAICA? En este caso se estaría falseando la realidad con información no compatible con lo reportado en el país por la fuente primaria confiable y oficial generadora de la información base, como es LAICA. Lo ideal y esperado es que no existan diferencias entre ambas fuentes informativas pues no son aceptables ni de recibo bajo ninguna justificación, las variaciones considerando que el mecanismo de transferencia de la información es muy simple.

#### Posibles causas de las diferencias

Como es comprensible y razonable entender en esta circunstancia no hay razón ni justificación alguna que justifique la existencia de diferencias entre ambas bases de datos, sobre todo cuando estás son altas y significativas como pudo constatarse en lo mostrado y comentado anteriormente; sin embargo, las diferencias existen lo que obliga buscar y resolver las posibles razones que las motivan y provocan.

En este asunto tan trascendente con proyección internacional cabe en primera instancia reconocer para buscar posibles causalidades, varios elementos identificados, señalados y

comentados oportunamente, como son entre otros los siguientes:

- 1) La generación de la información primaria original y por tanto aceptada, confiable y veraz es la reportada por LAICA como institución sectorial oficial especializada en el tema (Figura 1). No puede por su origen y naturaleza existir error en la misma pues siempre será la válida.
- 2) MAG-SEPSA lo que hacen es tomar, organizar y reproducir la información que LAICA al igual que otras actividades productivas le proporcionan, pues no son generadoras de la misma.
- 3) FAO en este caso toma la información que originalmente reproducen y le transfieren por los canales oficiales MAG y SEPSA; por lo que tampoco es generadora de la misma es un simple transmisor.
- 4) En las tres variables evaluadas (área sembrada, caña procesada y rendimiento agrícola) se presentan datos no conformes con relación a lo generado por LAICA, los cuales son en magnitud mayores o en su caso menores, hay en las dos vías.
- 5) Solo en el área sembrada y la caña procesada se tuvo coincidencia en la información contenida en ambas bases de datos en algunos relativamente pocos años; pese a lo cual fueron mayores las diferencias.
- 6) En el caso del Rendimiento Agrícola nunca hubo en los 54 años evaluados afinidad, armonía y conciliación entre los datos reportados por LAICA y FAO, lo que es como se indicó, muy grave.
- 7) Las diferencias entre datos se presentan por lo general en periodos de tiempo relativamente prolongados, muy poco casuales, lo que denota alguna consistencia en la causa que los induce y provoca.

Considerando lo anterior pueden eventual y circunstancialmente surgir, darse e identificarse varias situaciones, motivos y razones que inducen al error y provocan la variación de magnitudes en la información expuesta y accesible públicamente, como son entre otras las siguientes y que debe reconocerse pueden ser un tanto especulativas:

- 1) Es definitivo que puede existir variación entre lo que LAICA transfiere y MAG-SEPSA luego reproduce como información oficial del sector agropecuario y forestal. El error puede estar en ambas vías.
- 2) Pudiera ocurrir que se incorpore algún tipo de ajuste, adecuación o modificación institucional interna por parte de MAG-SEPSA y/o FAO que conduzca a modificar y transformar de alguna manera los datos

originales de LAICA. La verdad el autor desconoce al respecto si fuera que por acaso eso sucede, lo que tampoco tendría sentido. Llamó la atención que los datos de productividad la FAO los expresa en kilogramos de caña/ha por consistencia institucional, razón por la cual debieron convertirse a toneladas/ha por coherencia mundial.

- 3) Existe con fines normalizadores la intensión de la FAO por anualizar y estandarizar toda la información agropecuaria que procesa, lo cual en el caso del sector azucarero costarricense resulta contraproducente por iniciar zafra en los meses de noviembre-diciembre de un año y finalizar en junio-agosto del próximo, como lo apunta y demuestra Chaves (2020). Al respecto debo manifestar que personalmente en varias ocasiones como funcionario de LAICA vinculado con el tema, SEPSA procuró y solicitó armonizar, estandarizar y presentar la información de esa forma, lo cual nunca fue aceptado por LAICA debido a desnaturalizar y distorsionar la información de una zafra. Recuerdo que se proponía agregar y sumar los valores del año aunque correspondieran a dos zafras diferentes, lo que constituía una verdadera aberración. Esa opción nunca fue ni siquiera motivo de análisis en LAICA, simplemente se desechó.
- 4) Se pudo comprobar que al no disponer la FAO (aunque sí SEPSA) del área efectivamente cosechada se tomó la sembrada como referencia institucional para realizar los cálculos, lo que distorsiona la estimación del rendimiento, reduciéndolo al dividir la caña cosechada entre el área sembrada. Es un hecho comprobable que la FAO estima el rendimiento por fórmula aritmética sin involucrar ni mediar otras variables. Puede como ejercicio accederse a la base de datos de FAO (faostat) y comprobar esta aseveración. Es necesario primero para resolver el diferendo asegurar que la información de áreas sea sembrada o cosechada no compatibiliza con los datos de LAICA, lo que no tiene ninguna explicación plausible. El problema y las diferencias observadas inician y agravan con la información del área.
- 5) El punto anterior tampoco tiene la verdad razón de ser pues como puede comprobarse en el Cuadro 1 la información aportada anualmente por LAICA a MAG-SEPSA lleva ya incluida la estimación de esos indicadores, como sucede con el rendimiento agrícola.
- 6) Pudiera haber ocurrido también que por razones de sincronización de tiempos y requerimiento de FAO para fines internos relacionados con su base de datos,

