

Cultivo de caña de azúcar

Introducción al cultivo de la caña
de azúcar

Ing. Raúl Laime Ch.



Introducción al cultivo de la caña de azúcar

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es un cultivo de gran importancia económica en muchas regiones tropicales y subtropicales del mundo. Su cultivo y procesamiento generan empleo y riqueza en estas áreas, convirtiéndola en un pilar fundamental de la agricultura local.

Sin embargo, para ser más competitivos, los productores de caña deben enfrentar muchos desafíos. Ellos deben adoptar tecnologías nuevas, complejas y de alto riesgo. Los principales requisitos para la toma de estas decisiones son la disponibilidad de información de alta calidad, oportuna y relevante.



Historia y origen de la caña de azúcar



Orígenes en el Sureste Asiático

La caña de azúcar se originó en el sureste de Asia hace más de 4,000 años, donde era cultivada y utilizada por diversas culturas en la producción de miel, jarabes y azúcar.



Expansión a través del mundo

A partir del siglo XV, la caña de azúcar se expandió a otras regiones del mundo, convirtiéndose en uno de los cultivos más importantes para la economía global.



Vínculo con la Esclavitud

Lamentablemente, el crecimiento de la industria azucarera estuvo estrechamente ligado al comercio de esclavos africanos, una mancha en la historia de este cultivo.

Exigencias edafoclimáticas



Temperatura

La caña de azúcar requiere climas tropicales o subtropicales con temperaturas cálidas, **entre 20 y 34 grados Celsius** durante todo el año.



Precipitación

La caña necesita entre **1,200 y 1,500 mm** de precipitación anual, bien distribuidos durante todo el año.



Suelo

La caña crece mejor en suelos profundos, fértiles, con buen drenaje (franco-are- no-arcilloso) y pH ligeramente ácido, entre **5,5 y 8,0**.

→ Tipos de riego por gravedad

1. Riego de enseño: son riegos ligeros y frecuentes de máximo 1000 m³ (800 a 1000 m³). Primer riego en planta. Se recomienda este tipo de riego:

a) Después de la siembra para que se humedezca solamente 10 a 15cm de profundidad. Sólo se necesita que la estaca esté húmeda.

b) Después de la fertilización para que se incorpore el fertilizante.

c) Después de la aplicación de herbicidas pre emergentes.

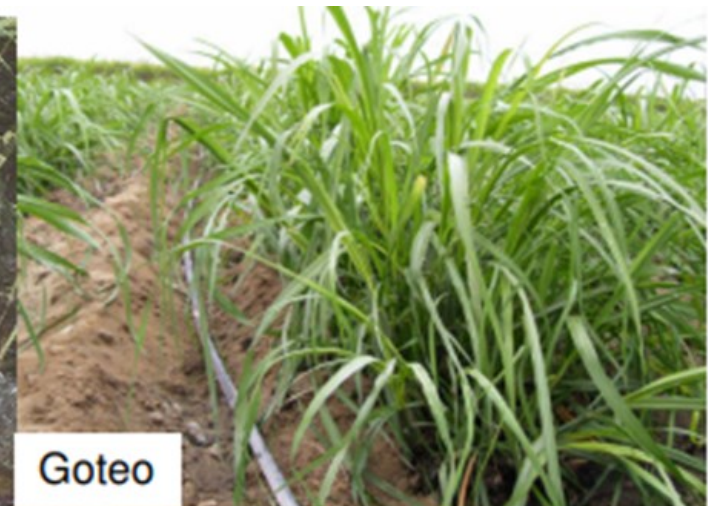
2. Riego normal o de mantenimiento: (1000 – 3000 m³ /ha) son riegos que se dan a todo el campo durante el periodo de crecimiento y desarrollo.

3. Riego de agoste: viene a ser el último riego que se le da a la caña. Es un riego ligero. También se tiene los riegos de pre-agoste, que vienen a ser riegos ligeros poco frecuentes en donde se va disminuyendo la cantidad de agua.

4. Riego de broza o pesado: son riegos pesados (más de 3000m³/ha) inmediatamente después de la cosecha para estimular el brotamiento de la soca luego del periodo de agoste. Es el primer riego en soca.

RIEGOS

En los valles Azucareros el riego ha tenido un desarrollo significativo para optimizar el recurso hídrico y se han instalado diferentes sistemas de riego (Goteo, Mangas, Sifón, Pivote de avance lateral), estas mejoras se ha reflejado en mejores rendimiento de caña.



IMPLANTACIÓN Y MANEJO DEL CULTIVO

Variedades

Principales características requeridas en las variedades:

- **Resistencia o tolerancia a enfermedades** prevalecientes en el país (carbón, roya, escaldadura, raquitismo de la soca, etc.).
- **Alto potencial de rendimiento agrícola**, buen contenido de sacarosa, y vitalidad de las cañas socas (tronco).
- **Adaptabilidad a los diferentes suelos y climas** de las áreas cañeras del país.
- **Buenos hábitos de crecimiento**: poca adherencia de las vainas o deshoje natural, cañas erectas, ausencia de pelos en las vainas, etc.

Variedades de caña de azúcar

Caña criolla

Esta variedad tradicional se caracteriza por su alto contenido de azúcar y adaptabilidad a diversos climas y suelos. Es una de las más cultivadas en Latinoamérica.

Caña Morada

Destaca por su color púrpura y su dulzor intenso. Es una variedad apreciada tanto en la industria azucarera como en la elaboración de jugos y mieles.

Caña Rayada

Presenta rayas verticales en sus tallos que la hacen fácilmente identificable. Es resistente a plagas y enfermedades, lo que la hace una opción favorable para los agricultores.

Caña Cristalina

Esta variedad es ideal para la producción de azúcar refinado debido a su alto contenido de sacarosa y baja presencia de impurezas.

