



■ **PRODUCCIÓN Y
COMERCIO**

■ **PLAGAS Y
ENFERMEDADES**



InfoAgro

Toda la Agricultura, ahora en sus manos

CULTIVO - DE CAÑA - EN MÉXICO

¿QUÉ ES LA MOSCA PINTA?



TEXTILES ^{MR} AGRICOLAS

Maxima calidad al mejor precio

SOMOS FABRICANTES
DE MALLAS PLÁSTICAS DE USO AGRÍCOLA Y DOMESTICO

MÁXIMA



PROTECCIÓN

+



VENTILACIÓN

+



DURABILIDAD

MALLA 50% RASCHEL

MALLA ANTIAFÍDOS

WWW.GRUPOTEXTILES.COM

CEDIS: CELAYA · CHIHUAHUA · YUCATÁN · BAJA CALIFORNIA · MICHOACÁN · JALISCO

TELÉFONO DE CONTACTO
800 654 4940

CORREO DE CONTACTO
VENTAS@GRUPOTEXTILES.COM.MX



TEXTILES AGRÍCOLAS



TEXTILES AGRÍCOLAS SA DE CV





CON UN NUEVO AÑO LLEGAN NUEVAS OPORTUNIDADES
AUMENTA TU PRODUCTIVIDAD

GAMA DE TRACTORES 2022



B2401D-MX

Motor: 24.0 HP
Transmisión: 9 Adelante / 3 Reversa



B2401DN-MX

Motor: 24.0 HP
Transmisión: 9 Adelante / 3 Reversa



L3800D

Motor: 37.4 HP
Transmisión: 8 Adelante / 4 Reversa



MX5100D

Motor: 50.0 HP
Transmisión: 8 Adelante / 8 Reversa



M7040D

Motor: 71.0 HP
Transmisión: 8 Adelante / 8 Reversa
(12 / 12 con Creeper opcional)
Inversor Hidráulico



M854K

Motor: 85.8 HP
Transmisión: 12 Adelante / 12 Reversa



M8540N

Motor: 84.0 HP
Transmisión: 10 Adelante / 10 Reversa
(15 / 15 con Creeper opcional)
Inversor Hidráulico



M9540F

Motor: 95.0 HP
Transmisión: 8 Adelante / 8 Reversa
(12 / 12 con Creeper opcional)



M9540D

Motor: 95.0 HP
Transmisión: 8 Adelante / 8 Reversa
(12 / 12 con Creeper opcional)
Inversor Hidráulico



M9540LP

Motor: 95.0 HP
Transmisión: 12 Adelante / 12 Reversa
(18 / 18 con Creeper opcional)
Inversor Hidráulico



M9540DTHQ

Motor: 95.0 HP
Transmisión: 12 Adelante / 12 Reversa
(18 / 18 con Creeper opcional)
Inversor Hidráulico



M108S

Motor: 108.0 HP
Transmisión: 16 Adelante / 16 Reversa
(24 / 24 con Creeper opcional)
Inversor Hidráulico



M135X

Motor: 135.0 HP
Transmisión: 16 Adelante / 16 Reversa
(24 / 24 con Creeper opcional)
Power Shift

www.kubota.com.mx



CARTA EDITORIAL

Durante la última década Revista InfoAgro se ha destacado por su aportación al conocimiento y la difusión de las investigaciones dentro del gremio agro, un año más ofrecemos a los especialistas en estos temas una nueva edición, esperando se encuentre al nivel que nos caracteriza.

Durante esta entrega hacemos de su conocimiento los principales puntos a destacar sobre la caña de azúcar. Este fruto forma parte de los 10 productos agrícolas más consumidos por las familias mexicanas, de ahí su importancia en la producción nacional. La caña de azúcar como su nombre lo dice se utiliza principalmente para la elaboración de azúcar, además, es usada como fuente de materias primas en la creación de productos con impacto ecológico como; cemento, papel, fertilizantes, etc. Así como una pequeña parte se utiliza para la creación de piloncillo y sus jugos en la preparación de bebidas alcohólicas.

México se sitúa en el sexto lugar en el ranking de productores de caña a nivel mundial, con un volumen que supera los 6 millones de toneladas, siendo Veracruz el estado con el mayor rendimiento a nivel nacional, llegando a cosechar alrededor del 40 por ciento de la producción total, seguido por Jalisco, San Luis Potosí y Oaxaca. Por último, reiteramos el agradecimiento a nuestros lectores, patrocinadores, investigadores, y todos aquellos que hacen posible la realización de la Revista InfoAgro, esperando contar con su apoyo en ésta y cada una de las ediciones posteriores.

Revista InfoAgro

25
Años

NUTRIMOS TU INVERSIÓN



DIOSOL[®]
CHEMICAL

Fabricamos nutrientes vegetales

Siempre nos hemos adecuado a cada innovación tecnológica. Hoy, nuestras instalaciones incluyen una Planta Formuladora de Primer Nivel, de la cual obtenemos productos de calidad internacional que van de acuerdo a las exigencias de la Agricultura Moderna.



ISO
9001



MICROELEMENTOS QUELATADOS

GRANOS - HORTALIZAS - FRUTALES
www.diosol.com.mx (667)992-2444



BIOESTIMULANTES



COADYUVANTES



FOLIARES LÍQUIDOS



FOLIARES SÓLIDOS



MEJORADORES DE
SUELO



REGULADORES DE
CRECIMIENTO



CONTENIDO:

Descripción del cultivo de caña	8
Factores que interaccionan con el rendimiento de un cultivo	16
Royas	23
Mosca Pinta	29
Escaldadura Foliar	37
Plántula, mejora genética en variedades de caña	43
Producción y comercio	53

InfoAgro toda la agricultura en sus manos - Todos los derechos reservados, es propiedad de Editorial Informativo Agrícola de México, S.A. de C.V. Río Aguanaval 1522 Col. Los Pinos, C.P. 80128, Culiacán, Sinaloa, México. RFC EIA 150903 A24 InfoAgro toda la agricultura ahora en sus manos es una marca registrada ante el instituto Mexicano de la propiedad industrial (IMPI).

Reservados todos los derechos. se prohíbe la reproducción del contenido de ésta publicación en fotocopias, reimpresiones u otra forma de reproducción sin autorización escrita de Editorial Informativo Agrícola de México S.A. de C.V. para suscripciones favor de llamar al teléfono +52 1 667 688 1875 La mención del nombre de un producto no implica recomendación ni que dicho producto haya sido utilizado por editorial informativo agrícola o sus editores. Favor de referirse a las etiquetas e instrucciones suministradas por el fabricante. La presentación de anuncios publicitarios en Editorial Informativo Agrícola de Mexico S.A. de C.V. no constituyen la aprobación ni recomendación de los productos o servicios anunciados ni relacionados con ningún reclamo o afirmación expresados en el anuncio publicitario.

Director InfoAgro México
Lic. Óscar Martínez Jiménez

Gerente de Contenidos España
Dr. Jose Alberto Sanchez Sanchez
jalbertosanchez@infoagro.com
+34 647 806 260

Producción y Diseño
Lic. Nayeli García Martínez
Lic. Génesis Danitsia Castillo Sobampo
Lic. Catalina Félix Urias

Ventas
mexico@infoagro.com
+52 1 667 688 1875
+52 1 667 126 2577
mexico.infoagro.com

Servicios de suscripción
Oficina Central
Blvd. Emiliano Zapata #4988
Col. San Rafael 80159, Culiacán
Sinaloa.

Servicios de impresión
Artes Gráficas Sinaloenses S.A. de C.V.
Cristobal Colón 1096-A Ote. Colonia
Las Vegas, Culiacán, Sinaloa

InfoAgro toda la agricultura, ahora en sus manos, revista bimestral ENERO - FEBRE-RO 2022.

Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2016-032211392200-102.

Número de certificado de licitud de título y contenido: 16698

Calle Río Aguanaval 1522, Col. Los Pinos
C.P. 80128, Culiacán, Sinaloa

(667) 688 1875 mexico@infoagro.com

InfoagroExhibitionMx Infoagromexico Revistainfoagro



infoAgro EXHIBITION

25, 26 Y 27 DE MAYO
MAZATLÁN, SIN 2022

México

EL EPICENTRO DE NEGOCIOS
DEL PRODUCTOR AGRÍCOLA

Regístrate y obtén tu entrada en
www.mexicoinfoagroexhibition.com o en





DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

De caña



1. Introducción

2. Distribución, usos e importancia

3. Fases del cultivo

1. Introducción

La caña de azúcar es un cultivo de suma importancia para nuestro país por diversos motivos, entre los que destacan, la producción de distintas materias primas para la industria agroalimentaria, las exportaciones comerciales o la generación de numerosos puestos de trabajo, tanto directa como indirecta, entre otros. Por todo esto, el aumento del rendimiento de las plantaciones cañeras resulta esencial para seguir manteniendo en marcha este sector. Aunque, para conseguir este objetivo, además de luchar contra los enemigos del cultivo, como plagas y enfermedades, también es preciso conocer diferentes aspectos del ciclo de la planta, entre los que se encuentra el conocimiento de las distintas etapas del cultivo.



2. Distribución, usos e importancia

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) es una gramínea originaria de Nueva Guinea. Se cultivó por primera vez en el Sureste Asiático y en la India occidental, donde era un cultivo importante alrededor del año 327 A.C. Más tarde, fue introducido en Egipto, en torno al año 647 D.C. y, aproximadamente, un siglo más tarde, a España (755 D.C.). De ahí, el cultivo de la caña de azúcar se extendió a casi todas las regiones tropicales y subtropicales (SAGARPA – CONADESUCA, 2015).

En cuanto a su distribución mundial, ésta es muy amplia, extendiéndose por gran parte del globo. De este modo, la caña de azúcar se puede encontrar en casi todo el continente americano, en la península ibérica (España y Portugal), en numerosos países de África y Asia, y también en Australia. En la figura 1 se puede observar dicha distribución, mostrando los distintos países productores de caña, así como sus datos de rendimiento.

En la actualidad, la mayor parte de los países productores de caña de azúcar del mundo están ubicados entre los 36.7 ° de latitud norte y los 31.0 ° al sur del Ecuador, extendiéndose, desde zonas tropicales a subtropicales (Aguilar, 2011).

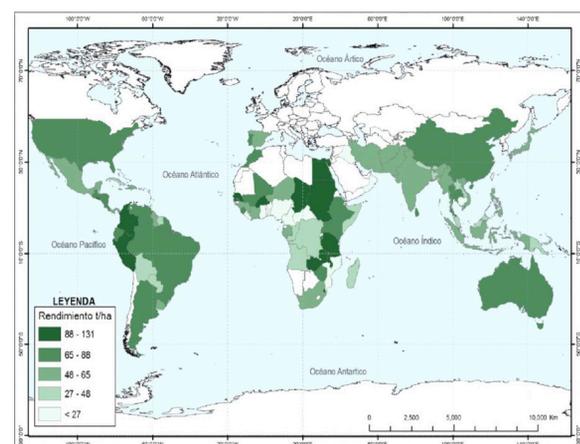


Figura 1. Países productores de caña de azúcar. Fuente: FAOSTAT, 2011.

Atendiendo a los usos a los que se destina el cultivo de caña de azúcar, ésta produce carbohidratos, celulosa y otros materiales, mediante el proceso de la fotosíntesis, siendo el más importante el jugo de sacarosa, el cual es extraído y cristalizado en los ingenios para formar azúcar y otras materias primas que producen una amplia gama de productos derivados, entre los que se encuentra el etanol, que se ha constituido como una fuente de energía alternativa sostenible (SAGARPA – CONADESUCA, 2015).

Asimismo, los principales subproductos de la industria azucarera son la melaza (miel incristalizable) y el bagazo (fibra). La melaza es la materia prima para la producción de alcohol y, por lo tanto, un insumo fundamental para la industria alcoholera. Por su parte, el bagazo sobrante está siendo utilizado como materia prima en la industria del papel. También participa en la generación de energía eléctrica, usándolo como combustible en calderas para la mayoría de los ingenios azucareros (Romero et al., 2012).

El cultivo de la caña de azúcar es sumamente importante en México. Considerando que esta planta data de bastantes siglos de antigüedad, y ha trascendido hasta nuestros días, lo cual indica su enorme importancia a lo largo de los años. Esta trascendencia radica en ser la materia prima que forma parte de una de las agroindustrias de mayor relevancia en nuestro país, ya que produce cerca de 60 millones de toneladas de caña y casi 7 millones de toneladas de azúcar (CONADESUCA, 2014).

De este modo, la agroindustria azucarera es de gran importancia para la economía del país, al constituir una fuente significativa de empleos directos e indirectos, con más de dos millones de empleos generados. Esta mano de obra es utilizada para la ejecución de labores de siembra, cosecha y transporte, influyendo a su vez en las actividades propias del sector terciario de la economía (SAGARPA, 2018).

Además, la caña de azúcar es el único cultivo en México que tiene una Legislación propia, la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (LDSCA) y un organismo especializado (paraestatal), que atiende y coordina, diversas actividades para el desarrollo del sector agroindustrial, el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar, CONADESUCA (SAGARPA – CONADESUCA, 2015).



