

Guía técnica para jóvenes rurales: fundamentos agronómicos, agroindustriales y tecnológicos de la producción de panela

Autores:

Oscar Andrés Mendieta Menjura
Ayda Fernanda Barona Rodríguez
Eduar Yovany Antolínez Sandoval
Andrea Lizeth Ballesteros Araque
José Alejandro Moreno Bermúdez

Guía técnica para jóvenes rurales: fundamentos agronómicos, agroindustriales y tecnológicos de la producción de panela

Autores:

Oscar Andrés Mendieta Menjura
Ayda Fernanda Barona Rodríguez
Eduar Yovany Antolínez Sandoval
Andrea Lizeth Ballesteros Araque
José Alejandro Moreno Bermúdez



Guía técnica para jóvenes rurales: fundamentos agronómicos, agroindustriales y tecnológicos de la producción de panela. / Oscar Andrés Mendieta Menjura [y otros cuatro] – Mosquera, (Colombia): AGROSAVIA, 2025.

38 páginas (Colección Alianzas AGROSAVIA)
Incluye referencias bibliográficas, gráficos y tablas.

ISBN e-Book: 978-958-740-861-4

1. Panela 2. Producción 3. Agroindustria 4. Cultivo 5. Juventud rural 6. Residuo orgánico. I. Mendieta Menjura, Oscar Andrés II. Barona Rodríguez, Ayda Fernanda III. Antolínez Sandoval, Eduar Yovany IV. Ballesteros Araque, Andrea Lizeth V. Moreno Bermúdez, José Alejandro.

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc
Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Centro de Investigación Tibaitatá. Sede Cimpa. Kilómetro 2 vía antigua a Cipe, Barbosa, Santander.

Código postal 051020, Colombia

Centro de Investigación Tibaitatá. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera. Código postal 250047, Colombia.

Esta publicación se deriva del proyecto “Fortalecimiento de la juventud rural del Colegio Técnico Agropecuario San José de Ocamonte, Santander, en la producción panelera desde el cultivo de caña de azúcar hasta su transformación”, en el marco del convenio interadministrativo n.º CI-066 de 2025.

Colección: Alianzas AGROSAVIA
Tipología: Cartilla

Publicado: diciembre de 2025

Preparación editorial
Editorial Agrosavia
editorial@agrosavia.co
Dirección editorial: Astrid Verónica Bermúdez Díaz
Edición: Nathalie De la Cuadra N.
Adecuación pedagógica: Andrea Montoya
Corrección de estilo: Osmar Peña Martínez
Diseño de pauta: Mónica Cabiativa
Diagramación: Boga Visual
Todas las imágenes incluidas en esta cartilla fueron creadas por los autores con apoyo de ChatGPT y DALL-E (OpenAI, 2025)

Citación sugerida: Mendieta Menjura, O. A., Barona Rodríguez, A. F., Antolínez Sandoval, E. Y., Ballesteros Araque, A. L., & Moreno Bermúdez, J. A. (2025). *Guía técnica para jóvenes rurales: fundamentos agronómicos, agroindustriales y tecnológicos de la producción de panela*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7408614>

Cláusula de responsabilidad: AGROSAVIA no es responsable de las opiniones y de la información recogida en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co



https://co.creativecommons.org/?page_id=13

5 Agradecimientos

7 Autores

9 Introducción

11 Generalidades del cultivo de caña de azúcar para panela

Factores clave para el establecimiento del cultivo 11

Semilleros de caña para panela 12

Análisis del suelo 14

Plagas de importancia económica para el semillero de caña de azúcar para panela 15