Variedades

Variedades Destacadas

En algunos países como Australia, Brasil y Colombia, los mayores desarrollos se han orientado a obtener variedades de alto rendimiento en sacarosa, ya que su incremento no genera sobre costos en las labores de cosecha. En la actualidad, en la mayoría de los valles azucareros encontramos principalmente las variedades como **PCG12-745, H44-3098, H68-1158, H57-5174, MEX73-0523 y H32-8560**, las cuales se ubican en los diferentes pisos ecológicos dependiendo de sus características.

Elección Adecuada

La elección adecuada de las variedades, especialmente de acuerdo a las condiciones de suelo, nos dará buenos resultados al final de la campaña.

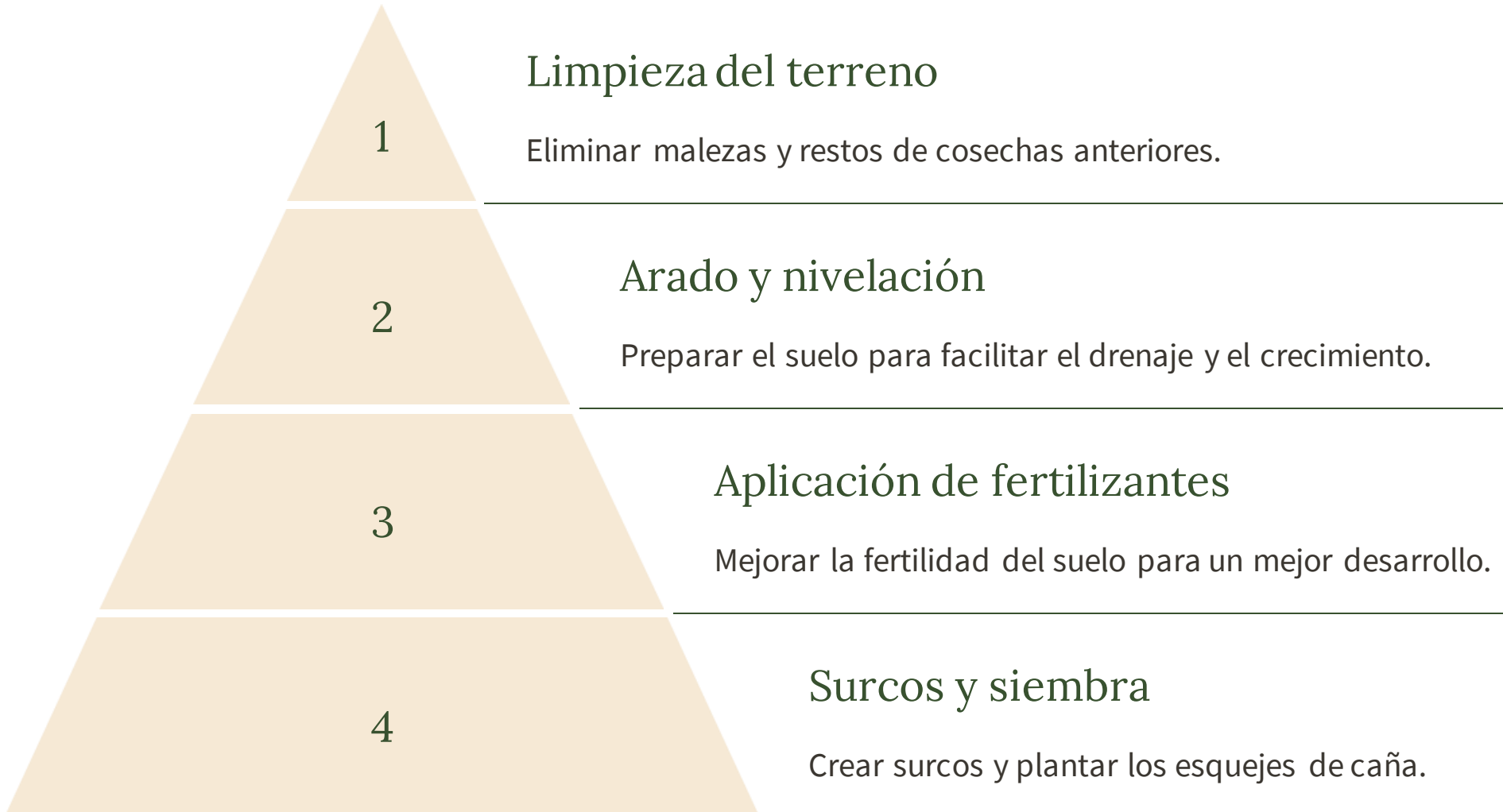


Selección de parcela

Es muy importante para el cultivo de la caña de azúcar disponer de un sistema radicular bien desarrollado, activo y profundo. Entonces, es necesario que los suelos a ser destinados para su cultivo sean profundos, fértiles, bien aireados; que tengan una elevada capacidad de retención de agua y una buena estructura.

Los terrenos no siempre pueden ser utilizados tal como se encuentran. Es decir, frecuentemente hay que ponerlos en condiciones para entrar en producción. Se debe eliminar todos los obstáculos (coco-teros, árboles, tocones, etc.) que se presentan para el empleo de máquinas, permitir una preparación normal del suelo y facilitar posteriormente las operaciones de transporte.

Preparación del terreno y siembra



La preparación del terreno es fundamental para garantizar un buen desarrollo del cultivo de caña de azúcar. Esto incluye la limpieza del área, el arado y nivelación del suelo, la aplicación de fertilizantes y la creación de surcos para facilitar la siembra de los esquejes.

