



agrotech
COLOMBIA 2026

tecnicaña

EDICIÓN N°65 / ISSN 2981-6750 / ABRIL 2026


[@tecnicana.org](https://www.technicana.org)



El futuro del azúcar se mide cristal por cristal.

La cristalografía se consolida como el nuevo estándar para entender y controlar el proceso azucarero en el continente.

Hoy, **70 Ingenios en 14 países del continente americano** utilizan la cristalografía para comprender el comportamiento del cristal de azúcar y fortalecer la toma de decisiones en fábrica. Esta red de laboratorios está consolidando un lenguaje común para interpretar la cristalización: **La cristalografía como idioma técnico del azúcar en el continente.**

Nuestro objetivo es claro:

Para el año 2030 proyectamos alcanzar al menos **100 Ingenios** utilizando el sistema y **consolidar la presencia de laboratorios de cristalografía en el 90% de los países del continente americano.**

Soluciones Científicas
Impulsando la cristalografía
como lenguaje técnico del
azúcar en el continente.

Un paso más hacia un estándar
continental para medir, entender
y optimizar el proceso de
producción de azúcar.



Visite nuestra web

www.scientificas.com

 Soluciones Científicas S.A.S.

 Soluciones Científicas



EDITORIAL

4

ECONOMÍA Y MERCADOS

- 8 **El agro colombiano:** entre la resiliencia, la incertidumbre y las elecciones
- 10 Transitando la fase bajista del ciclo de precios
- 12 **Diversificación y sostenibilidad:** claves para la competitividad de la agroindustria de la caña en América Latina
- 14 Los fundamentos del mercado indican una recuperación de los precios del azúcar
- 16 Biomasa para la Descarbonización y la Seguridad Energética
- 28 La realidad del agricultor de caña en un entorno de mercados inciertos
- 22 **La nueva frontera de la bioenergía está en América Latina:** un ecosistema de biosoluciones para el mundo

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- 20 **El nuevo campo:** Cómo la Inteligencia Artificial está redefiniendo la Agroindustria
- 30 Lo que nadie quería nombrar en esa sala de juntas

TÉCNICO

- 32 **Maduración inducida frente a la variabilidad climática:** estrategias basadas en evidencia para la recuperación de sacarosa en el valle del río Cauca.

JUNTA DIRECTIVA

2024-2026

Presidente
Guillermo Rebolledo
Insumos Rebolledo Sioufi Cali S.A.S

Vicepresidente
Gustavo Adolfo Barona
Riopaila Agrícola S.A / Castilla Agrícola S.A

Directora Ejecutiva
Martha Elena Caballero R.
Tecnicaña

PRINCIPALES

Carlos Alberto Marín
Ingenio Carmelita S.A.

Nicolás Javier Gil
Cenicaña

Carlos Eduardo Córdoba
Incauca S.A.S.

Natalia Arias Castellanos
Ingenio Risaralda S.A.

Isabel Cristina Fragozo
Manuelita S.A.

Camilo Isaacs Echeverri
Asesor

SUPLENTES

Manuel Antonio Ortega
Mayagüez S.A.

Ana María Guerrero
Ingenio Pichichí S.A.

Julián Lucuara
Asocaña

Samuel Galeano
Cenicaña

Juan Felipe Cano Palacio
Incauca S.A.S.

Sandra Viviana Castillo
Riopaila Castilla S.A.

Álvaro José López Nishi
Ingenio Providencia S.A.

Fernando Marín
Ingenio San Carlos S.A.

Edición de Contenido
Laura Ferrerosa
Líder de Comunicaciones

Angela Castillo
María Paula Algarín
Comunicaciones Tecnicaña

Diseño, Diagramación y Portada
Angela María Rengifo

Montaje y Animación
Laura Ferrerosa
Líder de Comunicaciones

La revista Tecnicaña es un medio de divulgación de información técnica de actualidad en temas relacionados con el cultivo de la caña de azúcar y sus industrias derivadas, publica artículos técnicos acerca de investigaciones realizadas en Colombia y otros países, artículos de revisión y artículos de reflexión, además de informes sobre las actividades de la Asociación. Está dirigida a los profesionales de la agroindustria vinculados con la producción agrícola y la producción industrial, asociados a Tecnicaña y otras personas interesadas, quienes pueden remitir sus propuestas en cualquier momento para consideración del Comité Editorial. Para más información acerca de las pautas editoriales y otros asuntos relacionados con la publicación de artículos y publicidad en la Revista Tecnicaña, por favor contáctenos a través del correo comunicaciones@tecnicana.org o por medio del contacto +57 (318) 2584802. Los textos y avisos publicados en la revista son responsabilidad de los autores y anunciantes.





Martha Caballero
Directora Ejecutiva
Tecnicaña

Comprender los mercados y las dinámicas económicas del sector agroindustrial de la caña de azúcar se ha convertido en un factor clave para la toma de decisiones estratégicas. Variables como los precios, la demanda global, las políticas comerciales y los enfoques de sostenibilidad están redefiniendo la competitividad del sector.

En esta edición de la Revista Tecnicaña reunimos diferentes perspectivas que aportan análisis y contexto sobre estos temas, con el propósito de facilitar una lectura clara del entorno y sus implicaciones en la operación y la gestión empresarial.

Desde Tecnicaña, promovemos la transferencia de conocimiento como una herramienta para fortalecer el entendimiento y orientar decisiones más informadas, conectando la información con su aplicación práctica.

En este mismo propósito, destacamos el Seminario Internacional Agrotech 2026, un espacio donde la tecnología, los datos y la experiencia se traducen en resultados concretos para el sector agroindustrial. Será una oportunidad para conocer casos reales, identificar oportunidades de mejora y fortalecer la competitividad.

Agradecemos a quienes hacen posible esta edición y a nuestros lectores por seguir siendo parte activa de esta comunidad.

Entender el entorno es clave para avanzar.



Tecnicaña fortalece su rumbo en la Asamblea General de Asociados #53



El pasado 26 de marzo, Tecnicaña llevó a cabo su **Asamblea General de Asociados #53**, un espacio clave para la rendición de cuentas, la toma de decisiones estratégicas y el fortalecimiento de la comunidad que impulsa el desarrollo del sector agroindustrial de la caña de azúcar. Durante la jornada se presentó el informe de gestión, destacando avances en participación y el impacto del XXXII Congreso Internacional de la ISSCT 2025, que contribuyó a la economía de la región, posicionamiento internacional y la sostenibilidad del sector.

También se compartieron avances en la estructuración del Seminario Internacional Agrotech 2026, incluyendo aspectos logísticos y la consolidación de su agenda académica. En este contexto, se tomaron decisiones clave para el futuro de Tecnicaña y se realizó la elección de la Junta Directiva para el periodo 2026–2028. La agenda incluyó además una conferencia sobre inteligencia artificial, que invitó a reflexionar sobre los retos, oportunidades y el uso responsable de estas tecnologías en la optimización de procesos.

Uno de los momentos más significativos fue el reconocimiento a asociados por su trayectoria y compromiso con el crecimiento de Tecnicaña y del sector. Como novedad, la Asamblea incluyó una muestra comercial con soluciones y tecnologías de empresas aliadas, fortaleciendo la articulación. La jornada cerró con un espacio de integración que promovió el encuentro y el fortalecimiento de la comunidad.



Más beneficios, más acceso: Tecnicaña fortalece la experiencia de sus asociados

En línea con su compromiso de generar valor para la comunidad, Tecnicaña continúa fortaleciendo los beneficios exclusivos para sus asociados a través de herramientas digitales que facilitan el acceso a servicios y contenidos especializados.

Uno de los principales avances es la implementación del carnet digital del asociado, disponible a través de la página web y la app de Tecnicaña.

Este permitirá a los asociados identificarse de manera ágil y acceder a los beneficios y descuentos exclusivos establecidos con empresas aliadas, presentándolo directamente en las sedes de estas entidades.

Adicionalmente, los asociados ya pueden iniciar sesión en la página web de Tecnicaña y acceder a contenido exclusivo, diseñado especialmente para su actualización y fortalecimiento profesional.

Anverso



Reverso



En Tecnicaña seguimos fortaleciendo nuestra red de aliados para generar más valor a nuestros asociados. A través de estos convenios, buscamos ampliar oportunidades de acceso a servicios, conocimiento y beneficios que contribuyen al bienestar y calidad de vida de los asociados.



Nota: debes presentar tu carné de asociado en las sedes de las entidades participantes.

Conozca a detalle cada beneficio aquí



El agro colombiano: entre la resiliencia, la incertidumbre y las elecciones



Autor:

Jorge Enrique Bedoya Vizcaya
Presidente de la SAC
[linkedin.com/in/jbedoyav/](https://www.linkedin.com/in/jbedoyav/)

El sector agropecuario es tal vez uno de los sectores que más ha estado expuesto a variables poco controlables durante el 2025, y a pesar de esto, su resiliencia e importancia estratégica en materia de seguridad alimentaria, ocupación pacífica del territorio, y contribución al empleo y al desarrollo económico del país cada vez es más relevante.

El 2025 cerró con un crecimiento del PIB agropecuario del 3,1%, superando significativamente el crecimiento del PIB nacional que fue del 2,6%, según datos del DANE. Detrás de esos números hay más de 3 millones de colombianos que contribuyen a la seguridad alimentaria del país, al desarrollo de las energías renovables, al impulso de las exportaciones, al cuidado de los recursos naturales y de la biodiversidad, y a la generación de empleo en prácticamente todo el territorio nacional. Durante ese año, nuestro sector enfrentó un entorno muy retador caracterizado por una avalancha normativa que en muchos casos ha generado inseguridad jurídica, bloqueos a las carreteras, violencia contra trabajadores rurales, como ha sido el caso del sector agroindustrial de la caña, tensiones arancelarias con países estratégicos, volatilidad de los mercados internacionales e inclusive la estigmatización por parte del mismo jefe de Estado.

