LAICA

GUÍA TÉCNICA

Manejo del Cultivo de Caña de Azúcar

Setiembre, 2024

Región Guanacaste Oeste

Contenido

Presentación 04

Introducción 06

Preparación de suelos 08

Siembra 10

Variedades recomendadas 11

Fertilización 13

Remanga, Escarificado y Aporca 13

Control de malezas 15

Inhibidor de floración 16

Plagas 17

Enfermedades 19

Madurez y cosecha 20

Quemas agrícolas controladas 22

Literatura citada 24

Presentación

La presente guía de cultivo de caña de azúcar tiene como objetivo ofrecer recomendaciones prácticas y actualizadas para el manejo integral del cultivo de caña de azúcar, abarcando desde la selección de variedades y preparación del suelo, hasta prácticas de fertilización, control de arvenses, plagas y cosecha.

Con un enfoque en la sostenibilidad y la optimización de recursos, esta guía busca apoyar a los productores de caña de azúcar en la mejora continua de sus prácticas agronómicas, promoviendo un equilibrio entre la rentabilidad económica, el aprovechamiento de los recursos y el cuidado del medio ambiente. Además, la información presentada aquí proporciona un recurso valioso y accesible para fortalecer el sector azucarero.

Departamento de Investigación y Extensión de la caña de azúcar (DIECA).

El Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), es un organismo técnico creado en el año 1982 mediante un convenio cooperativo entre la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG); dicho convenio finalizó en el año 1995 y DIECA ha continuado a la fecha con su misión de desarrollar e impulsar programas de investigación y transferencia de tecnología con el objetivo claro de aumentar la productividad y rentabilidad de la actividad, mediante el empleo de variedades altamente productivas y adaptadas a las diferentes condiciones edáficas y climáticas, control oportuno de plagas y enfermedades, uso adecuado de los fertilizantes, control de arvenses, utilización del riego, producción de semillas de alta calidad y un paquete variado de prácticas culturales.

Dentro de sus objetivos está la transferencia de tecnología al productor, lo cual realiza implementando diferentes estrategias de atención individual (visita directa a finca, consultas en oficina o por medios electrónicos y digitales) y grupal (charlas, cursos, demostración de método, días de campo, seminarios, talleres y congresos).

Por más de 40 años DIECA ha brindado sus servicios de forma ininterrumpida al sector cañero – azucarero mediante la asistencia técnica especializada y la dotación de agentes de control biológico (hongos entomopatógenos y parasitoides), semilla mejorada y variedades de caña de azúcar con excelentes características productivas.

DIECA tiene como sede la Estación Experimental de Grecia desde donde sus Programas Nacionales (Variedades, Fitosanidad y Productividad Agrícola), en conjunto con los laboratorios en el área de la Biotecnología Agrícola (Biología Molecular, Cultivo de Tejidos y Microbiología Cañera), desarrollan investigaciones y brindan servicios que se irradian a todas las regiones cañeras, en donde son apoyadas estratégicamente por los coordinadores de región en Guanacaste (subregión este y Oeste), Puntarenas, Valle Central Occidental, región Norte, región Sur y la región Atlántica (Turrialba-Jiménez).

Sus principales objetivos son:

1. Mejorar la producción y productividad del cultivo de Caña de Azúcar, para contribuir con el autoabastecimiento del país y atender la demanda de exportación.

2. Establecer los mecanismos de coordinación entre las diferentes instituciones del sector público y privado, que realizan actividades de investigación o transferencia en el cultivo de Caña de Azúcar.

3. Aumentar los ingresos de quienes participan en la actividad azucarera mediante el mejoramiento de su agroindustria.

4. Favorecer la generación y transferencia de tecnología apropiadas al productor, que sean además de aplicación viable y de bajo costo.

Introducción

REGIÓN GUANACASTE OESTE

La región Guanacaste Oeste está conformada por los cantones de Liberia, Carrillo, Santa Cruz y Nicoya, y cuenta con aproximadamente 19.193 hectáreas cultivadas con caña de azúcar. En esta zona operan los ingenios Central Azucarera Tempisque S.A. y Azucarera El Viejo S.A.

Sector cañero azucarero en Costa Rica

Región Guanacaste Oeste

Área: **19.193** ha
Producción: **2.372.125** tm
2 ingenios
838: productores

Notas:

Producción y productores son un promedio de las últimas 5 zafras.

Ubicación Geográfica de la Región Guanacaste Oeste. Fuente: Cultivando Futuro LAICA.

En cuanto a su clima, la región presenta dos estaciones: la estación seca, que abarca de diciembre a abril, y la estación lluviosa, que se extiende de mayo a noviembre, con una precipitación promedio anual de 1.659 mm.

