

Agenda de innovación intersectorial
para el desarrollo de la **agroindustria**
de la caña de azúcar para Oaxaca,
San Luis Potosí y Veracruz





INNOVAGRO

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2020



Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz por IICA se encuentra bajo una Licencia Creative Commons

Reconocimiento-Compartir igual 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO)

(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>)

Creado a partir de la obra en www.iica.int.

El Instituto promueve el uso justo de este documento. Se solicita que sea citado apropiadamente cuando corresponda.

Esta publicación está disponible en formato electrónico (PDF) en el sitio Web institucional en <http://www.iica.int>

Coordinación editorial: Martha Escalante

Autores: José Luis Solleiro, Rosario Castañón, Carlos Maynor Salinas y Sandra Berenice Hernández

Corrección de estilo: Norma Solís

Diagramación: Carolina Ruiz

Diseño de portada: Carolina Ruiz

Edición digital

Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz / Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura y Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología – México : IICA, 2020.

120 p.; 21 cm X 29,7 cm

ISBN: 978-92-9248-900-7

1. Agroindustria 2. Caña de azúcar 3. Adopción de innovaciones 4. COVID-19 5. Cadenas de valor 6. Regulaciones del mercado 7. Oaxaca 8. San Luis Potosí 9. Veracruz 10. México I. IICA II. UNAM III. ICAT IV. Título

AGRIS

DEWEY

E21

664.122 72

Ciudad de México

2020





Índice

P			
	Prólogo	08	
	Presentación	09	
C1			
1. Situación actual de la caña de azúcar en México	12		
	Referencias	20	
C2			
2. Los factores determinantes de la competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar	22		
	Referencias	26	
C3			
3. Oportunidades y retos en materia de sustentabilidad, desarrollo tecnológico e innovación en el sector cañero	28		
3.1.	Recomendaciones	33	
	Referencias	35	
C4			
4. Modelo de producción de la agroindustria de la caña de azúcar en el contexto del COVID-19 y ajustes a la operación en la cadena de valor	37		
4.1.	Recomendaciones	41	
	Referencias	43	
C5			
5. Aspectos regulatorios para la agenda de desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar	45		
5.1.	Recomendaciones	49	
	Referencias	51	
C6			
6. Aspectos laborales relevantes para la agenda de desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar	53		
6.1.	Recomendaciones	58	
	Referencias	61	
C7			
7. Precios nacionales e internacionales	63		
7.1.	Recomendaciones	69	
	Referencias	71	
C8			
8. Diversificación de la industria	73		
8.1.	Recomendaciones	75	
	Referencias	78	
C9			
9. Agenda de desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar en los tres estados analizados	80		
9.1.	Aspectos específicos del estado de Oaxaca	80	
9.1.1.	Introducción	80	
9.1.2.	Diagnóstico de la problemática de la agroindustria de la caña de azúcar en las dos regiones de Oaxaca	83	
9.1.3.	Recomendaciones de las mesas de consulta para elaborar la agenda de Oaxaca	85	
9.2.	Aspectos específicos del estado de San Luis Potosí	90	
9.2.1.	Introducción	90	
9.2.2.	Diagnóstico de la problemática de la agroindustria de la caña de azúcar en la región Noreste	92	
9.2.3.	Recomendaciones de las mesas de consulta para elaborar la agenda de San Luis Potosí	94	
9.3.	Aspectos específicos del estado de San Luis Potosí	98	
9.3.1.	Introducción	98	
9.3.2.	Diagnóstico de la problemática de la agroindustria de la caña de azúcar en las tres regiones de Veracruz	100	
9.3.3.	Recomendaciones de las mesas de consulta para elaborar la agenda de Veracruz	101	
	Referencias	105	
A			
Anexo			
	Participantes en las mesas colaborativas para la elaboración de la Agenda		107

Índice de cuadros

P

Cuadro A.	Pilares de las mesas de trabajo para definir la <i>Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz</i>	09
------------------	--	-----------

C1

Cuadro 1.1.	Principales factores en campo que afectan la competitividad de la industria de la caña de azúcar	15
--------------------	--	-----------

Cuadro 1.2.	Factores relacionados con el procesamiento que limitan la competitividad de la agroindustria cañera	17
--------------------	---	-----------

C3

Cuadro 3.1.	Principales desafíos tecnológicos que debe enfrentar la agroindustria cañera	28
--------------------	--	-----------

Cuadro 3.2.	Principales desarrollos tecnológicos a considerar para incrementar la competitividad del sector cañero	31
--------------------	--	-----------

C4

Cuadro 4.1.	Elementos normativos relacionados con la seguridad de los trabajadores	38
--------------------	--	-----------

C5

Cuadro 5.1.	Criterios para determinar la obligación de aplicar el Sistema de Etiquetado Frontal de Advertencia	47
--------------------	--	-----------

C7

Cuadro 7.1.	Producción mundial de azúcar	63
--------------------	------------------------------	-----------

Cuadro 7.2.	Consumo mundial de azúcar	65
--------------------	---------------------------	-----------

C8

Cuadro 8.1.	Antecedentes en México para el aprovechamiento de los derivados de la caña de azúcar	74
--------------------	--	-----------