3. Fases del cultivo

Un ciclo de cultivo está compuesto por diferentes fases o etapas fenológicas, caracterizadas por aspectos específicos. Es conveniente conocer estas etapas para llevar a cabo un manejo más adecuado del cultivo, que repercutirá favorablemente de cara a la producción final.

De forma general, el cultivo de caña de azúcar, en su ciclo de plantilla, tiene un desarrollo vegetativo cuya duración no es siempre la misma, ya que depende de la variedad empleada y de la influencia del clima. Desde la siembra hasta la cosecha, el cultivo puede durar entre 14 y 17 meses. En este periodo, la caña de azúcar pasa por cuatro etapas: germinación o emergencia, amacollamiento o ahijamiento, rápido crecimiento y maduración.

Coragen®

insecticida agrícola

powered by

RYNAXYPYR®

ingrediente activo

Da el primer paso
y asegura tu inversión

MAXIMA
PROTECCIÓN

ÉPOCA DE APLICACIÓN

CORAGEN DOSIS: 75-125 mL/Ha



*Se sugiere un programa de rotación de insecticidas con diferente modo de acción en bloques de 30 días, para el control de Gusano Cogollero (*Spodoptera frugiperda*), como el insecticida Coragen® y Avaunt®.

Para mayor
información aquí:



PROTECCIÓN CONCIENCIA EN MAÍZ



fmcagroquimica.com.mx

FMC

CONCIENCIA

El desarrollo de las socas (segundo corte de la caña) tiene una duración de 11 a 13 meses, donde se distinguen tres etapas: brotación y amacollamiento, rápido crecimiento y maduración (FIRA, 2010). Estas etapas fenológicas del cultivo son descritas a continuación (FIRA, 2010; Aguilar, 2011; Romero et al., 2012).

• Germinación o emergencia

Es el desarrollo inicial de la plántula, cuyo proceso transcurre de los órganos primordios latentes en la yema al estado activo de crecimiento. Los primordios son la primera fase reconocible en el desarrollo embrionario y en la diferenciación de un determinado órgano, tejido o estructura. La duración de esta etapa puede variar, pero normalmente ocurre entre 7 y 10 días después de la siembra.

El crecimiento inicial se suele prolongar hasta los 35 días, donde las temperaturas óptimas para la brotación oscilan entre los 24 ° y 37 ° C, con una adecuada humedad en el suelo.

El éxito de esta fase radica en la magnitud, el ritmo y la uniformidad de la emergencia, como también en el logro de una adecuada distribución espacial de los tallos primarios en el surco. Si la emergencia no es buena, esta situación influirá negativamente en el crecimiento de las siguientes fases y, finalmente, en la producción.

• Amacollamiento o ahijamiento

Esta etapa se caracteriza por el brote de varios tallos a partir de las articulaciones nodales que se encuentran en la base de los tallos primarios y puede comenzar alrededor de 35 – 40 días después de la plantación. Es una fase de gran importancia en la definición del rendimiento, ya que en su transcurso se establece el número potencial de órganos cosechables.

También, se produce el sistema radicular adventicio y definitivo. Las raíces adventicias son aquellas que no provienen de la radícula del embrión,

sino que se originan en cualquier otro lugar de la planta como, por ejemplo, en tallos subterráneos y en raíces viejas, formando sistemas radicales fibrosos.

Los factores que favorecen el ahijamiento son: la variedad, los días de larga duración, una alta intensidad luminosa, una temperatura cercana a los 30 ° C, unas buenas condiciones de humedad en el suelo y un adecuado nivel de nitrógeno.

• Rápido crecimiento

En esta fase se produce la formación y la elongación de la caña con rapidez. Asimismo, se origina una gran acumulación de materia seca y la planta alcanza su máxima área foliar. Además, se define la producción de caña al quedar determinada la población final de tallos a moler y, en gran medida, el peso fresco por tallo. Igualmente, se inicia el almacenamiento de azúcar en los entrenudos que van completando su desarrollo.

Generalmente, comienza alrededor de los 120 días después de la plantación y el número de tallos queda definido, aproximadamente, a los 180 días (sólo sobrevive entre el 40 y el 50% de los hijuelos o retoños). No obstante, puede prolongarse en función de factores como la variedad, la temperatura (en torno a 30 ° C), un nivel de humedad adecuado y disponibilidad de nutrientes. En esta fase el cultivo expresa la máxima respuesta a los factores ambientales y de manejo.

• Maduración

Durante el desarrollo de la planta se da el proceso de síntesis y acumulación de sacarosa en los tallos, que puede tener una duración de 2 a 3 meses. La maduración de la caña ocurre desde la base de la planta hasta el ápice. Algunos factores favorecen el almacenamiento de sacarosa, siendo aquellos que inhiben el crecimiento de la planta. Entre ellos destacan: la presencia de noches frescas (temperaturas de 18 ° C), días calurosos y secos, etc. Por el contrario, dosis elevadas de nitrógeno producen un efecto negativo, al retrasar la maduración.

Es preciso destacar la importancia que tiene el uso de unas variedades u otras, ya que constituyen un factor intrínseco fundamental en la maduración, registrándose diferencias notables entre ellas en lo que respecta al modo y a la producción de azúcar por hectárea.

• **Cosecha**

Las tareas de recolección se realizan entre 11 y 16 meses después de la plantación, cuando los tallos dejan de desarrollarse, las hojas se marchitan y caen, y la corteza de la capa se vuelve quebradiza.

Para el corte de la caña existe maquinaria en la actualidad, aunque la mayor parte de la zafra o recolección sigue haciéndose de forma manual. El instrumento usado suele ser un machete grande de acero con una hoja de unos 50 cm de longitud y 13 cm de anchura, con un pequeño gancho en la parte posterior y una empuñadura de madera. Con este utensilio, la caña se corta cerca del suelo, igual que por el extremo superior, cerca del último nudo maduro. Una vez cortadas, las cañas son colocadas y recogidas para su transporte al Ingenio.

ZEOLITECH®

products available
OMRI LISTED
Para Producción Orgánica
For Organic Use

LOS EXPERTOS EN MINERALES

- Más tamaño y peso por fruto
- Más cortes por hectárea
- Más calidad en las cosechas
- Más vida de anaquel
- Más económico que los demás.

Zeofert

Zeofol
COMPLEJO MINERAL PARA FERTILIZADO

DIA-FIX
Tierras ácidas
Complejo organomineral

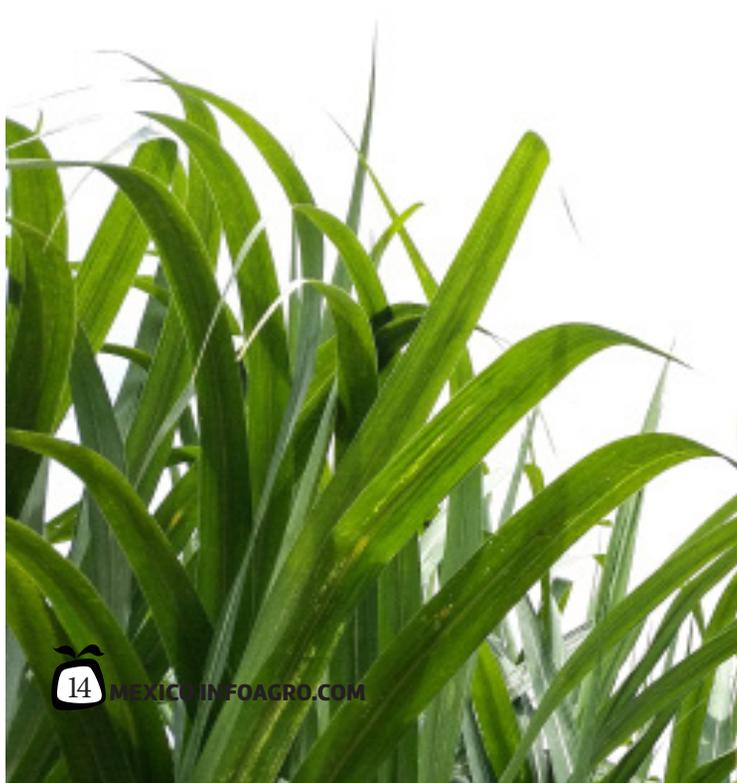
01.777.243.9779
Y 243.7595

www.zeolitech.com.mx

ventas@zeolitech.com.mx

zeolitech

in @ t f v





Software administrativo y contable (ERP)

Ideal para empresas dedicadas a la agroindustria

Módulos incluidos



Bancos



Clientes



Proveedores



Almacén



Contabilidad



Nómina



Business Intelligence



SAI ERP® Móvil



eCommerce



eProcurement



Módulos opcionales



Producción



Mantenimiento



Servicio



Atributos



Field services

Solicita una demostración

Visita nuestra página web



Código de promoción

infoagro

Mencionar este código al momento de solicitar una demostración.

Monterrey, N.L.
(81) 8151 3535

CDMX
(55) 5233 8916

Guadalajara, Jal.
(33) 3642 7601

Puebla, Pue.
(222) 573 3961

Querétaro, Qro.
(442) 404 4904

Mérida, Yuc.
(999) 161 9066

León, Gto.
(477) 772 6436



castelec.mx

FACTORES

QUE INTERACCIONAN CON EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO

REDACCIÓN INFOAGRO

1. Introducción

2. Factores que influyen en el cultivo

1. Introducción

El objetivo principal de cualquier agricultor es obtener el mayor rendimiento posible de su cultivo. La caña de azúcar no es una excepción, siendo una de las motivaciones principales del productor de caña, conseguir y mantener en el tiempo una óptima productividad que ofrezca, además, una buena calidad y, si es posible, con los menores problemas añadidos. Sin embargo, para alcanzar estas metas resulta fundamental conocer el cultivo cañero y, no menos importante, resulta saber qué factores de su entorno influyen de manera determinante en el crecimiento del cultivo y, por tanto, en su producción final. De este modo, las técnicas de manejo deben ser aplicadas en función de estos factores del entorno que van a marcar el desarrollo del mismo.

2. Factores que influyen en el cultivo

El rendimiento de un cultivo es consecuencia de la interacción de múltiples variables cuyo tipo, magnitud e intensidad, son función de las características del marco físico y socioeconómico de cada terreno o sitio de interés (SAGARPA – CONADESUCA, 2015). Por tanto, el cultivo de la caña de azúcar puede estar influenciado por una serie de factores que pueden agruparse, principalmente, en cuatro grupos: factores climáticos, factores edáficos, factores agronómicos y factores humanos.

2.1. Factores climáticos

El clima tiene una influencia decisiva sobre cualquier cultivo, igualmente sucede con la caña de azúcar, donde las principales variables son: humedad, temperatura y luminosidad. Estos componentes climáticos pueden afectar de manera significativa al crecimiento del cultivo.



- Humedad

Mantener un nivel adecuado de humedad es muy importante para la caña de azúcar. En tal sentido, un régimen óptimo de lluvia puede rondar los 1,500 mm, teniendo en cuenta que la planta utiliza de 50 a 100 m³ de agua para producir una tonelada de caña (en peso fresco). Los excesos o los defectos de agua alteran el rendimiento del cultivo del siguiente modo:

- Exceso: En condiciones de inundación o encharcamiento prolongado se daña el sistema radicular, afectando al crecimiento de las plantas.
- Defecto: Cuando hay estrés hídrico, se frena el desarrollo vegetativo, especialmente de los tallos y aumenta el contenido de sacarosa.

En cuanto a la humedad relativa, si ronda el 80 %, unida a una abundante luminosidad durante el crecimiento vegetativo (> 25 MJ m⁻²), estimulará el crecimiento de los tallos debido a la formación y elongación de sus entrenudos, así como el ahijamiento. En cambio, durante la maduración se requiere un ambiente más seco (inferior al 65 %).

- Temperatura

Es uno de los factores que más influye en el crecimiento de la plantación. La germinación de las cañas se ve afectada con valores inferiores a 25 ° C y superiores a 38 ° C. Por su parte, el crecimiento presenta un rango óptimo comprendido entre 26 ° y 30 ° C. Si durante cierta época del año la temperatura media es menor a 21 ° C, se retrasa el crecimiento de los tallos y aumenta la concentración de sacarosa. Esto también sucede cuando la oscilación entre las temperaturas medias diurnas y nocturnas es superior a 8 ° C, siempre y cuando no se presenten factores que limiten el rendimiento.

La tasa fotosintética es fundamental para la formación de sacarosa, cuya temperatura óptima en la hoja es alrededor de 34°C. Si acontecen temperaturas altas durante la maduración, se altera la concentración de sacarosa, cuya molécula se disocia en fructuosa y glucosa, disminuyendo la acumulación de azúcares.

-Luminosidad (Radiación solar)

Independientemente de la temperatura, las hojas superiores interceptan más del 70 % de la radiación solar, por lo que el sombreado que se produce en las hojas inferiores hace que disminuya la producción de fotosintatos. Por esta razón, resulta esencial no poner una densidad de plantas demasiado elevada, para conseguir una mayor intercepción de radiación solar, que mantendrá más tiempo las hojas verdes en la planta, mejorando así la actividad fotosintética y una mayor acumulación de azúcares.