19 Gestión y valorización de residuos orgánicos

Producción del compost 19

Producción del biol 21

23 Proceso de producción de panela

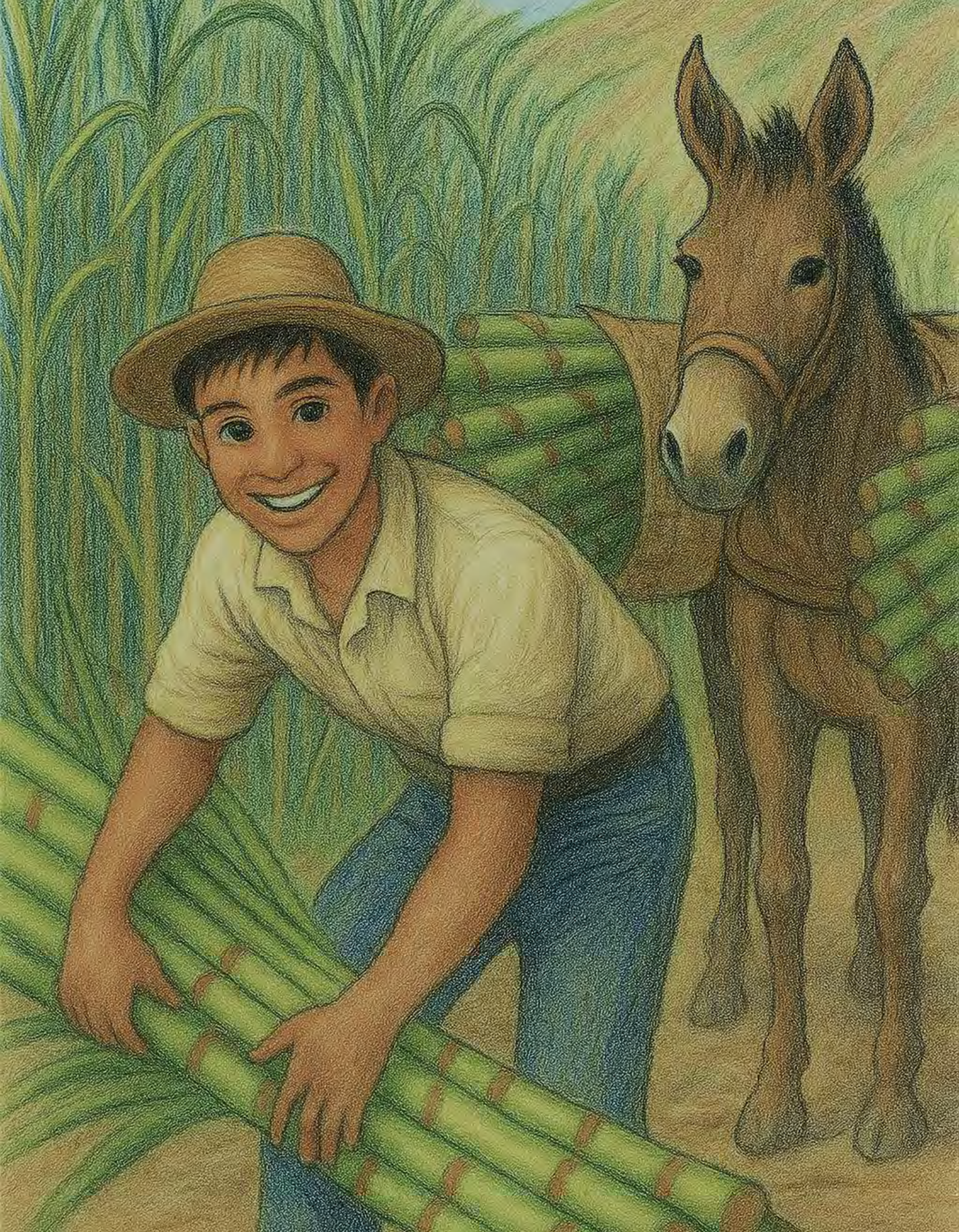
El paso a paso para transformar caña en panela 23

Tecnologías que contribuyen a mejorar el proceso 24

27	Calidad de la panela	
	¿Cómo obtener una panela de calidad?	27
	Análisis de laboratorio para determinar la calidad en la panela	28
31	Fundamentos de programación	
	¿Qué es programar?	31
	Aplicaciones en la agroindustria panelera	33
37	Bibliografía	

Agradecimientos

Los autores expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la Alcaldía Municipal de Ocamonte, Santander, en especial a Sergio Andrés Chacón Reyes, por su valiosa contribución al desarrollo del proyecto: “Fortalecimiento de la juventud rural del Colegio Técnico Agropecuario San José de Ocamonte, Santander, en la producción panelera desde el cultivo de caña de azúcar hasta su transformación”, en el marco del convenio interadministrativo n.º CI-066 de 2025. Agradecemos también a la planta docente y estudiantil del Colegio, en especial a las profesoras Ketty Martínez y Stella Mejía, al señor rector Ángel Alonso Pelayo Ochoa, con quienes fue posible coordinar el desarrollo de las actividades en la institución, y a los estudiantes de grado 11: Luis Bernal, Jham Zabala, David Cala, Sergio Llanos y Juan Cala, los cuales participaron con entusiasmo, compromiso y sentido de pertenencia en el proyecto. Nuestro reconocimiento igualmente a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), sede Cimpa, a sus investigadores y a los profesionales que hicieron parte del equipo de trabajo, con el aporte de su experiencia y conocimiento técnico. Todo este trabajo articulado permitió el desarrollo de las actividades que dieron origen a esta publicación.



Autores

Oscar Andrés Mendieta Menjura

Correo: omendieta@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2517-212X>



Ayda Fernanda Barona Rodríguez

Correo: abarona@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8487-2727>



Eduar Yovany Antolínez Sandoval

Correo: eamtolinez@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0145-6002>



Andrea Lizeth Ballesteros Araque

Correo: alballesteros@agrosavia.co

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5880-6347>



José Alejandro Moreno Bermúdez

Correo: jamorenob@agrosavia.co





Introducción

La juventud rural es el motor del campo colombiano. Tú, que vives en una zona rural, tienes un papel clave en el presente y futuro de tu comunidad. Tu energía, creatividad y ganas de aprender son fundamentales para fortalecer la agricultura y transformar la forma como producimos los alimentos.

Una de las actividades más importantes en muchas regiones del país es la producción de panela, una tradición que se ha transmitido de generación en generación. Pero hoy, más que nunca, esta tradición necesita combinarse con conocimiento técnico, prácticas sostenibles y tecnologías que permitan mejorar la calidad del producto, cuidar el ambiente y aprovechar al máximo los recursos disponibles.

Esta guía fue pensada especialmente para ti, como herramienta para aprender, compartir y aplicar conocimientos que aporten al desarrollo de la agroindustria panelera. Aquí encontrarás fundamentos agronómicos, ideas para aprovechar residuos orgánicos, formas para analizar la calidad de la panela y conceptos tecnológicos que te permitirán innovar en el campo.

Queremos que veas en esta cartilla no solo una fuente de información, sino también una invitación a imaginar un campo más productivo, sostenible y con más oportunidades para los jóvenes. Tú puedes ser el protagonista de ese cambio.

¡Lo que hoy siembras con esfuerzo y aprendizaje será la cosecha de un mañana con más oportunidades para ti, tu familia y tu comunidad!