C9

Cuadro 9.1.	Unidades económicas, producción bruta total y personal ocupado en el estado de Oaxaca para la actividad económica 311.311 Elaboración de azúcar de caña	80
--------------------	---	-----------

Cuadro 9.2.	Diagnóstico y recomendaciones de mejora para el estado de Oaxaca	83
--------------------	--	-----------

Cuadro 9.3.	Ingenios de la región Noreste en San Luis Potosí	91
--------------------	--	-----------

Cuadro 9.4.	Diagnóstico y recomendaciones de mejora para el estado de San Luis Potosí	93
--------------------	---	-----------

Cuadro 9.5.	Rendimientos de los ingenios de Veracruz	98
--------------------	--	-----------

Cuadro 9.6.	Diagnóstico y recomendaciones de mejora para el estado de Veracruz	100
--------------------	--	------------

Índice de figuras

C1

- Figura 1.1.** Cadena de valor simplificada de la caña de azúcar **12**
- Figura 1.2.** Porcentajes de producción y superficie cultivada de los principales estados productores de caña de azúcar. 2015-2019 **13**
- Figura 1.3.** Rendimiento de campo y fábrica nacional. Zafra 2018-2019 **14**
- Figura 1.4.** Mercado de azúcar y fructosa **18**
- Figura 1.5.** Producción y consumo nacional aparente de azúcar en México 2007-2019 **19**

C2

- Figura 2.1.** Diversificación de la agroindustria de la caña de azúcar **24**

C3

- Figura 3.1.** Derivados de la caña de azúcar **30**
- Figura 3.2.** Pilares de la agenda de desarrollo tecnológico e innovación **34**

C4

- Figura 4.1.** Panorama de COVID-19 en los municipios productores de caña de azúcar en México **37**
- Figura 4.2.** Materiales de difusión para prevención de COVID-19 desarrollados por World Vision y Conadesuca **40**

C5

- Figura 5.1.** Sistema de Etiquetado Frontal de Advertencia **47**
- Figura 5.2.** Elementos clave en lo concerniente a aspectos regulatorios **50**

C6

- Figura 6.1.** Compromisos de las partes en el Art. 23.6 del TMEC **55**
- Figura 6.2.** Mapa de riesgos laborales en el marco del TMEC - Sector agropecuario **56**
- Figura 6.3.** Síntesis de elementos de regulación laboral para la Agenda **60**

C7

- Figura 7.1.** Precios comparativos del azúcar, México, EUA y Mundial **67**
- Figura 7.2.** Panorama mundial de azúcar. Producción, consumo, inventarios y comercio mundial **67**

C8

- Figura 8.1.** Derivados de la agroindustria azucarera **73**

C9

- Figura 9.1.** Superficie industrializada en el estado de Oaxaca **81**
- Figura 9.2.** Superficie cultivada y régimen hídrico de la producción de caña en el estado de Oaxaca **82**
- Figura 9.3.** Propuesta de cinco puntos para una mejora en la integración de la cadena de valor de la caña de azúcar del estado de Oaxaca **87**
- Figura 9.4.** Región cañera en el estado de San Luis Potosí **90**
- Figura 9.5.** Visión prospectiva para la agroindustria de la caña de azúcar **102**

Prólogo

La caña de azúcar es uno de los cultivos agroindustriales de mayor importancia en México tanto por su relevancia económica como social. En ese marco, en coordinación con diferentes instancias públicas involucradas en el análisis y proyección de un renovado Programa del Sistema Producto en el país, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) en México, impulsó la iniciativa de los miembros de la Red de Gestión de la Innovación en el Sector Agroalimentario (Red Innovagro) de este país para el desarrollo de una Agenda de Innovación Intersectorial a través de la convocatoria a mesas de diálogo con los actores relevantes de esta cadena de valor. Estos ricos intercambios y conclusiones fueron el mecanismo para llegar a acuerdos orientados hacia la construcción de una visión común y planteamientos de una agenda de innovación para este sector.

Consideramos que en el contexto de alta incertidumbre en la que nos encontramos, asociado a la pandemia de la *coronavirus disease 2019* (COVID-19), se presentan retos urgentes y oportunidades para hacer más rentable y sustentable a esta importante cadena agroindustrial, prevenir riesgos en las labores de campo y atender cambios regulatorios, tanto a nivel nacional como internacional.

Este trabajo es producto de once mesas de trabajo colaborativas con 560 actores de la cadena caña de azúcar para la elaboración de la agenda de innovación intersectorial en los estados de Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz, en las que se abordaron los siguientes temas principales:

1. Sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación
2. Aspectos regulatorios, sociales y laborales
3. Mercado y cadena de valor
4. Validación de agendas cañeras

La sistematización de los resultados de las mesas correspondió a un prestigioso equipo del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (ICAT-UNAM); y a partir de esta publicación se pone a disposición de todos los involucrados en el sector.

Con este trabajo el IICA contribuye, con la política agroalimentaria de autosuficiencia alimentaria, a la sostenibilidad de este importante sector y al rescate al campo, constituyéndose en uno de los proyectos de cooperación técnica orientado a fortalecer a las cadenas de valor estratégico de México.