El proceso fotosintético es más intenso durante los primeros cinco meses de la caña de azúcar, siempre que no haya restricciones hídricas y se aporte una nutrición adecuada. Si estas necesidades están bien cubiertas puede producirse un aumento en los tallos de 2 – 3 cm diarios, según la variedad, durante la etapa de máximo crecimiento.

Por tanto, de forma general, si el cultivo está expuesto a un ambiente soleado y caluroso prolongado, con una alta incidencia de radiación solar y una adecuada precipitación, se pueden considerar condiciones favorables para un desarrollo adecuado de la caña de azúcar.



SCS global SERVICES

SCSglobalServices.com/food-safety

SQF GLOBAL G.A.P.
The Global Partnership for Good Agricultural Practice



primus GFS

SMETA

FSSC 22000

2.2. Factores edáficos

Son las condiciones del suelo que pueden repercutir en las plantas, afectando a la producción y a la calidad de la cosecha. Generalmente, se consideran las características relacionadas con la capacidad de almacenamiento de agua (densidad aparente, velocidad de infiltración, porosidad, textura, etc.), el contenido de materia orgánica (muy importante), la susceptibilidad a la erosión (hídrica o eólica), la fertilidad o las propiedades químicas (sales solubles, acidez, alcalinidad, etc.), entre otras.

Un factor decisivo para la conservación del suelo es el mantenimiento de su contenido orgánico, ya que al asociarse éste con los coloides inorgánicos (arcillas) forman agregados que le confieren al terreno una serie de propiedades beneficiosas para el comportamiento de la planta y su posterior rendimiento.

Algunas son: el aumento de su capacidad de almacenamiento de agua, la resistencia contra el proceso erosivo, la facilidad de infiltración de los excesos de agua, la mejor asimilación de los elementos nutritivos, la reducción de los efectos negativos de determinadas sales, etc.

En lo que respecta a la fertilidad del suelo, se acepta internacionalmente que la planta de caña puede tolerar variaciones severas en la fertilidad y en el equilibrio nutricional, pese a lo cual, los rendimientos agroindustriales decrecen en la medida en que los niveles de fertilidad son bajos o mal equilibrados (Aguilar, 2011).

El pH es el indicador del nivel de acidez o alcalinidad del suelo y puede anticipar problemas potenciales para la producción de la caña de azúcar, ya sea por presencia de algunos elementos en concentraciones tóxicas como el aluminio, hierro y manganeso en ambientes ácidos ($\text{pH} < 5.5$) o

disminución de la disponibilidad de algunos nutrientes en condiciones alcalinas ($\text{pH} > 7.5$), como es el caso del hierro, manganeso, zinc y cobre.

La **salinidad** excesiva también puede suponer un problema para las plantaciones cañeras. En este sentido, existen algunas áreas con problemas de suelos salinos que se localizan en pequeñas regiones en varios de los ingenios azucareros, lo cual es más frecuente en sitios donde predominan terrenos alcalinos y calcáreos.

Finalmente, en relación a los suelos, en el campo cañero de México, hay tres categorías que son relevantes y que inciden en la producción de caña: la topografía, el drenaje y la pedregosidad (CONADESUCA, 2010).

2.3. Factores agronómicos

Las variables que influyen sobre el cultivo pueden modificarse, hasta cierto punto, mediante determinadas prácticas de manejo que supongan una cierta adaptación en el lugar de la plantación cañera. Algunas de las más destacadas son: el uso de variedades mejoradas; los métodos de gestión del agua, ya sea de riego o para conservar la humedad en secano (temporal); el control fitosanitario (malezas, plagas y enfermedades), las técnicas de labranza, el uso de insumos (orgánicos o inorgánicos) o las prácticas de fertilización, entre otras.

Las distintas variables o factores que pudieran influir en el cultivo, van a determinar en gran medida el resultado final del cultivo, tanto en la cantidad como en la calidad. Por tanto, las técnicas de manejo aplicadas serán primordiales a la hora de aportar una adaptación que reduzca, en la medida de lo posible, los efectos negativos sobre el mismo. Dentro del manejo agronómico, se pueden destacar las siguientes: el riego, la nutrición, la sanidad vegetal y las labores culturales.

- Riego

El cultivo de caña requiere un nivel de humedad en el suelo que sea moderado, ni excesivo ni deficiente. Por ello, en la época de sequía debe aportarse agua mediante algún sistema de riego si no se dispone de él, o incluso, en el caso de tener uno, aumentar el número de sesiones de riego si fuera necesario, ya que un déficit hídrico severo puede afectar de manera negativa el rendimiento y producción de azúcar. Por el contrario, el exceso de agua también causa problemas.

Por ello, es fundamental saber aplicar adecuadamente las láminas de agua en cantidad, frecuencia y oportunidad. En tal sentido, se debe controlar el nivel de humedad del terreno para mantenerse siempre en un rango aceptable. También puede ayudar a mantenerlo un óptimo contenido de materia orgánica, que retendrá la humedad a la vez que evitará una pérdida excesiva del recurso.



- Nutrición

La aplicación de fertilizantes es una práctica agrícola que resulta fundamental para generar mayores cosechas, siempre que se realice de forma correcta y oportuna. Esta práctica tiene como objetivo primordial aportar aquellos nutrientes esenciales para las plantas que el suelo no puede proveer en la cantidad adecuada ni en el momento oportuno en que son demandados durante el ciclo de cultivo.

En condiciones normales, debe producirse una respuesta a la aplicación de los fertilizantes cuando la demanda del cultivo sea mayor a la que el suelo pueda aportarle, aunque es recomendable basarse en dos premisas a la hora de aportarlos: La primera es que existe un déficit de nutrientes y será corregido. La segunda es que los fertilizantes aplicados serán aprovechados por el cultivo con una cierta eficiencia.

- Sanidad vegetal (Plagas y enfermedades)

Uno de los problemas que pueden afectar de manera recurrente a las plantaciones es la presencia de malezas, plagas y enfermedades. En ocasiones, la presencia de plagas y enfermedades pueden ser el síntoma, y no la causa, de los problemas fitosanitarios, ya que estos organismos patógenos pueden estar alojados en las malezas. El lento crecimiento inicial del cultivo provoca el desarrollo de esta vegetación nociva que compite con el cultivo por agua y nutrientes, además de ser hospederas de una serie de patógenos que se convierten en plagas y enfermedades de la caña.

Para resolver esto, se puede implementar un programa de control, basado principalmente, en los tratamientos fitosanitarios y en el uso de variedades mejoradas, que estén adaptadas a la zona de cultivo, aportando así una serie de mejoras a las plantas frente a condicionantes que les supongan estrés y daños.

2.4. Factores humanos

Las decisiones humanas determinan de forma crucial el resultado final del cultivo, ya sea por las acciones directas por parte del agricultor o por repercusiones cuyo origen viene de decisiones externas al cultivo y al agricultor, pero que les afectan igualmente de manera notable. Atendiendo a estos criterios, se podrían dividir los factores que afectan, no solo al cultivo en sí, sino a la rentabilidad del sector, en los dos modos descritos:

• Decisiones del agricultor

Algunas van a afectar directamente al manejo del cultivo y pueden considerarse, en algunos casos, factores agronómicos. No obstante, ciertas actuaciones que puede realizar el cañero para mejorar su cultivo son: el conocimiento y la formación, el grado de atención, la supervisión, la inversión de tiempo y dinero.

• Consecuencias externas

También es cierto que otras decisiones, que tienen repercusiones importantes, son totalmente ajenas e independientes a la voluntad y a la capacidad de intervención del propio agricultor como, por ejemplo, los precios agrícolas, las ayudas estatales, la facilidad de concesión de créditos bancarios, la influencia de la política agraria, las tendencias del mercado, la disponibilidad de mano de obra o los precios de los insumos agrícolas, entre otros. Estos factores, basados en intereses y decisiones (humanas) van a influir de manera notable en la rentabilidad de los agricultores y en la sostenibilidad del sector.

Por lo tanto, las decisiones humanas, en este caso, de los profesionales del campo (y de otros externos), van a ser fundamentales para conseguir los objetivos prioritarios de producción y rentabilidad. Una fórmula que se practica con mucho éxito en países con gran capacidad de producción agrícola (Estados Unidos, Israel, Europa, etc.) es la aplicación del trinomio “productor – asesor – investigador”. Así pues, este debería ser el camino a seguir por las plantaciones cañeras de México (SAGARPA – CONADESUCA, 2015).



Calidad
SE ESCRIBE CON



**14 AÑOS SIENDO LÍDERES
EN NUTRICIÓN VEGETAL**

**El aliado ideal
para tus cultivos**

En el Aliado Ideal estamos orgullosos de ofrecer a los agricultores mexicanos productos de una calidad superior, lo cual les ha permitido obtener la máxima productividad en sus cultivos.

Mantenemos un compromiso constante con nuestro planeta, mediante la mejora continua en la gestión de la calidad medioambiental, manejo responsable de envases, residuos, así como de las emisiones atmosféricas.

En el Aliado Ideal, la investigación, confianza y excelencia son nuestros pilares fundamentales.

WWW.AGRI-NOVA.COM

01 (667) 715 61 00

AGRI-NOVA.MEXICO

MEXICO@AGRI-NOVA.COM



ROYA

EN LA CAÑA DE AZÚCAR

1. Introducción
2. Principales enfermedades en el cultivo
3. Roya común marrón o café
4. Roya naranja

REDACCIÓN INFOAGRO

1. Introducción

En términos generales, las enfermedades que inciden en los cultivos suelen afectar a varios procesos de su funcionamiento, como pueden ser la fotosíntesis, la respiración, la transpiración, la circulación de fluidos en los haces vasculares, la absorción de agua y nutrientes, etc. En cualquier caso, siempre acaba repercutiendo de forma negativa en el normal desarrollo de la planta y también en la producción de la parte vegetal recolectada (fruto, grano, hoja, tallo, raíz, tubérculo, etc.), como la sacarosa en el caso de la caña de azúcar. Por esto, es fundamental mantener las plantaciones libres o con la menor presencia posible de los organismos que las provocan. La roya es una enfermedad fúngica de las más importantes que afectan a este cultivo, por lo que las acciones de control resultan esenciales para mantener un nivel de fitosanidad aceptable.



Principales enfermedades en el cultivo

En el mundo se han reportado más de 200 enfermedades en las plantaciones de caña de azúcar, ocasionadas por diferentes microorganismos fitopatógenos, tales como hongos, bacterias, virus, fitoplasma y nemátodos. Estos organismos son unos de los principales responsables de reducir la producción azucarera, así como su calidad.

Según Pantaleón (2018), existen en México 55 enfermedades que afectan a la caña de azúcar, de las cuales 24 son de origen parasitario y 31 no parasitario, causando los mayores problemas fitopatológicos en los cultivos comerciales: el raquitismo, el carbón, la escaldadura de la hoja, la roya y los virus del síndrome de la hoja amarilla y del mosaico común.

Estas enfermedades pueden resultar económicamente muy limitantes, especialmente en variedades que son susceptibles a estos patógenos. El 80 % de las mismas son producidas por hongos (López, 2008), entre los que se encuentran las royas, las cuales se consideran de gran importancia, afectando a la caña de azúcar el género *Puccinia*, aunque se pueden distinguir dos especies distintas:

- Roya común, marrón o café, originada por *Puccinia melanocephala*.
- Roya naranja, cuyo responsable es *Puccinia kuehnii*.

Las royas se encuentran entre las patologías de origen fúngico más destructivas en diversos cultivos de importancia económica. Estos hongos son parásitos obligados, agresivos y tienden a mutar con regularidad. Ambas royas, son consideradas en el inventario actual de las enfermedades de la caña de azúcar, a nivel mundial, como de primer orden, teniendo en cuenta las pérdidas que pueden llegar a ocasionar (Chinea y Rodríguez, 2003), pudiendo ser diez veces mayor que las producidas por el carbón en variedades susceptibles a corto plazo (Geplacea, 1981).

