

# Construyendo un Futuro Sostenible: Alianzas Estratégicas y Metodología Innovadora del Programa Integra

Ángela Liliana Criales Romero  
Sandra Lorena Alarcón Muriel  
Cenicaña



Financiado por  
la Unión Europea



Colombia



Financiado por  
la Unión Europea

# Construyendo un Futuro Sostenible: Alianzas Estratégicas y Metodología Innovadora del Programa Integra

## El Resumen

El Programa Integra surgió como respuesta a la necesidad de promover y fortalecer el proceso de transición y mejora continua de los productores de caña de azúcar en Colombia hacia una gestión y producción sostenible. En un contexto marcado por el crecimiento de la población mundial, la presión sobre los recursos naturales y la creciente demanda de azúcar sostenible en mercados exigentes, se identificó la necesidad de abordar las brechas en la adopción de nuevas prácticas y tecnologías sostenibles por parte de los cultivadores de caña de azúcar, al mismo tiempo que se fortalecía la imagen del sector.

El alcance del programa se extiende a lo largo del valle geográfico del río Cauca en Colombia, con la participación de más de 500 fincas que representan 500 000 hectáreas. La metodología implementada incluye el uso de una Guía de Caña de Azúcar Sostenible, operada a través de una herramienta digital que permite la recolección de datos en tiempo real y la evaluación de la sostenibilidad en el cultivo.

El impacto de Integra se refleja en la mejora del bienestar de los productores de caña de azúcar y las comunidades, así como en la preservación del medio ambiente y los recursos naturales, sentando las bases para un futuro más sostenible en la industria azucarera colombiana.

### Etiquetas TAPipedia

desarrollo de capacidades (DC), extensión, procesos multipartitos, agricultura sostenible, cadenas de valor

### Otras palabras clave

sostenibilidad, innovación, extensión agraria, asociaciones, aprendizaje colaborativo, caña de azúcar

## El Contexto

Colombia produce más azúcar por mes en una hectárea de tierra que cualquier otro país. El privilegio se debe a la

productividad de la caña de azúcar cultivada en el valle del río Cauca, donde 14 plantas procesadoras operan casi todo el año para producir azúcares, mieles, bioetanol y energía eléctrica. La caña es suministrada por 2750 proveedores, propietarios del 75 por ciento de las 240 000 hectáreas sembradas, y por los mismos ingenios (25 por ciento del área). La cadena de la caña de azúcar genera más de 286 000 empleos directos e indirectos y, en 51 municipios de 5 departamentos, 6 de cada 10 familias dependen de esta actividad productiva. La agroindustria es centenaria y las unidades productivas de caña son regularmente de origen familiar. El relevo generacional sucede en un entorno favorable en relación con intereses ambientales, tecnológicos y culturales de los territorios con identidad cañicultora.

Ante la creciente población mundial, proyectada a alcanzar los 9700 millones para 2050, la responsabilidad en el manejo de los recursos naturales, la mitigación del calentamiento global y la optimización de las producciones frente a la escasez de tierras se vuelven imperativos. Sumado a ello, la adhesión a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas y la demanda creciente de productos sostenibles por parte de los principales mercados son retos para el sector. Frente a esta realidad compleja, el Centro de Investigación de la caña de Azúcar de Colombia - Cenicaña, institución líder en investigación y desarrollo en la agroindustria de la caña de azúcar, busca contribuir al desarrollo sostenible del país a través de la innovación. Ante el compromiso de

transferir prácticas y tecnologías ambientalmente sostenibles, promover el uso eficiente de los recursos naturales y fortalecer el tejido social de la región, Cenicaña visualizó la importancia de generar una estrategia de transferencia de tecnología que maximizara el impacto en la adopción; es así como a finales del 2020 asume el liderazgo del Programa Integra.