Diego Montenegro Ernst

Representante del IICA en México

Coordinador de Asuntos Especiales de la Región Norte

Presentación

La agroindustria de la caña de azúcar representa una actividad muy importante desde la perspectiva económica, social, cultural y política. Su relevancia está asociada al gran número de empleos que genera, tanto en la producción primaria como en la transformación y la aplicación de sus productos y subproductos para diversas industrias. Además, la producción de caña se extiende por gran parte del territorio nacional y detona la producción de insumos y maquinaria, por lo que dinamiza otros sectores.

Tomando en cuenta su relevancia, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), con la colaboración del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), puso en marcha un estudio con el objeto de elaborar una *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*. Se seleccionaron estas tres entidades federativas porque juntas aportan más del 50% de la producción cañera; adicionalmente, en cada estado los actores han incorporado tecnologías de forma diferenciada, lo que permite revisar el aspecto tecnológico desde diversas necesidades.

Con la Agenda se busca definir acuerdos de acciones y compromisos de trabajo para enfrentar los retos del sector azucarero en tres grandes pilares: i) sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación; ii) aspectos regulatorios, sociales y laborales; y, iii) mercado y cadena de valor. La definición de la Agenda se basó en el diálogo entre los principales actores de la cadena, organizado en una mesa de trabajo para cada uno de los pilares considerados.

Cuadro A. Pilares de las mesas de trabajo para definir la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*

Mesa	Subtemas
1. Sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación	Modelos de producción en el contexto de COVID-19 y ajustes a la operación a lo largo de la cadena de valor
	Desarrollo tecnológico y manejo integral del cultivo
	Gestión Integral del agua: riego tecnificado, conservación, reúso y tratamiento
	Eficiencia en el procesamiento de la caña de azúcar (desde el ingenio hasta la industria)
2. Aspectos regulatorios, sociales y laborales	Aspectos regulatorios: políticas fiscales y etiquetado
	Aspectos sociales: Salud -COVID-19- e implicaciones para la gestión de recursos humanos y relaciones en la cadena de valor
	Aspectos laborales: trabajo infantil, empleo de migrantes y movilidad laboral riesgos laborales y su atención preventiva
3. Mercado y cadena de valor	Estado de los precios y mercado internacional
	Sobreproducción, diversificación de cultivos y productos de valor agregado; productos alternativos
	Organización de la industria, articulación de la cadena de valor y políticas de fomento

Fuente: elaboración propia.

Con el propósito de fortalecer las conclusiones y recomendaciones emanadas de las mesas de trabajo, también se consultó a especialistas y líderes de opinión en los estados objeto de la Agenda. El objetivo de tales consultas fue identificar consensos sobre los principales retos y oportunidades para la cadena de valor de la caña de azúcar, particularmente en el entorno actual donde hay que contener con problemas emergentes como: la pandemia de la *coronavirus disease 2019* (COVID-19), que impacta cuestiones económicas, sociales y de salud, entre otras; los requisitos y nuevas disposiciones establecidos en el nuevo Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, México y Canadá (TMEC); así como la reducción de la demanda de azúcar derivada de regulaciones gubernamentales orientadas a objetivos de salud pública.

Las citadas mesas de trabajo se llevaron a cabo en cada uno de los estados seleccionados y tuvieron la siguiente estructura:

- ➔ Presentación de los temas centrales a tratar en cada una de las mesas (por parte de especialistas con reconocimiento internacional) con el propósito de ofrecer a los participantes información actualizada y una perspectiva clara sobre las implicaciones de dichos temas para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar en México.
- ➔ Debate con los ponentes para despejar dudas y ampliar conceptos específicos.
- ➔ Interlocución entre los participantes para analizar las temáticas de cada mesa de acuerdo con la especificidad de cada estado, con la finalidad de concretar recomendaciones sobre programas, proyectos e iniciativas acordes a los contextos estatales. .
- ➔ Presentación, ante el pleno de los asistentes, de las principales recomendaciones generadas durante las mesas de análisis de temas específicos, a fin de obtener su retroalimentación.

Adicionalmente, se revisó y analizó información publicada sobre la agroindustria de la caña de azúcar, incluyendo reportes estadísticos, diagnósticos regionales, instrumentos normativos (tratados, leyes, reglamentos y normas relevantes), artículos científicos y notas periodísticas de actualidad, en aras de reforzar y sustentar los planteamientos emanados de las mesas.

Por último, para obtener información sobre la visión de algunos representantes de organizaciones relevantes, tanto del sector público como del privado, se realizaron entrevistas a profundidad que sirvieron para conocer experiencias, iniciativas novedosas y aspectos cualitativos que son fundamentales para el desarrollo de esta agroindustria.

Toda la información fue organizada alrededor de los temas centrales (sostenibilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación; aspectos regulatorios, sociales, y laborales; y mercado y cadena de valor). Se pudo reconocer que hay factores genéricos que afectan a la industria, independientemente del estado en el que ésta se desarrolle; por ello, la Agenda que aquí se propone tiene capítulos que son comunes. Por supuesto, también se identificaron factores específicos de los tres estados, por lo que se dedica un capítulo con propuestas específicas para la integración de sus propias agendas.