Generalidades del cultivo de caña de azúcar para panela

La caña de azúcar es un cultivo ampliamente utilizado para la producción de panela en Colombia. Su éxito depende de una buena planificación, de condiciones ambientales adecuadas y del uso correcto del material de siembra. Antes de empezar con la siembra, vale la pena que revise algunos puntos esenciales del cultivo.

Factores clave para el establecimiento del cultivo

Para el establecimiento del cultivo de caña es importante entender bien las condiciones que ayudan a su crecimiento y tomar buenas decisiones desde el momento de la siembra. Esta es la etapa que da inicio a todo el ciclo productivo.

Requerimientos ambientales

Temperatura: entre 20 °C y 30 °C.

Diferencia térmica: al menos 8 °C entre el día y la noche.

Luminosidad: alta.

Precipitación: entre 1.500 y 1.800 mm/año.

Suelos: franco-limosos o franco-arcillosos.

Ciclo: entre 12 y 22 meses dependiendo de la altitud.



Factores clave para producir caña de azúcar.

Sistemas de siembra

Existen diferentes formas de establecer la caña:

Chorrillo: se colocan trozos de caña (esqueje) directamente en el surco.



Mateado: la semilla (esqueje o cogollo) se coloca en una cajuela.



Plantas de yemas individuales: opción técnico-sanitaria, ideal para semilleros.



Desafíos para pensar

- ¿Qué labores agrícolas se deben realizar?
- ¿Cuál es la mejor época de siembra?
- ¿Qué insumos necesito?
- ¿Se tiene suficiente mano de obra?

Semilleros de caña para panela

Tener un buen semillero es fundamental para **iniciar bien el cultivo de caña**. Cuando se utiliza caña sana, libre de enfermedades y plagas, las plantas crecen de forma pareja y más rápida. Así se aprovecha mejor la variedad sembrada y se reducen las pérdidas.



Ubicación recomendada

-  Suelo fértil y drenado.
-  Con riego o buena lluvia.
-  Buena luz solar.
-  Cerca de vías para corte y transporte.

Manejo

-  Seleccionar material sano.
-  Desinfectar esquejes antes de sembrar.
-  Mantener humedad sin encharcar.
-  Controlar malezas, insectos y roedores.

Una hectárea de semillero puede producir entre 70 y 90 toneladas de semilla, dependiendo de la variedad de caña, el tipo de suelo y las prácticas de cultivo. Se hace el corte parejo entre los 8 y 12 meses, lo cual garantiza una caña sana, gruesa y con al menos 10 yemas viables.

Material de propagación

Cogollo: opción económica, pero con riesgo de plagas y baja calidad.



Esqueje: tallo tomado de semilleros, con buena germinación y sanidad.



Planta de yema individual: alta calidad genética y sanitaria.



¡Con un buen semillero, hay más caña, más panela y mejores resultados en la finca!



Desafíos para pensar

¿Por qué es importante sembrar caña con material sano y bien cuidado?



Análisis del suelo

Antes de sembrar caña para la panela, es importante que conozcas cómo está el suelo donde vas a cultivar.

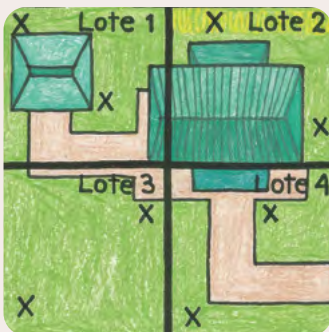
El análisis del suelo te permite saber qué tan fértil es, qué nutrientes tiene y cuáles le hacen falta. Con esta información puedes decidir qué tipo y qué cantidad de fertilizante o enmienda aplicar para que tu cultivo se desarrolle bien y aproveche mejor los recursos.

¿Cómo tomar una muestra de suelo?

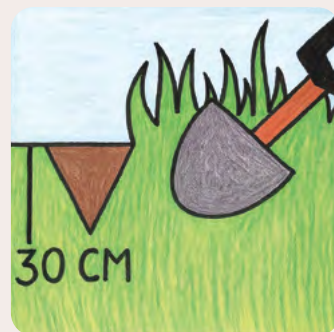
1. Dibuja la finca y divídela en lotes.



2. Recorre y marca los puntos de muestreo.



3. Haz un hoyo con forma de V de 30 cm de profundidad.



4. Toma una porción de suelo para el estudio.



5. Elimina los extremos y toma una porción central.



6. Vierte la muestra en un balde.



7. Repite la operación en cada punto de muestreo.



8. Mezcla las muestras en el balde.



9. Empaca y envía la muestra al laboratorio.



Recuerda: no se deben tomar muestras en zonas atípicas del lote, como saladeros, bordes de canales, descansos del ganado, áreas erosionadas o con residuos de quemas o químicos.

Plagas de importancia económica para el semillero de caña de azúcar para panela

En el semillero de caña para panela, las plagas pueden causar grandes pérdidas si no se identifican y controlan a tiempo. Algunas, como el barrenador del tallo y el salivazo, afectan directamente el crecimiento de las plantas y la calidad del material de siembra. Por eso, es importante que conozcas cuáles son, cómo viven, qué daños producen y qué métodos de control puedes usar para proteger tu semillero y asegurar una buena producción de caña.



Barrenador del tallo (*Diatraea* spp.)

Es una de las principales plagas que afectan los cultivos de caña en Colombia. La larva perfora el tallo y se desarrolla en su interior, lo cual dificulta el control químico y reduce la producción.