La experiencia previa de Cenicaña en proyectos de investigación, desarrollo y transferencia de tecnologías proporcionó una base sólida para su liderazgo, generando una mayor visibilidad y credibilidad del programa entre los cultivadores. A lo largo de su trayectoria, Integra ha evolucionado y se ha adaptado para abordar los desafíos cambiantes del sector. Ha establecido alianzas estratégicas con diferentes actores con el fin de aprovechar conocimientos, recursos y experiencia en beneficio de los productores de caña de azúcar.





“El Programa me ha gustado mucho porque siempre había buscado tener en mis cultivos una mejora continua, pero sin una guía era muy complicado hacerlo”

-JOSEFINA BARONA  
PRODUCTORA DE CAÑA

## Problemas Clave

El crecimiento de la población mundial plantea desafíos significativos en términos de seguridad alimentaria y sostenibilidad. Con una población en constante aumento, la demanda de alimentos también se incrementa, lo que ejerce presión sobre los recursos naturales y agrícolas disponibles.

El cambio climático representa un riesgo para la producción agrícola sostenible. El agotamiento de los recursos naturales y la pérdida de la biodiversidad pueden comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades actuales y futuras, además de afectar el equilibrio ecológico.

La creciente demanda de productos agrícolas sostenibles por parte de los mercados internacionales representa una oportunidad y un desafío para los productores de caña de azúcar. Si bien existe un interés creciente en los

productores sostenibles, cumplir con los estándares y requisitos de certificación puede ser un desafío para muchos productores especialmente aquellos con recursos limitados.

La baja velocidad en la adopción de prácticas y tecnologías sostenibles en el cultivo de la caña es un desafío importante para la resiliencia del sector. La preferencia por métodos tradicionales, la resistencia al cambio y la aversión al riesgo por parte de los productores pueden dificultar la implementación de innovaciones que promuevan la preservación del medio ambiente y el bienestar social.

La falta de información y datos precisos sobre las iniciativas sostenibles de los cañicultores limita la capacidad de evaluar y monitorear el progreso hacia la sostenibilidad en el sector de la caña de azúcar. La disponibilidad de datos confiables y actualizados es fundamental para diseñar estrategias efectivas de mejora y promover la adopción de prácticas sostenibles.

# SOLUCIONES INNOVADORAS



©Cenicaña

El enfoque personalizado y colaborativo de Integra ha fomentado en los cultivadores la adopción de prácticas sostenibles y los ha empoderado para liderar el cambio con otros productores y en sus propias comunidades. A través de visitas personalizadas a las fincas por parte de los extensionistas, jornadas de capacitación, días de campo y áreas demostrativas, el programa crea un espacio de aprendizaje interactivo donde los agricultores comparten experiencias, ideas y mejores prácticas.

La Guía de Caña Sostenible, desarrollada en estrecha colaboración con investigadores de Cenicaña y representantes expertos de diferentes organizaciones y actores de la cadena adaptada a las necesidades del sector, representa un recurso invaluable de Integra para los agricultores comprometidos con la sostenibilidad. Alineada con estándares nacionales e internacionales, esta guía proporciona un marco claro y accesible para la implementación de prácticas agrícolas responsables y socialmente inclusivas.

La integración de herramientas digitales, como sistemas de información funcional, ha mejorado significativamente la gestión de datos y la toma de decisiones de los agricultores. Estas tecnologías permiten la recopilación y análisis de información en tiempo real, facilitando la identificación de oportunidades de mejora y el seguimiento del progreso hacia los objetivos de sostenibilidad, tanto a nivel individual como sectorial.

Construir relaciones basadas en la confianza ha sido fundamental para su éxito de Integra. Al promover un ambiente de colaboración y transparencia, el programa ha creado un entorno favorable para la innovación y el intercambio de conocimientos, sentando las bases para un futuro más sostenible en el cultivo de la caña de azúcar. Con estas soluciones innovadoras, Integra está liderando el camino hacia una agricultura más resiliente, inclusiva y responsable con el medio ambiente.