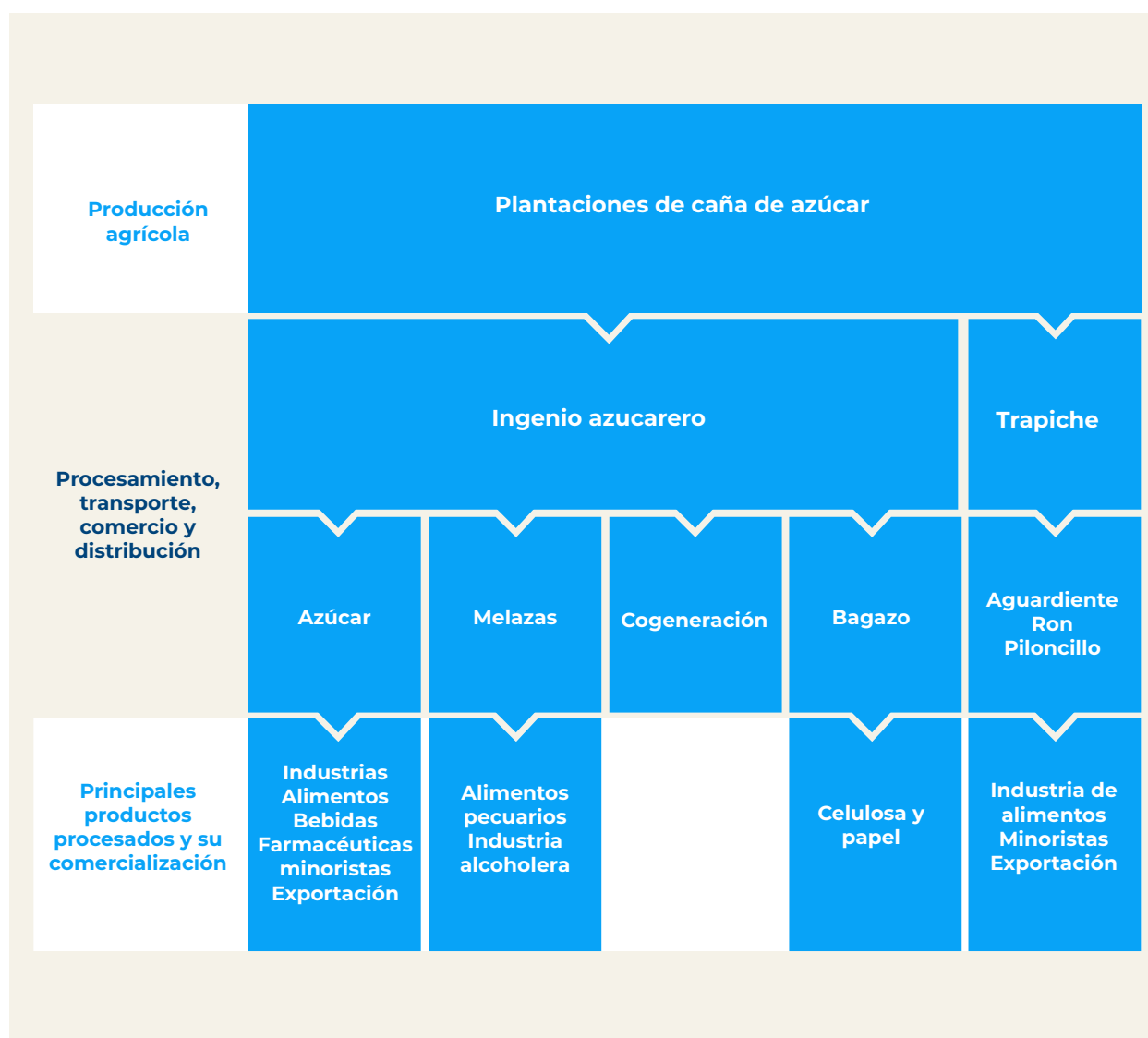
Situación actual de la caña de azúcar en México

1. Situación actual de la caña de azúcar en México

En México la caña de azúcar es el cultivo agroindustrial de mayor importancia dada su relevancia económica y social, ya que la producción del país corresponde en un 70% a pequeños y medianos productores (Sader, 2020).

La cadena de valor de la agroindustria cañera involucra desde la proveeduría de insumos, maquinaria, equipo y servicios profesionales en el cultivo de caña, hasta la producción de azúcar por parte de los ingenios y su posterior comercialización hacia diversas industrias, tales como la de alimentos y bebidas.