Ciclo de vida

Huevos: 6-10 días



Larvas: 27-53 días



Pupas: 9-13 días



Adultos: 5-8 días



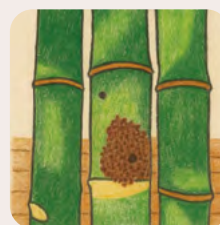
Duración total del ciclo: 47-84 días, en promedio.

Daños visibles

Cañas jóvenes: corazón muerto y brote central seco.



Cañas maduras: tallos perforados y debilitados, con acumulación de aserrín.



Control recomendado: uso de semilla sana, preparación adecuada del lote y eliminación de residuos poscosecha.



Control biológico con parasitoides

Un parasitoide es un **insecto benéfico** que ayuda al control de plagas, ya que vive sobre o dentro de otro insecto (como los barrenadores de la caña) hasta causarle la muerte.

Algunos parasitoides son:

Trichogramma exiguum



Billaea claripalpis



Cotesia flavipes



Esquema de liberación - corte pareja

Mes	Agente para liberar por hectárea
2	50 pulgadas ² de <i>Trichogramma exiguum</i>
4	50 pulgadas ² de <i>Trichogramma exiguum</i> , 30 individuos de <i>Billaea claripalpis</i>
6	30 individuos de <i>Billaea claripalpis</i> , 2 g de capullos de <i>Cotesia flavipes</i>
8	2 g de capullos de <i>Cotesia flavipes</i>

Realiza las liberaciones a media mañana, cuando ya se haya evaporado el rocío y antes del mediodía; así, los controladores biológicos se conservan mejor y no pierden efectividad.



Salivazo (*Aeneolamia* spp.)

Es una **plaga que afecta los cultivos** de caña panelera. Las ninfas se localizan en la base de la planta y segregan una espuma blanca que las protege del ambiente y de los enemigos naturales.

Huevo: 10-15 días en época lluviosa y hasta 6 meses en época seca.



Ninfa: 30-32 días, 4 estadios. Emergen después de la temporada de lluvias.



Adulto: 6-9 días, la hembra pone hasta 100 huevecillos.



Duración total del ciclo: 46-56 días, en promedio.

Daños

Espuma blanca en la base de la planta.



Hojas amarillas y marchitas.



Detención del crecimiento y bajo rendimiento.



Control recomendado: mantener los lotes libres de malezas, usar trampas de plástico amarillo de 40 cm x 60 cm, rotar los cultivos para evitar la acumulación de huevos en el suelo y aplicar control biológico con hongos como *Metarhizium anisopliae* o *Beauveria bassiana*, que atacan a ninfas y adultos. Realizar monitoreo después de las lluvias, ya que en ese momento ocurre la eclosión de los huevos.



Desafíos para pensar

1. ¿Cómo reconocerías si el daño en la caña es causado por *Diatraea* spp. o por salivazo?
2. ¿Qué podría pasar si no revisas tu cultivo con frecuencia en las primeras etapas?



Gestión y valorización de residuos orgánicos



En cada finca, escuela rural o trapiche panelero, se generan diariamente montones de residuos orgánicos que, lejos de ser basura, pueden convertirse en aliados para una agricultura más fértil y sostenible. Aprovechar lo que antes se desechaba es una forma inteligente y ecológica de cerrar ciclos, nutrir la tierra y reducir la contaminación.

Aprender con las manos: del residuo al abono, una lección para la vida.

Producción del compost

El compost es un **abono orgánico**, un producto rico en nutrientes que **mejora la calidad del suelo** y **beneficia el crecimiento de las plantas**. El compost se obtiene por la descomposición de residuos biodegradables, mediante un proceso conocido como compostaje.