AgroBaja

UNIDOS FORTALECEMOS EL CAMPO

Te esperamos este

3,4 y 5 marzo

MEXICALI, MÉXICO | 2022

📞 (686) 108 5261 | TELÉFONOS (686) 592 1186, 514 5044

📱 @ExpoAgrobaja | agrobaja.com



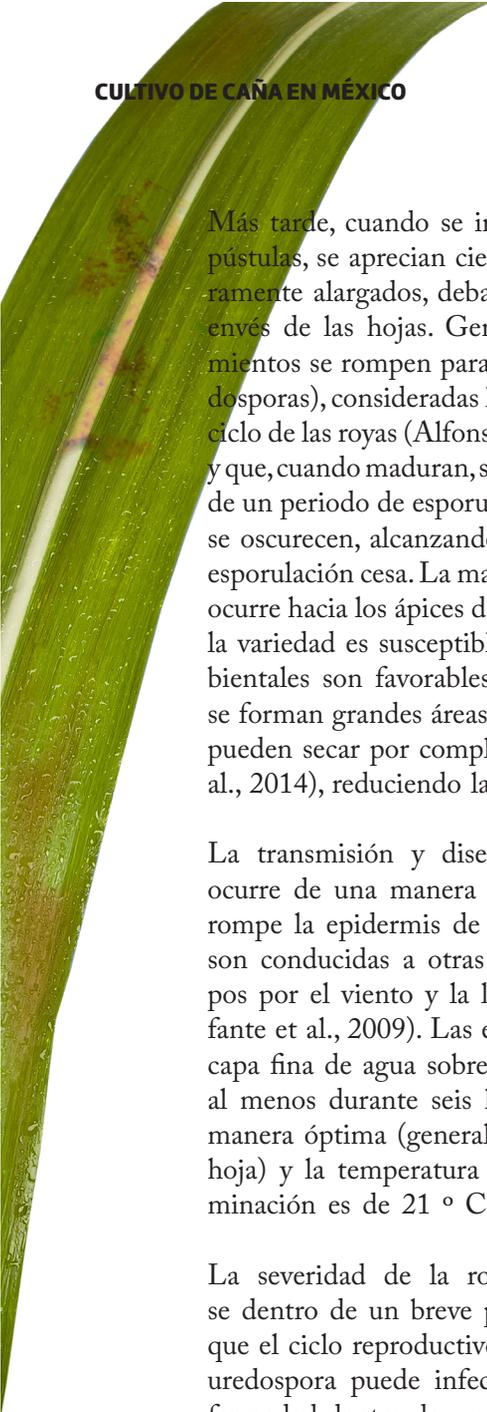
3. Roya común, marrón o café

En lo que respecta a su distribución geográfica, *P. melanocephala* se encuentra en numerosos países como Angola, Australia, Barbados, Belice, Haití, Honduras, Jamaica, Panamá, Puerto Rico, Salvador, Taiwán, Benín, Brasil, Burundi, Camerún, China, Colombia, Congo, Costa Rica, Ecuador, EEUU, Guadalupe, Guyana, Hawái, India, Indonesia, Japón, Kenia, Madagascar, Malawi, Martinica, México, Mozambique, Nicaragua, Pakistán, Perú, Sudáfrica, Trinidad y Tobago, Venezuela, Vietnam o Zambia (Raid et al., 2000).

El primer reporte confirmado de esta enfermedad en el continente americano se produjo en República Dominicana, en julio de 1978, en la variedad “B4362”, en plantaciones menores de tres meses de edad.

Cabe destacar que, en un principio, la clasificaron como *P. kuehni* (Whittle, 1978), debido al poco conocimiento que se tenía del agente causal. Más tarde, se confirmó como *P. melanocephala* (Pollack, 1978).

En cuanto a los síntomas de esta enfermedad, el primer indicio se presenta sobre las hojas en forma de manchas alargadas pequeñas, amarillentas, que son visibles en ambas caras y que cambian a color café, rodeadas por un halo delgado de un tono verde-amarillento. El tamaño de las manchas es variable, observándose lesiones desde 2 mm hasta 40 (Hughes et al., 1964).



Más tarde, cuando se inicia el desarrollo de las pústulas, se aprecian ciertos abultamientos, ligeramente alargados, debajo de la epidermis en el envés de las hojas. Generalmente, esos abultamientos se rompen para liberar las esporas (uredosporas), consideradas la fase más infectiva en el ciclo de las royas (Alfonso, 1987; Sandoval, 1996) y que, cuando maduran, son de color café. Después de un periodo de esporulación activa, las lesiones se oscurecen, alcanzando un tono negruzco y la esporulación cesa. La mayor presencia de lesiones ocurre hacia los ápices de las hojas bajas. Cuando la variedad es susceptible y las condiciones ambientales son favorables, las lesiones se unen y se forman grandes áreas de tejido necrosado que pueden secar por completo las hojas (Melgar et al., 2014), reduciendo la capacidad fotosintética.

La transmisión y diseminación del patógeno ocurre de una manera muy rápida. Cuando se rompe la epidermis de las pústulas, las esporas son conducidas a otras plantas y a otros campos por el viento y la lluvia (Ovalle, 1997; Infante et al., 2009). Las esporas requieren de una capa fina de agua sobre la superficie de la hoja, al menos durante seis horas, para germinar de manera óptima (generalmente en el envés de la hoja) y la temperatura óptima para dicha germinación es de 21 ° C (Magarey et al., 2004).

La severidad de la roya puede incrementarse dentro de un breve periodo de tiempo, porque el ciclo reproductivo es muy corto. Así, una uredospora puede infectar y desarrollar la enfermedad dentro de un ciclo de 14 días y, en un tiempo de seis semanas, pueden haberse infectado campos completos, si han sido plantados con cultivares susceptibles (Victoria et al., 1990).

Para el control de este patógeno, la vía más económica y eficiente es el empleo de variedades resistentes, que pueden ser obtenidas a través de métodos tradicionales y biotecnológicos (Victoria et al., 1990; Asnaghi et al., 2001; Victoria et al., 2007).

Sin embargo, debido a que es común el rompimiento súbito de la resistencia, en ocasiones se recomienda la aplicación de fungicidas mientras se sustituye la variedad susceptible por una resistente (Melgar et al., 2014).

Entre las medidas culturales que pueden resultar más eficaces se pueden citar:

- Destruir los residuos para reducir así la fuente de inóculo.
- Ajustar el periodo de plantación de cara a las condiciones más adversas para el desarrollo de estos patógenos. Hay que tener en cuenta que a los cinco meses puede disminuir la afección de la enfermedad, recuperando la producción de tejidos sanos y, con ello, la de la propia planta.
- Aplicar una fertilización equilibrada y un riego adecuado, sin excesos de nitrógeno ni de agua, respectivamente.
- Implantar la resistencia genética heredada, que limita la infección del hongos y retrasa su crecimiento, así como la formación de esporas.

Como se ha comentado anteriormente, el control químico es otra herramienta viable, mediante la aplicación de diferentes fungicidas, algunos de los cuales destacan por su eficacia frente a la roya en el cultivo de la caña de azúcar (SRA – LGAREC, 2002).

Finalmente, el control biológico es otra alternativa a través de *Sphaerellopsis filum* (Darluca filum), que fue encontrado parasitando a *P.melanocephala* (Soria et al., 1988). También se ha empleado *Cladosporium uredinicola* (Abdel-Baky et al., 2008).

4. Roya naranja

También tiene una amplia presencia mundial, estando presente en más de 64 países productores de caña de azúcar, como Australia, China, Guam, Indonesia, Japón, Malasia, Myanmar, Nueva Caledonia, Pakistán, Papúa, Nueva Guinea, Filipinas, Samoa, Islas Salomón, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia o Vietnam (Magarey, 2000; Raid et al., 2000; Comstock et al., 2008).

Esta enfermedad estaba considerada de menor importancia hasta que en julio de 2007 se informó de su presencia en cuatro Condados de Florida, Estados Unidos, lo que constituye el primer informe verificado en este hemisferio (López, 2008). Posteriormente, pasó a Nicaragua, Panamá, Costa Rica, Guatemala, Venezuela, México, Jamaica y Cuba (Comstock et al., 2008; Barrantes y Chavarría, 2008; Alfonso et al., 2008). En la actualidad, se considera de mayor gravedad, sobre todo, teniendo en cuenta que en el periodo 2000 – 2001 destruyó prácticamente la industria azucarera australiana, causando unas pérdidas traducidas en 150 millones de dólares (Barrantes y Chavarría, 2008).



Los síntomas iniciales de la roya naranja son unas lesiones amarillentas, pequeñas y alargadas, que desarrollan un halo alrededor de color verde-amarillo pálido cuando aumentan de tamaño (NAPPO, 2007).



Después, evolucionan a un tono anaranjado, a veces casi marrón, cuando las pústulas se abren para liberar las esporas y tienden a ocurrir en grupos o manchas en el envés de las hojas, siendo más abundantes en la zona apical de las mismas (Melgar et al., 2014).

Es preciso destacar que puede resultar difícil distinguir entre las dos enfermedades, dada la similitud en los síntomas producida por ambas especies en algunas ocasiones, lo que hace sumamente complicado un diagnóstico efectivo mediante observaciones visuales. La diferenciación segura se logra solamente al observar las esporas en el microscopio. El color de las lesiones no permite una diferenciación clara, especialmente en lesiones viejas, donde la coloración puede ser similar (Melgar et al., 2014), aunque la roya naranja no produce lesiones de color marrón oscuro como sucede con la roya común (Alfonso et al., 2010).

No obstante, se pueden establecer algunas diferencias entre las dos, como el tamaño y la forma de las lesiones, que son más grandes y alargadas en la roya café o marrón. La zona donde se producen las lesiones también supone un elemento diferenciador, apareciendo la roya naranja en las áreas media y basal de las hojas y formando manchones o grupos de pústulas. Su capacidad de esporulación es mayor en las mismas condiciones climáticas (Barrantes y Chavarría, 2008).

La edad de las plantas afectadas puede resultar un indicador de la especie de Puccinia, ya que según diversos autores (Comstock y Ferreira, 1986; Victoria et al., 1990; Victoria et al., 2007; Melgar et al., 2014), en la roya marrón o café, lo normal es que ocurran infecciones en estados jóvenes de la planta (4 - 6 meses), desapareciendo luego los síntomas de la enfermedad, mientras que en la roya naranja se han observado lesiones con esporulación activa y abundante hasta la madurez de la planta, incluso sobre tejido necrosado y en épocas secas.

La germinación de las esporas ocurre dentro del intervalo de temperatura comprendido entre 17 ° y 34 ° C, aunque la óptima se sitúa en 18 ° C. El proceso infectivo requiere de una humedad relativa elevada, que puede provenir de la lluvia o el rocío, siendo el valor óptimo un 97 % (Infante et al., 2009). La infección puede presentarse en unas cuatro horas si las condiciones son idóneas para su desarrollo. La dispersión de las esporas a las hojas superiores y a los campos adyacentes se ve favorecida por un ambiente seco y por el viento (Hsieh et al., 1977; Hsieh y Fang, 1983).

Para el control de Puccinia kuehnii se emplean, prácticamente, los mismos medios que contra Puccinia melanocephala, es decir, uso de variedades resistentes, aplicación de fungicidas, empleo de medidas culturales y organismos de control biológico.



NUTRIENDO TU FUTURO.



QUIVER Calcio®
QUIVER Potasio®
QUIVER Magnesio®

@Quiverlab



Fertilizantes de Alta Eficiencia(ALEF) de 15% de unidades fertilizantes.
PATENTE INTERNACIONAL: WO 2015190905 A1, WO 2015199523 A1, WO 2015199524 A1.



MOSCA

PINTA o SALIVAZO

*1. Introducción 2. Distribución y ciclo biológico 3. Daños en el cultivo
4. Estudio del desarrollo poblacional 5. Control de la plaga*

REDACCIÓN INFOAGRO

1. Introducción

El cultivo de la caña de azúcar sufre a lo largo de su crecimiento el efecto de distintos factores que limitan su rendimiento, afectando así a su rentabilidad comercial. Uno de ellos es la incidencia de la plaga conocida como mosca pinta (o salivazo) que, a veces, presenta elevadas poblaciones que merman su producción en campo, pudiendo llegar a generar considerables pérdidas económicas. Para reducir dichos daños, es importante implantar diferentes estrategias de control, integradas entre sí, no solamente la aplicación de tratamientos insecticidas.

2. Distribución y ciclo biológico

La mosca pinta (*Aeneolamia* spp. y *Prosapia* spp.) es originaria del continente americano y presenta una relación coevolutiva con los pastos (García-González et al., 2017), siendo su principal hábitat las gramíneas silvestres, aunque, cuando se introdujo el cultivo de la caña de azúcar en México, este insecto lo adoptó como planta hospedera, siendo en la actualidad su principal plaga en áreas tropicales y subtropicales (Peck, 2001). Además de la caña azucarera, coloniza otros cultivos como son el maíz y el arroz, donde se alimenta, vive y se reproduce, causando diversos daños a las plantaciones.

Al tratarse de un insecto neotropical, también puede colonizar la vegetación existente en las orillas de los ríos, así como sembradíos extensos de caña de azúcar, especialmente en el trópico húmedo. Sin embargo, también puede causar daños de consideración en los cañaverales del trópico seco, como ocurre en el estado de Morelos. Así pues, su distribución geográfica se concentra en el Golfo de México y, en menor grado, en el océano Pacífico (Flores, 1994).

Su presencia puede ser constante todo el año, con un ciclo biológico, cuyos estados fenológicos se describen a continuación:

- Huevos:

Son alargados, de forma oval y con un color amarillo cremoso que, cerca de la eclosión, adquieren tonos rojizos. Pueden eclosionar en un periodo aproximado de 10 – 15 días, dependiendo de las condiciones de temperatura y humedad (80 – 90 %). La hembra adulta realiza la puesta de los huevecillos en el suelo de cara al siguiente ciclo, depositando un número comprendido entre 40 y 100.



- Ninfas:

Se originan al eclosionar los huevos, evolucionando en cinco instares ninfales que generan una muda en cada una de ellas. Las ninfas recién emergidas tienen una longitud promedio de 1 mm y son de color amarillo a crema, con un punto anaranjado a cada lado del abdomen y unos ojos rudimentarios de color rojo. Las estructuras alares y reproductivas van apareciendo de manera progresiva, hasta que en el quinto instar se transforma en adulto. Comúnmente, se denominan “salivazo”, debido a una sustancia espumosa con la que se cubren y protegen, que tiene la apariencia de la saliva. Según las condiciones ambientales, pueden desarrollarse entre 19 y 27 días.