que LAICA entregara información a MAG-SEPSA por petición expresa de ésta aún sin haberse dado el cierre oficial de zafra, lo que provoca diferencias en la información final.

- 7) De igual manera pudo suceder que la información no se manejó con el cuidado y la certeza requerida en LAICA y MAG-SEPSA; sobre todo en la segunda, no asegurando que se traslada a la FAO el dato de área cosechada.

Por responsabilidad profesional debo manifestar que durante 30 años (1990-2020) como Gerente de DIECA me correspondió aportar parte de la información generada por el sector (áreas y rendimientos), contribuyendo además con el diseño y contenido de las estadísticas internas de LAICA; labor en la cual se tuvo siempre el máximo cuidado de ser consecuente con lo reportado por el campo y la industria nacional (Foto 1). Algunas publicaciones ratifican esa aseveración, como son entre otras Chaves (1996, 1998, 1999abcde, 2008, 2019a, 2021, 2022ab, 2025), Chaves et al (2002, 2018) y Chaves y Chavarría (2021ab).

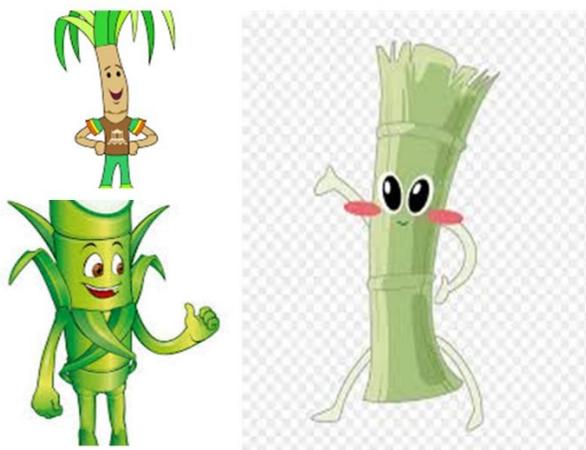


Foto 1. La información en la caña e azúcar es fundamental en la comunicación.

### Recomendación

Con el objeto de atender y procurar resolver esta situación tan inconveniente y preocupante por las consecuencias que trae, se estima necesario y pertinente adoptar algunas medidas prudentes y preventivas que puedan evitar se continúe por más tiempo con la proyección de esa deficiencia, como son entre otras las siguientes:

- a) Tanto MAG-SEPSA como la FAO deben hacer conciencia sobre la importancia y trascendencia de la

información solicitada e incluida en sus bases de datos; pues de lo contrario cualquier esfuerzo por mejorar resulta insuficiente e intrascendente. No es suficiente tomar, procesar y alimentar bases de datos sin incorporar una revisión de calidad de la información recibida y proyectada, pues se debe saber con certeza qué es lo que se incorpora en concordancia con el objetivo pretendido. La consulta previa y oportuna no debe faltar.

- b) Asegurar que quién transfiere la información en LAICA y recibe en MAG-SEPSA conozcan del problema y sus consecuencias, para prestar la debida atención y cuidado al asunto con el fin de evitar distorsiones informativas innecesarias. Lo que se recibe de LAICA es lo que debe sin cuestionamiento proyectarse.
- c) LAICA debe asegurarse que la información que traslada de manera oficial anualmente a MAG-SEPSA corresponde a datos finales con cierre de zafra y nunca datos parciales.
- d) Debe LAICA consultar a MAG-SEPSA que información es de su interés y restringir el aporte a la misma. En la actualidad se proveen datos que no son empleados, y como se deduce, más bien confunden como sucede con el área sembrada y cosechada.
- e) LAICA debe unificar la forma, el mecanismo y nombrar el funcionario responsable de transferir la información a MAG-SEPSA.
- f) Sabiendo ahora del uso estandarizado que se le dará a la información requerida por la FAO se debe aportar el dato de área cosechada y no la sembrada.
- g) Es importante de ser posible conciliar con FAO los datos que SEPSA les está transfiriendo previo a su registro en bases de datos.
- h) No cabe duda de que es a SEPSA como enlace y vínculo común entre LAICA y la FAO a quién le corresponde por obligación, esmerarse en asegurar la calidad de la información que divulga como oficial del sector y el país. FAO es un simple receptor y transmisor de información y su vínculo en la situación no es por ello de su competencia.