# Capacidades Críticas

## Capacidades Técnicas

- **Conocimientos y habilidades agronómicas avanzadas del cultivo:** Los extensionistas y cañicultores han mejorado significativamente sus conocimientos y habilidades en prácticas agronómicas específicas ambientalmente sostenibles y que promueven el uso eficiente de los recursos naturales
- **Conocimientos en Sostenibilidad:** Se ha requerido que tanto los extensionistas como los agricultores adquieran un profundo entendimiento de los principios de sostenibilidad y su aplicación práctica en el ámbito agrícola. Esto incluye la comprensión de cómo minimizar el impacto ambiental y social de las actividades agrícolas, al tiempo que se maximiza la productividad y rentabilidad a largo plazo.
- **Manejo de Herramientas Digitales:** El uso de herramientas digitales, ha demandado capacidades técnicas para operar y utilizar eficazmente estas tecnologías en la recopilación de datos, generación de informes y monitoreo del progreso de las prácticas sostenibles.

## Capacidades Funcionales

- **Comunicación y colaboración:** La colaboración efectiva entre diferentes actores, incluyendo agricultores, extensionistas y organizaciones asociadas, ha sido esencial. Esto ha implicado la capacidad de comunicar de manera efectiva la importancia de las prácticas sostenibles y compartir experiencias para un aprendizaje mutuo.
- **Adaptabilidad:** Dada la naturaleza dinámica del entorno agrícola y las condiciones climáticas cambiantes, la capacidad de adaptarse a nuevas prácticas y tecnologías ha sido crucial para el éxito del programa. Esto ha requerido flexibilidad y disposición para ajustar enfoques según las necesidades y desafíos emergentes.

- **Liderazgo:** Los extensionistas, en particular, han desempeñado roles de liderazgo al motivar a los agricultores, establecer metas realistas y guiar la implementación efectiva de prácticas sostenibles en el campo.
- **Habilidades Participativas:** La participación activa y efectiva en eventos de intercambio de conocimientos, capacitaciones y demás jornadas participativas ha sido fundamental para construir confianza y fomentar la adopción colectiva de prácticas sostenibles.

## Capacidades por Desarrollar

- **Desarrollo de capacidades en nuevas tecnologías:** Es crucial continuar desarrollando capacidades para adoptar e integrar nuevas tecnologías que impulsen aún más la sostenibilidad en el sector cañicultor.
- **Fortalecimiento de habilidades de evaluación de impacto:** Mejorar las capacidades para evaluar y cuantificar el impacto de las prácticas sostenibles permitirá una evaluación más precisa de los beneficios logrados a nivel individual, comunitario y ambiental.
- **Promoción de habilidades empresariales:** Reforzar habilidades empresariales entre los agricultores puede facilitar una gestión más efectiva de las unidades productivas, incluida la planificación financiera y la toma de decisiones orientada a la rentabilidad a largo plazo.
- **Desarrollo de capacidades en investigación participativa:** Fortalecer la capacidad de los agricultores y extensionistas para participar de manera más activa en la investigación participativa puede mejorar la adaptabilidad y relevancia de las prácticas sostenibles a nivel local, promoviendo una mayor apropiación de las innovaciones.



# DESAFÍOS ENCONTRADOS

Integra ha afrontado diversos desafíos en su misión de fomentar prácticas sostenibles en el cultivo de caña. Para abordar la resistencia al cambio, mantener la participación continua de los cultivadores en el programa y motivarlos a lo largo del tiempo, se ha implementado un enfoque personalizado y colaborativo; esto ha implicado compartir experiencias entre agricultores y brindar acompañamiento y capacitación continua tanto a agricultores como a extensionistas.

Estas estrategias han contribuido gradualmente a cambiar la percepción de los productores, quienes a menudo priorizan la productividad sobre la sostenibilidad. Se ha realizado un gran esfuerzo en destacar los beneficios a largo plazo y promover prácticas que equilibren la productividad con el cuidado del medio ambiente y las comunidades.