Para la agroindustria de la caña, el contexto actual es particularmente exigente. El sector, que genera 286 mil empleos directos e indirectos, aportó en 2025 el 2.8% al PIB Agrícola, el 2.4% al PIB Industrial y el 0.6% al PIB total, según cálculos del sector. También tiene un peso determinante en las regiones: representa el 23% del PIB agrícola del Valle del Cauca y el 13,7% en el Cauca. No obstante, el sector, en esta coyuntura, navega en aguas turbulentas en las que los precios internacionales del azúcar han llegado a su punto más bajo en los últimos cinco años, la producción mundial de azúcar supera el consumo, las tensiones comerciales con EE.UU. y Ecuador son sinónimo de incertidumbre, y tristemente la inseguridad en el territorio que atenta contra la tranquilidad de los trabajadores y productores del sector.

El índice de precios del azúcar de la FAO registró en febrero de este año un valor 27,3% por debajo del registrado hace un año, alcanzando el nivel más bajo desde octubre de 2020.

Esta caída se debe, entre otros factores, a las expectativas de una producción récord en el mundo, especialmente en Estados Unidos, lo que presiona económicamente a nuestros productores locales y a sus proveedores.

A este escenario se suman las tensiones comerciales. Mas allá de los volúmenes, Estados Unidos y Ecuador son socios estratégicos para nuestra economía y también para este sector, siendo los destinos número uno y cuatro en exportaciones de azúcar, respectivamente. En 2025, el mercado estadounidense recibió más de 92.000 toneladas, representando el 23,4% del valor exportado del sector. Sin embargo, las tensiones políticas y las decisiones comerciales de estos socios golpean directamente nuestra competitividad y generan un mar de incertidumbre en el cuál es difícil, pero no imposible, navegar.

La caída del dólar, por su parte, también afecta a los exportadores que están recibiendo menos ingresos en pesos por sus ventas fuera del país, abarata las importaciones de productos de la cadena y genera presiones adicionales sobre el desempeño económico y sobre la estabilidad del empleo formal que se genera en este sector en al menos tres departamentos de nuestro país.

Mientras que el 2025 estuvo marcado por un dólar que favoreció a algunos sectores exportadores, este 2026 inició con una tasa de cambio más baja que afecta los ingresos reales de los exportadores. Aunque a inicios de marzo el dólar mostró una tendencia al alza, todavía se mantiene un 8,79% por debajo del precio de hace un año. A pesar de esto, el sector agropecuario logró un récord histórico en 2025: representó el 30,5% del total de las exportaciones de Colombia, con ventas que superaron los 15.200 millones de dólares. Claro, los precios internacionales de algunos productos como el café, el cacao y la palma tuvieron un buen comportamiento, y por otro lado, en la mayoría de cultivos permanentes las labores de renovación rindieron sus buenos frutos en materia de productividad.



Más allá de los mercados, existe una barrera social y estructural que frena el desarrollo. De los más de 50 millones de habitantes en Colombia, 13,4 millones de trabajadores están en la informalidad laboral y, de ellos, más de 11,3 millones ganan menos de un salario mínimo. Afortunadamente en el agro contamos con sectores que además de su enorme contribución a la seguridad alimentaria y a la protección del medio ambiente, también juegan un papel fundamental en la generación de empleo formal que es tan estratégico para el desarrollo económico y social de nuestra ruralidad. De eso es ejemplo el sector agroindustrial de la caña con hombres y mujeres que con trabajo formal contribuyen al desarrollo de sus familias, los municipios donde viven, las exportaciones y la ocupación pacífica del territorio rural.

Necesitamos que el país, además de entender y mantener la diplomacia comercial, genere empleo formal y garantice los bienes públicos básicos, como vías terciarias, cuyo atraso actual es una barrera para el esfuerzo que hacen los productores para llevar los productos del campo a la mesa y a los mercados internacionales. El sector agroindustrial de la caña es también un del compromiso con el fortalecimiento de bienes públicos básicos, como lo es la construcción de vías terciarias a través del mecanismo de obras por impuestos.

Finalmente, no hay productividad que aguante si el productor no puede trabajar seguro. La inseguridad en los territorios ha pasado de ser una noticia aislada a ser parte del paisaje. El incremento del 46% en las denuncias por extorsión en los últimos cuatro años, los más de 830 bloqueos en las carreteras sufridos el año pasado, según Colfecar, y la violencia contra trabajadores de este sector, son también ataques directos contra los compatriotas que llevan sobre sus hombros nuestra seguridad alimentaria. Es muy difícil producir cuando organizaciones criminales pretenden imponer sus reglas en la ruralidad, ante la incapacidad del Gobierno de generar las condiciones de seguridad que requiere nuestro sector.

Ante todo este escenario, lo ocurrido en las urnas el pasado 8 de marzo resulta fundamental para el futuro. Para cuando esta revista llegue a sus lectores, Colombia ya tendrá un nuevo Congreso de la República elegido y el panorama en cuanto a la Presidencia de la República estará mucho más despejado.

En el caso del Congreso, el mensaje para ellos es claro: necesitamos un legislativo independiente y dialogante que trabaje para resolver los problemas reales del campo y que rechace iniciativas que generen inseguridad jurídica y que vulneren el desarrollo empresarial y la generación de empleo formal. Las propuestas para que al campo y al sector agroindustrial de la caña les vaya bien están sobre la mesa, y esperamos que los legisladores actúen pensando en el bienestar de la población y en el desarrollo agropecuario.

Pero este esfuerzo regulatorio no es solo del Congreso de la República: El futuro de nuestra seguridad alimentaria depende también y en gran medida de las decisiones y del apoyo que se reciba del Gobierno Nacional. Desafortunadamente vamos a cumplir cuatro años de un Gobierno que ha estigmatizado al sector empresarial, que ha atentado contra la seguridad jurídica de la ruralidad, que ha implementado una fracasada política de paz total que solo ha generado más inseguridad en las zonas rurales y que nada ha hecho para resolver los problemas de informalidad laboral que hoy tienen a más de 11.3 millones de compatriotas ganando menos de un salario mínimo.

Las deudas del Estado con la ruralidad son muchas, y en las elecciones presidenciales de este año tendremos la oportunidad de elegir un gobierno que contribuya a saldarlas. Por eso la invitación es a salir masivamente a las urnas, rompiendo la abstención, y a participar de esta oportunidad que nos brinda cada cuatro años nuestra Constitución y nuestra democracia. Porque el campo colombiano, que es tan estratégico para la seguridad alimentaria, el empleo y la ocupación pacífica del territorio, deben ser una prioridad para el próximo gobierno:

¡Vota campo, cosecha futuro!





Transitando la fase bajista del ciclo de precios

Andrés Campos Osorio

Economista de la Universidad Nacional de Colombia, con estudios de maestría de la Universidad de los Andes. Su trabajo se centra en el análisis de comercio internacional, mercados agropecuarios, política comercial y financiamiento del sector agrícola. Ha ocupado cargos en el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Finagro, la SAC y la BMC.

Director Económico, Asocaña
 ancamos@asocana.org

Los precios internacionales del azúcar han caído a niveles no vistos desde 2020, por cuenta de los buenos resultados en la región Centro Sur de Brasil y las perspectivas de mayores cosechas en India y Tailandia, para la temporada 2025/26. Los precios, que iniciaron el 2025 alrededor de 19 centavos de dólar libra, cayeron a 14,10 el 7 de noviembre de 2025, a un nivel no observado desde octubre de 2020. El 2026, que inició con una relativa estabilidad, pronto enfrentó una nueva fuerza bajista que redujo los precios por debajo de los 14 centavos de dólar la libra, el 11 de febrero.

El impacto ha sido de tal magnitud que los reportes de prensa dan cuenta de las dificultades financieras de algunos ingenios en Brasil, el mayor productor (25% de la producción mundial) y exportador (una cuota de mercado del 53%). Y es que a los precios actuales no se cubren los costos de producción ni siquiera en Brasil, según los analistas.

Esta nueva fase bajista de precios se trasladó al mercado interno. Como es sabido, por su tamaño relativo Colombia es un tomador de precios (1,2% de la producción mundial) y en consecuencia el precio interno se forma con base en la paridad de importación, que no es otra cosa que el precio

internacional puesto en Colombia y convertido a pesos colombianos, por lo que, a la caída de los precios internacionales, se suma el comportamiento de la tasa de cambio, factor clave en la determinación de los ingresos del sector. Y allí, la agroindustria colombiana ha sufrido una pérdida de competitividad significativa frente a países como Bolivia.

Una sencilla comparación muestra que los ingresos unitarios de los ingenios bolivianos por exportaciones crecieron en promedio 21% en 2024, frente a 2025, mientras que los ingresos de los ingenios colombianos, por ese mismo concepto, cayeron 17%. Esa situación cambiaría¹, aunado al arancel del 0%, le permitió a Bolivia pasar de despachar 18 mil toneladas de azúcar en 2024 a 83 mil toneladas en el 2025, un aumento del 358%, posicionándose como el principal origen de las importaciones de azúcar de Colombia, con una participación del 47%.

Pero no solo la tasa de cambio le ha generado pérdidas de competitividad a la agroindustria en Colombia. Hay factores que han exacerbado esta situación: la reforma tributaria del 2022 que llevó a Colombia a ubicarse como una de las economías de

¹En Bolivia existen dos tasas de cambio, una oficial de 6,96 pesos bolivianos por dólar y otra paralela que en mayo de 2025 alcanzó 17,75 dada la escasez de divisas en ese momento.

la OCDE con la mayor tasa de tributación (35%, frente a un promedio de 24%), el desmonte del esquema de grandes consumidores de diésel que elevó los costos por este concepto un 17% en los últimos dos años, los salarios que han crecido por encima de la inflación (crecimiento real de salarios del 48% entre 2022 y 2025) y una reforma laboral que afecta precisamente agroindustrias, que como la de la caña de azúcar en Colombia, son altamente formalizadas.

Los costos en seguridad, otra variable particular en Colombia, se han incrementado 36% en los últimos dos años.