MAXIMIZAMOS TU PRODUCTIVIDAD

- ✿ Somos una empresa **100% mexicana**, especializada en el desarrollo de **sistemas biológicos de polinización** para uso en agricultura protegida.
- ✿ Sabemos de primera mano las necesidades y retos a enfrentar para obtener una óptima cosecha.



- ✿ Producimos sistemas de polinización que **maximizan beneficios** y reducen el impacto ambiental.
- ✿ Nuestras colmenas de abejorros están diseñadas para **mejorar la productividad** en cultivos hortícolas.



- Adultos:

El aspecto más característico en el proceso de desarrollo es que los adultos tienen, por lo general, la misma forma de las ninfas. Sin embargo, en el estado adulto tienen hábitos aéreos. Su morfología muestra una frente convexa y sobresaliente, con dos pequeños ocelos en medio de los ojos compuestos que son más protuberantes. Además, presentan antenas cortas y cetáceas, con dos segmentos basales cortos y el resto filiforme. Sus colores son variados y pueden vivir entre 15 y 25 días.

Rosero-Guerrero (2011), resume el ciclo biológico de la mosca pinta con el inicio a partir del apareamiento de los adultos en el periodo octubre - noviembre. Posteriormente, la hembra pone los huevecillos aproximadamente a unos dos centímetros de profundidad y cerca del tronco de la caña. Los huevecillos de esta generación son llamados “invernantes o de estivación” porque permanecen enterrados hasta mayo. Este periodo corresponde a la temporada seca del año, cuando la caña y los pastizales sufren los mayores perjuicios por la sequía. Después del establecimiento de las lluvias, se produce un significativo aumento de la humedad relativa del ambiente que, junto con las temperaturas altas, propician las condiciones favorables para la eclosión de dichos huevecillos invernantes.

El desarrollo de las ninfas provoca la secreción por el extremo anal de la espuma citada anteriormente y la aparición de las alas en el tercer instar, subiendo al follaje y comenzando la destrucción del cultivo.

3. Daños en el cultivo

Los daños causados por esta plaga a la caña azucarera pueden dividirse, de forma general, en dos tipos: Por un lado, las lesiones que producen las ninfas cuando se alimentan de las partes bajas de la planta, como son las raíces y los tallos y, por otro, los perjuicios generados por los adultos en la parte alta al alimentarse de retoños y hojas (Umul, 2000).

Así pues, las ninfas se adhieren a las raíces superficiales, alimentándose de la savia y ocasionando una reducción en la producción de biomasa, mientras que los individuos adultos succionan la savia del xilema e inyectan ciertas toxinas en el tejido parenquimatoso de la planta al perforar sus partes verdes y succionar sus jugos (García et al., 2012). La consecuencia de estas lesiones es la aparición de unas manchas en el follaje de color amarillo-blancuzco que se van oscureciendo conforme crecen, tornando a amarillo-rojizo.

De este modo, las zonas dañadas se van secando y, en los casos más severos, se fusionan en grandes áreas. Cuando las plantas se encuentran en crecimiento, (la sequía) el secamiento es muy rápido. Estas lesiones repercuten finalmente en marchitez, como si se tratara de una deficiencia de humedad (INIFAP – SAGARPA, 2012). También se produce una reducción de la actividad fotosintética y, por tanto, de la síntesis de sacarosa, afectando a los rendimientos finales.

La mosca pinta o salivazo está considerada una de las plagas más perjudiciales en la caña de azúcar, ya que provoca severos daños en las plantaciones, reduciendo la producción final del cultivo y, con ello, causando las correspondientes pérdidas económicas.



EL CAMPO NOS UNE



LA **+AGRO** | **24-26 MARZO 2022**
DE MÉXICO | LOS MOCHIS, SINALOA, MÉXICO



Los datos acerca de estas mermas productivas son variables. Así, Bautista-Gálvez y González-Cortés (2005), estiman una reducción del rendimiento de hasta el 60 %. Otros autores (De la Cruz et al., 2005; García-García et al., 2006) sitúan estas pérdidas de rendimiento en valores que pueden oscilar entre 5 y 20 t ha⁻¹. Finalmente, una estimación media (INIFAP – SAGARPA, 2012) predice que una población de 6 – 10 adultos por cepa pueden causar mermas en la producción comprendidas entre 3 y 6 toneladas por hectárea.



4. Estudio del desarrollo poblacional

La incidencia de esta plaga, como suele ocurrir con otra cualquiera, mantiene una relación estrecha con los elementos del entorno del cultivo. En este sentido, se han realizado diferentes estudios relacionados con éstos, que influyen en la acción de la mosca pinta en la caña de azúcar. Normalmente, dichos elementos son estudiados por separado.

Antes de abordar los distintos condicionantes que influyen en la incidencia de la plaga de la mosca pinta, es preciso mencionar que la producción de la caña de azúcar en el mundo “cañero”, en general, y en México, en particular, se ve limitada actualmente por diversos factores. Estos factores pueden ser de dos tipos:

- Factores abióticos: sequías, inundaciones, heladas, escasa fertilidad de los suelos, prácticas agrícolas inadecuadas (mala preparación del terreno de cultivo, manejo incorrecto de la nutrición y del riego, etc.) o nivel tecnológico demasiado bajo o nulo, entre otros.

•Factores bióticos: principalmente, el impacto de malezas, plagas y enfermedades.

(Al respecto) A este respecto, dos son los aspectos a destacar por diferentes autores. En primer lugar, el efecto que favorece el desarrollo de la mosca pinta por parte de la precipitación y la temperatura (Salazar y Badilla, 1997; Castro et al., 2005; García-García et al., 2006). Y, en segundo lugar, la disposición espacial en relación a la dinámica poblacional (Evans, 1972; Pires et al., 2000; Castro et al., 2005; Badii y Castillo, 2009), en la que se ha determinado que las ninfas tienen una distribución binomial negativa, es decir, que los insectos tienen una disposición espacial en agregados, debida principalmente a factores bióticos y abióticos (Castro et al., 2005).

En cuanto a la forma de evaluar el efecto simultáneo de varios factores en la dinámica poblacional de los insectos, existen diferentes alternativas, habiéndose empleado algunos modelos, como son:

•Modelos de simulación (Acuña y Barnichi, 1996).

•Modelos de regresión (Valdez-Torres et al., 2012).

•Modelos predictivos de riesgo, evaluando la contribución de algunos factores bióticos y abióticos a la presencia de poblaciones dañinas de esta plaga (García-García et al., 2006).

•Modelos lineales mixtos, que consideran efectos, tanto fijos como aleatorios, en plagas como *Neochetina eichhorniae* o *Liometopum apiculatum* (Velasco-Corona et al., 2007; Solange-Martínez et al., 2013).

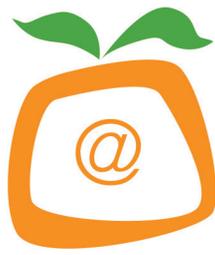
Merece la pena destacar el estudio de García-González et al. (2017), sobre la influencia de los factores bióticos, abióticos y agronómicos, de manera conjunta, en las poblaciones de adultos de mosca pinta.



Para ello, se seleccionaron (15) quince parcelas en el estado de Veracruz, que fueron georreferenciadas, siendo calificados sus niveles de infestación del año anterior.

En cuanto al muestreo e identificación de especies, se llevaron a cabo conteos y mediciones de ciertos factores que afectaban a las poblaciones de adultos de mosca pinta. Por tanto, los factores bióticos fueron: poblaciones de ninfas, cobertura de maleza y nivel de infestación de adultos del año anterior mientras que los factores abióticos fueron: temperatura y precipitación. Asimismo, se consideraron los factores de manejo agronómico: aplicación de insecticidas y de entomopatógenos, así como el tiempo de muestreo.

El registro de las variables anteriores se llevó a cabo mediante muestreos semanales de adultos y ninfas de la plaga de la mosca pinta durante el periodo que corresponde a los meses con mayores niveles de población (Flores, 1994; García-García et al., 2006).



infoAgro EXHIBITION

Epicentro de negocios del productor agrícola

www.infoagroexhibition.com



MAYO 2023 ALMERÍA, ESPAÑA



Semillas Fitó, empresa multinacional de origen español, en México.

Nuestra extensa gama de pepino incluye variedades de gran calidad, con producciones elevadas con el fin de que aporten rentabilidad al agricultor.

Encuentre la variedad adecuada para sus necesidades, le invitamos a visitar nuestro sitio web para más información



Sinaloa

Martín Verdugo
Cel. (667) 996 98 54
Luis Miguel Bórquez
Cel. (667) 502 50 20

Noreste y Occidente

Jesús Ramón Hernández
Cel. (312) 194 20 44

Bajío y Centro Sur

Jesús Arturo Ramos
Cel. (427) 115 92 36

Sonora

Fernando León
Cel. (644) 236 22 28

Baja California

Miguel Ángel Almada
Cel. (662) 428 58 00



www.semillasfito.mx

fito
Tus semillas

ESCALDADURA

FOLIAR

DIFÍCIL DE CONTROLAR

1. Introducción
2. Evolución histórica de la enfermedad
3. Síntomas, transmisión y daños
4. Medidas preventivas

1. Introducción

Lo mismo que sucede con las plagas, la incidencia de ciertas enfermedades en el cultivo de la caña de azúcar supone un condicionante importante que afecta a su rentabilidad, al reducir la producción final. Los principales microorganismos que causan enfermedades a las plantas cultivadas son virus, hongos y bacterias. Atendiendo a estas últimas, los géneros bacterianos más importantes que llegan a afectar al cultivo de caña de azúcar son *Xanthomonas* y *Clavibacter*, las cuales ocasionan pérdidas significativas en las parcelas. Dentro del género *Xanthomonas*, se encuentra *X. albilineans*. Esta bacteria provoca la enfermedad, comúnmente conocida como la “escaldadura foliar”, la cual está considerada una de las enfermedades más importantes en este cultivo. La vigilancia y prevención resultan fundamentales a la hora de reducir los daños causados por esta bacteria fitopatógena.

2. Evolución histórica de la enfermedad

Actualmente, esta enfermedad bacteriana tiene una amplia distribución mundial, afectando a un gran número de países productores de caña de azúcar. Davis y Rott (2000), la situaban en más de 65 países. Por ello, conviene hacer un breve recordatorio desde su inicio, pasando por diversas áreas geográficas donde ha ido apareciendo a lo largo del tiempo. Dicha revisión cronológica corresponde a Jiménez et al. (2004).

North, en el año 1911, la reportó por primera vez en Australia (North, 1926). En el año 1930, fue descrita en Hawái, constituyéndose como la enfermedad más importante en el cultivo (Martín et al., 1961). Posteriormente, en Brasil (1945), se realizó la primera detección de su incidencia (Arruda y Amaral, 1945). Más tarde, en 1961, apareció en las Guayanas británica y holandesa (Martín et al., 1961). En 1966, se produjo el primer reporte de la enfermedad en Puerto Rico (Pan et al., 1997).

Ya, en el continente americano, fueron observados síntomas de la escaldadura en algunas variedades en Florida, Estados Unidos (Koike, 1968) y, en ese mismo año, se reportaron las variedades “B49119” y “B4362” como altamente susceptibles a la enfermedad. Del mismo modo, en Trinidad, se detectó en plántulas de la serie “BT66” (Ogler y Goberdhan, 1970). Igualmente, en Panamá, se observó que las variedades “Cristal”, “B4362”, “B34104”, “B42231” y “POJ2714” eran susceptibles a la escaldadura. Asimismo, fue detectada a partir de 1973 en plantaciones comerciales y experimentales de caña en Venezuela (Ordosgoitti et al., 1977).

En Guatemala y México, se identificó por primera vez a *X. albilineans* en el año 1992 (Irvine y Amador, 1993). Un año después, en 1993, se señaló de forma inicial, en Luisiana, Estados Unidos, lográndose establecer que la enfermedad podía causar pérdidas económicas y de calidad que resultaban significativas en los campos comerciales de caña (Grisham y Legendre, 1993). De manera contemporánea, en 1993, se observaron los síntomas característicos sobre las hojas del híbrido “LCP 82-89” en Texas, Estados Unidos, donde se realizaron aislamientos de tejidos que mostraban dichos síntomas sobre medios selectivos y se desarrollaron colonias típicas de *Xanthomonas albilineans* (Isakeit e Irvine, 1995).

Al año siguiente, en 1994, se registró por primera vez la presencia de la escaldadura de la hoja en Colombia, observándose que la variedad “CC85-92” presentó la más alta incidencia (Guzmán et al., 1997). En diciembre de 1995, diversos síntomas de la enfermedad fueron detectados en el cultivar “B64277” en Francia (Feldmann y Daugrois, 1997). Finalmente, se reportó la presencia confirmada de esta bacteria fitopatógena en los campos de Cuba en el año 2000, cuyos síntomas típicos fueron observados en colecciones de germoplasma y en algunos campos comerciales, comprobándose la presencia de este agente causal en 150 aislamientos de distintas localidades (Díaz et al., 2000).