Preparación de Suelo en caña azúcar

La preparación tradicional o labranza de un campo de caña planta consta de:

- 1. Destrucción de cepas, borrado de surcos y acequias internas.**- Normalmente se hacen dos pases cruzados, dejando el campo descepado y listo para el movimiento de tierras o nivelación gruesa.
- 2. Nivelación gruesa.**- Se pasa el implemento nivelador conocido como Land Plane o rufa, el cual realiza cortes y rellenos, dándole al campo la pendiente deseada de acuerdo al tipo de suelo.
- 3. Subsolación.**- Luego se pasa el subsolador, el cual profundiza de 60 a 80 cm. con el objeto romper capas duras y así mejorar el intercambio gaseoso en el suelo. Se hacen dos pases con ángulos de 15° a 25°, de acuerdo a la textura del suelo.
- 4. Segundo pase de grada.**- Para dejar más mullido el suelo, con la finalidad de facilitar posteriormente el tapado de la semilla.
- 5. Nivelación fina.**- Segundo y último pase de nivelador, dejando listo el campo para el ingreso de los topógrafos.
- 6. Levantamiento topográfico.**- Diseño del sistema de riego, jirones (suertes) y cuarteles (tablones) así como las calles o caminos. Esta etapa termina con la elaboración de un plano del campo.

Preparación de Suelo en caña azúcar

7. Replanteo en el campo.- Delimitación en campo del diseño del plano, utilizando estacas para marcar los cuarteles, jirones y calles.

8. Surcado.- Se realiza con la reja surcadora o cajón surcador. Los surcos presentan las siguientes características:

a) Longitud: está en función a la textura. Aproximadamente 100 m.

b) Distanciamiento: está en función del hábito de crecimiento. Aproximadamente 1.50 m.

c) Profundidad: de 0.40 a 0.50 m está en función de la disponibilidad de agua y de la variedad.

d) Pendiente: está en función de la textura. Aproximadamente 2 a 5 por mil ó de 0.2 a 0.5%

9. Acequiado.- Se hace con el implemento acequiador o cajón acequiador (“chatín”), para formar los canales de riego por gravedad.

10. Aplicación de materia orgánica.- Se debe aplicar de acuerdo al estado del suelo (si es un suelo pobre y muy suelto, se puede aplicar 15-20 t/ha, por ejemplo, aunque también depende del costo del producto).

Preparación De Suelos En Caña Soca

La preparación del terreno en un campo de caña soca se inicia inmediatamente después de la cosecha, pasando el subsolador por los camellones para facilitar el riego y airear la zona de las raíces. Luego que el terreno queda suelto, se recomienda pasar el implemento acondicionador de surcos.

El reacomodo de surcos se puede realizar con un tractor de 160 HP junto con una abonadora que posea discos para volver a formar los surcos y camellones. De esta forma se aprovecha el reacomodo de surcos para aplicar la primera fracción de fertilizante nitrogenado.

También se realizan otros tipos de labranza:

- a) **Labranza reducida:** Se puede dejar de hacer la subsolación, esto depende de la compactación del suelo.
- b) **Labranza mínima:** Se riega para que los brotes emerjan y los tallos alcancen 5 cm. Luego se aplica un herbicida post-emergente. Después de una semana se observan los resultados. Se rompe el camellón y se forma otro surco. En este último se realiza la siembra. El suelo desplazado se utiliza para cubrir las plantas de caña que recibieron la aplicación.

Uso de Enmienda agrícola y Fertilizante

Los suelos destinados al cultivo de caña de azúcar frecuentemente presentan cierto grado de acidez, que requieren de la aplicación de cal agrícola para lograr un pH óptimo. El encalado de los suelos aporta muchos beneficios al suelo y al cultivo, proporciona Ca y Mg para las plantas, incrementa la disponibilidad de varios nutrientes, mejora las condiciones físicas del suelo, aumenta la capacidad de infiltración, estimula la actividad microbiana del suelo, reduce la toxicidad de aluminio y otros metales, entre otros beneficios.

La caña de azúcar es un cultivo semiperenne que continua en producción por varios años; entonces se debe procurar la incorporación continuada de materia orgánica, como estiércoles, residuos de industria (ejemplo: torta de filtro) y abonos verdes. Además, para mantener y mejorar la fertilidad de suelo, una cantidad apropiada de fertilizantes químicos, determinada a través del análisis del suelo, debe ser aplicada para completar los requerimientos de nutrientes del cultivo.

Aplicación de Fertilizante

La fertilización se hace en dos etapas: básica y de cobertura. La fertilización básica debe ser aplicada en el fondo del surco y mezclada con el suelo antes de la plantación.

La fertilización de cobertura es aplicada 5 a 10 cm de la hilera y luego cubierta con el suelo. La misma debe realizarse entre el cuarto y quinto mes de plantación. Esta fertilización es aplicada aprovechando el paso de la cultivadora en las amelgas cuando el suelo presenta la humedad apropiada. El atraso en la fertilización de cobertura debe evitarse debido a su efecto adverso sobre la maduración.



Densidad de Plantación

La densidad es un factor importante para la producción. De ella depende en gran medida el número de tallos por metro lineal, cuyo aumento es el primer componente de rendimiento.

Está determinado que la densidad de 1,30 a 1,40 m entre hileras y de doble caña en el surco es el que ofrece ventajas tanto en el manejo del cultivo como en el rendimiento.



Sistema de Plantación

El sistema de plantación recomendado es el de doble caña en surco corrido. Las cañas son depositadas en el surco y se procede a cortarlas en estacas de 2 a 3 yemas.

El espesor de la cobertura de la caña-semilla (profundidad) varía, dependiendo de las propiedades del suelo y su estado de humedad: la cobertura debe ser mayor en caso de suelos secos y menor en casos de suelos muy húmedos, aproximadamente de 5 a 10 cm.



Época de Plantación

La época de plantación es importante y tiene gran incidencia sobre el rendimiento. Existen diferentes épocas de plantación de caña de azúcar, una más conveniente que otras. Sin embargo, los rendimientos son mayores en plantaciones tempranas.

Las plantaciones tempranas se realizan entre los meses de febrero y marzo, y las plantaciones tardías entre julio y setiembre. El retraso en la plantación, además de acortar el periodo de crecimiento, reduce el rendimiento de los cultivos.