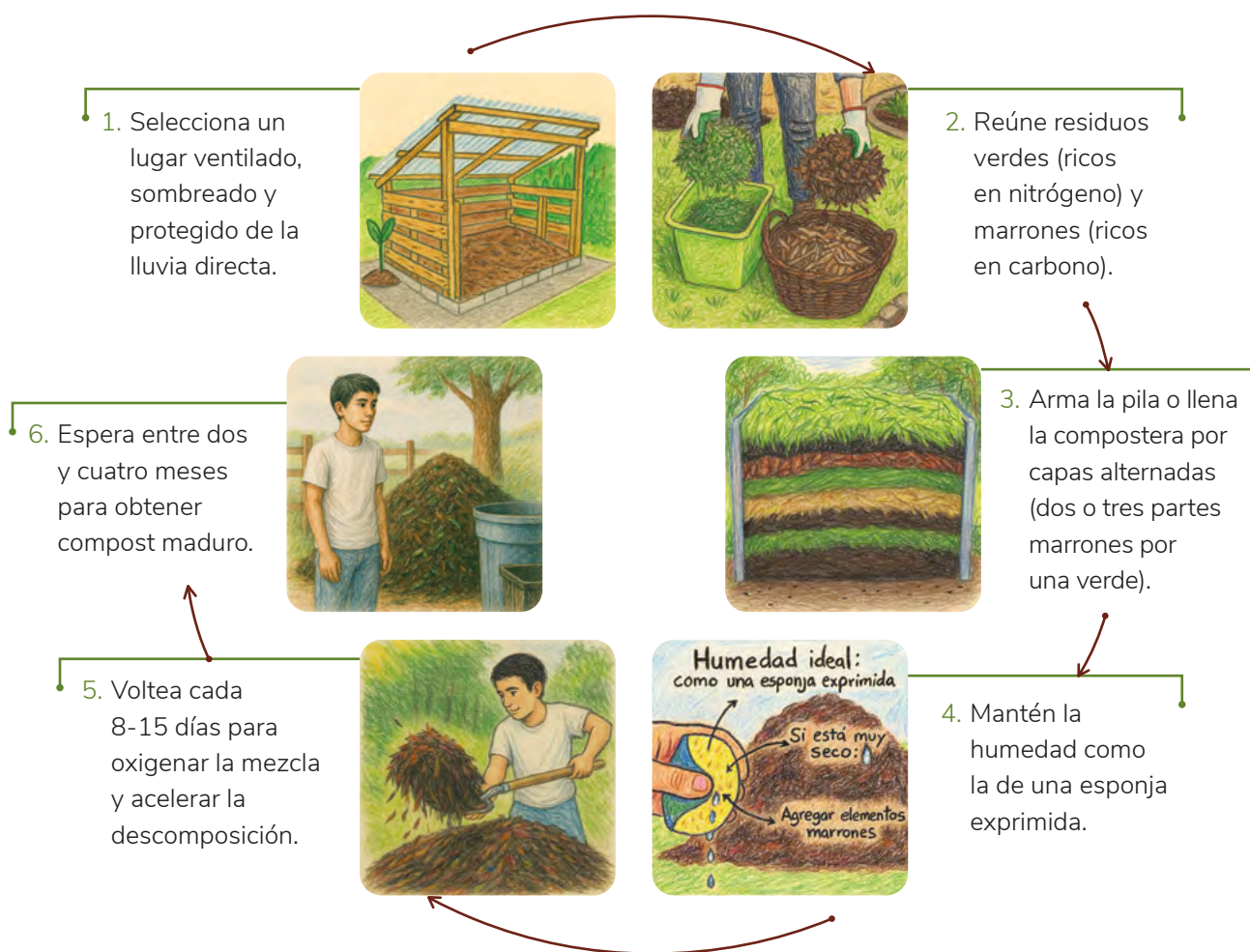


Beneficios ambientales y agronómicos

- Reduce la contaminación por residuos.
- Mejora la estructura y fertilidad del suelo.
- Favorece la retención de agua.
- Estimula la vida microbiana del suelo.
- Contribuye a mitigar el cambio climático.
- Reduce el uso de fertilizantes químicos.

Nada se pierde, todo se transforma: el círculo virtuoso del compost.

¿Cómo hacer compost?



Desafíos para pensar

1. ¿Qué residuos podrías separar para hacer compost?
2. ¿Qué crees que podría pasar con la pila de compost si no la volteas con frecuencia?
3. ¿De qué manera crees que el uso de compost mejora el suelo, los cultivos y el ambiente de tu vereda?



Producción del biol

En el corazón de la agricultura sostenible, el biol aparece como una opción sencilla y útil para manejar y aprovechar los residuos orgánicos. Es un biofertilizante líquido que se obtiene cuando estos residuos se fermentan sin aire dentro de un biodigestor. El resultado es un líquido rico en nutrientes, microorganismos benéficos y compuestos bioactivos que ayudan al crecimiento de las plantas.

El biol es como un “jugo” concentrado de vida para el suelo y las plantas.

Beneficios del biol



Agronómicos

- Aporta nutrientes esenciales para el crecimiento de los cultivos.
- Mejora la fertilidad y estructura del suelo.



Sanitarios

- Fortalece las defensas naturales de las plantas.
- Ayuda a prevenir plagas y enfermedades.



Ambientales

- Reduce el uso de fertilizantes químicos.
- Aprovecha los residuos orgánicos y promueve la economía circular.



Económicos

- Disminuye los costos en fertilización.
- Genera valor a partir de residuos disponibles localmente.



¿Cómo preparar el biol?



1. Alista las materias primas: estiércol fresco (vaca), agua, melaza, ceniza, leche y restos vegetales.



2. Mezcla las materias primas en un biodigestor hermético para desarrollar el proceso de fermentación anaeróbica.



3. Luego de 30-60 días: extrae, filtra y diluye el biol para aplicarlo en los cultivos; su olor debe ser a fermentado y su color debe ser ámbar.



4. Aplícalo directamente en los cultivos como biofertilizante foliar o edáfico (al suelo), en dosis de entre 2 % y 10 %, según el cultivo.



Desafíos para pensar

1. En tu opinión, ¿qué cambios podrías notar en el suelo y en los cultivos si usas biol en lugar de depender solo de fertilizantes químicos?
2. ¿Qué materiales en tu comunidad podrían servir para construir un biodigestor?
3. ¿Qué acciones concretas podrías hacer para motivar a otras personas a probar el uso del biol?



Proceso de producción de panela

La panela es un endulzante natural sin refinar, que se obtiene de la caña de azúcar. En Colombia, su producción es muy importante para muchas familias rurales y para la economía de varias regiones. Por eso, es clave promover tecnologías que hagan más eficiente su producción y que ayuden a mejorar la calidad e inocuidad de la panela que tú consumes y produces en el campo.