Camisa Maja Outdoor Signature

- Protección rayos UV UPF 50+.
- Acabado resistente al agua.
- Tela anti desgarro.
- Estiramiento en 4 vías.
- Aberturas de ventilación.

¡Contáctanos!

Mariana Cordova Arista

 (667) 545 0017

 mariana.cordovaarista@gmail.com



@majasportswear



MAJASPORTSWEAR.COM



Al día de hoy, la presencia de *Xanthomonas albilineans*, causante de la escaldadura foliar de la caña azucarera, está muy distribuida por numerosos países productores de este cultivo.

3. Síntomas, transmisión y daños

El síntoma más característico y que da el nombre a esta enfermedad es la muerte de tejido foliar con apariencia de quemazón en las puntas de las hojas, curvándose hacia arriba o hacia abajo (Melgar et al., 2014). No obstante, se pueden presentar diferentes síntomas, dependiendo de la fase en la que se encuentre la enfermedad, distinguiéndose fundamentalmente:

Fase crónica:

cuyo síntoma mayoritario es la presencia de líneas finas (aproximadamente 0.5 mm de ancho), con bordes bien definidos que se desarrollan en las nervaduras secundarias de las hojas y que forman ángulos cerrados con la nervadura central. Generalmente, son largas y de color blanquecino o amarillento en su inicio, mostrando con posterioridad secciones rojizas intercaladas con otras de color amarillento (Martín et al., 1961; Ovalle, 1997). Este tipo de líneas se originan a partir de infecciones provenientes del tallo y a través de las nervaduras centrales de las hojas, aunque, a veces, no proceden de ahí, sino de infecciones que se inician en los bordes de las hojas a través de los hidátodos, en cuyos casos, las líneas tienden a ser más anchas y con bordes irregulares (Melgar et al., 2014).

Otro síntoma de la fase crónica es la aparición de brotes laterales, que se desarrollan desde abajo hacia arriba, comenzando en la base del tallo o en su parte media que, en la mayoría de los casos, van disminuyendo el tamaño conforme se va ascendiendo a lo largo del tallo (Martín et al., 1961; Vázquez y Ramallo, 2004), al contrario de las que se desarrollan por efecto de maduradores químicos, como Glifosato y Fluzifop butil, o por daños en el meristemo apical.

Además, se puede apreciar en la parte interna de los tallos, un cambio de color de los haces vasculares, los cuales muestran un color rojo claro al inicio que se va oscureciendo después. Dicho cambio de color comienza en los nudos y se extiende hacia los entrenudos (Martín et al., 1961).

En plantas jóvenes enfermas también se puede observar dicha coloración rojiza en los haces fibrovasculares, especialmente en la región nodal, y un acortamiento de los entrenudos (Jiménez et al., 2004).

Fase aguda:

en la que se puede producir la muerte súbita de la planta, cambiando de su color normal a un color rojo oscuro y morir repentinamente. Este hecho puede aparecer por cambios bruscos ambientales, como los provocados al pasar de una situación húmeda (época de precipitaciones) a otra seca (época de sequía), aunque ciertamente se limita a variedades altamente susceptibles (Ricaud y Ryan, 1989; Frison y Putter, 1993; Victoria et al., 1994; Davis y Rott, 2000).

Es importante saber que, en la fase de latencia, las plantas infectadas pueden carecer de síntomas externos durante largos periodos, semanas o meses, lo que dificulta su diagnóstico y favorece la diseminación de la enfermedad (Rott et al., 1997; Davis y Rott, 2000).

Dicha transmisión ocurre, principalmente, por el uso de “trozos de semilla” infectados, así como por herramientas contaminadas con la bacteria durante las labores del campo o el corte en la cosecha (Martín et al., 1961). También, pueden darse por la acción combinada del viento y las lluvias abundantes, rompiendo los tejidos de tallos infectados y permitiendo la exposición a *Xanthomonas albilineans*, que es transportada por el agua y el viento (Autrey et al., 1991). Este tipo de transmisión se ha asociado de la misma manera a las infecciones que ocurren a través de los hidátodos en el proceso de gutación (Melgar et al., 2014).

Evaluando lo anterior, debe considerarse a esta enfermedad bacteriana un problema relevante en el cultivo de la caña azucarera, sobre todo, teniendo en cuenta los condicionantes que favorecen su dispersión, como los ambientales y los relacionados con las labores de cultivo. De este modo, supone una importancia económica al afectar varios aspectos relevantes en la producción, como son (Whittle, 1980):

- Efectos directos en el rendimiento, debido a la reducción del peso de las cañas y al contenido en azúcar (superior al 20 %, según Swings y Civerolo, 1993) en las variedades susceptibles.
- Pérdidas indirectas por la reposición de variedades, valiosas o por la imposibilidad de incrementar una variedad nueva que resulta susceptible. De hecho, la escaldadura ha provocado la eliminación de variedades comerciales con un alto potencial productivo.
- Problemas de cuarentena, debido a la incapacidad de poder detectar de forma confiable al patógeno en su forma latente y no contar con un método de erradicación totalmente eficaz.

Así pues, los daños ocasionados por la bacteria *Xanthomonas albilineans* pueden resultar realmente devastadores, especialmente en su fase aguda, donde se han estimado pérdidas económicas muy elevadas, llegando a alcanzar el 90 %, incluso el 100 % (Swings y Civerolo, 1993; Díaz et al., 2000)

4. Medidas preventivas

Desde el punto de vista agronómico, la presencia de patógenos es uno de los factores limitantes que se presentan en la producción de caña de azúcar. Dentro de esta limitación, las bacterias fitopatógenas constituyen uno de los problemas más difíciles de controlar, debido a que, una vez establecidas en el campo, resulta muy difícil su erradicación (Grisham y Legendre, 1993).

facebook / JOVIPAINSUMOS
 SUC. CHINITOS SUC. GUAMÚCHIL
 (697) 688 0227 (673) 734 1190
 JOVIPAINSUMOS@GMAIL.COM

BioDerma FinqBacter AgroGARLIC BioHIT ABOS AGRIBIOSOL

Por esto, no hay demasiadas medidas de control, aunque sí se puede intentar aplicar una serie de medidas preventivas para reducir, en la medida de lo posible, su incidencia en el cultivo y que no provoque daños elevados en la producción y en la calidad del producto cosechado. Algunas de las medidas empleadas son:

- Uso de variedades ciertamente tolerantes a la enfermedad. Existen estudios sobre la susceptibilidad y el comportamiento de algunas variedades de caña de azúcar frente a la escaldadura foliar, como el realizado por Jiménez y Contreras (2009). La mayoría de variedades resistentes a esta enfermedad pueden mostrar algunos síntomas cuando son inoculadas, sin sufrir efectos en la producción (Melgar et al., 2014).
- Utilización de material de siembra certificado, que ofrezca ciertas garantías de sanidad vegetal antes de comenzar el desarrollo de las plantas.
- Labores de vigilancia en las plantaciones, donde pueda ser identificada la enfermedad, en el caso de mostrar algunos síntomas.
- Empleo de métodos eficaces de diagnóstico, que resultan indispensables (Iglesia et al., 2003). En las últimas décadas se ha incrementado la aplicación de métodos inmunológicos, siendo uno de los más extendidos el test Elisa, por ser más rápido y preciso (Peralta et al., 2001). También, se ha sugerido una combinación de aislamiento en medio de cultivo y el uso de técnicas serológicas para la detección eficiente de *X. albilineans* (Comstock e Irej, 1992).
- Medidas higiénicas en el cultivo, que reduzcan el desarrollo y la dispersión de la bacteria. El uso de materiales, ropas y herramientas, previamente desinfectadas, puede ser una ayuda profiláctica y preventiva frente al patógeno.

En cuanto a algún método de control, se ha venido utilizando el tratamiento hidrotérmico para eliminar las infecciones, que consiste en la inmersión de los trozos de semilla en una corriente de agua a temperatura ambiente durante 48 horas, seguido de otra inmersión en agua a 50 ° C durante 3 horas (Steindl, 1971; Frison y Putter, 1993). Igualmente, se han empleado otras inmersiones en disoluciones de agua con sustancias de actividad bactericida, aunque nada definitivo. Sin duda, la evolución de este agente fitopatógeno supone una seria amenaza para las plantaciones de caña en cualquier lugar donde se encuentren.

PLÁNTULA DE CAÑA

PARTES DE LA CAÑA

1. Introducción
2. Necesidad de la resistencia genética
3. Fases del proceso de selección de variedades
4. Importancia del mejoramiento genético

1. Introducción

Uno de los objetivos principales de agricultores y técnicos agrónomos es combatir de manera eficiente las enfermedades que destrazan los cultivos, especialmente las que resultan más devastadoras y causan severas pérdidas económicas. De las diversas prácticas que existen para luchar frente a estas enfermedades se encuentra el uso de variedades que puedan presentar una cierta tolerancia o una resistencia frente a los efectos perjudiciales que causan estos patógenos. Sin embargo, el proceso de selección de variedades tolerantes (o resistentes) no resulta sencillo, ya que está compuesto por numerosas fases bien definidas, que se puede alargar en el tiempo. De hecho, en la caña de azúcar se estima un periodo entre 14 y 16 años para sacar al mercado una semilla comercial con resistencia a ciertos factores adversos contra los cultivos, no solamente enfermedades, también otros, como pueden ser frente al estrés, a la sequía, a unas condiciones climáticas concretas, etc.

2. Necesidad de la resistencia genética

La caña de azúcar es un cultivo que presenta ciertas particularidades que lo hacen especialmente propenso a sufrir el ataque de enfermedades, las cuales van a implicar una serie de daños al cultivo y pérdidas económicas para el sector, que dependerán de la severidad de estos ataques.

Un factor de riesgo importante a la hora de padecer enfermedades en la caña de azúcar es que se trata de un monocultivo extensivo, instalado, en la mayoría de los países productores, en grandes áreas. Además, puede darse la circunstancia de que solamente se cultive una única variedad en una superficie tan extensa.

Estas circunstancias provocan que, cuando aparece en las zonas de cultivo, un patógeno nuevo o una variante nueva de un patógeno ya existente, pueden producirse pérdidas severas. Dichas pérdidas se agravan por el hecho de la dificultad que supone cambiar una variedad por otra en un corto periodo de tiempo (Pantaleón, 2018).

A este respecto, se pueden emplear distintas prácticas para combatir la acción de los microorganismos causantes de las enfermedades, entre las que destacan:

- Usar material vegetal sano, libre de cualquier patógeno.
- Vigilar la entrada de material vegetal procedente de otros lugares, que posea una garantía de sanidad.
- Eliminar restos de cultivo anteriores con sospecha de haber padecido alguna enfermedad.
- Llevar a cabo medidas higiénicas en las parcelas de cultivo, con carácter preventivo, tanto antes de la plantación como durante el cultivo.
- Adecuar las acciones que pueden tener cierta influencia en la aparición de enfermedades, como ajustar la fecha de plantación, realizar estrategias de fertilización y riego adecuadas, etc.
- Aplicar tratamientos fitosanitarios cuando haya indicios de la presencia de enfermedades.



Sin embargo, una de las principales prácticas contra las enfermedades que se está realizando en la mayoría de países productores de caña de azúcar es el uso de variedades que presentan cierta tolerancia o resistencia a éstas (Ovalle, 2014). El hecho de poder plantar un cultivo que reduzca o frene los daños causados es una gran alternativa de lucha.

De este modo, se ofrece una protección natural a los cultivos que puede suponer la reducción del uso de productos fitosanitarios, incluso la posibilidad de no aplicarlos. A lo que hay que añadir las ventajas de conlleva esta reducción, como pueden ser:

- Es una práctica respetuosa con el medioambiente, que no contamina (tanto) el entorno del cultivo.

- El cultivo contiene menos residuos de productos fitosanitarios.

- El producto cosechado es más inocuo y saludable para el consumidor.

Pantaleón (2018) define la resistencia genética a las enfermedades como el “método más adecuado para realizar un manejo “amigable” con el medioambiente, ya que elimina la necesidad de uso de agroquímicos tales como fungicidas, bactericidas y, en el caso de enfermedades virales, de insecticidas para el control de sus vectores”.



SOLUCIONES PARA LA AGRICULTURA EFICIENTE

BRIDACIN
Sistema de abrazadera para el entutorado de hortalizas con el que se reduce enormemente la mano de obra necesaria para su cultivo.

AGRI TECNIC
Dispositivo para tutoreo sobre el alambre que evitará los daños en los cultivos desarrollados mediante la técnica de descuelgue, aumentando su productividad.

INDARCO

Río Aguanaval No. 1522 Los Pinos
CP. 80128 Culiacán, Sinaloa Tel. 6677156100



3. Fases del proceso de selección de variedades

Antes de iniciar el proceso de selección, se realiza, de forma anual, la hibridación, entre los meses de octubre y diciembre, que es el periodo durante el cual las variedades florecen de forma natural, dando lugar a los cruzamientos, que son de dos tipos:

- Biparentales: apareamiento de dos individuos de sexo diferente.
- Policruzamientos: apareamiento de tres o más individuos de diferente sexo.

Ambos cruzamientos se realizan en farol para evitar la contaminación de polen extraño. A los 18 días después del cruzamiento, se cosecha la semilla botánica (o Fuzz), procedimiento que consiste en cortar las espigas hembra en los cruzamientos biparentales y las espigas macho y hembra en los policruzamientos (CIDCA, 2015).