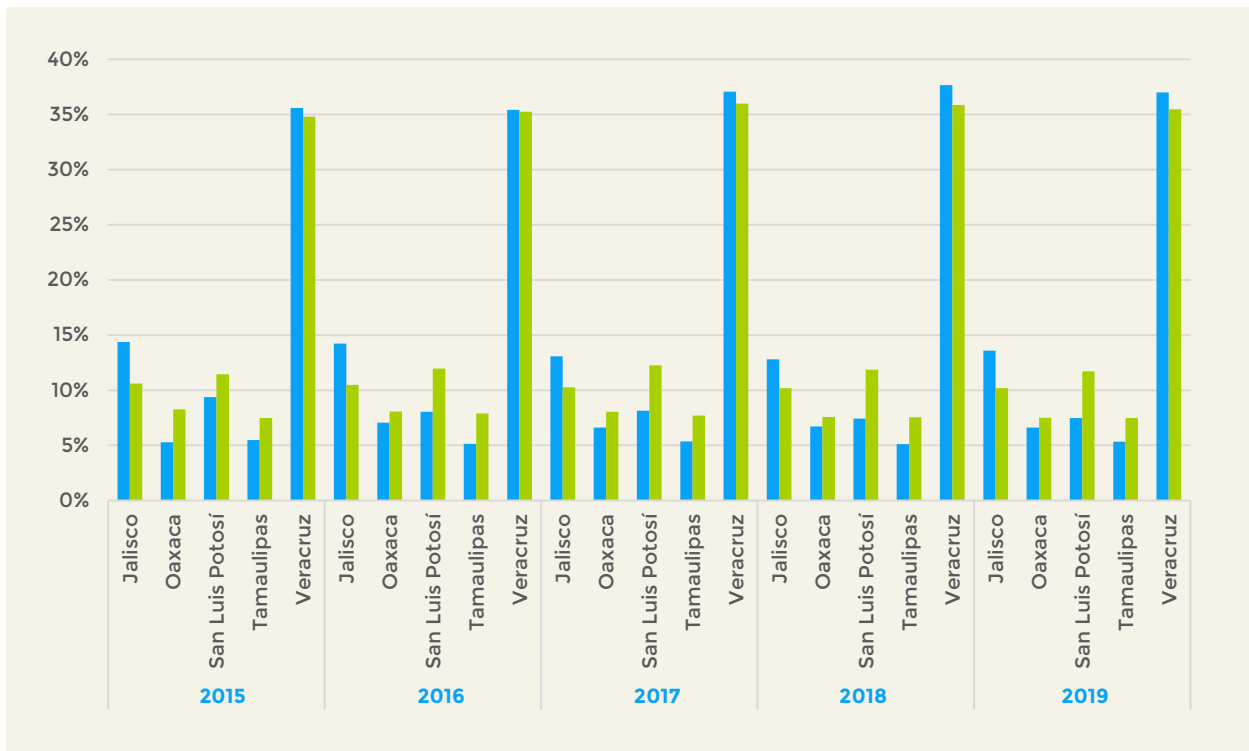
Figura 1.1. Cadena de valor simplificada de la caña de azúcar



Fuente: adaptada de Ceres (2017).