Por otro lado, Integra ha implementado medidas de adaptación y mitigación al cambio climático,

incluyendo la promoción de prácticas agrícolas resilientes que promueven la conservación y uso eficiente de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad. Se están llevando a cabo iniciativas de sensibilización y capacitación para concientizar a los agricultores sobre los riesgos del cambio climático y brindarles las herramientas necesarias para enfrentarlos de manera efectiva.

Finalmente, la necesidad de ampliar la red de extensionistas y de obtener financiación externa para garantizar la sostenibilidad y escalabilidad del programa, se han abordado mediante alianzas estratégicas en el sector público y privado tanto a nivel nacional como internacional. Asimismo, fortalecer la confianza y la colaboración entre los actores clave, ha requerido de una combinación de transparencia, comunicación efectiva, participación activa y reconocimiento del trabajo conjunto que permiten una innovación en sostenibilidad más efectiva.

# Resultados e Impactos Mensurables

El Programa Integra ha aumentado su cobertura significativamente en los últimos 3 años, pasando de atender 186 unidades productivas a 525, lo que representa un alcance de cerca de 50 000 hectáreas. Desde 2021, el 82 por ciento de los productores vinculados y diagnosticados han adoptado o están en proceso de adopción de al menos una práctica o tecnología sostenible. Se han identificado 1029 adopciones en el pilar agroambiental, incluyendo el fortalecimiento de corredores biológicos (8237 hectáreas aproximadamente), capacitación y cálculo de la huella de carbono como indicador ambiental (50 unidades productivas capacitadas y 18 ya cuentan con el cálculo). Otras adopciones incluyen: el manejo eficiente del recurso hídrico, la disposición adecuada de residuos, la eficiencia en la fertilización mediante análisis de suelos y foliares y la reducción del uso de herbicidas. Se han alcanzado 1059 adopciones en el pilar social, incluyendo la adecuación de instalaciones para los trabajadores que aplican agroquímicos, el suministro de agua potable en los lugares de trabajo, la inversión anual en capacitación para

los trabajadores y el fortalecimiento del relacionamiento con la comunidad laboral y aledaña.

Más de 30 jornadas de capacitación sobre prácticas sostenibles y socialización del programa se llevaron a cabo durante el último año. Se difundieron más de 20 piezas divulgativas y 5

videos en redes sociales, enfocados en promover la adopción de prácticas sostenibles, durante el último año. Se realizaron más de 600 visitas de acompañamiento a los agricultores por parte de los extensionistas durante el último año, que incluyeron el diligenciamiento de la guía de caña sostenible, el establecimiento de planes de acción personalizados y el seguimiento a la adopción de prácticas sostenibles. Cerca del 80 por ciento del presupuesto de implementación del programa proviene de fuentes de

financiación externas. A lo largo de su trayectoria, este programa ha impactado positivamente a 287 cañicultores que representan 525 unidades de producción y cerca de 50 000 hectáreas. Los principales resultados corresponden a la adopción de prácticas sostenibles, que desde 2021, suman 2 202 adopciones distribuidas entre las unidades de producción de los cañicultores participantes en los pilares agroambiental, social y económico.

Más de **30**  
jornadas de  
capacitación  
sobre prácticas  
sostenibles y  
socialización se  
llevaron a cabo

## Factores para el Éxito

La investigación científica proporciona la base para el desarrollo de prácticas sostenibles, mientras que la extensión lleva ese conocimiento a los cañicultores. La educación agrícola juega un papel crucial en la capacitación de agricultores y extensionistas en nuevas prácticas y tecnologías sostenibles.

La Guía de Caña Sostenible del Programa Integra se apoya en el respaldo investigativo de Cenicaña, lo que asegura la rigurosidad y pertinencia de las recomendaciones contenidas en ella, fortaleciendo así su credibilidad y utilidad para los agricultores. Además, su alineación con estándares internacionales de sostenibilidad, la legislación nacional vigente y las buenas prácticas agrícolas refleja el compromiso del programa con la excelencia y la mejora continua, mientras contribuye al logro de los objetivos de desarrollo sostenible.