Posteriormente, se realizan las labores de secado, desgrane, despeluzado, sopleteado y envasado del Fuzz, que es conservado en refrigeración a 4 ° C hasta el momento de ser utilizadas (Flores-Revilla, 2012).

El proceso de selección está constituido por diferentes fases. Son las siguientes (Sentíes-Herrera et al., 2017):

- Plántula
- Surco
- Cepa
- Parcela
- Multiplicación I
- Prueba de adaptabilidad
- Multiplicación II
- Evaluación Agroindustrial
- Multiplicación III
- Prueba Semicomercial
- Semillero

El CIDCA inicia el proceso de selección de variedades, únicamente en las Fases de Plántula y Surco, remitiendo un par de estacas de las variedades sobresalientes a cada uno de los CER, que dan continuidad con dicho proceso, estableciendo la Fase Cepa (CIDCA, 2015).

Este proceso de selección permite liberar entre una y diez variedades cada 14-16 años (IMPA, 1983; Flores-Cáceres, 2001). La nomenclatura de las variedades mexicanas se designa con las siglas “Mex”, seguidas del año de la generación y la numeración restante se determina en base a los rangos asignados a cada CER (Flores-Revilla, 2012).

Las distintas fases que componen el proceso de selección del programa de mejoramiento genético son descritas por Senties-Herrera et al. (2017) de la siguiente forma:

Fase Plántula

Esta fase se establece en el mes de noviembre de cada año. La siembra se realiza intercalando una variedad testigo. Tres meses después, a principios de marzo, se roza el pelillo (rebrotos provenientes de las yemas o “semilla agronómica”) para que desarrolle la soca y, en noviembre, se efectúa la selección, definiendo los grados Brix como el indicador prioritario. Las características agroindustriales son: sanidad (calificaciones trimestrales sobre enfermedades como mosaico (VMCA), carbón (*Ustilago scitaminea*), roya común (*Puccinia melanocephala*) y roya naranja (*Puccinia kuehnii*), grados Brix, médula, oquedad, diámetro, altura y población de tallos.

Fase Surco

Se constituye en los meses de noviembre y diciembre, con los clones de la Fase Plántula y las variedades de la Fase Cepa. La siembra se realiza a cordón doble y se distribuye en fajas en el terreno en forma de culebrilla, intercalando un testigo cada 25 clones. La parcela se conserva en ciclo de plantilla y soca. Por lo tanto, son dos ciclos de evaluación, donde las características a evaluar son las mismas que en la Fase Plántula. Estos materiales son compartidos entre los diferentes CER y el CIDCA, remitiendo cuatro estadas ¿estados? de tres yemas cada una, para continuar la selección en Fase Cepa

Fase Cepa

Se produce de noviembre a diciembre, con los híbridos sobresalientes de la Fase Plántula y las variedades de la Fase Surco. También, se incorporan variedades extranjeras enviadas de la estación de cuarentena. Se siembran dos pares de estacas de tres yemas cada estaca y se intercalan las variedades testigo de la misma forma que en la Fase Plántula. Los criterios de evaluación son los mismos que en la Fase Plántula.

Fase Parcela

Se establece en los meses de noviembre y diciembre, con las variedades seleccionadas en la Fase Surco. La siembra se hace a cordón cruzado y, por cada cinco parcelas, se intercala una de la variedad testigo. La evaluación de los materiales se efectúa en ciclo plantilla y soca, mediante calificaciones fitosanitarias trimestrales y la calificación agronómica a la edad de doce meses. Se aplica una presión de selección máxima del 20 %, como en la Fase Plántula, para las calificaciones y el criterio de selección estipulado en las mismas. Asimismo, se integran las características agronómicas siguientes: uniformidad de desarrollo, tenacidad, jugosidad, floración y modificación de la calificación a las enfermedades de carbón y roya.

Multiplicación I

Se forma con la caña-semilla de ciclo plantilla de la selección de la Fase Parcela. Se siembran cuatro surcos de 25 m de cada variedad, estableciendo así el lote de multiplicación.



CULTIVO DE CAÑA EN MÉXICO

PARA GRANDES LIMONES
SE NECESITA UNA PEQUEÑA GRAN COSA:
NUESTRA GOTA



Visita www.toro.com/es-mx/agricultura
y conoce cómo hacer más productivo tu cultivo.



Fase Prueba de Adaptabilidad

Se establece de noviembre a diciembre y consiste en determinar el grado de adaptación regional de las variedades, así como conocer su madurez industrial en las diferentes zonas agroecológicas en el área de influencia de cada CER. La evaluación de las variedades se realiza durante los ciclos de plantilla y soca, efectuando calificaciones fitosanitarias trimestrales y la selección de los doce meses de edad.

En esta fase, el criterio de selección se basa en las características agronómicas en el tipo de madurez y en el rango de adaptación de las variedades, con el objetivo de seleccionar variedades de comportamiento agroindustrial balanceado, con un buen contenido en sacarosa en el primer tercio de la zafra de preferencia y de adaptación a un amplio espectro, o específica, que suponga la solución a un problema concreto.

Para la identificación varietal, se consideran las características: diámetro del tallo, tipo de yema, cantidad de espinas, población de tallos molederos y mamones (jóvenes), hábito de crecimiento, altura de tallo, uniformidad de desarrollo, despaje, tenacidad, resistencia al acame, floración, médula, oquedad, sanidad interna y externa, madurez, jugosidad y contenido de sacarosa, pureza y fibra. También se considera el comportamiento de adaptación de las variedades frente a condiciones de: altitud, régimen pluviométrico, suelos, drenaje, sequía, vientos y heladas.

Multiplificación II

Con el material preseleccionado en ciclo plantilla de la Fase Prueba de Adaptabilidad, se establece de inmediato, en la época apropiada, el lote de multiplificación II, sembrando nueve surcos de veinte metros de cada variedad. Tiene la finalidad de proveer de caña-semilla de ciclo plantilla de las variedades seleccionadas en dicha fase para establecer los trabajos de la Fase Evaluación Agroindustrial.

Evaluación Agroindustrial

Esta fase tiene como finalidad evaluar con mayor precisión el comportamiento agroindustrial de las variedades en las zonas agroecológicas donde fueron seleccionadas, obteniendo así una información más consistente de la respuesta varietal a condiciones más específicas del entorno.

Para esta evaluación se deben utilizar diferentes diseños experimentales (bloques al azar, cuadro latino, etc.), con la finalidad de calificar diferentes características agronómicas, industriales y de adaptabilidad durante tres ciclos de evaluación, correspondiendo a los ciclos productivos de plantilla, soca y resoca.

Se deben incluir como testigo a las variedades sobresalientes de la región, las variedades seleccionadas en la Fase Prueba de Adaptabilidad y las prometedoras, enviadas por los diferentes CER. Al conjunto de variedades se les debe considerar su madurez y riqueza en sacarosa. Por ello, los valores más altos del Rendimiento Teórico de Azúcar de todas las variedades integradas en la evaluación, deben coincidir con la época de cosecha más adecuada, o establecida en la zona agroecológica donde se vaya a ubicar dicho estudio. La siembra se realiza con la caña-semilla proveniente del lote de Multiplificación II.

Multiplificación III

Con los resultados de los dos primeros ciclos de selección, se establecen los lotes de Multiplificación III, para disponer de caña-semilla de cara a la fase siguiente.

Prueba Semicomercial

El objetivo de esta fase es la observación en un área más extensa y la multiplificación de las variedades prometedoras propuestas para su introducción al cultivo comercial, en base a los resultados obtenidos en la Fase Evaluación Agroindustrial. Los trabajos de esta fase deben realizarse de acuerdo a las recomendaciones específicas para cada variedad dadas sus características de adaptación.

4. Importancia del mejoramiento genético

El programa mexicano de mejoramiento genético en caña de azúcar ha conseguido aportar algunos avances y mejoras en este terreno. Por ejemplo, ha permitido desarrollar un 66 % de las variedades que actualmente se cultivan en territorio nacional que, junto con las variedades extranjeras, se han convertido en un pilar fundamental de variabilidad genética para el diseño, implementación y evaluación de estrategias de producción de azúcar, junto a otros productos y derivados que constituyen la materia prima de las transformaciones agroindustriales (Senties-Herrera et al., 2017).

Es preciso reseñar que los aportes de este programa han sido destacados, teniendo en cuenta que en las dos décadas anteriores el porcentaje de variedades nacionales en el campo cañero se había estimado en un 55 % (Flores-Revilla, 2012; Senties-Herrera et al., 2016).

Según Senties-Herrera y Gómez-Merino (2014), las directrices para el mejoramiento genético y la continuidad del fortalecimiento de esta agroindustria, con fines de diversificación productiva, deben incluir:

- La ampliación de la base genética mediante la hibridación.
- La selección y el intercambio de variedades.
- La aplicación del cultivo in vitro.
- La generación de modelos estadísticos multivariados.

Más que un **Mejorador de SUELO** es **TECNOLOGÍA** de última generación desarrollada en **ESTADOS UNIDOS**

- Favorece la aireación del suelo
- Mejora el hábitat microbiano
- Facilita y alarga la hidratación del suelo
- Establece condiciones para el sano crecimiento de la planta
- Preserva las condiciones que maximizan la productividad
- Es amigable para el planeta



Silgo®

Silicio ionizado que se activa con agua
El elemento que transformará **el futuro del campo.**



Por todo esto, con el principal objetivo de obtener una mejor producción en campo, Gómez-Merino et al. (2014), proponen una serie de necesidades de innovación, que incluyen la generación de variedades con mayor capacidad para producir biomasa y sacarosa, además de resistencia a factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (sequía, inundaciones, heladas, acidez, salinidad, etc.), uso eficiente del agua, mayor infraestructura para riego, uso eficiente de fertilizantes, generación y aplicación de fertilizantes y biofertilizantes, desarrollo de variedades biotecnológicas, generación de sistemas de producción orgánicos, diversificación de la producción, cosecha en verde y mecanización, entre otros.

Como conclusión final, se pueden rescatar las valoraciones de Senties-Herrera et al. (2017), que destaca la prioridad que supone para el país canalizar esfuerzos significativos para que la caña de azúcar continúe siendo un soporte para el desarrollo del campo de la industria diversificada. Estos esfuerzos deben ser en términos de investigación básica, desarrollos tecnológicos e innovación. Sobre todo, teniendo en cuenta los desafíos a los que actualmente se enfrenta la agricultura en México, como son la escasez y la contaminación del agua, el alza generalizada de precios de los insumos agrícolas, los embates ambientales impuestos por el cambio climático global y la disminución, tanto de la productividad como de la rentabilidad del sector, entre otros.

CALENDARIO DE EVENTOS 2022



Una producción de:

Capaciagro



III Congreso de Fitosanidad y Nutrición en Frutillas y Aguacate

24 Y 25 DE FEBRERO

CIUDAD GUZMÁN, JALISCO, MÉXICO



VII Simposio de Producción de Hortalizas Orgánicas



VIII Simposio de Manejo de Nematodos en Hortalizas

8 AL 20 DE MAYO

CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO



III Congreso de Espárragos y Hortalizas

7 Y 8 DE JULIO

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO



IX Congreso Nacional de Fitosanidad e Inocuidad en Hortalizas



VIII Congreso Nacional de Fertirrigación y Nutrición en Hortalizas

7 AL 9 DE AGOSTO

CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO



IV Simposio Internacional de Producción de Agricultura Orgánica

8 Y 9 DE SEPTIEMBRE

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO



Congreso de Fitosanidad y nutrición en papa

3 Y 4 DE OCTUBRE

LOS MOCHIS, SINALOA, MÉXICO



IV Congreso de Vid y Nogal

24 Y 25 DE NOVIEMBRE

HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO

Mayores informes:

Teléfono: (667) 712 5697 y WhatsApp (667) 361 9763 en

Culiacán, Sinaloa, México

Correo electrónico: info@capaciagro.com

www.capaciagro.com

PRODUCCIÓN & COMERCIO

**1. Introducción 2. Producción nacional
3. Estados productores de caña 4. Comercialización**

REDACCIÓN INFOAGRO

1. Introducción

México representa un papel importante a nivel mundial entre los principales productores de azúcar de caña, con una producción anual que se va manteniendo a lo largo de los últimos años, mostrando un crecimiento de volumen significativo. El mayor productor del país es Veracruz, que lo hace de manera destacada frente al resto. Las exportaciones hacia otros países, especialmente a Estados Unidos, también han aumentado con respecto a años anteriores, por lo que se podría afirmar que los datos del sector cañero son positivos.