No es clara la dirección que tomarán los precios internacionales del azúcar en el corto y mediano plazo. Si la situación en Oriente Medio se agrava y afecta la capacidad de producción de petróleo o amenaza su suministro, los precios de este commodity estarían rondando los USD 80 el barril para el tercer trimestre de 2026, según la EIA (2026). Bajo este escenario, los precios del azúcar estarían recibiendo el apoyo que los productores en el mundo estaban esperando, por cuenta de la decisión de los ingenios en Brasil de aumentar la producción de etanol y reducir la de azúcar. Ya desde hace varios meses el etanol es más rentable y con este nuevo choque, esa brecha de precios, en favor del biocombustible en Brasil, se acentuará, pero en época de elecciones los gobiernos evitan trasladar el aumento de los precios de los combustibles a sus ciudadanos.

Si la situación del petróleo se resuelve rápidamente (en las próximas semanas), podría ser incluso bajista para el mercado de azúcar. No obstante, en un escenario relativamente neutral estaremos con precios gravitando en 14 centavos de dólar la libra por un buen tiempo, al menos hasta que haya un ajuste en el mercado, pues como se dijo antes, a estos precios ningún productor es rentable. ¿India, la UE y Tailandia reducirán sus áreas sembradas?

Aunque la incertidumbre es enorme y en las fases bajistas del ciclo de precios se “encresparon los ánimos” no hay que perder de vista que estos comportamientos son intrínsecos al mercado internacional del azúcar (2020, 2018 y 2015, los más recientes) y que la agroindustria de la caña de azúcar en Colombia cuenta con mecanismos de estabilización (el Sistema Andino de Franjas de Precios) que le permiten navegar por estas “aguas turbulentas”.

Por lo pronto hay que seguir haciendo la tarea, desde lo público con un claro respaldo a la aplicación de los instrumentos de política comercial y desde lo privado, mediante la implementación de estrategias que contrarresten los factores que pueden estar generando una pérdida de competitividad y que son del resorte interno sectorial.

¡Amanecerá y veremos!

REFERENCIAS

U.S. Energy Information Administration (EIA). (10 de Marzo de 2026). EIA Releases Latest Short-Term Energy Outlook amid Middle East Conflict. Obtenido de <https://www.eia.gov/pressroom/releases/press584.php>.

Diversificación y sostenibilidad: claves para la competitividad de la agroindustria de la caña en América Latina

Autor:

Luis Fernando Salazar
Director Ejecutivo de la
Unión de Azucareros
Latinoamericanos
(UNALA)



UNALA
Unión de Azucareros
Latinoamericanos
União dos Açúcaros Latino-americanos - UNALA

La agroindustria de la caña de azúcar de América Latina atraviesa un punto de inflexión en el contexto global. La incertidumbre geopolítica, exigencias de mercados internacionales cada más altos en materia de sostenibilidad, la variabilidad climática, la inflación y el incremento de los costos logísticos, así como los cambios en las preferencias de los consumidores, conforman un entorno cada vez más complejo para el sector. En este contexto, se vuelve imperativo implementar estrategias regionales que sirvan de plataforma para impulsar la competitividad y la sostenibilidad de las operaciones de la agroindustria regional.

Históricamente, el azúcar como materia prima ha estado marcado por una dinámica de comercialización volátil en los mercados internacionales. Factores como fenómenos climáticos extremos, el precio del petróleo, los cambios en las preferencias de los consumidores, así como la especulación en un contexto geopolítico con alta incertidumbre y políticas arancelarias o subsidios gubernamentales que distorsionan los mercados, configuran un entorno complejo que incide directamente en la formación de precios y en la estabilidad del sector. La agroindustria de la caña de azúcar de la región presenta una alta exposición a estas dinámicas, considerando que, según el Sugar Yearbook 2025 de la Organización Internacional del Azúcar, representa aproximadamente el 33 % de la producción mundial y el 60 % de las exportaciones globales. En este contexto, la magnitud de su participación en el mercado global refuerza su rol relevante, a la vez que amplifica su exposición a las fluctuaciones del mercado internacional.



Frente a este escenario, el sector de la caña de azúcar de América Latina ha impulsado una mayor articulación regional orientada a promover el intercambio de buenas prácticas en sostenibilidad, fomentar el uso de bioetanol en los combustibles y contribuir a la promoción de estilos de vida saludables. Estos esfuerzos reflejan una visión compartida orientada a fortalecer la resiliencia del sector y a consolidar su posicionamiento a nivel internacional.

Dada su vocación exportadora, la agroindustria de la caña de la región debe cumplir con los más altos estándares de sostenibilidad exigidos los mercados internacionales. Esto le otorga una ventaja competitiva en un entorno donde los consumidores están cada vez más interesados en conocer las prácticas de producción y el origen de lo que consumen. En respuesta a este contexto, se impulsó la documentación de 17 estudios de caso que evidencian las principales prácticas del sector en sostenibilidad ambiental, económica y social, los cuales se encuentran disponibles en la página web de Naciones Unidas¹. Los estudios, publicados en mayo de 2025, demuestran el compromiso que el sector tiene con la sostenibilidad, el desarrollo económico, y el bienestar de las comunidades donde opera.

La diversificación, además de buenas prácticas, es clave para la resiliencia de los productores de

caña de azúcar. En los últimos años, la agroindustria ha evolucionado para posicionarse como un sector que va más allá de la producción de azúcar. La caña no solo aporta energía de forma inmediata a través del consumo de azúcar, sino que también permite la generación de bioetanol y de electricidad renovable a partir del bagazo. Asimismo, el sector ha avanzado hacia la producción de otros productos de valor agregado, como papel, envases biodegradables y bioplásticos.

En este contexto, la diversificación se consolida como un eje estratégico para asegurar la sostenibilidad y competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar en América Latina. La capacidad del sector para evolucionar hacia un modelo de bioeconomía circular, integrando la producción de alimentos, energía y bioproductos, no solo le permite mitigar los riesgos asociados a la volatilidad del mercado, sino también posicionarse como un actor clave en la transición hacia economías más sostenibles. De cara al futuro, el fortalecimiento de la articulación regional, la innovación tecnológica y el reconocimiento internacional de sus buenas prácticas serán determinantes para consolidar el liderazgo de la región en el mercado global.

¹Estudios disponibles en: <https://www.un.org/en/water-energy-network/page/17-publications-unala>

Los fundamentos del mercado indican una recuperación de los precios del azúcar

Dr. Plinio Mário Nastari

Economista agrícola con carrera estrechamente relacionada al desarrollo del etanol y otros biocombustibles en varias partes del mundo. Desde 1978, ha trabajado pro bono en planificación energética en Brasil, y promoviendo la conexión de biocombustibles y fabricantes de automóviles, es CEO de Grupo Datagro y atiende a clientes en 51 países.



El precio del azúcar en el mercado mundial ha generado inquietud entre los productores de todo el mundo. Los precios en Nueva York se han mantenido muy por debajo de los costos de los productores más eficientes, debido a posiciones especulativas sobrevendidas que no se corresponden con los fundamentos del mercado.

DATAGRO estima un déficit de 800 mil toneladas de azúcar crudo equivalente para la campaña comercial 2025/26 (octubre/septiembre) y un déficit de 2,7 millones de toneladas para 2026/27 (octubre/septiembre). Estas estimaciones se suman a un déficit acumulado de 8,3 millones de toneladas en los tres años anteriores. Nuestras estimaciones consideran un crecimiento moderado del consumo mundial: del 0,1 por ciento en 2025/26 y del 0,35 por ciento en 2026/27.

El arbitraje de importaciones en China está abierto para las importaciones de azúcar de Brasil al 12 por ciento, por lo que estimamos que China debería importar 5 millones de toneladas para reponer las existencias hasta un nivel del 20-22 por ciento del consumo interno. La Unión Europea deberá reducir la superficie cultivada



con remolacha azucarera al nivel más bajo de los últimos 45 años, con una reducción del 8 por ciento, aunque la reducción podrá ser aún mayor. Tailandia también deberá reducir su superficie de caña de azúcar, ya que la remuneración por la yuca es más favorable que la de la caña de azúcar. India deberá finalizar la cosecha 25/26 con una producción de azúcar inferior a la estimada inicialmente, alrededor de 29 millones de toneladas, y afrontar el desafío del próximo ciclo del regreso de El Niño, que podrá reducir el volumen de lluvias monzónicas a partir de junio.

Finalmente, los precios relativos del azúcar y el etanol en Brasil, principal base del mercado, indican que los productores deberán reanudar la molienda de caña de azúcar a partir de marzo con una mezcla más centrada en el etanol. El mercado de combustibles en Brasil es como una esponja, capaz de absorber volúmenes adicionales significativos de etanol. Esta mayor proporción de etanol en la mezcla reducirá el volumen de azúcar que normalmente se produce en un país responsable de las tres cuartas partes de las exportaciones mundiales de azúcar cruda a gra nel.

Los bajos precios del azúcar indican una menor tasa de renovación de los campos de caña de azúcar y prácticas de cultivo básicas, lo que no se traduce en un aumento de la productividad agrícola. Por lo tanto, las apuestas sobrevendidas de los especuladores en el mercado de Nueva York no se corresponden con los fundamentos del mercado.

Los conflictos en Ucrania e Irán están exacerbando el escenario de inseguridad, no solo en términos de energía sino también de alimentos, reforzando la perspectiva de un aumento de las existencias en países y regiones acostumbrados a la entrega eficiente y justo a tiempo de Brasil. La percepción del riesgo está cambiando.

Están surgiendo nuevas oportunidades de mercado para el uso del etanol: para la sustitución del fuel óleo pesado en la navegación marítima, la producción de combustible de aviación sostenible (SAF), plásticos y el reformado para la producción de hidrógeno. El etanol es el mejor portador de hidrógeno. El mercado más prometedor a corto plazo es el del combustible para buques. Para los países productores de América del Sur y Central, se abren perspectivas prometedoras a favor del etanol. Para 2050, la demanda de etanol podrá multiplicarse por 8,1 en comparación con la producción mundial actual. Por lo tanto, contrariamente a las visiones pesimistas, vemos un futuro prometedor para la producción de azúcares recuperados totales. El impacto de factores como los supresores del apetito derivados de la molécula GLP-1 no deberá afectar la expansión del mercado del etanol, ni el aumento del consumo de azúcar en los países emergentes y aquellos con creciente urbanización.