El paso a paso para transformar caña en panela



1. Corta la caña madura para garantizar un buen rendimiento y una buena calidad de panela.



2. Transporta la caña en mulas por caminos rurales hasta el trapiche.



3. Realiza la molienda de caña para obtener el jugo que dará origen a la panela.



4. Sigue el proceso térmico, en el cual el jugo se limpia y se evapora el agua.



5. Haz el batido, moldeo y enfriado del producto hasta obtener los bloques de panela.



6. El proceso termina cuando la panela se consume como endulzante natural y nutritivo.

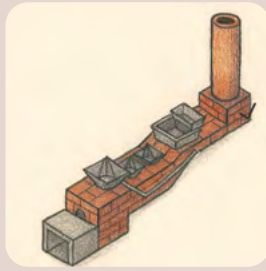
Tecnologías que contribuyen a mejorar el proceso

AGROSAVIA ha desarrollado soluciones innovadoras para la producción de panela, algunas de estas se presentan a continuación:



Tecnologías

Ventajas



Hornillas paneleras tipo Cimpa

- Pailas mejoradas con amplias superficies para aprovechar el calor.
- Manejo de jugos por gravedad que reducen el esfuerzo físico.
- Cámara de combustión eficiente para el bagazo.
- Control del tiro de la chimenea.



Transporte de caña por cable

- Traslada la caña con menor mano de obra, uso de animales de carga y tiempo.
- Reduce costos asociados al transporte de caña.
- Adecuado para zonas de ladera.



Prelimpiadores de jugo

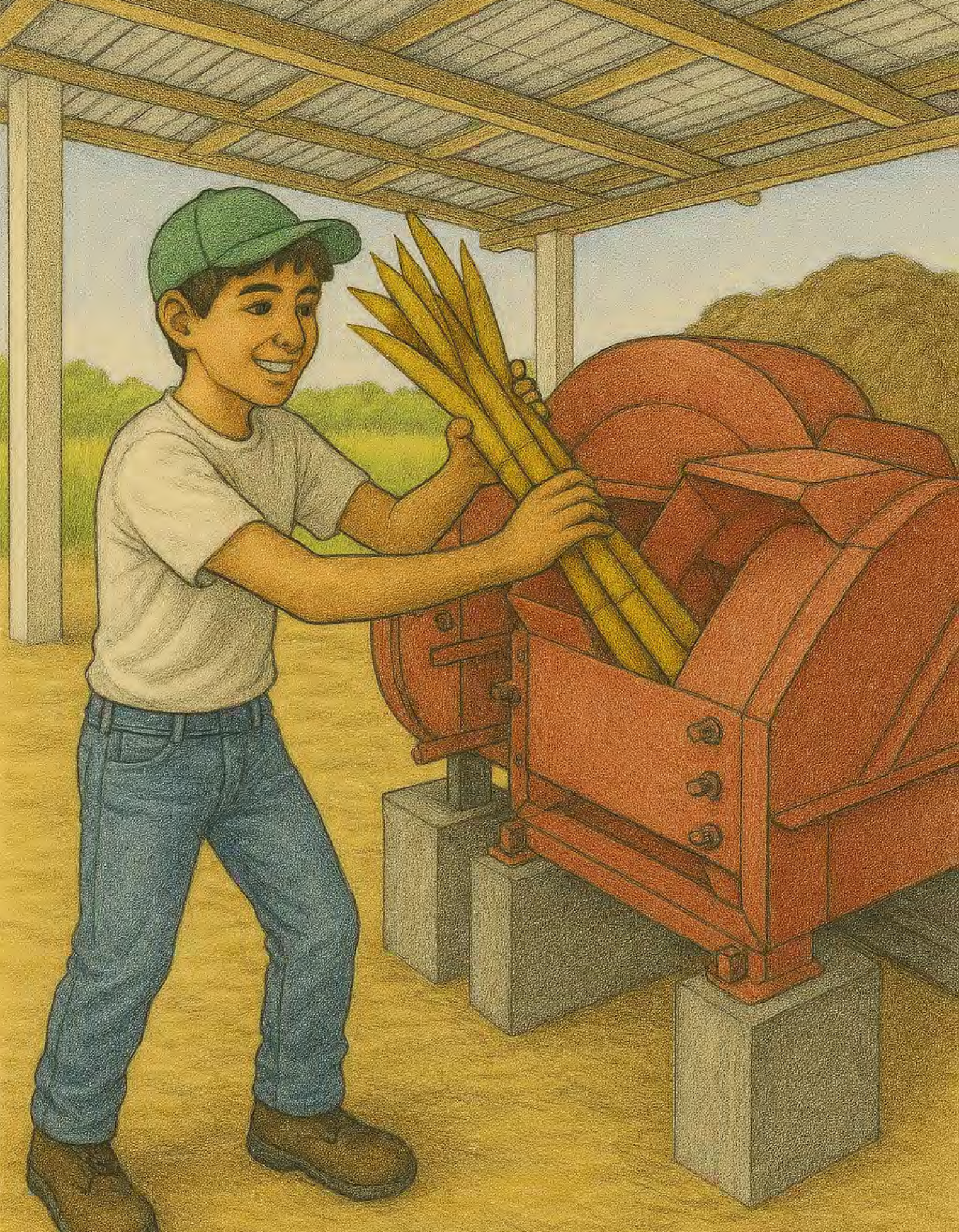
- Reducen el contenido de impurezas en la panela.
- Tecnología de bajo costo y alta durabilidad.
- Son de fácil instalación y mantenimiento; además, no requieren consumo de energía.



Desafíos para pensar

1. ¿Qué ventajas crees que tiene adoptar nuevas tecnologías en la producción de panela?
2. ¿Por qué es importante que los jóvenes se interesen por las tradiciones y saberes rurales como la panela?





Calidad de la panela

Un panela de calidad presenta un conjunto de características fisicoquímicas, sensoriales y microbiológicas que permiten garantizar un producto seguro, nutritivo y atractivo para quien la consume.

¿Cómo obtener una panela de calidad?

La panela no se define en un solo momento, sino a lo largo de todo el proceso: desde que la caña está en el lote hasta que el bloque está listo para venderse. Cada decisión que tomas en ese camino suma o resta.