Siembra

Se siembra todo el año, sin embargo, hay algunas restricciones:

- Agua suficiente
- Temperatura (mínimo 18°C) para emerger uniformemente

Los cañicultores tienen la costumbre de considerar los **meses de siembra aquellos que tienen “r”**, en otras palabras, de setiembre a abril. Durante ese periodo las condiciones climáticas son ideales para el brotamiento y macollamiento.

Se siembra tres estacas por metro lineal, luego se tapa con 5 a 10 cm de suelo. Los riegos son ligeros y frecuentes. La emergencia de los tallos se produce a las 3 ó 4 semanas después del primer riego, en el caso de caña planta y casi inmediatamente después del corte, en caña soca.

Semilla

Características de la semilla:

- a) La edad de la semilla debe ser 9 meses (caña soca) y 12 meses (caña planta), porque las yemas están maduras y tiene un buen número de entrenudos la caña planta y la 3^a a 4^a soca.
- b) El tamaño de la semilla debe ser aproximadamente de 30 a 40 cm con tres o cuatro yemas. Por razones de costo no se cortan semillas de un entrenudo. Se arman paquetes de semillas que reciben el nombre de tercio cuando contiene 30 estacas y se llama carga cuando son 300 estacas (10 tercios).
- c) Al cortar la semilla, se quita el limbo y la vaina. Con las hojas se amarran los paquetes y se tapa también con las hojas para que la semilla no se deshidrate.
- d) La semilla se obtiene de todo el tallo, menos del cogollo que son hojas enrolladas. Además, no hay diferencias significativas en el brotamiento de las yemas ubicadas a lo largo del tallo.

Semilla

Características de la semilla:

El corte de los tallos es indispensable para romper la dominancia apical y permitir el brotamiento de todas las yemas.

Si el tallo florea o el punto de crecimiento apical muere o es afectado por factores mecánicos o por insectos, se pierde la dominancia apical y las yemas laterales superiores desarrollan formando tallos aéreos (lalas).

Un tercio alcanza para sembrar de 10 a 11 m. Se obtienen 9 tallos primarios por metro lineal. Pueden salir 10 macollos o tallos secundarios. Son en total 90 ó 100 tallos por metro lineal. De estos sólo crecen los tallos molibles (unos cuantos) y el resto se pierde por competencia. Los tallos que llegan a la molienda deben ser aproximadamente 100,000 por hectárea. Si cada tallo pesa 2 kg, entonces habría 200t de caña/ha.

Variedades de cañas de azúcar

Las variedades más utilizadas son:

- a) Azul Casa Grande:** Su ciclo es de 17 a 18 meses. Tiene una floración de 45%.
- b) H32-8560:** Su ciclo es de 17 a 18 meses. Tiene una floración del 40%.
- c) Mex 73-523:** Ha ingresado hace 12 años. Tiene una floración del 25%.
- d) H69-3904:** No florea o florea muy poco.
- e) Mex 69-420:** Tiene una floración de 28 a 30%. Es precoz, demora 14 meses y tiene 14% de sacarosa.
- f) PR 61-632 (Puerto Rico):** Forma tallos muy gruesos, de buen peso y tamaño.

Control de Malezas

El control de malezas debe empezarse inmediatamente después de la plantación para permitir que la siguiente operación sea más fácil y rápida, permitiendo a la caña germinar en un lecho limpio. La limpieza continúa hasta que la vegetación se cierre.

Cuando el control de malezas se realiza con herbicidas, es importante hacer la aplicación inmediatamente después de la plantación o corte de la caña y antes de que las malezas empiecen a germinar, o durante la emergencia inicial de las mismas.

Es importante recordar que el éxito del combate químico de las malezas requiere la aplicación cuidadosa del producto en las cantidades recomendadas, uniformemente distribuida, y en la época indicada en la información técnica

¿Por qué usar herbicidas?

Las malezas constituyen el principal problema de reducción del rendimiento en la caña de azúcar, principalmente por la competencia de agua, nutrientes, espacio, luz. El período crítico de competencia ocurre desde la emergencia del cultivo hasta los 90 días. Un cultivo enmalezado en los primeros 90 días, causa pérdidas entre 20 a 60% de rendimiento.

El carpido manual es eficiente y económica en época seca y difícil de aplicar en periodos de lluvia. Sin embargo, la aplicación oportuna del herbicida adecuado asegura 60 a 90 días libre de malezas.

El carpido manual es eficiente y económica en época seca y difícil de aplicar en periodos de lluvia. Sin embargo, la aplicación oportuna del herbicida adecuado asegura 60 a 90 días libre de malezas.

Herbicidas Recomendados

- **Caña planta**

Se aconseja el manejo preventivo, aplicando el herbicida en preemergencia de malezas y cultivo.

HERBICIDAS	DOSIS
Pendimentalina ¹ + (Diurón + Hexazinona) ²	2,5 L + 1.5 kg
(Diurón + Hexazinona) ²	2,5 kg

- **Caña soca**

Aplicar el herbicida inmediatamente después del corte en preemergencia de malezas y cultivo

HERBICIDAS	DOSIS
(Diurón + Hexazinona) ² + Ametrina	2 kg + 3 L
Imazapic ³ 70%	210 g

Cuidado Cultural de Caña Planta

El agricultor debe empezar la limpieza inmediatamente después de la plantación para permitir que la siguiente operación sea más fácil y rápida, permitiendo a la caña a brotar en un lecho limpio. Esto continúa periódicamente durante aproximadamente seis meses hasta que la vegetación se cierre.