### Conclusión

La conclusión que surge de inmediato luego de formular, revisar y leer el presente documento es indudablemente de gran preocupación, por el hecho de comprobar la grave distorsión y disparidad que existe en la información que se difunde por el mundo respecto al sector azucarero costarricense. El problema

consiste en que algunos de los datos divulgados demeritan y ponen en duda mucho del esfuerzo que la institucionalidad y la empresarialidad nacional han desarrollado con un alto costo, enorme responsabilidad, entrega y arresto. Como sobra mencionar, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como organismo especializado de las Naciones Unidas (ONU), goza de un gran prestigio y confiabilidad en los datos contenidos en su base de datos de acceso y uso público, que la convierten virtud de su representatividad en una fuente referencial de consulta obligada sobre información en este caso agropecuaria y específicamente sobre caña de azúcar.

Acontece como se demostró en el presente documento que existe una inconveniente, grave e inadmisiblemente inconsistencia y no conformidad entre muchos de los datos que LAICA como ente rector, líder y organización especializada en la materia recaba, genera y trasladada posteriormente a las entidades nacionales encargadas y responsables de organizar las cuentas nacionales, como acontece en el campo agropecuario con el MAG y SEPSA; las cuales posteriormente alimentan la base de datos de FAO. Es evidente que el problema del disenso se genera presumiblemente en el ámbito nacional, el resto es consecuencia.

Como fue debidamente demostrado con datos oficiales tomados de ambas instituciones (Cuadro 7), hay en los últimos 10 años (periodo 2014-2023) una diferencia de 1.027 hectáreas equivalente al 1,7% que induce una variación de 35.367 toneladas en la caña procesada (0,87%) en favor de LAICA respecto a la FAO; la cual se traduce consecuentemente al estimar el rendimiento agrícola en una variación de 6,41 toneladas de caña/hectárea correspondiente al 9,6%, también en favor del organismo azucarero costarricense. ¿Dónde está entonces el problema? Básicamente en que al emplear la información de FAO como referente mundial se debilita y distorsiona la posición nacional como sucede con el rendimiento de campo, al reportar FAO en el mismo ejercicio una productividad de campo de 66,69 t/ha cuando debieran ser 73,09 toneladas como informa LAICA basado en datos fidedignos. Una diferencia promedio nacional de 6,41 t caña/ha es sin duda alta y muy significativa lo que distorsiona y minimiza el enorme esfuerzo tecnológico, empresarial e institucional que hay detrás de ese valor. Cualquiera que se vincule con el campo sabe que elevar una productividad nacional en 6,4 t/ha no es fácil y requiere de mucho esfuerzo, tiempo, recursos y capacidad tecnológica, sobre todo en una condición y ambiente agroproductivo heterogéneo y disímil como el que prevalece en

el país. Quién dude de lo manifestado que consulte las fuentes empleadas en las estimaciones y comprobará lo aseverado.

El disenso informativo prevaleciente no es bueno para nadie y debe resolverse de inmediato pues no responde a la realidad, la transparencia y la verdad del campo. ¿De quién es la responsabilidad del diferendo? la verdad de todos, unos por el descuido y el desinterés, otros por la desidia de consultar en la fuente que genera la información; no basta por tanto con aducir que “sólo reproduce la información que me trasladaron”. Es un hecho que el concepto de calidad en la información incorporada en bases de datos y difundida para uso público nacional y mundial, en el caso del sector azucarero esta truncado y no opera con la calidad deseada y obligada. Debe actuarse de inmediato al respecto.

#### Literatura citada

- 1) Barboza V., C.; Aguilar F., J.; León S., J. 1981. **Proyecto de instrumentos de política y planificación para Centroamérica y Panamá: perfil N° 2.** Desarrollo Tecnológico en el Cultivo de la Caña de Azúcar. San José, Costa Rica. Consejo Nacional para Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT). 73 p.
- 2) Chaves, M. 1996. **Comportamiento de los rendimientos industriales de la agroindustria azucarera costarricense. Periodo 1980-1996.** En: Congreso “Cámara de Productores de Caña del Pacífico”, 10, Hotel Sol Playa Hermosa, Guanacaste, Costa Rica, 5, 6 y 7 de setiembre, 1996. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI). p: 41.
- 3) Chaves Solera, M. 1998. **Eficiencia agroindustrial de la actividad azucarera costarricense.** En: Congreso de ATACORI “Álvaro Chavarría P.”, 12, Carrillo, Guanacaste, Costa Rica, Sol Playa Hermosa Beach Resort-Condovac La Costa, 2, 3 y 4 de setiembre, 1998. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI). p: 87-90.
- 4) Chaves, M. 1999a. **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.