Las alianzas estratégicas con diversas entidades han permitido garantizar la escalabilidad y sostenibilidad a largo plazo de Integra. Estas alianzas no solo amplían el alcance e impacto del programa, sino que también brindan recursos

adicionales, conocimientos especializados y apoyo técnico necesario para su continuidad y expansión. Además, la existencia de políticas y regulaciones que promueven la sostenibilidad agrícola, así como la asignación de recursos financieros y humanos adecuados, han permitido la implementación efectiva de Integra.

Integra pone a disposición de los cañicultores equipos, implementos, e insumos necesarios para adoptar prácticas sostenibles. Esta reduce las barreras de entrada a la implementación de prácticas más respetuosas con el medio ambiente tales como la siembra de abonos verdes, fortalecimiento de corredores biológicos, cobertura total del suelo con los residuos de cosecha y uso eficiente del recurso hídrico.

El uso de herramientas digitales con funcionalidad offline resulta valioso en áreas donde la conectividad a Internet es limitada o intermitente. Esta capacidad tecnológica no solo mejora la eficiencia de la gestión de datos, sino que también permite una mayor flexibilidad y adaptabilidad en entornos rurales, contribuyendo así a una implementación más efectiva de prácticas sostenibles en el sector agrícola.

# Lecciones Aprendidas

Se ha evidenciado que la implementación de prácticas como el establecimiento de corredores biológicos y la siembra de abonos verdes no solo contribuye a la conservación de la biodiversidad, sino que también promueve la salud del suelo, la protección de los recursos hídricos y la mitigación del cambio climático. Este enfoque holístico hacia la gestión agroambiental no solo beneficia al medio ambiente, sino que también puede mejorar la productividad y la resiliencia de los sistemas agrícolas a largo plazo.

Los ejercicios de la estimación de la huella de carbono en el cultivo han permitido conocer que la adopción de prácticas relacionadas con la fertilización basada en la Agricultura Específica por Sitio (AEPS), el uso de cobertura vegetales con los residuos de cosecha y la siembra de abonos verdes, tienen un impacto significativo en las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); son prácticas agrícolas específicas y sostenibles que no solo mejoran la productividad, sino que también reducen el impacto ambiental.

Desde su concepción, el Programa Integra ha comprendido la importancia de establecer alianzas sólidas como un factor fundamental para su éxito; y en su trayectoria ha establecido valiosas colaboraciones con diversos actores clave del sector, incluyendo a ingenios, productores de caña, así como alianzas estratégicas con el sector público, autoridades ambientales locales y destacadas ONG internacionales. Estas alianzas han permitido el intercambio de conocimientos, recursos y experiencias.

El proceso de ajuste y adaptación de la Guía de Caña Sostenible ha sido un aprendizaje valioso

para Integra. A lo largo del tiempo, se han realizado mejoras en la guía con la participación y aporte de un grupo técnico conformado por investigadores de Cenicaña y representantes expertos de diferentes organizaciones y actores de la cadena. Esta flexibilidad ha permitido que la guía se ajuste a las realidades cambiantes del sector y a los nuevos desafíos que han surgido.

El proceso de adopción de prácticas sostenibles en el cultivo de caña ha demostrado ser un desafío multifacético y dinámico, donde diversos factores influyen en la toma de decisiones y en la implementación de cambios. El intercambio de experiencias entre productores ha sido una estrategia clave para abordar esta complejidad; compartir entre pares sus logros, desafíos y lecciones aprendidas genera un ambiente de aprendizaje, confianza y colaboración, lo que permite adoptar una actitud más proactiva hacia la innovación sostenible de sus sistemas agrícolas.

La participación activa de cañicultores jóvenes ha contribuido significativamente a la innovación y al intercambio de conocimientos. Esto resalta la importancia de involucrar a las nuevas generaciones en la agricultura sostenible, no solo como herederos de las prácticas tradicionales, sino también como agentes clave del cambio hacia sistemas agrícolas más responsables con el medio ambiente y socialmente inclusivos.