Las épocas de siembra tienen lugar entre noviembre y julio. Las siembras de noviembre a abril se realizan en áreas con riego, principalmente en fincas de baja altitud para evitar problemas de germinación.

Por otro lado, las siembras de mayo a julio se efectúan mayormente en áreas de secano, y aunque estas áreas no suelen cosecharse el año siguiente, se utilizan como semilleros para la próxima temporada. Las principales variedades cultivadas incluyen CP 72-2086, SP 81-3250, LAICA 00-301, Mex 79-431, CP 00-2150, B 82-333 y NA 85-1602.

La topografía de la región se caracteriza por pendientes suaves, que oscilan entre el 1% y el 5%, lo que facilita el uso de maquinaria agrícola. Aunque la región tiene un alto potencial para el riego, su principal limitante es la disponibilidad de fuentes de agua. En este sentido, se espera la futura expansión del proyecto DRAT, conocido como "Agua para la Bajura".

Los suelos de la región son minerales, predominantemente arcillosos, clasificados como Vertisoles. Entre sus propiedades fisicoquímicas se destacan: alta fertilidad, pH alcalino y ausencia de deficiencias en fósforo disponible. Estos suelos se desarrollan en relieves planos con menos del 3% de pendiente y tienen un drenaje lento.

En la estación seca, presentan agrietamiento, mientras que en los meses lluviosos, se expanden debido a la presencia de arcillas 2:1. Sus texturas altamente arcillosas generan baja infiltración, lo que provoca inundaciones durante la temporada lluviosa.

Preparación de suelos

Rastra pesada: Lo recomendable es realizar un pase de rastra pesada a una profundidad entre 30cm a 40cm.

Subsuelo: Es recomendable realizar esta labor de manera cruzada con el propósito de romper la compactación del suelo entre 50cm y 60cm de profundidad.

Rastra fina: Es necesario realizar dos pases de rastra fina entre 20cm y 30cm de profundidad, con el propósito de eliminar la mayor cantidad de agregados que tenga el suelo, el adecuado afinamiento es indispensable para lograr un idóneo surcado del terreno.

Surcado: Es la etapa final de la preparación de terreno con el fin de definir los surcos. Es importante el uso de herramientas topográficas o equipos con piloto automático para eficientizar el surcado y con ello las labores mecánicas del cultivo, el distanciamiento del surco varía entre 1,5m a 1,7m.

Por otra parte, se vienen incursionando nuevas tecnologías de maquinaria en donde se disminuye labores como “rastra, subsuelo, y surqueo” en una sola labor teniendo éxitos solo en suelos francos. Este implemento tiene el nombre de canterizador.

Equipo de mínima labranza denominado Canterizador

Siembra

Para una siembra adecuada, se recomienda considerar los siguientes aspectos:

- Utilizar variedades adaptadas y adecuadas para la condición de cada finca.
- Utilizar semilla de buena calidad, libre de plagas, enfermedades y con edades de 8 a 10 meses.
- La semilla se corta y confecciona en moños o paquetes, los cuales están conformados de 30 esquejes de 60cm a 70cm de longitud aproximadamente. Para abarcar una hectárea de siembra se requieren 740 paquetes de semilla.
- Como mínimo se recomienda sembrar a dos cañas a una densidad de 14 yemas viables por metro lineal.
- Realizar una fertilización alta en fósforo con fórmulas como MAP o DAP.
- Realizar el recubrimiento de la semilla con una tapadora mecánica (no más de 10cm) y posteriormente, es necesario realizar una re-tapa manual.

Variedades recomendadas

El mejoramiento continuo por parte del Programa Nacional de Variedades (DIECA), ha seleccionado por su buena adaptación, sanidad y rendimiento agroindustrial, las siguientes variedades de uso comercial:

Mex 79-431: Variedad recomendada para suelos francos, con buena humedad y bien drenados. Puede mostrar cierta sensibilidad a escaldadura de la hoja. De maduración media a tardía, se adapta a condiciones de secano.

CP 72-2086: Se recomienda para suelos franco arcillosos, puede presentar una alta floración y una alta concentración de sacarosa y es de maduración temprana. Por lo tanto, se recomienda para inicio de zafra. Tolerancia media a las enfermedades y responde bien a la cosecha mecánica.

NA 85-1602: Se adapta muy bien a suelos francos, con riego (sensible al déficit hídrico). Muestra sensibilidad al ataque de Chinche de encaje (*Leptodictya tabida*). De maduración temprana a media, especial para suelos franco arcillosos.