Estos son algunos de los temas que se debatirán en la próxima conferencia CITI ISO DATAGRO, que se celebrará el 13 de mayo en Nueva York.

El etanol cobra mayor importancia con la guerra en Irán. Con el etanol, Brasil sustituyó el 45,6 por ciento de toda la gasolina consumida en 2025. En 2026, este porcentaje seguramente será mayor. Petrobras resiste a corregir el precio de la gasolina, que actualmente se encuentra un 37 por ciento por debajo de la paridad de importación. Estamos en un año de elecciones importantes, pero no ajustar el precio representa una seria amenaza para el suministro. Todos los indicios apuntan a que debemos esperar un ajuste de precios en el futuro.

Biomasa para la Descarbonización y la Seguridad Energética

Johan Martínez

Director General

Plataforma Uno – Bioenergía y Negocios

johan@plataformauno.co

www.plataformauno.co

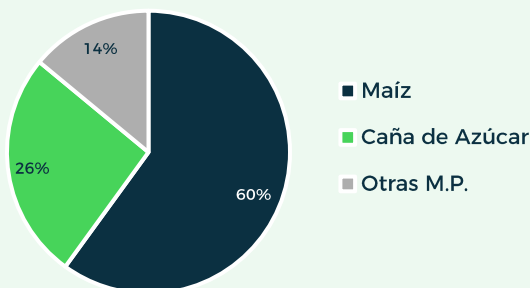


En el contexto actual de crisis climática global, la innovación tecnológica y la comercialización de combustibles de bajas emisiones se han convertido en el eje de los mercados energéticos. Colombia, como uno de los productores destacados de bioetanol a partir de caña de azúcar, se encuentra en una posición privilegiada para liderar la transición hacia la descarbonización. El desafío para el sector no es solo mantener su producción tradicional, sino evolucionar hacia una plataforma integral de biomasa capaz de abastecer a los sectores de mayor complejidad para el abatimiento, como la aviación y el transporte marítimo.

Materias primas: Maíz y Caña de Azúcar

A nivel mundial, el bioetanol es el biocombustible de mayor producción, representando el 65% del total. El maíz ha ganado un terreno considerable en los últimos 15 años, alcanzando el 60% de la participación en la producción global de bioetanol en 2024, mientras que la caña de azúcar mantiene un sólido 26%.

Gráfico 1: Producción de Bioetanol por Materia Prima - 2024



Fuente: IICA 2026

A pesar del avance del maíz, la caña de azúcar sigue siendo fundamental debido a su alta eficiencia y su capacidad para integrarse en esquemas de economía circular. No obstante, el crecimiento futuro de la industria depende de la transición hacia los biocombustibles de segunda generación (2G). Aunque el despliegue de tecnologías avanzadas, como el etanol celulósico, ha sido más lento de lo previsto debido a la complejidad de las cadenas de suministro y los altos costos iniciales, existen señales promisorias. Se estima que, para después de 2030, estas tecnologías serán esenciales para escalar la producción y superar las limitaciones de las materias primas convencionales (regulaciones ambientales).

Versatilidad del Alcohol: El Futuro de los Combustibles Sostenibles

El bioetanol colombiano no debe verse solo como un aditivo para la gasolina, sino como una materia prima versátil para productos de alta proyección:

1. SAF (Combustibles Sostenibles de Aviación): La producción de SAF es el segmento de mayor crecimiento entre los combustibles de bajas emisiones. La tecnología Alcohol-to-Jet (AtJ) permite transformar el etanol en combustible para aviones, una vía crucial dado que la aviación internacional busca reducir sus emisiones mediante mandatos globales, donde el 65% de la reducción depende del cambio del combustible.
2. Transporte Marítimo: Biocombustibles como el bioetanol, biometanol, amoniaco verde y biometano se perfilan como una opción para la navegación, especialmente si se produce a partir de residuos.
3. Hidrógeno de Bajas Emisiones: La biomasa y sus derivados son fuentes potenciales para la producción de hidrógeno renovable, el cual desempeñará un papel crítico en la descarbonización profunda de la industria pesada.

Economía Circular: La Transformación de Subproductos para la Competitividad

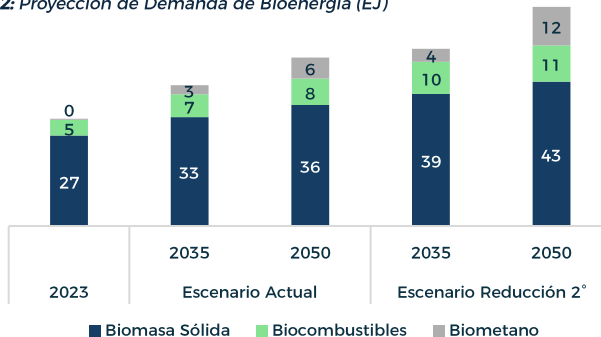
En Colombia, el mandato de mezcla de bioetanol alcanzó nuevamente el 10% en 2024. Sin embargo, la industria debe mirar más allá de los mandatos locales, tanto en etanol como en SAF.

La competitividad del sector se asegura mediante la utilización total de la biomasa bajo un modelo de economía circular. El sector ya no puede permitirse desperdiciar subproductos; cada residuo debe transformarse en un activo energético:

- Biogás y Biometano: Existe un enorme potencial sin explotar para producir biogás a partir de la vinaza y la cachaza, subproductos de la destilación de etanol y el procesamiento de caña. Colombia tiene la oportunidad de seguir el ejemplo de otros líderes regionales que están expandiendo la cogeneración y el uso de biometano para reducir importaciones de combustibles fósiles.
- Recuperación de CO₂: La captura de CO₂ biogénico durante la fermentación del alcohol puede utilizarse para producir combustibles sintéticos (e-fuels) o para su uso en otras industrias, cerrando el ciclo del carbono.

Las perspectivas globales muestran un incremento importante en la demanda de bioenergía para los próximos 9 años: 20% en la biomasa, 45% en biocombustibles (donde está el SAF y los marinos) y 800% en biometano.

Gráfico 2: Proyección de Demanda de Bioenergía (EJ)



Fuente: BP 2025

La Oportunidad

El sector azucarero colombiano posee todas las materias primas necesarias para los energéticos del futuro. El desafío estratégico aprovechar esta oportunidad reside en acelerar la adopción de tecnologías de segunda generación y optimizar la economía circular para maximizar el valor que genera cada hectárea de caña. Solo mediante una mejora continua en la eficiencia operativa y una infraestructura robusta, el sector podrá garantizar su competitividad y consolidarse como un pilar insustituible de la estrategia nacional de descarbonización.

Referencias:

- Torroba, A. Chiara y G. Arredondo, Atlas de los biocombustibles líquidos 2024-2025. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2026
- International Energy Agency (IEA), Energy Technology Perspectives 2026. París, Francia: IEA, 2026
- International Renewable Energy Agency (IRENA), Decarbonising hard-to-abate sectors with renewables: Perspectives for the G7. Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos: IRENA, 2024
- International Energy Agency (IEA), Renewables 2025. París, Francia: IEA, 2025
- Comité sobre la Protección del Medio Ambiente y la Aviación, Informe de factibilidad de un objetivo ambicioso a largo plazo (LTAG) de reducción de las emisiones de CO₂ de la aviación civil internacional. Montreal, Canadá: Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), 2022



tecnicaña
agrotech
COLOMBIA 2026

Donde la tecnología deja de mostrarse y empieza a demostrarse

La tercera edición del **Seminario Internacional Agrotech Colombia 2026** se consolida como un espacio clave para la transferencia de conocimiento en el sector agroindustrial, integrando ciencia, tecnología y experiencia aplicada en los procesos agrícolas e industriales.

JULIO 1, 2 Y 3 DE 2026

CALI, COLOMBIA

Agrotech Colombia 2026 se proyecta como un espacio demostrativo y experiencial, donde la innovación se evidencia a través de:

- Resultados medibles
- Casos de éxito
- Tecnologías en operación

Un escenario que conectará la teoría con la práctica y que ayudará a facilitar la toma de decisiones en el sector.

Esta nueva edición evoluciona

Agrotech 2026 busca integrar múltiples sectores del agro, promoviendo la transferencia de conocimiento entre diferentes sistemas productivos:

- Caña de azúcar
- Flores
- Café
- Arroz
- Palma
- Soya

Un enfoque transversal que fortalece el aprendizaje colectivo y la adaptación tecnológica.



EJES TEMÁTICOS



Campo y cosecha

- Biotecnología e inteligencia artificial
- Agricultura de precisión
- Gestión de activos y SIG
- Nuevos combustibles y bioproductos
- Gemelos digitales en agricultura
- Tecnologías embarcadas y datos en línea



Fábrica 4.0

- Convergencia IT/OT y gobernanza
- Sensores NIR y analítica de calidad
- Visión artificial en seguridad industrial
- Mantenimiento predictivo y OEE
- Optimización térmica
- Economía circular y blockchain



Tecnología e IA

- IA para toma de decisiones
- Blockchain y huella de carbono
- Ética y normatividad en IA
- Infraestructura digital
- El valor estratégico de los datos



Cifras que proyectan el evento

- +500 asistentes
- 80 marcas participantes
- +20 conferencistas nacionales e internacionales
- 60 stands en muestra comercial



Experiencia Agrotech

El evento combina diferentes espacios diseñados para maximizar el aprendizaje y el networking:



- Conferencias técnicas especializadas
- Muestra comercial con tecnología en acción
- Espacios de networking estratégico
- Visita técnica

Un espacio donde la innovación deja de ser discurso y se convierte en decisión, acción y competitividad.



Inscríbete aquí





Autor:
Andrés Roa V.
Strategic Partner
AI Innovation & Transformation
CEO Inkinn

EL NUEVO CAMPO: cómo la inteligencia artificial está redefiniendo la agroindustria

La agroindustria enfrenta uno de los momentos de mayor transformación en su historia reciente. Factores como la variabilidad climática, la presión sobre los costos operativos, la necesidad de sostenibilidad y la creciente exigencia de los mercados están redefiniendo las condiciones bajo las cuales operan las organizaciones del sector.