Entre las dos semanas después de la plantación los agricultores son aconsejados para asociar caña con abonos verdes o con cultivos de consumo como el poroto, la soja, etc., con un ciclo de cultivo de 3 a 4 meses. Esta práctica, aparte de proveer alimento y una posibilidad de una entrada extra antes de la cosecha de la caña, permite conservar la humedad y controlar las malezas en las entrelíneas antes de que el cultivo cierre. Algunos de estos cultivos fijan nitrógeno en el suelo, mejorando la nutrición como asimismo permite el uso racional del suelo.

Cuidado Cultural de Caña Soca

El manejo del retoño o la caña soca empieza con el acomodo de rastrojo, que debe ser completado entre tres semanas después de la cosecha para facilitar la rápida brotación.

Se aconseja a no quemar la paja, porque aparte de adicionar materia orgánica al suelo, los residuos que quedan después de la cosecha limitan el desarrollo de las malezas y actúa como cobertura conservando la humedad del suelo.

Aunque la práctica es opcional, los agricultores son aconsejados a hacer la primera limpieza de las entrelíneas con cultivadora. Esta actividad permite mejorar la infiltración y eliminar la compactación resultante del transporte de la caña. Esta actividad luego es seguida de la primera fertilización que debe ser aplicada entre seis semanas después de la cosecha. La segunda y tercera limpieza es realizada a un intervalo mensual.

Cuidados y mantenimiento del cultivo

1 Riego constante

Es crucial mantener un riego consistente durante todo el ciclo de cultivo para asegurar un crecimiento óptimo de la caña de azúcar. El agua es un elemento esencial para el desarrollo de las plantas.

3 Control de malezas

El deshierbe manual o el uso de herbicidas selectivos ayuda a eliminar la competencia por nutrientes y agua que ejercen las malezas sobre los cultivos de caña de azúcar.

2 Fertilización adecuada

La aplicación oportuna de fertilizantes ricos en nitrógeno, fósforo y potasio es fundamental para nutrir los suelos y proporcionar los nutrientes necesarios para una producción abundante.

4 Poda y raleo

La poda de tallos y el raleo de plantas densas promueven una mejor circulación del aire y una mayor exposición a la luz solar, optimizando el desarrollo de la caña.

CONTROL DE LA MADURACIÓN

¿Qué se haría para que el cultivo de caña vaya dejando de crecer?

Agoste

(Sólo se utiliza en aquellas áreas donde se riega) Objetivos:

- a) Iniciar rápido la maduración para que el tallo acumule reservas.
- b) Secar el campo o prepararlo para la cosecha.

El inicio y la duración del agoste va a depender de:

- a) Inicio del rol de molienda
- b) Textura del suelo
- c) Altura de la napa freática
- d) Época del año (clima)
- e) Variedad
- f) Cercanía al río
- g) Experiencia

El tiempo de agoste más largo será si el suelo es pesado, si tiene la napa freática alta, época de invierno, está cerca del río y la variedad es más lenta. El tiempo de agoste será de 2 meses si el suelo es de textura ligera, en época de verano. El agoste, el rol de molienda y la programación de cosecha están unidos, pero pueden modificarse si es necesario.

Sobreagoste

Estar demasiado cerca del punto de marchitez El agoste exagerado trae como consecuencia:

- a) Tallos que pierden agua
- b) Hidrólisis de la sacarosa
- c) Se muere la cepa
- d) Se pierde la cosecha y los rebrotes siguientes demoran en salir.

¿Por qué puede ocurrir un sobreagoste?

- a) La fábrica “jala” o procesa menos toneladas por día.
- b) Problemas de campo: no hay jornaleros
- c) Problema con el transporte
- d) Huelga
- e) No le hacen caso al ingeniero
- f) Sobreproducción

Entrada de agua a campo agostado

La entrada de agua a campo agostado puede ocasionar:

- a) Reinicio del crecimiento: macollos, mamones.
- b) En la cosecha se tendrán tallos maduros y tallos jóvenes
- c) Baja calidad de los jugos (baja cantidad de sacarosa)

¿Por qué puede ocurrir la entrada de agua a un campo agostado?

- a) Pueda que se esté regando en un campo contiguo y se escape el agua.
- b) Inundación por el río.
- c) Por lluvia (Fenómeno de El Niño).

Curvas de maduración



Para medir la maduración se utilizan las siguientes unidades:

1. **Brix:** porcentaje de sólidos solubles totales.
2. **Pol:** porcentaje de sacarosa, glucosa y fructuosa.
3. **Fibra,** tejido de sostén.

Al momento del agoste, estas unidades apenas muestran cantidades significativas, pero a medida que va pasando el tiempo, los valores crecen, mientras que el contenido de fibra permanece constante desde un inicio.

Estos valores se obtienen muestreando el campo para conocer el proceso de maduración.

Elaboración de la curva de maduración

La curva de maduración se elabora a través de muestras de tallos.

1. ¿Cuándo se empieza a muestrear?

Se empieza a muestrear unos días antes o después del riego de agoste.

2. Frecuencia

Al comienzo se muestrea cada 30 días, luego cada 15 días y finalmente cada semana. No se puede muestrear todos los días porque se reduce la población de plantas en el campo.

3. Sitio del muestreo Se toman muestras cerca de los bordes del campo, porque del centro es difícil.

4. ¿Qué es una muestra?

Se sacan todos los tallos que abarca la longitud del machete.

5. ¿Cuántas muestras?

1 muestra/2ha 2-3 muestras/cuartel

¿Qué pasa si se tiene 14% de contenido de sacarosa muy pronto?

Primero se va al campo y se observa el follaje. Si éste está verde y el suelo está húmedo no se vuelve a muestrear y se espera al siguiente muestreo. Pero, si el suelo está seco y el follaje también se pide otro análisis inmediatamente para tomar una decisión.

Productos maduradores de caña de azúcar

Los productos maduradores de caña de azúcar son sustancias químicas utilizadas para acelerar y mejorar el proceso de maduración de la caña, lo que resulta en una mayor concentración de azúcar (sacarosa) en el jugo de la planta. Estos productos son especialmente útiles en condiciones donde el clima o el suelo no permiten una maduración óptima y homogénea de la caña.