LAICA 00-301: se cultiva preferiblemente con riego, se puede utilizar en secano. De maduración media a tardía. Se adapta muy bien a condiciones de secano, en suelos franco arcillosos.

B 82-333: De maduración media a tardía, especial para suelos arcillosos. Presenta un rendimiento medio de sacarosa en el juego y posee buena tolerancia a las enfermedades más comunes.

SP 81-3250: De maduración temprana a media, se adapta a cualquier tipo de suelo, con una concentración de azúcar media a alta Se observa sensibilidad al ataque de chinche de encaje (*Leptodictya tabida*).

LAICA 08-361: De maduración media a tardía, se adapta a cualquier tipo de suelo. Su concentración de sacarosa en el jugo es media, con un rendimiento agrícola excelente y se adapta bien a la cosecha mecánica.

LAICA 08-390: De maduración media a tardía, especial para suelos franco arcillosos. Variedad con excelente concentración de sacarosa y se adapta muy bien a la cosecha mecánica.

Como algunas alternativas futuras para el cultivo de caña de azúcar, se encuentran en estudio las siguientes variedades: **LAICA 15-327, RB 05-1102, RB 04-1604, LAICA 09-374, LAICA 19-327 y LAICA 15-334.**

Variedad LAICA 00-301

Variedad Mex 79-431

Fertilización

Previo a la fertilización, debe realizarse un análisis de suelos, con el objetivo de seleccionar el tipo y cantidad de fertilizante a aplicar. En forma generalizada y como referencia, se sugiere lo siguiente:

Ciclo Planta: Durante la siembra, aplicar al fondo del surco 202,5 Kg/ha de fertilizante MAP (4,5 sacos). Cuando las plantas sobrepasan los 40 centímetros de altura (2 meses), adicionar 315 kg/ha de Urea Azufrada (7 sacos).

Ciclo Soca: Al inicio de las lluvias, por condiciones de humedad y utilizando abonadoras que incorporan el fertilizante al suelo, lo recomendado en la zona es lo siguiente: 360 kg/ha de Urea Azufrada (8 sacos) o en su efecto, 450 Kg/ha de fertilizante fórmula 30-3,3-10-5,3(S)-1(Zn) lo que equivale a 10 sacos.

Remanga, Escarificado y Aporca

La remanga consiste en apartar el rastrojo que queda después de la cosecha, permitiendo que el retoño pueda emerger con facilidad y en un menor tiempo.
El escarificado consiste en un pase en el entresurco con un instrumento de tres picos a una profundidad de 30cm con el fin de permitir la aireación en la zona de las raíces.

Por otra parte, al eliminar la compactación superficial del suelo, permite que el fertilizante sea más aprovechado. Esta labor debe efectuarse en caña soca, antes de la primera fertilización, cuando las plantas tengan de 25cm a 30cm de altura.

La aporca se desarrolla al momento de la fertilización mecánica. Su fin es invertir la forma del surco, de modo que el lomo se forme en la hilera de plantas y el fondo en los entresurcos.

La aporca permitirá que los tallos desarrollen mejor su sistema radicular y que el macollamiento sea más vigoroso y profundo (anclaje del cultivo) y además ayuda a drenar el lote en condiciones de invierno.

Escarificado para control mecánico de arvense

Control de malezas

Las mezclas de herbicidas más utilizadas y recomendadas en la región de Guanacaste Oeste son las siguientes:

MOMENTO	OPCIÓN	MEZCLA	DOSIS/HA
Pre emergencia	1	Pendimetalina 50EC	3 L
		Glifosato 35.6SL	2 L
Post emergencia	1	Hexazinona 75WG	0.6 a 0.8 Kg
		Diuron 80WG	2 Kg
		2,4-D 60SL + Picloram	1 a 1.5 L
	2	Terbutrina 50SC	4 L
		Diuron 80WG	2 Kg
		2,4-D 60SL	1 L

La aplicación post emergencia se realiza a los 30-45 días después de corta. Esta aplicación se realiza después de la fertilización mecánica. Para cada una de estas mezclas se recomienda utilizar agua limpia y un coadyuvante regulador de pH, para garantizar la eficacia de la aplicación.

Cuando se realiza control químico, es necesario tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Evitar aplicar con viento excesivo o en condiciones de riesgo de lluvia.
- Es necesario contar con una buena humedad de suelo al momento de la aplicación.

- Si la aplicación es pre emergente (mezcla con Glifosato), es necesario realizarla antes de que la caña germine.
- Si la aplicación es post emergente es necesario aplicarla cuando la maleza no tenga más de 10 cm de altura.
- Utilizar siempre el equipo de protección y ropa adecuada.
- Para una correcta aplicación, es necesario calibrar los equipos. La descarga de agua recomendada en invierno es de 200L/ha.