En este contexto, la toma de decisiones adquiere un papel central. Ya no es suficiente producir más o mejorar procesos de manera incremental; la verdadera ventaja competitiva radica en la capacidad de anticipar escenarios, optimizar recursos y tomar decisiones informadas en entornos de alta incertidumbre.

Es precisamente en este punto donde la inteligencia artificial comienza a consolidarse como un habilitador estratégico para la agroindustria.

Del conocimiento empírico al conocimiento basado en datos

Históricamente, el sector agrícola ha operado sobre una combinación de experiencia técnica, conocimiento del territorio y observación directa. Este enfoque ha permitido avances significativos, pero presenta limitaciones en contextos donde múltiples variables interactúan de manera simultánea y dinámica.



Variables como clima, calidad del suelo, comportamiento del mercado, costos logísticos y disponibilidad de recursos generan sistemas complejos difíciles de modelar solamente desde la experiencia. La incorporación de modelos de analítica avanzada e inteligencia artificial permite transitar hacia un enfoque distinto: uno en el que las decisiones no se fundamentan únicamente en la intuición o el histórico, sino en la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos, identificar patrones y proyectar escenarios futuros con mayor precisión.

Este cambio no reemplaza el conocimiento existente, sino que lo amplifica y lo hace escalable.

Inteligencia artificial como capacidad estratégica

En el contexto agroindustrial, la inteligencia artificial no debe interpretarse como una tecnología puntual, sino como una capacidad organizacional orientada a mejorar la toma de decisiones.

Su valor radica en tres dimensiones principales:

- **Capacidad de procesamiento:** análisis de grandes volúmenes de datos provenientes de múltiples fuentes (sensores, imágenes satelitales, históricos productivos, variables climáticas, entre otros).
- **Capacidad de aprendizaje:** modelos que se ajustan continuamente a medida que reciben nueva información, mejorando su precisión con el tiempo.
- **Capacidad predictiva:** generación de escenarios futuros que permiten anticipar riesgos y oportunidades.

Estas capacidades, integradas en la operación, permiten pasar de un modelo reactivo a uno proactivo y estratégico.

El nuevo diferencial competitivo

En un entorno caracterizado por la incertidumbre y la presión por la eficiencia, la capacidad de tomar decisiones informadas se convierte en el principal diferenciador competitivo.

Las organizaciones que integran inteligencia artificial en sus procesos logran:

- Mayor precisión en la planificación
- Reducción de costos operativos
- Mejora en la eficiencia del uso de recursos
- Mayor capacidad de adaptación a cambios del entorno

Más allá de los beneficios operativos, el verdadero impacto se refleja en la capacidad de sostener ventajas competitivas en el tiempo.

“La inteligencia artificial no es tecnología, es una nueva forma de decidir.

Una que transforma datos en decisiones y decisiones en ventaja competitiva”



La realidad del agricultor de caña en un entorno de mercados inciertos

Autor:

Guillermo Rebolledo Mejía

Productor de Caña de Azúcar

Presidente de la Junta Directiva de Tecnicaña

Hablar hoy del sector agroindustrial de la caña de azúcar implica reconocer un contexto desafiante, en el que los mercados, los costos de producción y las condiciones externas están redefiniendo la sostenibilidad del negocio, especialmente para quienes estamos en el primer eslabón de la cadena: los agricultores y proveedores de caña.

Desde la experiencia en campo, el principal reto no es solo producir, sino hacerlo en un entorno donde la rentabilidad es cada vez más estrecha. En los últimos años, hemos visto una combinación de factores que presionan fuertemente la estructura de costos: incremento en insumos agrícolas, mayores costos laborales, alza en combustibles y una creciente necesidad de inversión en tecnología para mantener la competitividad.

A esto se suma la volatilidad de los mercados. Los precios internacionales del azúcar, así como las dinámicas del etanol y otros derivados, tienen un impacto directo en la agroindustria y, por ende, en el ingreso del agricultor. Sin embargo, estos precios no siempre reflejan la realidad de los costos en campo, generando una brecha que afecta la rentabilidad del cultivo.

Otro elemento clave es la variabilidad climática. Periodos de sequía más prolongados o lluvias intensas en momentos no esperados afectan tanto los rendimientos como la calidad de la caña. Esto no solo reduce la productividad por hectárea, sino que

también incrementa la incertidumbre en la planificación agrícola.

En este escenario, el agricultor de caña enfrenta una paradoja: se le exige ser más eficiente, más tecnificado y más sostenible, pero con márgenes cada vez más ajustados para hacerlo. La incorporación de herramientas como agricultura de precisión, analítica de datos o monitoreo en tiempo real ya no es opcional, sino necesaria; sin embargo, su adopción implica inversiones que no siempre son fáciles de asumir.

Adicionalmente, es importante reconocer el papel estratégico del agricultor dentro del sector. No se trata únicamente de un proveedor de materia prima, sino de un actor clave en la sostenibilidad productiva, ambiental y social de la agroindustria. Fortalecer su capacidad de adaptación es fundamental para garantizar la estabilidad de toda la cadena.

Frente a este panorama, la articulación entre actores cobra mayor relevancia. La transferencia de conocimiento, el acceso a información oportuna y la implementación de soluciones tecnológicas deben estar acompañadas de esquemas que permitan al agricultor tomar decisiones más informadas y reducir riesgos.

Hoy más que nunca, el sector requiere una mirada integral que reconozca las condiciones reales del campo. Entender la economía del agricultor de caña no es un ejercicio aislado, sino una necesidad para construir un futuro más competitivo y sostenible para toda la agroindustria.

Porque al final, la fortaleza del sector comienza en el campo.

TRACTOR PUMA 200

El tractor Case IH Puma MY25 (140-230 CV) es ideal para la caña de azúcar por su versatilidad, permitiendo labores de preparación de suelo, siembra, fertilización y aplicación de agroquímicos de alta exigencia. Su diseño de alto rendimiento asegura eficiencia en condiciones severas, ideal para trabajos de tiro pesado y labores intensivas en campo.



COSECHADORA A4010



Cosechadora compacta diseñada específicamente para optimizar procesos de cosecha en campos de caña de azúcar hasta 140 tons/ha con baja materia extraña. Tiene aplicación excepcional para corte de semilla para siembra mecanizada y para corte de caña industrial.

Formación aplicada para los desafíos del sector agroindustrial

Nuestro compromiso con la transferencia de conocimiento al sector continúa fortaleciéndose. En un entorno donde la tecnología, los datos y la eficiencia operativa redefinen la competitividad, la formación se convierte en un habilitador clave para la toma de decisiones informadas y la implementación de soluciones con impacto real en el sector agroindustrial de la caña de azúcar.

La oferta de capacitación de Tecnicaña se orienta a cerrar la brecha entre el conocimiento técnico y su aplicación práctica, diseñando programas que responden a los desafíos actuales del sector, desde la gestión de proyectos hasta la incorporación de tecnologías emergentes en campo y fábrica.

Dentro de esta apuesta, desarrollamos diplomados que integran enfoque estratégico, herramientas prácticas y metodologías aplicadas, permitiendo a los participantes desarrollar competencias que se traducen en eficiencia, optimización de procesos y generación de valor en sus organizaciones.



DIPLOMADOS



Gerencia de Proyectos con Enfoque en la Agroindustria

Agosto 2026

Este diplomado está diseñado para aportar a profesionales capaces de liderar proyectos de manera integral en entornos complejos y cambiantes, propios del sector agroindustrial. A través de la aplicación de buenas prácticas del PMI® y metodologías ágiles como Scrum y Kanban, los participantes adquieren herramientas para planificar, ejecutar y controlar proyectos con enfoque en resultados.

El programa combina fundamentos teóricos con ejercicios prácticos y estudios de caso permitiendo fortalecer habilidades en gestión del alcance, cronograma, costos, riesgos y equipos de trabajo. Su enfoque está orientado a maximizar el valor de los proyectos, mejorar la eficiencia operativa y contribuir a la sostenibilidad de las operaciones agrícolas e industriales.



Inteligencia Artificial para Análisis de Imágenes - Visión por Computadora



Agosto 2026

La incorporación de tecnologías basadas en inteligencia artificial está transformando la forma en que se monitorean, analizan y optimizan los procesos productivos. En este contexto, el diplomado tiene como propósito formar a los participantes en los fundamentos y la práctica aplicada de la visión por computador.

A lo largo del programa, los participantes desarrollarán capacidades para preparar imágenes propias, seleccionar arquitecturas adecuadas y entrenar modelos mediante técnicas de transferencia de aprendizaje. Esto les permitirá abordar problemas de detección, clasificación, localización y segmentación de objetos en distintos contextos agrícolas e industriales.

Con un enfoque orientado a la aplicación, el diplomado facilita la comprensión de cómo estas tecnologías pueden integrarse en procesos reales, aportando a la mejora en la toma de decisiones, la eficiencia operativa y el control de variables clave en campo y fábrica.

Ambos programas responden a una visión clara: formar talento capaz de integrar conocimiento, tecnología y experiencia para enfrentar los desafíos actuales del sector agroindustrial. Desde Técnicaña, continuamos promoviendo espacios de aprendizaje que no solo transmiten información, sino que generan capacidades para transformar la operación, impulsar la innovación y fortalecer la competitividad.

**BIOSMART
TERRATOP**

**COSECHA
INTELIGENTE
CON SUELOS
MÁS POTENTES**

TERRATOP

Tecnología incluida en fertilizantes:

FertiCROP

- Mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Mejora la estructura del suelo, lo que permite una óptima porosidad y mejora la relación agua-aire en la rizosfera.
- Desplaza elementos no deseados como sodio y cloro, evitando su absorción por parte del cultivo.

PRECISAGRO

www.precisagro.com.co



Sensores e Internet de las Cosas (IoT) en el agro

En el campo es fundamental medir, conectar y entender en tiempo real.

Los sensores IoT (Internet de las Cosas) son dispositivos inteligentes que capturan datos del entorno del suelo, clima, cultivo o maquinaria y los envían a plataformas digitales donde se analizan para apoyar la toma de decisiones.