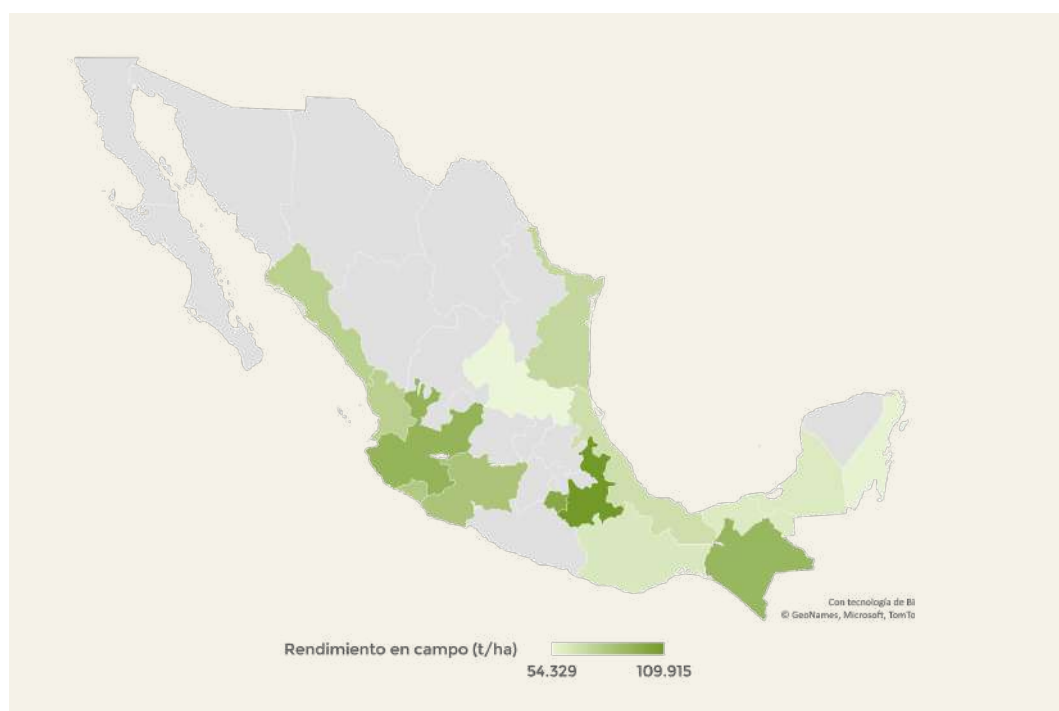
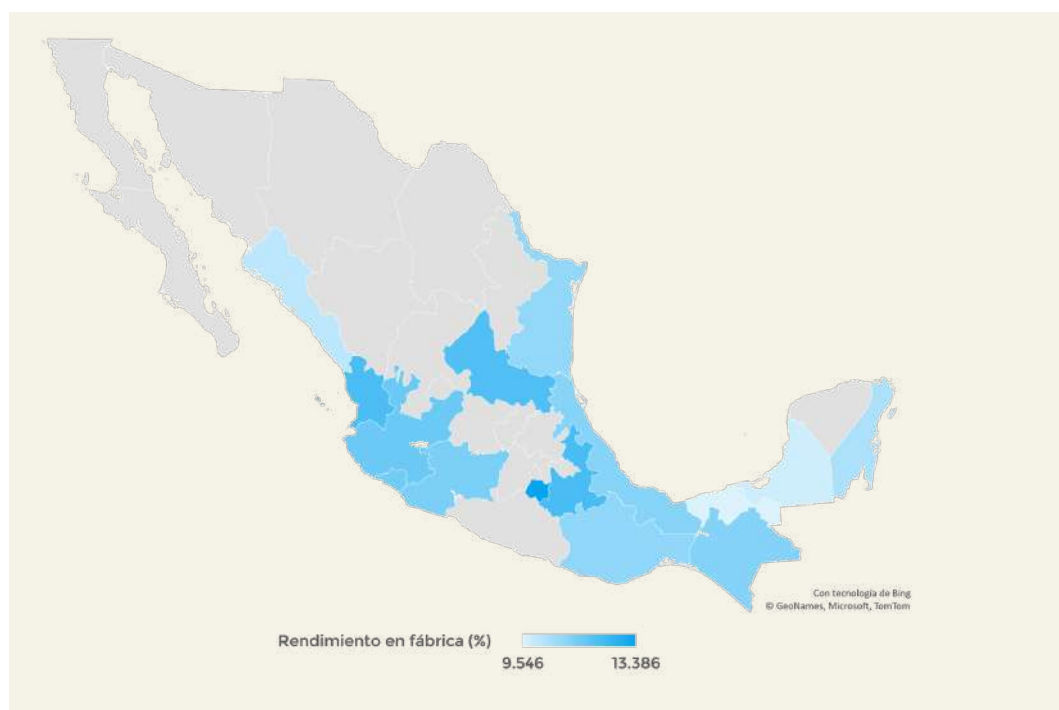
De acuerdo con datos preliminares de la zafra 2019-2020, la superficie cultivada con caña de azúcar en México fue de 912,968 hectáreas, de las cuales el 62% corresponde a superficie temporal, el 18% a superficie con riego, el 13% a superficie con riego parcial y el 7% restante a siembras y caña en desarrollo (García, 2020). En el periodo 2015-2019, Veracruz destacó como el principal estado productor y con mayor superficie cultivada, seguido por Jalisco, San Luis Potosí, Oaxaca y Tamaulipas.

Figura 1.2. Porcentajes de producción y superficie cultivada de los principales estados productores de caña de azúcar. 2015-2019



Fuente: Conadesuca (2020).

Para la zafra 2018-2019, las entidades federativas con mayor rendimiento de campo fueron Puebla, Morelos, Jalisco, Chiapas y Michoacán; mientras que en el rendimiento de fábrica destacaron Morelos, Puebla, Nayarit, San Luis Potosí y Jalisco.

Figura 1.3. Rendimiento de campo y fábrica nacional. Zafra 2018-2019

Fuente: Conadesuca (2020).

Los indicadores de producción y superficie cultivada de caña de azúcar muestran, en los últimos cinco años, un crecimiento sostenido para los principales estados productores. Sin embargo, los rendimientos en campo tienen un comportamiento irregular y los rendimientos en fábrica permanecen estancados.

El rendimiento del cultivo es consecuencia de la interacción de múltiples variables que incluyen tanto las características del marco físico como las socioeconómicas de cada región. De manera general, estas variables pueden agruparse en los siguientes conjuntos de factores (Sagarpa-Conadesuca, 2015):

- ➔ **Factores humanos y económicos:** condicionan la producción, ya sea de manera directa o indirecta; entre ellos se encuentran: la mano de obra, la disponibilidad de crédito (en tiempo y forma), costos y precio de venta de la cosecha, la tenencia de la tierra.
- ➔ **Factores ambientales:** condiciones de clima y suelo como son: la profundidad del suelo, textura, ambiente químico, frecuencia e intensidad de la lluvia, velocidad de infiltración, temperatura, presión de vapor, por ejemplo.
- ➔ **Factores agronómicos:** plagas, malezas y enfermedades, disponibilidad nutrimental, entre otros. Las plagas con mayor incidencia en el país en los cultivos de caña de azúcar son la mosca pinta o salivazo, gusano barrenador, rata cañera y langosta, mientras que las enfermedades más importantes son mancha de ojo, roya roja, poca bhoeng, escaldadura de la hoja y amarillamiento de la hoja.

Cuadro 1.1. Principales factores en campo que afectan la competitividad de la industria de la caña de azúcar



Fuente: Conadesuca (2018).