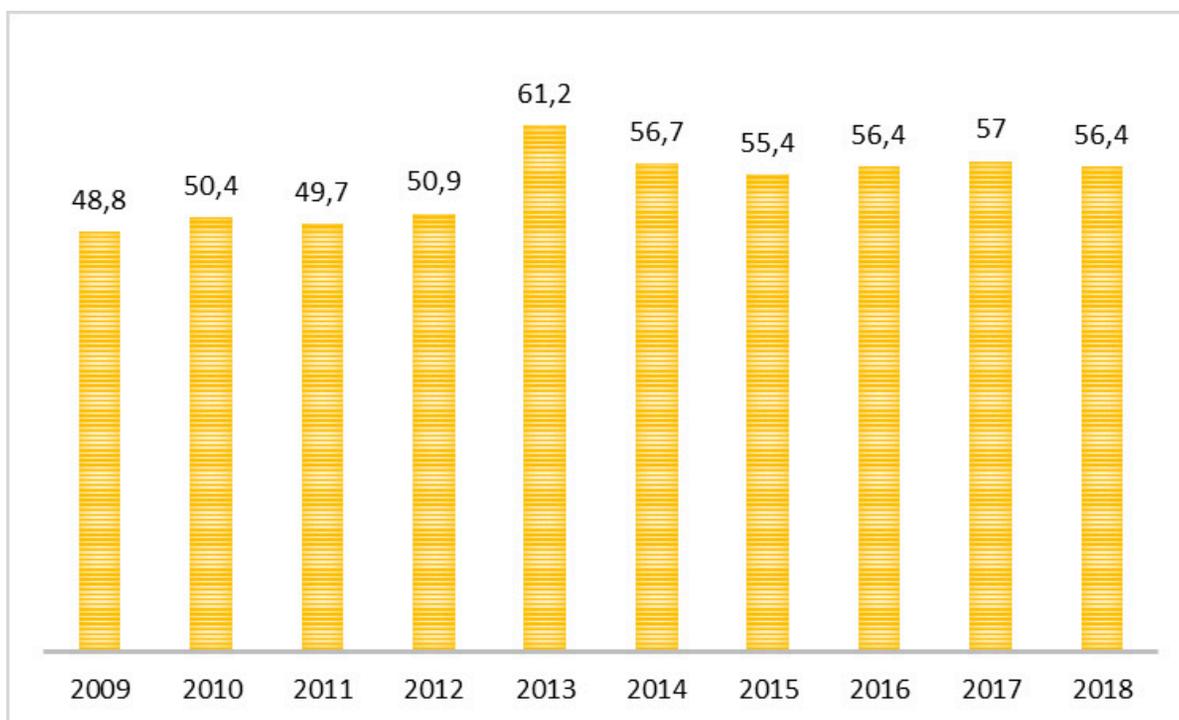
2. Producción nacional

La producción nacional de caña de azúcar en la década anterior ha ofrecido un valor promedio superior a los 54 millones de toneladas. La evolución de estos volúmenes anuales ha ido creciendo progresivamente a lo largo de los años, aunque con pequeños altibajos. Así, se puede observar en la gráfica 1, la serie histórica de la producción nacional comprendida entre los años 2009 y 2018 (datos de SIAP – SAGARPA, 2019).

En dicha serie se puede ver que, en esos diez años contemplados, la diferencia entre el primero de ellos (2009) y el último (2018), es sustancial. Aproximadamente, un 15.5 % ha aumentado el volumen de producción anual en México, lo que supone un incremento de 7.6 millones de toneladas de caña azucarera.

Entre 2009 y 2012 el aumento del volumen anual de caña fue significativo (4.3 % en cuatro años). Es preciso señalar que fue creciente, aunque mostrando una cierta irregularidad entre un año y otro. Sin embargo, el incremento espectacular de la producción se produjo en 2013, con 61.2 millones de toneladas, lo que refleja más de un 20 % con respecto a 2012.

En 2014 se sufrió un descenso de casi el 8 % y, hasta 2018 ocurrieron incrementos y reducciones progresivas entre estos años, aunque con valores superiores a los del periodo 2009 – 2012, con un promedio de 56.4 millones de toneladas.



Gráfica 1. Producción nacional de caña de azúcar (millones de toneladas) en el periodo 2009-2018. SIAP – SAGARPA, 2019.



InfoAgro

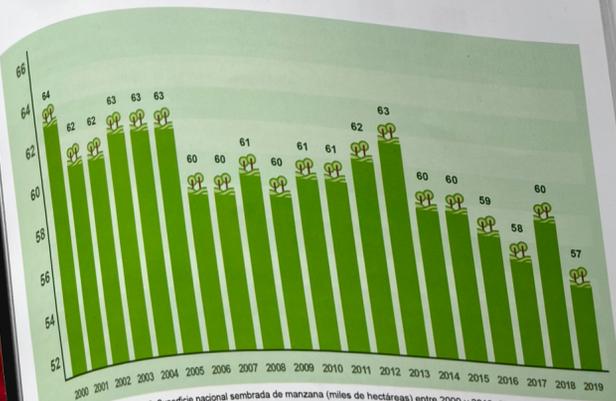
Toda la Agricultura, ahora en sus manos



Queda bastante evidente, después de ojear los datos de la tabla, que Chihuahua es el mayor productor de manzana del país, superando con mucha diferencia los valores de producción del resto de entidades. El volumen generado por el estado de Chihuahua representa el 86 % del total nacional, lo que indica la enorme importancia de esta región en el cultivo de dicha fruta.

3. Superficie sembrada y cosechada

En cuanto a la **superficie nacional** de manzana, tanto sembrada como cosechada (gráficas 2 y 3, respectivamente), sucede lo mismo que en el caso de la producción, es decir, se han producido ciertos altibajos en los datos registrados a lo largo de los años. Vemos estos datos a continuación.



Gráfica 2. Superficie nacional sembrada de manzana (miles de hectáreas) entre 2000 y 2019. SIAP, 2020.

TODA LA AGRICULTURA, AHORA EN SUS MANOS

MEXICO.INFOAGRO.COM
REVISTA Y NUEVO FORMATO DIGITAL

Por otra parte, conviene conocer cómo se distribuye la producción de caña a lo largo del año. A este respecto, los datos oficiales muestran 10.7 millones de toneladas cada mes, aunque se trata del valor promedio. El corte del tallo de la planta engloba desde noviembre hasta julio, pero los mayores porcentajes de producción se obtienen entre diciembre y mayo (88.5 % del total anual), siendo el mes de febrero cuando se generan el volumen más importante, que representa el 19.1 % de la producción anual.

La tabla 1 muestra la distribución mensual de la producción nacional a lo largo del año. Como se puede apreciar, entre los meses de junio y noviembre, la producción es bastante baja (11.5 % del total), siendo inexistente entre agosto y octubre.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
16.5	19.1	16.1	14.9	10.8	6.5	1.8	0.0	0.0	0.0	3.2	11.1

En cuanto a la superficie cosechada en territorio nacional, los datos de 2018 al respecto reflejaban 771 mil hectáreas. Si se considera el volumen de producción en ese año, que fue de casi 56.4 millones de toneladas, se obtiene una productividad media de 73.1 toneladas por hectárea.

3. Estados productores de caña

Veracruz es el Estado mexicano que mayor producción ofrece en caña de azúcar. No solamente encabeza el ranking nacional (tabla 2), sino que lo hace con una clara diferencia respecto al resto de Estados. Sus más de 21 millones de toneladas (en 2018) representan el 37.6 % de la producción del país. En otras palabras, casi el 40 % de la caña producida en México proviene de Veracruz. En ese año, dicho volumen supuso un flujo de venta de 15,249 millones de pesos.

En segundo lugar, se encuentra Jalisco, con más de 7 millones de toneladas (12.8 % del total) y en tercera posición, San Luis Potosí, con un volumen superior a los 4 millones (7.4 %). El resto de Entidades productoras hasta completar los diez primeros puestos son, por orden decreciente: Oaxaca, Chiapas, Tamaulipas, Tabasco, Morelos, Nayarit y Puebla.

Algunos de estos Estados experimentaron un aumento en el número de toneladas producidas con respecto al año anterior, fueron: Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Morelos y Puebla. Mención especial merece el incremento ocurrido en Morelos, que fue de casi un 10 % (9.6 %).

Entidad federativa	Producción (toneladas)
Veracruz	21,232,642
Jalisco	7,215,209
San Luis Potosí	4,188,844
Oaxaca	3,779,885
Chiapas	3,006,926
Tamaulipas	2,875,078
Tabasco	2,562,313
Morelos	2,232,803
Nayarit	2,101,046
Puebla	1,840,047

Tabla 2. Principales Estados productores de caña azucarera de México. SIAP – SAGARPA, 2019.

Por el contrario, las Entidades que sufrieron una reducción en sus producciones con respecto a 2017 fueron: Jalisco, San Luis Potosí, Tamaulipas y Nayarit. Algunos descensos, como los de Nayarit y San Luis Potosí, son significativos, con 21.8 % y 9.7 %, respectivamente.

4. Comercialización

Nuestro país ocupa la sexta posición en el ranking mundial de países productores de azúcar de caña, con un volumen que supera los 6 millones de toneladas. Esta cantidad representa el 4.6 % del total generado en el mundo, unos 131 millones de toneladas. Por su parte, Brasil es el país líder en dicha producción, generando una de cada tres toneladas del endulzante esencial del orbe (SIAP – SAGARPA, 2019).

En el grupo de los principales países productores de caña azucarera (tabla 3), se encuentra, después de Brasil, con la mitad del volumen aproximadamente, India.

País	Producción (toneladas)
Brasil	746.828.157
India	376.900.000
China	108.718.971
Tailandia	104.360.867
Pakistán	67.173.975
México	56.841.523
Colombia	36.276.860
Guatemala	35.568.207
Australia	33.506.830
Estados Unidos	31.335.984

Tabla 3. Principales países productores de caña de azúcar en el mundo.
Fuente: Atlasbig (2021).

En cuanto a las fuentes primarias de las que se obtiene el azúcar en el mundo, se encuentran la caña de azúcar y la remolacha azucarera. El cultivo de la remolacha es más importante en regiones con clima frío, como sucede con la Unión Europea, mientras que la producción de caña de azúcar es más propia en las regiones tropicales.

En el flujo de azúcar que se produce en México, existe una dualidad en el comercio exterior de azúcar de caña, en el que predomina el producto en bruto en las exportaciones hacia otros países y el refinado procedente de las compras externas.



CULTIVO DE CAÑA EN MÉXICO

A nivel nacional, en el comercio exterior de dicho endulzante, se imponen las exportaciones frente a las importaciones. Según cifras oficiales, en 2018 se exportaron 1,392,595 toneladas, que se tradujeron en un importe de 713 millones de dólares y se importó un volumen muy inferior, 178,608 toneladas, traducidas en 108 millones.

En cuanto a las exportaciones, el principal destino es Estados Unidos, donde se comercializa el 83 % de nuestro producto, con un montante en 2018 de 652,392,605 dólares. Otros países de destino son: Canadá, Puerto Rico, Honduras, Costa Rica, Venezuela, Marruecos, Túnez, Argelia, España e Italia.

También el país vecino es el principal importador de azúcar para nuestro país, con un porcentaje del 48 % del total de las compras. Otros países proveedores son: Canadá, Guatemala, Brasil, Nicaragua, Paraguay, China, Alemania, Bélgica y Países Bajos.

Por otra parte, existen algunos países que tienen un doble carácter comercial, es decir, son a la vez, importadores y exportadores como, por ejemplo: Estados Unidos, Canadá, Venezuela, Costa Rica, Honduras, España, Italia y Túnez.

Finalmente, vamos a mostrar cómo se distribuyen a lo largo del año, estas importaciones y exportaciones de forma mensual (tabla 4).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Imp	28.0	8.2	12.6	8.8	7.5	5.5	3.6	5.6	6.3	6.2	4.2	3.5
Exp	6.3	11.0	18.8	10.5	3.9	4.0	9.3	6.8	6.4	3.8	8.4	10.8

Tabla 4. Distribución mensual (%) de las importaciones y las exportaciones de azúcar en México. SIAP – SAGARPA, 2019.

Se puede observar que el mes donde se compra más azúcar del exterior es febrero, el cual representa el 28 % del volumen total anual. Por el contrario, es el mes anterior (diciembre) cuando menos se importa, sólo un 3.5 % del total. En cambio, el mes que más azúcar se exporta es marzo, con un 18.8 % del volumen total anual, mientras el que menos es octubre, que representa un 3.8 % del total exportado al año.



**Power
Technology**

MCCORMICK

COMO NINGÚN OTRO.



McCormick G-MAX

La serie G-MAX se presenta con su Motor FPT-NEF de 6 cilindros. Con una transmisión en los modelos 150 y 190 de cambios sincronizados con 36 velocidades hacia adelante. Equipado con el nuevo sistema de aire acondicionado y calefacción para una mayor comodidad. El tractor que satisface cualquier exigencia.





infoAgro EXHIBITION

**EPICENTRO DE NEGOCIOS DEL
PRODUCTOR AGRÍCOLA**

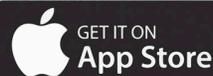
25, 26 Y 27 DE MAYO

2022

MAZATLÁN, SIN

**PUNTO DE ENCUENTRO ENTRE EMPRESAS Y
PROFESIONALES DE LA PRODUCCIÓN
INTENSIVA DEL SECTOR AGRÍCOLA**

Regístrate y obtén tu entrada en:
www.mexicoinfoagroexhibition.com o en:



 (667) 688 18 75

 mexico@infoagro.com

  [RevistainfoAgro](#)

 [InfoagroExhibitionMx](#)

 [Infoagromexico](#)