En el agro, estos sensores permiten monitorear variables clave como:

- Humedad del suelo
- Temperatura y condiciones ambientales
- Niveles de nutrientes o pH
- Presencia de plagas o estrés en el cultivo

Por ejemplo, un sensor de humedad puede indicar exactamente cuándo regar, evitando desperdicio de agua y mejorando el rendimiento del cultivo.



Además, existen diferentes tipos de sensores que trabajan de forma integrada:

- **Sensores de suelo:** humedad, salinidad, conductividad
- **Sensores climáticos:** temperatura, lluvia, presión atmosférica
- **Sensores de cultivo:** salud vegetal, crecimiento, detección temprana de enfermedades

Todos estos datos se transmiten en tiempo real a través de redes inalámbricas lo que permite pasar de decisiones basadas en intuición a decisiones basadas en evidencia.

¿Por qué es clave?

Porque el IoT convierte el agro en un sistema inteligente:

- Optimiza el uso de agua, fertilizantes y energía
- Reduce costos operativos
- Anticipa riesgos antes de que impacten la producción
- Mejora la productividad y sostenibilidad

Los sensores IoT son hoy los “sentidos digitales” del campo: permiten ver lo que antes era invisible y actuar con precisión.

DE LA CAÑA AL GRANO. DE LOS RESIDUOS AL VALOR.

Ingeniería del Ecosistema Azucarero Completo

Saisidha ofrece soluciones integradas de azúcar, etanol y energía que **maximizan la eficiencia**, la **sostenibilidad** y el **valor del ciclo de vida**.



**Azúcar y
Refinación**



**Destilería y
Etanol**



**Energía y
Cogeneración**



**Calderas y
Equipos de Proceso**

Presencia Global

Africa: Uganda | Tanzania | Kenya | Nigeria | South Africa | Zambia | Ethiopia

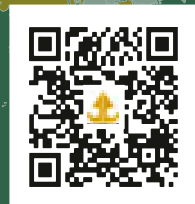
Asia: Indonesia | Vietnam | Sri Lanka

Américas Y Otros: Mexico | Guyana | Costa Rica | Belize | Fiji

 **Proyectos en más de 22 Países**

 **Fuerte presencia en África y Mercados Emergentes**

 **Con la confianza de grupos del sector público y privado**



Escanee para saber
más sobre **SAISIDHA**

La nueva frontera de la bioenergía está en América Latina: un ecosistema de biosoluciones para el mundo

Autor:

Paulo Montabone
Diretor de Fenascuro
& Agrocaña

Paulo Montabone, graduado en Marketing, cuenta con una amplia experiencia en la comercialización, planificación, creación e implementación de ferias y eventos. Se desempeña desde hace 32 años en FENASUCRO & AGROCANÁ, y en los últimos 12 años, a través de RX Brasil, lidera directamente al equipo que realiza la mayor y única feria del mundo dedicada exclusivamente a la cadena de producción bioenergética.



El mundo está rediseñando su matriz energética y América Latina surge como uno de los protagonistas de esta transformación. Lo que antes era visto como una promesa, ahora se consolida como una oportunidad real y urgente: la bioenergía ha dejado de ser una alternativa para convertirse en una pieza clave en la carrera global por la descarbonización. En este nuevo escenario, las plantas de la región tienen la oportunidad de expandir sus horizontes, evolucionando de productoras de azúcar y etanol hacia biorrefinerías integradas e industrias de biosoluciones a gran escala.

Brasil ya ha pavimentado este camino. Con una producción masiva de etanol de caña, una flota flex consolidada y la creciente expansión de los biocombustibles a partir del maíz y otros cereales, el país demuestra que es posible aliar escala, tecnología y sostenibilidad. El biogás, derivado de residuos industriales, gana tracción como un vector energético estratégico. Este modelo, sin embargo, no tiene por qué ser una excepción. En toda América Latina y el Caribe, regiones históricamente líderes en la producción de azúcar, existe un terreno fértil para replicar e innovar. Con inversiones dirigidas y políticas públicas, las plantas pueden transformarse en polos integrados de soluciones ambientalmente correctas, es



decir, plantas flex, capaces de procesar diversos tipos de materias primas en subproductos, están ganando terreno, generando valor de forma descentralizada y sostenible.

Eventos como Fenasucro & Agrocana y FenaBio reflejan la pujanza de este ecosistema en evolución. La expectativa de mover R\$ 13 700 millones en negocios y la presencia de 60 países en busca de nuevas tecnologías e intercambio tecnológico demuestran que el mundo está atento a la capacidad productiva e innovadora que tenemos aquí en Brasil. En 2026, de forma paralela a Fenasucro & Agrocana, el 13º Congreso Latinoamericano ATALAC (Asociación de Técnicos Azucareros de América Latina y el Caribe) - "José Paulo Stupiello", se presentará por primera vez en Brasil como un espacio para la discusión de estas temáticas.

Es en este contexto donde surgen las grandes apuestas para los próximos años. El biobúnker surge como la solución sostenible para el sector naval; el SAF (combustible sostenible de aviación) promete descarbonizar los cielos; y los corredores verdes de biogás conectan el interior productivo con los puertos, optimizando la logística pesada con bajas emisiones de carbono. Más adelante, el etanol de segunda generación y el hidrógeno verde, producido a partir de celulosa, apuntan hacia un futuro donde la escala y la innovación caminan juntas. Estas vertientes atienden a una demanda global de soluciones para el transporte pesado, donde el etanol ya ha demostrado ser escalable, viable y progresivo.

Paralelamente, el concepto de biorrefinería integrada gana fuerza. El bagazo, la levadura y los granos secos de destilería de maíz, por ejemplo, dejan de ser residuos para transformarse en insumos para cadenas

agroalimentarias limpias, como la alimentación de ganado en confinamiento. Es la bioeconomía en la práctica, que une energía, nutrición y sostenibilidad en un mismo ciclo productivo.

En el campo, la tecnología acelera esta transformación. La conectividad rural y el uso de satélites y sensores permiten monitorear, en tiempo real, el desempeño de las máquinas, prever fallas y minimizar pérdidas. Datos como "cuándo se detuvo, por qué y cuánto tiempo lleva la reparación" se convierten en activos valiosos para la eficiencia operativa y la toma de decisiones.

Las perspectivas para 2026 apuntan a un segundo semestre mejor. El mercado sigue siendo desafiante, pero las oportunidades se multiplican para quienes ven más allá. El biogás ya es una nueva realidad en la cadena de valor. El SAF y el biobúnker, por su parte, abren puertas a inversiones externas y alianzas globales. Grandes players del sector energético ya tienen la mirada puesta en América Latina, acelerando una transición que ocurre más rápido de lo que muchos imaginaban.

A esto se suma el papel de las políticas públicas, como el RenovaBio, que sirven de referencia internacional al demostrar, en la práctica, la viabilidad de los biocombustibles integrados a las cadenas de alimentos, bebidas y transporte. El futuro de la bioenergía ya no es una proyección lejana. Este ya comenzó y tiene en América Latina uno de sus motores más prometedores.

Lo que nadie quería nombrar en esa sala de juntas

Las organizaciones no sufren de falta de talento. Sufren de muletas cognitivas que nadie ha decidido reemplazar.

Autor: Jhonny Gómez Restrepo

Consultor independiente en IA y Transformación Digital con más de 20 años en TIC. Acompaña organizaciones y universidades en América Latina en la transición hacia la inteligencia artificial.
gomez.jhonny@gmail.com · linkedin.com/in/gomezjhonny

La reunión no empezó con números. Empezó con un dato que lo resumía todo: de más de cuatrocientas personas que tenía la empresa, quedaban menos de trescientas. Más de cien personas fuera de la nómina en menos de un año. Sus funciones no desaparecieron — se redistribuyeron sobre los que quedaron. Una junta directiva no llega a esa conversación a lamentarse. Llega cuando el problema ya superó todos los filtros y aterrizó donde se toman las decisiones que cuestan.

Mientras el director financiero hablaba de presión sobre la nómina y el director de tecnología describía la capacidad operativa, yo veía algo que ninguno había articulado: los que quedaban no estaban sobrecargados de trabajo. Estaban sobrecargados de muletas cognitivas.

Lo que son las muletas cognitivas — y por qué no son un error

Una muleta cognitiva no es un mal hábito. Es ingeniería humana legítima. Los equipos construyen reuniones para sincronizar contexto entre personas que no comparten el mismo estado mental. Crean actas para preservar memoria institucional que el cerebro no puede retener con fidelidad. Usan el correo electrónico como pegamento del flujo de trabajo asíncrono — para que la información viaje entre personas que no coinciden en tiempo ni en espacio.

Cada una de esas prácticas resuelve un límite cognitivo real. El problema no es que existan — es que la inteligencia artificial resuelve esos mismos tres problemas de forma nativa: mantiene contexto sin reunión, preserva memoria sin acta, y conecta flujos sin correo. Lo que antes era infraestructura necesaria hoy puede ser una carga heredada. Y cuando la nómina se reduce pero la carga no, esa infraestructura cae completa sobre menos personas.

Lo que los expertos dicen que viene

Un estudio de 2026 con economistas de Yale, Stanford y la Reserva Federal de Chicago estima que en un escenario de avance acelerado — al que el 61% asigna alta probabilidad — cerca de 10 millones de empleos se verán afectados para 2050 (Karger et al., 2026). El informe de Anthropic identifica los roles donde la IA ya elimina más muletas cognitivas: programadores con 74.5% de cobertura de automatización, representantes de servicio al cliente con 70.1%, y analistas financieros con 57.2% (Massenkoff & McCrory, 2026). No son puestos periféricos — son el núcleo operativo de la mayoría de organizaciones en América Latina.

De muleta cognitiva a eXoesqueleto

Piensa en alguien que se recupera de una lesión de rodilla. La muleta le permite moverse, pero solo sustituye lo que falta. Ahora imagina al mismo trabajador equipado con un eXoesqueleto industrial: carga cuatro veces más peso con el mismo esfuerzo. Sus músculos siguen siendo los suyos. Su juicio, también. Ese es el salto que la inteligencia artificial hace posible — si se implementa bien.

“La IA no es la muleta. Es el eXoesqueleto. El problema es que la mayoría la está usando como bastón”.