Principales tipos de maduradores de caña de azúcar

- **Etileno (2-cloroetilfosfónico - Ethephon)**

Descripción: El Ethephon es un regulador de crecimiento que se descompone para liberar etileno, una hormona vegetal que promueve la maduración.

Beneficios: Aumenta la concentración de azúcar en la caña, mejora la uniformidad de la maduración y puede adelantar la cosecha.

Modo de aplicación: Se aplica generalmente por vía foliar, en dosis que varían según las condiciones locales y la variedad de caña.

- **Ácido giberélico**

Descripción: Las giberelinas son hormonas naturales que también se pueden aplicar exógenamente para regular el crecimiento y la maduración.

Beneficios: Mejora la tasa de fotosíntesis y el transporte de azúcares en la planta.

Modo de aplicación: Se aplica generalmente por vía foliar en etapas específicas del crecimiento.

Principales tipos de maduradores de caña de azúcar

- **Inhibidores de la síntesis de giberelinas**

Descripción: Productos como el ácido abscísico que inhiben la síntesis de giberelinas y promueven la maduración.

Beneficios: Favorecen la acumulación de azúcar y mejoran la calidad de la cosecha.

Modo de aplicación: Aplicación foliar en el momento adecuado del ciclo de cultivo.

- **Compuestos de nitrógeno**

Descripción: Algunos compuestos de nitrógeno, como el nitrato de amonio, pueden ser utilizados para mejorar la maduración.

Beneficios: Estimulan el metabolismo de la planta y favorecen la acumulación de sacarosa.

Modo de aplicación: Aplicación foliar o al suelo según las recomendaciones técnicas.

Recomendaciones generales

- **Pruebas preliminares:** Antes de la aplicación a gran escala, es recomendable realizar pruebas en parcelas pequeñas para determinar la dosis y el momento óptimos.
- **Seguimiento y monitoreo:** Monitorear la respuesta de la caña al tratamiento para ajustar prácticas y dosis en futuras aplicaciones.
- **Compatibilidad con otros tratamientos:** Asegurarse de que los maduradores sean compatibles con otros tratamientos fitosanitarios y prácticas agrícolas.



COSECHA

Momento apropiado para la cosecha

La maduración de un campo determinado de caña puede ser relativamente precoz o tardía según la edad de la caña, la variedad y el clima.

El tiempo apropiado para la cosecha se determina mediante el análisis del jugo de caña. En el campo, con la ayuda de un brixómetro o refractómetro manual, se puede hacer el análisis del grado brix, que se realiza en tres partes de la caña: punta, medio y base. La caña llega a su periodo óptimo de cosecha cuando la diferencia de grado brix entre las partes es mínima y alcanzando un grado brix igual o superior a 18. En el caso de cañas inmaduras, el grado brix en el ápice es mucho menor al del medio y base de la caña.

Corte de la caña

El corte puede dividirse en tres operaciones:

- **Corte de la caña por la parte inferior:** este corte debe hacerse tan cerca del suelo como sea posible ya que, por una parte, la parte inferior del tallo es la más rica en azúcar y, por otra parte, para obtener buenos retoños deben ser eliminados los brotes aéreos.
- **Corte de la parte superior del tallo a nivel del ápice:** el ápice o parte terminal es pobre en azúcar y normalmente en una caña sana el punto de corte es el entrenudo más elevado completamente formado, lo que corresponde generalmente a la altura de la quinta lígula visible.
- **Deshoje:** el deshoje consiste en arrancar las hojas secas o verdes que quedan adheridas a la caña. El deshoje natural es variable según las variedades, siendo este uno de las características buscadas en la selección.

Edad de la caña

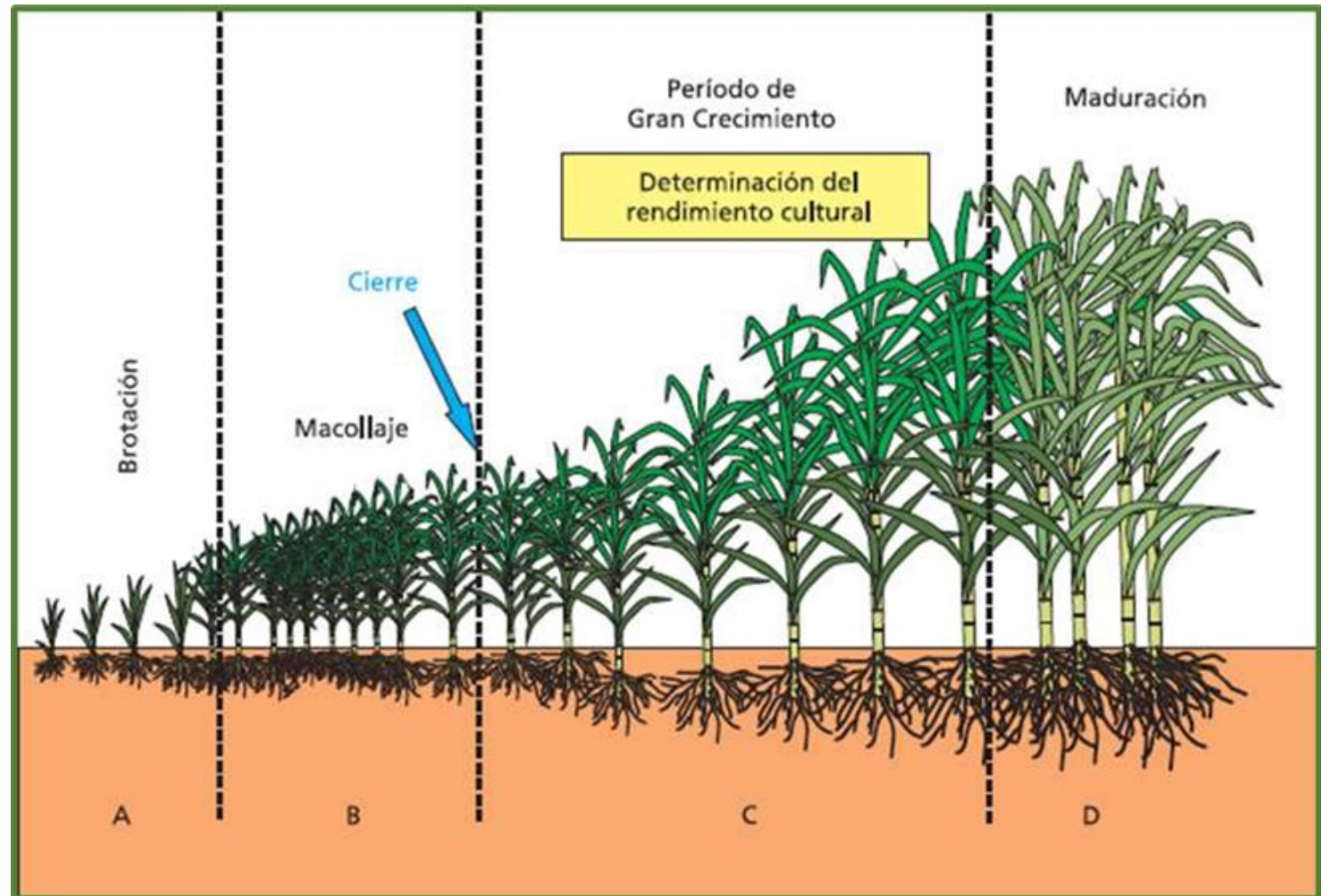
Dentro de una misma variedad y en condiciones determinadas de cultivo, existe una relación entre la edad de la caña y su riqueza.