En México, la caña de azúcar es utilizada fundamentalmente para producir azúcar, a través de la extracción del jugo de sus tallos (SIAP, 2018), pero también se emplea como abono, alimento animal o bien para fabricar papel. En menor medida, el jugo también se ocupa en la elaboración de alcohol industrial y de bebidas alcohólicas.

El proceso de producción del endulzante involucra primeramente la cosecha de la caña, la cual puede ser manual o mecánica; posteriormente, los tallos se trasladan a los ingenios donde pasan por tres o cuatro aplanadoras de acero, para extraer el jugo. Una vez obtenido el néctar, éste pasa por procesos de clarificación, evaporación, cocción, centrifugado y refinado, logrando con ello el azúcar que se conoce comúnmente (SIAP, 2018).

En México existe una gran heterogeneidad en las características y capacidad de molienda de los ingenios azucareros; su distribución en función del tamaño es la siguiente:

- ➔ 4 tienen una capacidad mayor a 10,000 toneladas
- ➔ 22 tienen una capacidad entre 6000 y 10,000 toneladas
- ➔ 24 tienen una capacidad menor a 6000 toneladas

Los 50 ingenios están distribuidos en 15 estados del país: Campeche, Chiapas, Colima, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. El estado con mayor número de ingenios es Veracruz con 18; le siguen Jalisco con seis y San Luis Potosí con cuatro.

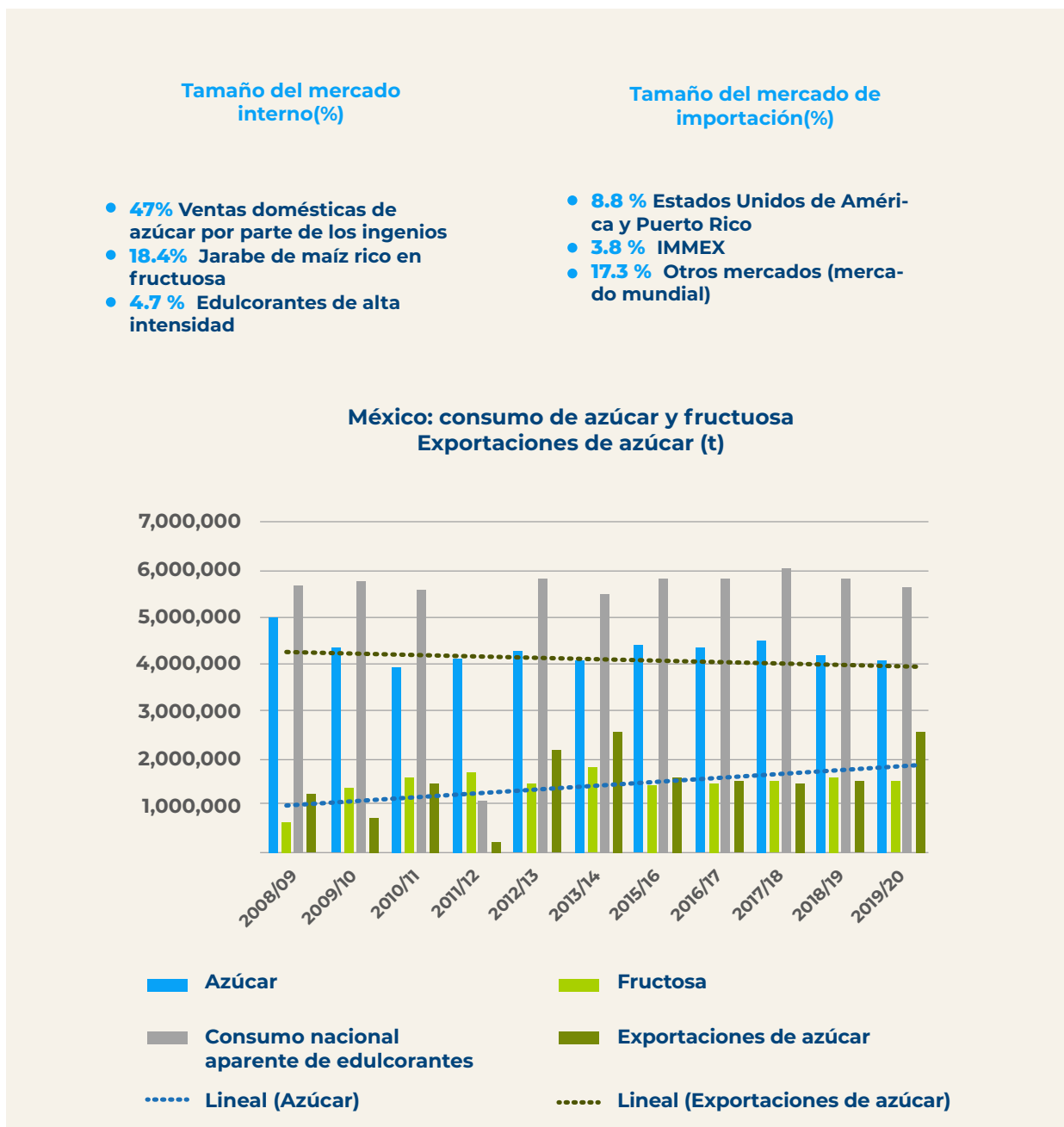
La etapa de industrialización de la caña de azúcar también enfrenta numerosos factores que afectan la competitividad de la industria. Los principales se mencionan en el cuadro 1.2.