Para hacer ese salto, los equipos necesitan tres capacidades — en ese orden:

- Comunicación Humano-**Máquina**. Encuadrar el problema, dar el contexto correcto, reconocer cuándo la respuesta de la IA es la más probable y no la más útil. Sin esta base, la tecnología produce ruido.

- Asistencia de las **Máquinas**. Usarla como copiloto que amplifica el juicio propio. El profesional decide; la máquina ejecuta, sintetiza y reduce fricción. Este es el nivel del exoesqueleto en acción.
- Agencia de la **Máquina**. La IA agéntica actúa de forma autónoma en tareas de múltiples pasos — planea, ejecuta y entrega resultados mientras el humano define los límites y revisa lo crítico.

Lo que nadie quería nombrar

El mayor riesgo para esa organización no era la inteligencia artificial. Era no ver que su infraestructura cognitiva — reuniones, actas, correos — seguía siendo la misma de cuando eran cuatrocientas personas. El 71% de los economistas encuestados coincide en que la única respuesta con evidencia de funcionar es la reconversión activa de las personas (Karger et al., 2026). La tecnología ya no es la barrera. La barrera es decidir en qué nivel de relación con la máquina va a operar tu equipo — y actuar antes de que alguien más lo decida por ti.

Referencias

Karger, E., Kuusela, O., Abaluck, J., Bryan, K., Halperin, B., Jones, T., Murphy, C., Trammell, P., Reynolds, M., Mayland, D., Viswanathan, R., Mittal, A., de Castro, R. C., Rosenberg, J., & Tetlock, P. E. (2026). Forecasting the economic effects of AI. Forecasting Research Institute / Federal Reserve Bank of Chicago. Massenkoff, M., & McCrory, P. (2026). Labor market impacts of AI: A new measure and early evidence. Anthropic. <https://www.anthropic.com/research/labor-market-impacts>



He acompañado este proceso en organizaciones de distintos sectores a lo largo de más de seis años trabajando en la intersección entre inteligencia artificial y transformación real de equipos. El patrón se repite: el problema casi nunca es la tecnología, y casi nunca es la gente. Es la infraestructura cognitiva heredada que nadie se atrevió a cuestionar. Reconocerla es el primer paso. Lo que sigue ya no es tan difícil.

CAÑA | PACK
COLOMBIA

**TRASCENDEMOS LA
GESTIÓN DE RESIDUOS AGRO
HACIA LA INGENIERÍA
DE ACTIVOS CIRCULARES:**

Transformamos subproductos agroindustriales en pulpas técnicas de alto rendimiento para la producción de papel, cartón y termoformados de grado premium.

Únete al movimiento de la economía circular junto con nuestra marca

AGRO PULP - GREEN PULP.



canyapack.com.co

Maduración inducida frente a la variabilidad climática: estrategias basadas en evidencia para la recuperación de sacarosa en el valle del río Cauca

Autora: Aura Mercedes Cepeda Quevedo, investigadora del área de Fisiología y Maduración – CENICAÑA.
Email: amcepeda@cenicana.org

El año 2025 marcó un punto de inflexión en la historia climática del valle del río Cauca. De acuerdo, con el Servicio Agroclimático de Cenicaña, fue el cuarto año más lluvioso en 32 años de registro en la Red Meteorológica Automatizada (RMA), con un acumulado promedio de 1.639 mm.

Este comportamiento estuvo asociado a la presencia de condiciones La Niña, con mayor intensidad durante el primer trimestre del año, y se caracterizó además por una alternancia irregular de periodos secos y lluviosos, la frecuencia inusual de eventos extremos en 24 horas y alteraciones térmicas concurrentes.

Esta dinámica se extendió hacia inicios de 2026; enero y febrero registraron excesos de precipitación del 55 % y 71 %, respectivamente, en relación con el promedio histórico, lo que generó condiciones de alta presión sobre las labores de campo y la cosecha. En este contexto, comprender los avances y retos de la maduración de la caña de azúcar es un factor clave.

El impacto de este comportamiento climático sobre la acumulación de sacarosa es cuantificable y significativo. El resultado del trabajo de investigación ha documentado que precipitaciones superiores a 150 mm en los dos meses previos a la cosecha pueden reducir la sacarosa hasta en 0,8 unidades; que

temperaturas nocturnas por encima de 19 °C generan pérdidas cercanas a 0,6 unidades; y que déficits severos de radiación solar pueden comprometer hasta 1,5 unidades (Cepeda Quevedo et al., 2025).

Desde el punto de vista fisiológico: cuando las condiciones ambientales sostienen una alta demanda de crecimiento vegetativo, los fotoasimilados se destinan a procesos estructurales en detrimento del almacenamiento de sacarosa en el tallo. La maduración natural, normalmente activada por restricción hídrica moderada, noches frescas y agotamiento del nitrógeno disponible, pierde predictibilidad en un entorno donde estos estímulos se presentan de manera irregular o insuficiente.

Ante escenarios de variabilidad climática, la maduración inducida mediante reguladores fisiológicos se consolida como una herramienta clave de manejo para orientar el metabolismo del cultivo hacia la acumulación de sacarosa.

A escala sectorial, los datos son claros: para el año 2025, el 77% del área cosechada recibió reguladores fisiológicos, con un incremento promedio de 0,7 unidades de rendimiento comercial frente a áreas sin aplicación. Este nivel de adopción, aunque significativo, evidencia que aún existe un margen relevante para ampliar los beneficios de la práctica a nivel productivo.



Recientes trabajos experimentales refuerzan la importancia de la especificidad en la elección de la estrategia. En condiciones de alta humedad, el esquema escalonado de trinexapac-etil, aplicado a las 12 y 6 semanas antes de la cosecha, ha demostrado incrementos de hasta +0,8 unidades de sacarosa en variedades de alto tonelaje. La mezcla en tanque de trinexapac-etil con ABA, aplicada entre las 8 y 12 semanas previas a la cosecha, ofrece un incremento promedio de +0,7 unidades, especialmente en variedades de tonelaje medio. En época seca, el esquema doble con trinexapac-etil + fluazifop-p-butil ha permitido ganancias de hasta +1,0 unidades en variedades de alto tonelaje (Cenicaña, 2025) (Figura 1 a y b).

Estas diferencias subrayan un principio fundamental, no existe una fórmula única; la efectividad de la estrategia depende de la integración precisa entre variedad, dosis en función del tonelaje, condición climática, edad del cultivo y ventana óptima de cosecha.

El reto para la agroindustria consiste en lograr una adecuada sincronización entre la logística de cosecha y las ventanas de aplicación óptima de los reguladores fisiológicos en un entorno de alta

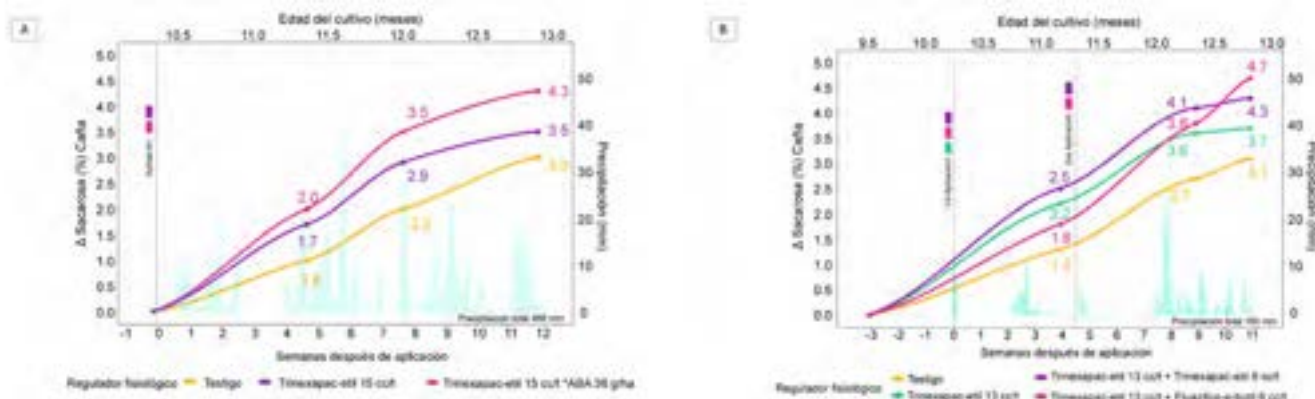
variabilidad climática, integrando diferenciación por variedad y ajuste de dosis según tonelaje. Finalmente, consolidar la adopción y ejecución de la maduración inducida en sistemas de proveduría, donde su implementación efectiva es determinante.

La creciente complejidad del entorno climático exige que el sector avance hacia esquemas de manejo más integrados y adaptativos, en los que la combinación y secuenciación de reguladores fisiológicos con diferentes mecanismos de acción potencien la acumulación de sacarosa en campo y fortalezcan la sostenibilidad del modelo productivo.

Las recomendaciones actualizadas de Cenicaña constituyen el marco técnico de referencia para la implementación de estas estrategias, y su consulta y adopción sistemática son la vía más directa para capitalizar, en términos de calidad y rentabilidad, el conocimiento generado por la investigación aplicada al servicio de la agroindustria colombiana de la caña de azúcar.

En un entorno en el que el clima dejó de ser predecible, la maduración ya no puede depender de la naturaleza, sino de decisiones agronómicas informadas, oportunas y estratégicas.