- 5) Chaves, M. 1999b. **Índices de producción y productividad de la agroindustria azucarera costarricense: Una visión en retrospectiva.** 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: Manejo de Cultivos. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica: EUNED. Volumen II. p: 321-322. También en: Participación de DIECA en el XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, julio 1999. p: 213-214.
- 6) Chaves, M. 1999c. **Evolución de los rendimientos agrícolas de la caña de azúcar en Costa Rica, durante el período 1969-1998.** 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: Manejo de Cultivos. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica: EUNED. Volumen II. p: 316. También en: Participación de DIECA en el XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, julio 1999. p: 223.
- 7) Chaves, M. 1999d. **Grado de productividad agroindustrial del azúcar costarricense durante el período 1969-1998.** 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: Manejo de Cultivos. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica: EUNED. Volumen II. p: 320. También en: Participación de DIECA en el XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, julio 1999. p: 225.
- 8) Chaves, M. 1999e. **Productividad agrícola de la caña de azúcar en 21 cantones de Costa Rica durante 1997.** 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: Manejo de Cultivos. San José, Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica: EUNED. Volumen II. p: 319. También en: Participación de DIECA en el XI Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, julio 1999. p: 227.
- 9) Chaves S., M.A.; Villalobos M.C.; Rodríguez R., M.; Alfaro P., R.; Rodríguez F., J.M.; Calderón A., G.; Barrantes M., J.C.; Angulo M., A. 2002. **Situación de los rendimientos agrícolas de la caña de azúcar en Costa Rica durante el año 2001.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, febrero. 97 p.
- 10) Chaves Solera, M. 2008. **Variabilidad productiva agroindustrial en el sector azucarero costarricense: Un análisis estadístico de antecedentes.** En: Seminario "Estimación y Proyección Productiva en la Agroindustria Azucarera", San José, Costa Rica, 9 de octubre del 2008. Memoria. San José, Asociación de Técnicos Azucareros de Costa Rica (ATACORI), LAICA y Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica. 94 p.
- 11) Chaves Solera, M. 2013. **Productividad agroindustrial: Desafío permanente del sector cañero azucarero costarricense.** San José, Costa Rica. LAICA-DIECA, agosto. Presentación Electrónica en Power Point 184 Láminas.
- 12) 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: 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.
- 13) 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.
- 14) Chaves Solera, M.A. 2019b. **Clima y ciclo vegetativo de la caña de azúcar.** Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (7): 5-6, julio.
- 15) Chaves Solera, MA. 2020. **Arrancó la cosecha de caña y la fabricación de azúcar en Costa Rica ¡El tiempo, constituye un factor determinante a considerar y tener presente en esta operación agroindustrial!** Revista

- Entre Cañeros N° 14. Revista del Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA). San José, Costa Rica, marzo. p: 4-19.
- 16) 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.
- 17) 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.
- 18) 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.
- 19) 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.
- 20) 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.
- 21) Chaves Solera, M.A. 2024a. **Productividad: concepto complejo y procurado alcanzar en la actividad cañero-azucarera mundial y nacional.** Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (7): 12-30, octubre.
- 22) Chaves Solera, M.A. 2024b. **Competitividad: Deseo, aspiración y meta empresarial y organizacional.** Boletín Agroclimático (Costa Rica) 1 (9): 12-33, diciembre.
- 23) Chaves Solera, M.A. 2025. **Productividad agroindustrial cañero-azucarera en Costa Rica ¿Dónde estamos? ¿Qué hemos logrado? ¿Hacia dónde transitamos?** Boletín Agroclimático (Costa Rica) 2 (2): 11-44, febrero.
- 24) León Sáenz, J.; Arroyo Blanco, N. 2012. **Desarrollo histórico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en el Siglo XX: Aspectos económicos, institucionales y económicos.** San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica (UCR), Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas. 256 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/boletin-agroclima](http://www.imn.ac.cr/boletin-agroclima) y en  
[www.laica.co.cr](http://www.laica.co.cr)

# BOLETÍN AGROCLIMÁTICO MENSUAL

## ABRIL 2025