Lote adecuado para aplicación de post emergencia temprana

Inhibidor de floracion

Esta labor normalmente se realiza en variedades que tienen una alta tasa de floración; según estudios realizados, la floración inicia en Guanacaste a partir de la tercera semana de agosto.

Es por ello que la ventana de aplicación del inhibidor es la última semana de julio y primeras semanas de agosto.

Se han realizado pruebas con diferentes compuestos químicos como lo son herbicidas, reguladores de crecimiento, entre otros productos, y el que se utiliza comercialmente es el Ethephon; su dosis varía entre 0,8 a 1,5 L/ha.

Plagas

En caña de azúcar se reportan ataques por insectos y roedores en diferentes secciones de la planta:

- Raíz (Joboto, Gusano alambre, Chicharra, Taltuza).
- Cepa (Barrenador gigante).
- Tallo (Barrenador común del tallo, Rata cañera).
- Hojas (Salivazo, Chinche de encaje, Ácaros).

Las principales plagas en la región de Guanacaste Oeste son:

Joboto (*Phyllophaga elenans*): Su ataque principalmente es en la raíz en su estado larval, afectando la absorción de nutrientes y generando parches amarillos.

Rata cañera (*Sigmodon hirsutus*): Este roedor afecta los tallos molederos, afectando la calidad de los jugos en los rendimientos agroindustriales. También se alimentan de yemas afectando la propagación del cultivo.

Salivazo (*Aeneolamia* spp.): Es un succionador de savia en sus estadíos tempranos (ninfas), ocasionando un amarillamiento del follaje.

Chinche de encaje (*Leptodictya tabida*): Es un succionador de savia en el envés de la hoja ocasionando un color marrón en el follaje.

Barrenador común del tallo (*Diatraea* spp.): El principal síntoma de afectación es la muerte de la yema terminal (corazón muerto) en caña planta. En caña soca, provoca pequeñas perforaciones en el tallo y amarillamiento generalizado. Sus poblaciones son bajas en esta región.

Es importante mencionar que solamente en situaciones muy calificadas se recomienda el uso de insecticidas químicos, cuando los técnicos así lo determinen y recomienden. Para determinar el nivel de incidencia de cada plaga, se recomienda coordinar con los técnicos de DIECA, para que realicen muestreos en las plantaciones afectadas.

Combate etológico de Joboto (*Phyllophaga elenans*)

Daño severo de rata en yemas y tallo moledero

Enfermedades

Roya Naranja (*Puccinia kuchnii*): Se manifiesta como manchas cloróticas pequeñas y alargadas de color amarillento en las hojas que al aumentar de tamaño toman un color herrumbre (rojizo) y se rodean de un halo amarillo pálido. Las lesiones forman abultamientos en el envés de la hoja, aunque también pueden aparecer en el haz.

Roya Naranja (*Puccinia kuchnii*)

Virus del Mosaico (ScMV)

Virus del Mosaico (ScMV): Se caracteriza por un veteado clorótico de las hojas, a manera de manchas alargadas de color verde amarillento sobre un fondo verde oscuro. Es transmitida por insectos chupadores (áfidos), especialmente por *Rhopalosiphum maidis* y por semilla enferma.

Carbón (*Sporisorium scitamineum*): Presenta síntomas muy característicos, principalmente: plantas achaparradas con tallos muy delgados, entrenudos largos, hojas estrechas, pequeñas y acartonadas, estructura en forma de látigo, cubiertas por una masa negra pulverizada de esporas.

Carbón (*Sporisorium scitamineum*)

Para estas enfermedades no se recomienda tratamiento curativo, lo que implica el empleo de prácticas preventivas como:

- Utilizar semilla sana.
- No transportar semilla de zonas infectadas con las enfermedades.
- Uso de semilla de variedades tolerantes a las enfermedades mencionadas.
- Desinfectar las herramientas con formaldehído (formalina) antes de picar la semilla.

Madurez y cosecha

Control de Madurez: La maduración en la caña de azúcar consiste en el acúmulo paulatino de azúcar en los tallos, hasta alcanzar un punto de máxima concentración. Este proceso se ve influenciado por factores como: humedad del suelo, temperatura, luminosidad, fertilización, edad de la planta y sobre todo por la variedad, ya que el inicio de la madurez y el momento de máxima concentración varía mucho entre los diferentes materiales genéticos. A esto le denominamos la maduración natural.