Figura 1. Sacarosa (%) de la caña en respuesta a diferentes estrategias de maduración inducida en la variedad CC 05-430. Los valores representan el cambio absoluto de sacarosa (% caña) calculado como sacarosa final – sacarosa inicial. Ensayos realizados en Hacienda El Brillante, suerte 1Z, 10H2–6H1, **Incauca (A)** y Lorena Convencional, suerte 20, 29H0, **Ingenio Pichichí (B).**



Referencia

Cepeda Quevedo, A. M.; Quevedo Amaya, Y. M. & Mateus Rodríguez, J. F. (2025). Formando la sacarosa y el TCH con sostenibilidad. Cali, Colombia: Cenicaña. 16 p. Serie Divulgativa, nro. 21. Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (Cenicaña). (2025). Informe anual 2025. Cali, Colombia: Cenicaña. 52 p. Disponible en: https://www.cenicana.org/pdf_privado/informe_anual/ia_2025/ia_2025.pdf

**tecnicaña
te cuenta**

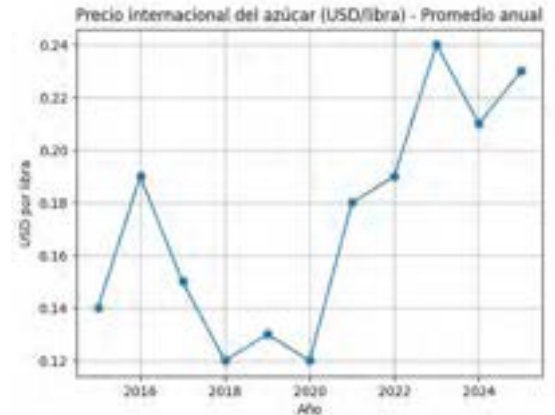
Así se ha movido el precio internacional del azúcar

En la última década, el precio internacional del azúcar ha mostrado un comportamiento cíclico, influenciado por la oferta global, el clima, el mercado energético y las políticas comerciales.

Entre 2015 y 2020, predominó una tendencia a la baja, con precios entre **US\$0,12 y US\$0,15** por libra, debido a excedentes de producción.

Desde 2021, el mercado se ha recuperado por la reducción de inventarios, mayor demanda y factores climáticos, alcanzando cerca de **US\$0,24/lb en 2023**, uno de los niveles más altos recientes.

En 2024 y 2025, el precio se ha mantenido elevado (**US\$0,21 – US\$0,23/lb**), reflejando un mercado más ajustado y sensible a cambios en la oferta.



Fuentes:

Organización Internacional del Azúcar (ISO)
Banco Mundial – Commodity Markets Outlook
Trading Economics – Sugar prices
DATAGRO – Reportes de mercado

CARPA

DELIRIO

..... SALSA CIRCO ORQUESTA

20 años
bien bailados

¡NO TE PIERDAS NUESTRA PRÓXIMA FUNCIÓN!

ABR
24



**COMPRA AQUÍ
TUS ENTRADAS**

PULEP: HFS130

@delirio.official

Optimización en la preparación de caña y transmisión de potencia en ingenios azucareros

Evolución en piezas de desgaste y acoples: impacto directo en disponibilidad y confiabilidad.

En la operación de un ingenio azucarero, donde las cargas, el desgaste y las desalineaciones son constantes, la confiabilidad del sistema depende de su capacidad para absorber estas variaciones sin afectar el desempeño. La evolución hacia piezas de desgaste más consistentes y acoples sin eslingas permite una operación más estable y predecible durante toda la zafra.

Piezas de desgaste: estabilidad y consistencia en preparación

En la preparación de caña, la interacción entre martillos, cuchillas y fibra define la calidad del desfibrado y, en consecuencia, la eficiencia de extracción aguas abajo. Las soluciones actuales, basadas en aleaciones de alta resistencia y procesos de fabricación más controlados, buscan no solo extender la vida útil, sino mantener un comportamiento más predecible a lo largo del ciclo. Esto permite:

- Sustener condiciones de preparación más uniformes durante campañas prolongadas
- Reducir la degradación progresiva del desempeño (no solo el desgaste visible)
- Minimizar intervenciones correctivas no programadas
- Mejorar la estabilidad del proceso de extracción

Más que una extensión de vida útil, el valor está en la **consistencia operativa**, especialmente en condiciones variables de caña.



Acoples en molienda: más allá de la capacidad de torque

En los trenes de molienda, los acoples operan bajo combinaciones exigentes de torque, desalineación y cargas dinámicas. Las diferencias entre tecnologías se evidencian no solo en la capacidad nominal, sino en cómo gestionan estas variables a lo largo del tiempo.

Acoples flexibles sin eslingas

La evolución hacia acoples sin eslingas responde precisamente a la necesidad de simplificar el sistema y mejorar su comportamiento bajo condiciones reales de operación:

- Eliminación de componentes susceptibles a fatiga (sin eslingas)
- Mejor distribución de cargas internas, reduciendo concentraciones de esfuerzo
- Mayor tolerancia a desalineaciones angulares y paralelas
- Menor fricción interna y, por ende, menor generación de calor
- Reducción en requerimientos de mantenimiento y puntos de inspección

Desde el punto de vista operativo, la ausencia de eslingas no es solo una simplificación mecánica, sino una **eliminación directa de un modo de falla recurrente** en aplicaciones de alta carga como la molienda.

Impacto en el tren de molienda

La combinación de piezas de desgaste más estables y acoples de nueva generación tiene un efecto acumulativo en el desempeño del ingenio:

- Mayor disponibilidad del tren de molienda
- Reducción de eventos asociados a fallas mecánicas críticas
- Menor intervención en mantenimiento correctivo
- Mejor protección de equipos asociados (reductores, ejes, chumaceras)
- Operación más predecible a lo largo de la zafra

En este contexto, la confiabilidad deja de depender exclusivamente de la operación y pasa a estar directamente influenciada por la selección tecnológica de componentes clave.

La evolución hacia piezas de desgaste más consistentes y acoples sin eslingas permite mejorar la robustez del sistema bajo condiciones operativas exigentes. Más que extender la vida útil de los componentes, el objetivo es reducir la incertidumbre operativa, simplificar la mecánica del sistema y mantener condiciones estables durante toda la zafra.



Mitos & Verdades



1

MITO: Donde hay caña, no hay progreso

VERDAD: En los municipios donde está la agroindustria de la caña tienen mayor cobertura en educación y salud, sí como mejores niveles salariales, de acuerdo con Fedesarrollo.

MITO: La caña contamina el medio ambiente
VERDAD: El bioetanol de caña de azúcar reduce hasta el 74% las emisiones contaminantes frente a la gasolina.

2

Mezclar la gasolina con bioetanol de caña de azúcar es aportar a un aire más limpio para todos.



3

MITO: A la agroindustria de la caña no le importa el agua ni la gente.

VERDAD: Con el fondo Agua por la Vida y la Sostenibilidad trabajamos para beneficiar a más de 200 acueductos veredales.

MITO: La caña de azúcar es un Monocultivo
VERDAD: Es un cultivo especializado desarrollado de manera sostenible, que ha sido y es esencial para el progreso y bienestar del valle geográfico del río Cauca.

4



5

MITO: La caña acaba con la biodiversidad

VERDAD: En nuestro entorno hemos encontrado más de 640 especies de fauna, entre ellas 130 especies de aves, 30 mamíferos y 38 de abejas.

MITO: La caña vuelve infértil el suelo de la región.
VERDAD: Implementamos prácticas de agricultura sostenible, como la reutilización de residuos agrícolas de cosecha en los campos.

6



CORAZÓN DE CAÑA

RECONOCIMIENTOS

SECTOR AGROINDUSTRIAL
RIOPAILA CASTILLA
EMPRESARIO DEL 2023



Yolanda Durán López

Gerente de Talento Humano, reconocida como una de las Top 10 HR Managers Colombia 2026 por DCH-LATAM, destacando su liderazgo en la transformación de la gestión del talento con visión estratégica e impacto organizacional.

incauca



Empresa reconocida por sus Mejores Prácticas en Reputación y Sostenibilidad, con el proyecto Lo Mejor de Nuestra Tierra, iniciativa que promueve el desarrollo socioeconómico y la sustitución de cultivos ilícitos en Miranda, Cauca.



INGENIO PICHICHI S.A.

El ingenio fue reconocido por su proyecto de entocompostaje, enfocado en bioeconomía circular, con el Premio Aurora a la Innovación. Además, fue ganador del Agrifood Tech Challenge, destacando su apuesta por la sostenibilidad y la innovación aplicada.

AZLOGICA
INTELLIGENCE OF THINGS

AWS certifica a AZLOGICA® como Experto en IA tras otorgarle la "Competencia en IA".



PROVIDENCIA

Empresa finalista en la categoría Protección al Medio Ambiente de los Premios Portafolio (Edición 31), con su Parque Ecológico Providencia, destacando su trabajo en la restauración de ecosistemas y la conservación ambiental en el Valle del Cauca.



SOLUCIONES ENZIMÁTICAS PARA LA INDUSTRIA AZUCARERA



- ✓ Sugazym DX L Ultra Dextranasa
- ✓ Sugazym DX 10 L Dextranasa
- ✓ Sugazym HiTaA L Amilasa termo estable
- ✓ Sweetase Invertasa
- ✓ Sternzym FOS L Fructosyltransferasa



SternEnzym
The Enzyme Designer

SternEnzym GmbH & Co. KG
Kurt-Fischer-Straße 55, 22926 Ahrensburg / Alemania
Tel: + 49 4102 202-002, sales@sternenzym.com

www.sternenzym.com

TRACTOR RÍGIDO DE TIRO BELL 2006 AF



¡Nuevo Lanzamiento!

Potencia neta: 149 kW

Peso operativo: 7,706 kg

Los tractores rígidos BELL para transporte de caña marcan una verdadera diferencia frente a otras opciones del mercado, destacándose por su eficiencia, resistencia y desempeño superior en las condiciones más exigentes.



1. Con un chasis robusto que protege el equipo de extremo a extremo.
2. Mayor economía de combustible.
3. Transmisión 100% automática que facilita la operación y alarga la vida de los componentes.
4. Sistemas hidráulicos independientes (cero riesgo de contaminación).
5. Su disposición de amplios guardabarros permite múltiples configuraciones de llantas y tipos de taco.
6. Nueva configuración de asiento para mayor confort y asiento para entrenador.
7. Telemetría original FLEETM@TIC®.
8. Frenos de disco externo (Nuevo). Freno de parqueo con mayor seguridad y durabilidad.
9. Mayor velocidad en desplazamiento en carretera.
10. Frenos de aire original para remolques.
11. Equipo de mayor Longevidad.

Km 6 Vía Cencar aeropuerto, Palmira - Valle del Cauca
(+57) 310 400 3134 | contactocomercial@colsugar.com
www.colsugar.com