La plantación de nuevas cañas alcanzará su madurez después de 11 a 13 meses en los climas cálidos como el nuestro y 16 a 18 meses en los climas frescos. En caso de las cañas socas, la cosecha se realiza cada 12 meses aproximadamente en las regiones de recolección anual.



PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR

Etapas de desarrollo de la caña de azúcar



Plagas y enfermedades comunes



Plagas de insectos

La caña de azúcar es susceptible a una variedad de plagas de insectos, como los gusanos barrenadores, las chinches y los trips, que pueden dañar seriamente el cultivo.

Enfermedades fúngicas

Enfermedades como la roya, la carbón y la mancha roja pueden afectar a las hojas y tallos de la caña, reduciendo su rendimiento y calidad.

Condiciones climáticas adversas

La caña de azúcar también puede verse afectada por factores ambientales, como sequías prolongadas, inundaciones, heladas y vientos fuertes, que pueden causar estrés y debilitamiento del cultivo.

Evaluación de plagas

La evaluación de plagas es una herramienta importante antes de tomar decisiones para aplicar un determinado tipo de control. Para el cultivo de caña de azúcar se puede optar por evaluar cuando está pequeña (5 – 6 meses) cada diez surcos y cada 10 plantas como se observa en la figura.

Y cuando está más desarrollada (más de 6 meses) es recomendable ubicar 5 sectores dentro de un cuartel para así tomar un número de plantas en cada sector y proceder a realizar la evaluación respectiva, y tener una idea sobre la presencia o no de la plaga en el cultivo.

Principales Plagas

Etapa de germinación y crecimiento

a) *Anomala sp.*, *Bothynus maimon* (gallina ciega, gusano de la semilla)

Se suele observar este problema cuando el agricultor utiliza estiércol fresco en el abonamiento. Se suele controlar realizando una buena preparación de terreno, con la finalidad de que las larvas queden en la superficie del suelo y sean eliminadas por las aves.



Etapa de germinación y crecimiento

b) *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (barrenador menor de caña)

Esta plaga ataca tan pronto los brotes emergen, la larva los perfora lateralmente justo debajo del cuello de la planta. La larva se suele encontrar fuera de la planta en

un capullo de seda recubierto por tierra y excremento (el agujero de entrada permanece limpio sin excrementos). Ataques severos en caña planta o soca, producen un relativo atraso y desuniformidad en el crecimiento de plantas. Se suele controlar aplicando un riego pesado.



Etapa de germinación y crecimiento

c) *Diatraea saccharalis* Fabricius (cañero)

Las larvas una vez que emergen penetran en el interior de los brotes tiernos muy cerca de su base, alimentándose de gran parte de los tejidos hasta destruir el punto de crecimiento y dando lugar a los “corazones muertos”, el agujero de entrada se ubica sobre el nivel del suelo y usualmente se observa presencia de excrementos.

Usualmente el ataque de “cañero” se inicia a partir de los 3 (caña soca) a 4 meses (caña planta), y solo cuando se detecta el ataque inicial de esta plaga, es recomendable realizar la extracción de los “corazones muertos” con la finalidad de impedir que la plaga aumente su población y por ende el daño sea significativo (control mecánico).

Etapa de germinación y crecimiento

DANOS

Brotos muertos "corazones muertos"



CONTROL MECÁNICO

Colecta de "corazones muertos"



LIBERACION DE *Trichogramma*

50 pulg² / ha



Diatraea saccharalis
Fabricius (cañero)

LIBERACION DE *Trichogramma exiguum*



Etapa de germinación y crecimiento

d) *Marasmia trapezalis* Guenee (enrollador de hojas)

Las larvas comen la superficie del haz de las hojas, provocando el secado de la parte apical de la hoja. La larva recién eclosionada se ubica en el haz de la parte apical y posteriormente empieza a unir los bordes de la hoja con un hilo de seda formando un estuche y luego se alimentan de esta, retrasando el desarrollo de la planta. Usualmente se presenta cuando existe problemas con los riegos, lo cual permite que la plaga aumente su población.