Clave para obtener panela de calidad



Manejo agronómico
integral del cultivo

+



Buenas prácticas
en el proceso
de transformación

=



Producto
de calidad

Normatividad en Colombia

1. Resolución 779 de 2006: la cual indica los requisitos para la producción y comercialización de la panela.
2. Norma técnica colombiana (NTC) 1311 de 2009: la cual establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos que debe cumplir la panela que se destina para el consumo humano.

Análisis de laboratorio para determinar la calidad en la panela

El análisis de laboratorio sirve para medir algunos parámetros importantes de la calidad de la panela. Con estos resultados puedes saber cómo está tu producto, si cumple con los valores requeridos para poder producirlo y comercializarlo, y qué necesitas mejorar. Esta información también es muy útil para otras personas que trabajan en la agroindustria panelera. Algunos de estos parámetros son:

Tipo de análisis

Parámetros



Fisicoquímicos

Humedad, pH, cenizas, azúcares reductores, sacarosa, sedimentos, sulfitos, minerales, metales pesados, entre otros.



Tipo de análisis

Parámetros



Microbiológicos

Mohos y levaduras, aerobios mesófilos, *Salmonella* spp., coliformes totales y fecales, entre otros.



Sensoriales

Sabor, olor, textura, brillo, entre otros.



Desafíos para pensar

3. Cuando piensas en una panela de buena calidad que tú mismo consumirías ¿qué crees que se tuvo que cuidar en el cultivo, la cosecha y la elaboración?
4. ¿Qué aspectos piensas que es necesario medir en la panela para que cumpla con normas de calidad y sea apta para el consumo?





Fundamentos de programación

¿Qué es programar?

Programar es darle instrucciones a una máquina, como un computador o un robot, para que haga algo que tú necesitas; es escribir una lista de pasos que la máquina debe seguir, en el orden correcto, para cumplir una tarea. Esa tarea puede ser algo sencillo, como mostrar un mensaje en la pantalla, o algo más complejo, como controlar el riego de un cultivo o el funcionamiento de una fábrica entera.

Componentes básicos de un sistema programado

1. **Entrada:** son los datos que recibe el sistema. Pueden provenir de sensores, usuarios o bases de datos.



La temperatura del jugo.



La cantidad de caña.



Un número que ingresa el usuario.

2. **Proceso:** es el conjunto de instrucciones que determinan qué hacer con los datos recibidos. Aquí es donde entra la lógica del programa.



¿Qué hacer si la temperatura es mayor a cierto valor?



¿Cuándo enviar una alerta?



¿Cómo calcular una eficiencia?

3. **Salida:** es la respuesta del sistema mediante una acción.



Mensaje en una pantalla.



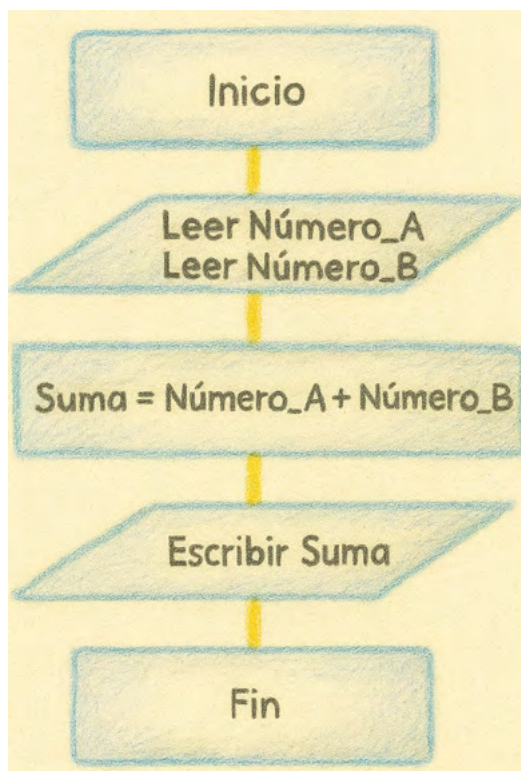
Se cierra una válvula.



Se enciende una luz.

¡Vamos a programar!

El siguiente algoritmo es un ejemplo sencillo, pero completo, de cómo funciona un sistema programado:



- Primero, el usuario ingresa dos números por medio del teclado: estas son las **entradas del sistema**, representadas por las instrucciones: **Leer**.
- Luego, el programa **ejecuta un proceso** que consiste en sumar esos dos valores y guardar el resultado en una nueva variable (**Suma**).
- Finalmente, el sistema **genera una salida** y muestra en pantalla el resultado con la instrucción: **Escribir**.

Esta estructura (**entrada-proceso-salida**) es la base de cualquier programa, desde un simple cálculo hasta un sistema complejo que pueda controlar la temperatura en una paila panelera.





Desafíos para pensar

Como un ejercicio para analizar: dibuja un sistema sencillo que tenga estas tres partes: entrada, proceso y salida

- Elige un ejemplo de tu vida diaria, como el riego de una planta, preparar los alimentos o alguna actividad en la finca o en tu casa.
- En tu dibujo, detalla qué entra al sistema, qué pasa dentro (el proceso) y qué sale al final.

Aplicaciones en la agroindustria panelera

En la agroindustria panelera no solo son importantes la caña, el trapiche y el trabajo en la finca; también lo son la forma como organizas la información, controlas los procesos y tomas decisiones a tiempo. La programación y el uso de tecnologías digitales pueden ayudarte a automatizar tareas, registrar datos del cultivo y del trapiche, mejorar la calidad del producto y facilitar el trabajo diario. En esta sección conocerás algunos lenguajes de programación y ejemplos de cómo se pueden aplicar en la producción de panela para hacerla más eficiente, organizada e innovadora.