# Agradecimientos

El programa cuenta con un equipo técnico y administrativo multidisciplinario que trabaja comprometidamente para impulsar el crecimiento y la sostenibilidad del sector de la caña. El aporte y la participación cercana de los investigadores de Cenicaña e ingenios con los cañicultores ha permitido una transferencia más efectiva de conocimientos y una colaboración más estrecha en la implementación de prácticas sostenibles.

**Cenicaña:** Desarrolla el liderazgo técnico, administrativo y financiero del Programa Integra. Sus investigadores contribuyen con su experiencia y conocimiento técnico en el desarrollo e implementación del programa.

**Productores / Cañicultores:** Son los principales beneficiarios del programa y participan voluntariamente y de manera gratuita. Un total de 287 productores están vinculados, incluyendo grandes, medianos y pequeños. Aproximadamente el 25 por ciento de ellos son mujeres.

**Extensionistas:** Profesionales capacitados que trabajan directamente en las unidades productivas, brindando apoyo y acompañamiento a los productores.

**Ingenios:** Actúan como aliados estratégicos en la cadena productiva de la caña de azúcar.

**Asocaña, Procaña, Azucari, Asociaciones Usuarios de Ríos:** Entidades asociativas que también son aliados estratégicos en la cadena productiva de la caña de azúcar.

**Corporaciones Autónomas Regionales, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, Departamento Nacional de Planeación (Sector Público):** Son aliados estratégicos gubernamentales y financiadores externos del programa.

**ONG Fundación Solidaridad:** Aliado estratégico, desarrolla y brinda soporte a las herramientas digitales, especialmente la plataforma Extension Solution (R).

**Comunidad:** Beneficiarios indirectos del programa; la comunidad local se ve favorecida a través de diversos aspectos, incluida la generación de empleo, el fortalecimiento de la economía local y la mejora del bienestar social.

“Con seguridad en el trabajo conjunto, con Integra, será posible que tanto cultivadores, ingenios y demás actores en la cadena, se logren aportes al medio ambiente, el desarrollo de las regiones y a los resultados económicos de los procesos”

-FELIPE NARANJO  
CAÑICULTOR

## La Plataforma de Agricultura Tropical (TAP)

La Plataforma de Agricultura Tropical (TAP) es una iniciativa del G-20 lanzada en 2012 para promover la innovación agrícola en los trópicos. TAP ha formado una coalición de más de 50 socios, liderada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y generosamente apoyada por la Unión Europea (UE). El principal objetivo de TAP es fortalecer los sistemas de innovación agrícola (SIA) en los países en desarrollo a través de intervenciones coordinadas de múltiples partes interesadas.



### CONTACTOS

Tropical Agriculture Platform (TAP) Secretariat,  
Office of Innovation  
**Food and Agriculture Organization of the  
United Nations**  
Rome, Italy  
tropagplatform@fao.org

### PARA MÁS INFORMACIÓN

 [www.fao.org/in-action/tropical-agriculture-platform](http://www.fao.org/in-action/tropical-agriculture-platform)  
 [www.fao.org/in-action/tap-ais](http://www.fao.org/in-action/tap-ais)  
 TropicalAgriculturePlatform  
 @TAP\_G20

### Convocatoria mundial de innovaciones en sistemas agroalimentarios y Historias de desarrollo de capacidades para la innovación

Esta publicación se ha elaborado en el marco de la convocatoria TAPipedia de relatos de innovación en innovación agrícola en el contexto del proyecto TAP-AIS (2019-2024), financiado por la Unión Europea y ejecutado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. La información contenida en esta publicación se recopiló a través de una convocatoria mundial de presentación de historias de innovación en innovación agrícola. No obstante, toda la información, la responsabilidad y los derechos finales son exclusivamente del autor o autores.