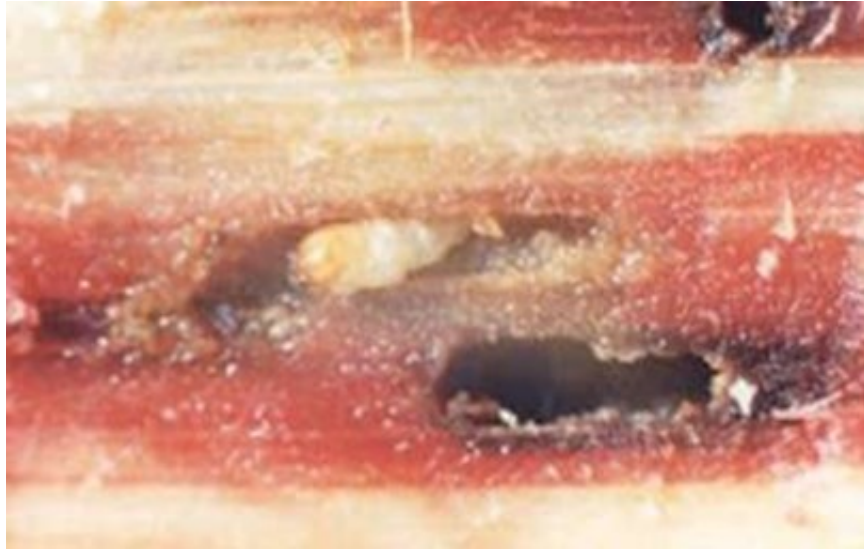
Crecimiento vegetativo

Diatraea saccharalis Fabricius (cañero)

Su incidencia es mayor cuando la caña presenta entrenudos formados, es decir, aproximadamente a los 6 a 7 meses, aumentando los daños con el crecimiento de la planta. Esto puede variar en función de la época del año o de la variedad principalmente causan pérdida de peso por el daño causado al realizar galerías en el tallo.

Cuando se observan los primeros daños en los entrenudos, es necesario liberar la mosca nativa *Paraheresia claripalpis*, a razón de 20 parejas por hectárea, este controlador biológico controla a la plaga a nivel de larva, impidiendo que la plaga complete su ciclo biológico y por ende que su población aumente. Se suele liberar ubicando 3 a 4 puntos a lo largo del cuartel en los cuales se soltaran las moscas ingresando unos 20 pasos dentro del cultivo.

Crecimiento vegetativo



Es importante seguir las siguientes recomendaciones (control cultural):

- Sembrar estacas sanas o semillas sanas seleccionado de campos con bajas infestaciones.
- Uso de cultivares tolerantes: H37-1933, H32- 8560, PCG-745, H50- 7209.
- La quema de caña a la cosecha, con el fin de eliminar pupas y larvas.

Maduración

***Metamasius hemipterus Sericeus* (picudo)**

Esta plaga coloca sus huevos en los daños causados en la planta al realizar las labores de campo o en los daños dejados por el “cañero”, y es así que la larva ingresa y causa daños.

El problema usualmente se presenta en la etapa de maduración de la planta. Produce pérdida de peso y contenido de sacarosa, los tallos afectados se presentan convertidos en una masa putrefacta y fermentada favorecida por ataques de *Diatraea saccharalis*.



Principales enfermedades

El Mosaico: Es causada por el virus del mosaico común de la caña de azúcar (ScMV) y afecta las hojas de tallos maduros produciendo decoloraciones de la lámina foliar. La siembra de variedades resistentes y las labores de cultivo constituyen las mejores medidas de control.

Síndrome de la Hoja Amarilla: Causada por un virus del género Polerovirus. Los síntomas de la afección se caracterizan por el amarillamiento de la nervadura central de la hoja, el cual se extiende progresivamente a toda la lámina foliar comenzando desde la punta (parte distal) hacia la base.

El Raquitismo de la Soca: Es causada por la bacteria *Leifsonia xyli subsp. Xyli* que generalmente produce retraso en el crecimiento, disminución en el número de tallos por cepa y plantas de apariencia raquílica. El tratamiento térmico de la semilla y la limpieza continua de las herramientas de corte son las principales medidas de control cuando no se dispone de variedades resistentes.

Principales enfermedades

Escaldadura de la Hoja: Causada por la bacteria *Xanthomonas albilineans*. Cuando se usa semilla infectada es posible que la enfermedad no presente síntomas y ocurra una muerte súbita de las nuevas plantas; en otros casos, los nudos de los tallos maduros sufren una decoloración vascular o las hojas presentan estrías blancas paralelas a la nervadura central.

El Carbón: Enfermedad causada por el hongo *Ustilago scitaminea*, que al invadir la región meristemática de la yema produce la formación de una estructura semejante a un látigo en la parte terminal de 28 los tallos infectados. La mejor medida de control es la siembra de variedades resistentes.

La Roya: Producida por el hongo *Puccinia melanocephala*, este produce muchas manchitas alargadas en las hojas por el haz y el envés, por lo que las hojas no crecen y los tallos son delgados, por lo que baja la producción. La siembra de variedades resistentes es la mejor medida de control.

Productos derivados de la caña de azúcar

La caña de azúcar es una planta versátil que se utiliza para producir una gran variedad de productos. Además del azúcar refinado, la caña se usa para fabricar melaza, mieles, ron, etanol y multitud de subproductos industriales.

La fibra de la caña, conocida como bagazo, se emplea como combustible para generar energía eléctrica en los ingenios azucareros. Incluso las hojas y el tallo se utilizan como forraje para alimentar el ganado.



GRACIAS

¡Póngase en contacto con nosotros!

CENTRO DE ESPECIALIZACIÓN AGROPECUARIO
Teléfono: (042) 562821

Ing. Raúl Laime Ch.
Correo: laimechoccer@gmail.com
Cel: 921 227 190