Aplicación de los lenguajes en programación

Los lenguajes de programación son idiomas que usamos para decirle a una computadora lo que queremos que haga. Con ellos puedes crear juegos, páginas web, robots o aplicaciones, pero también programas que ayuden en el campo; por ejemplo, registrar datos de un cultivo o controlar el riego.

El lenguaje se elige según lo que quieras construir, el tipo de aparato que vayas a usar (como un celular, un computador o un microcontrolador) y el lugar donde se va a usar el programa.



Lenguaje de programación

Usos



C++ o MicroPython

Controlar directamente dispositivos físicos como sensores, motores o bombas, muy útiles en sistemas de riego automático o en el manejo de la temperatura en una paila.



Python o Java

Crear programas de escritorio para registrar la producción diaria, calcular eficiencias o generar reportes.



HTML, JavaScript o Kotlin

Crear aplicaciones móviles o páginas web, útiles para visualizar datos desde el celular o para que los técnicos puedan registrar información en campo.

Ventajas de un sistema programado

Programar permite que las máquinas realicen ciertos trabajos por ti, y eso puede ser muy útil en el campo o en un trapiche panelero. Los siguientes son algunos ejemplos de cómo se puede usar la programación en la agroindustria panelera:





Hacer tareas automáticas para ahorrar tiempo: encender las luces de trabajo según la hora del día, sin que alguien lo haga manualmente.



Tomar decisiones usando datos reales: medir la temperatura de la meladura y hacer sonar una alarma cuando ya está lista para convertirse en panela.



Guardar información sin usar papel: anotar en un computador cuánta caña se molió y quién estuvo trabajando, todo de forma digital.



Desafíos para pensar

1. Mira a tu alrededor, en tu casa, en el colegio o en la finca: ¿qué máquinas, equipos o aplicaciones crees que funcionan porque alguien las programó?
2. Pensando en el campo y en la agroindustria (por ejemplo, en la producción de panela), ¿en qué tareas imaginas que la programación podría ayudarte a ahorrar tiempo, esfuerzo o recursos?
3. Si pudieras programar algo para automatizar una actividad en tu casa, tu escuela o una finca (como el riego, el registro de datos del cultivo o el control de temperatura), ¿qué elegirías y por qué?





Bibliografía

- Barreto Triana, N. C., Osorio Mejía, P. A., Insuasty Burbano, O. I., Sarmiento Naizaque, Z. X., Sandoval Cáceres, Y. P., Barona Rodríguez, A. F., Jiménez Vargas, J., & Gómez Benavides, J. (2022). *Conozca a sus aliados para el manejo del barrenador Diatraea spp. en caña de azúcar para panela*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7405101>
- García B., H. R., Albarracín Calderón, L. C., Toscano Latorre, A., Santana M., N. J., & Insuasty B., O. (2007). *Guía tecnológica para el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/13454>
- Joyanes Aguilar, L. (2020). *Fundamentos de programación: algoritmos, estructura de datos y objetos* (5ª. ed.) McGraw-Hill Interamericana.
- López Lopera, J. G. (2015). *Manejo agronómico del cultivo de la caña de azúcar para panela en Antioquia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/1957>
- OpenAI. (2025). *DALL-E* (versión del 11 de agosto) [modelo de generación de imágenes]. OpenAI. <https://openai.com/dall-e>
- Pardo Díaz, S., Suárez Estrada, M. S., Camelo Rusinque, M., Rojas Tapias, D. F., & Estrada Bonilla, G. A. (2024). *Guía de compostaje para agricultores*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.nbook.7407808>
- Ramírez Durán, J., Cañar Serna, D. Y., Deantonio Florido, L. Y., & Hernández Nopsa, J. F. (2019). *Manual técnico para la producción de plántulas de caña de azúcar para panela a partir de yemas individuales*

bajo las condiciones agroecológicas del municipio de Barbosa (Santander). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). <https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual-17>

Restrepo Rivera, J. (2007). *Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca*. Jairo Restrepo Rivera. <http://agroecologia.org/el-abc-de-la-agricultura-organica/>





Terminó de diseñarse
en diciembre de 2025.
Bogotá, D. C., Colombia

Esta guía está pensada para ti, joven rural: te ofrece una mirada completa y práctica sobre la producción de panela, desde el cultivo de la caña hasta su transformación en el producto final. Aquí encontrarás temas como el establecimiento de semilleros, el análisis de suelos, el manejo de plagas, el aprovechamiento de residuos orgánicos, el proceso panelero y algunas tecnologías que ayudan a mejorarlo. También te presenta, de forma sencilla, conceptos de programación aplicados al contexto agroindustrial, para que veas cómo la tecnología puede ser una aliada en el campo.

Es una guía útil, práctica y motivadora que conecta el saber tradicional con la innovación, y que te invita a ser parte de las nuevas generaciones que lideran el futuro de la agroindustria panelera.



correo: bac@agrosavia.co
teléfono: (57 1) 422 73 00 ext. 1257 o 1274
skype: biblioteca.agropecuaria

Distribución gratuita
Prohibida su venta

AGROSAVIA

Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Centro de Investigación Tibaitatá.
Km 14 vía Mosquera-Bogotá, Cundinamarca.
Código postal 250047, Colombia.

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co