Existe un grupo de productos que nos ayudan a concentrar mayores azúcares a esto se le denomina maduración inducida por medio de productos químicos "herbicidas, reguladores de crecimiento, fertilizantes foliares ricos en potasio". Dentro de las principales mezclas de madurante tenemos:

Producto	Unidad	Dosis/ha
A		
Moddus 250 EC	L	0,8
Glifosato/Fosfito de potasio	L	0,6 / 1,5

El producto Moddus es un regulador de crecimiento y normalmente se aplica de 10 a 8 semanas antes de cosecha y la mezcla de glifosato con fosfito de potasio se aplica 6 a 8 semanas antes de cosecha.

El control de la madurez es muy importante y determinante, puesto que permite entregar la caña en ese punto de máxima concentración y por tanto, obtener mayor beneficio económico. Se recomienda iniciar este control dos meses antes de la fecha prevista de cosecha, mediante muestreos periódicos y representativos de los lotes a cosechar. Si desea mayor detalle al respecto, consulte a los técnicos de DIECA o de los Ingenios de la región.

La cosecha en esta región se realiza de dos formas:

- **Cosecha Mecanizada:**

Consiste en cosechar la caña de azúcar mediante la utilización de cosechadoras combinadas. Se realiza en más del 80% del área sembrada en la región, ya que las condiciones topográficas lo facilitan, por otra parte, se puede realizar de dos maneras: cosecha mecanizada en verde "sin quemar el cañal" y cosecha mecanizada quemada.

- **Cosecha Manual:**

Esta cosecha se realiza en menor proporción ya que en la región hay escasez de mano de obra y esta labor se realiza solo en caña quemada para facilitar su labor.

Además, el productor cañero debe tener presente los siguientes aspectos al momento de cosechar:

a. Cortar a ras de suelo, dando a la cepa una mayor vida útil.
b. Hacer el despunte en forma adecuada, tratando de que la caña no lleve parte del cogollo.

c. Eliminar al máximo la materia extraña, tales como hojas, raíces, piedras, etc.
d. No entregar mamones (tallos inmaduros) ni hijos laterales (lalas), los cuales deben desecharse.
e. No dejar residuos de caña en el campo, pues se favorece el desarrollo de enfermedades y plagas.
f. Se recomienda que la caña quemada sea cortada a la mayor brevedad, puesto que estando en pie se acelera su deterioro.
g. Recoger todos los tallos molibles, puesto que su volumen es económicamente significativo.

Quemas agrícolas controladas

Las quemas agrícolas controladas están reguladas por el Decreto No. 23850-MAG-SP y el Reglamento No. 35368-MAG-S-MINAET. Para gestionar el permiso correspondiente, es necesario presentarse en la agencia de extensión agropecuaria local del MAG con al menos un mes de anticipación. Una vez aprobado el permiso, se deben realizar rondas de seguridad, notificar a los vecinos con un día de anticipación y respetar el horario autorizado para la quema, que generalmente es de 4:00 p.m. a 7:00 a.m. Es fundamental cumplir con las condiciones y restricciones establecidas en el Capítulo 3, Artículos 13 y 14 del Reglamento de Quemas Agrícolas Controladas.

La quema de plantaciones de caña de azúcar se justifica en que facilita la corta de los tallos, aumenta el rendimiento de los cortadores, reduce la materia extraña, elimina malezas y plagas peligrosas como serpientes e insectos, lo que contribuye a disminuir los costos de producción agrícola.

Sin embargo, la quema produce dos efectos negativos en la caña de azúcar: una pérdida de peso debido a la evaporación del agua y una reducción significativa en el contenido de azúcar. Estos efectos se inician desde el momento en que se realiza la quema y aumentan con el paso de las horas, especialmente después de las primeras 24 horas, tras las cuales la caña puede volverse inservible y antieconómica.

Este deterioro progresivo es causado por la bacteria *Leuconostoc mesenteroides*, que afecta de manera considerable el rendimiento de azúcar y, por ende, los ingresos del agricultor. Aunque la caña no quemada también sufre deterioro al ser cortada, el impacto es mayor en la caña que ha sido quemada, y más aún si se deja en pie tras la quema.

Literatura consultada

Subirós Ruíz, F. 1995. *El Cultivo de la Caña de Azúcar*. 1ed. San José, Costa Rica: EUNED. 46-45 p

Coordinador Técnico Regional

Ing. Matías Bonilla Gutiérrez
E-mail: mbonilla@laica.co.cr
Teléfono: 2494-1129
Celular: 8481-5558

LAICA

© LAICA, Costa Rica.
Prohibida la reproducción total o parcial.
Todos los derechos reservados.