Cuadro 1.2. Factores relacionados con el procesamiento que limitan la competitividad de la agroindustria cañera

Fuente: elaboración propia con datos de Conadesuca (2018) y de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*.

Respecto a la producción de azúcar, México tiene la capacidad de abastecer la demanda nacional y, además, genera excedentes que históricamente se han exportado a América del Norte, principalmente a Estados Unidos (figuras 1.4 y 1.5).

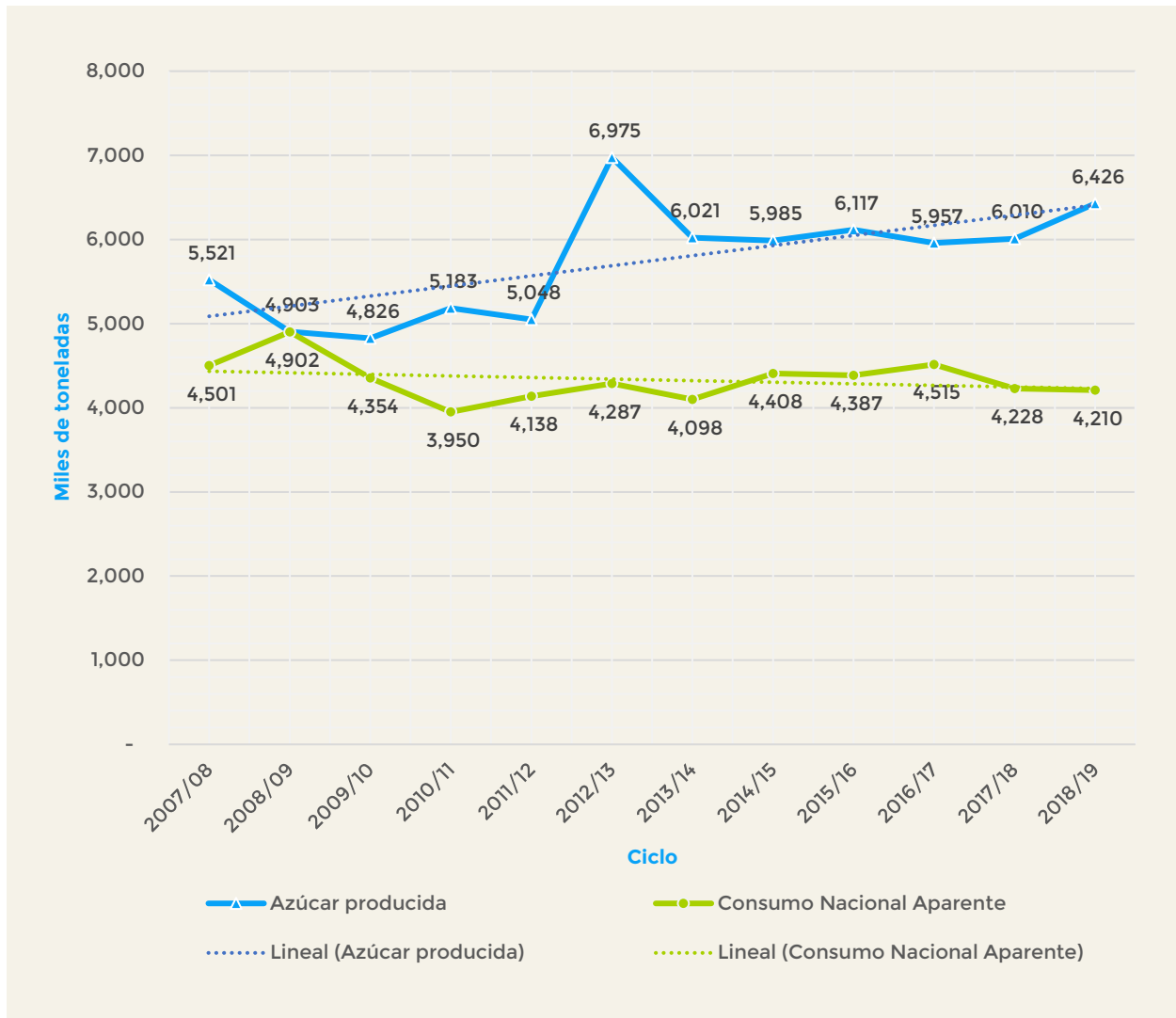
Figura 1.4. Mercado de azúcar y fructosa



Fuente: García (2020).

Si bien la producción de azúcar ha crecido a un ritmo promedio anual de 1.4% entre los ciclos 2007/08 y 2018/19, el consumo aparente en el mismo periodo se contrajo a un ritmo promedio anual de -0.6%, por lo que se tendría la opción de aumentar las exportaciones; sin embargo, esta alternativa es menos rentable, pues los precios en el mercado global son bajos (García, 2020).

Figura 1.5. Producción y consumo nacional aparente de azúcar en México 2007-2019



Fuente: García (2020).

De acuerdo con García (2020), la reducción en el consumo de azúcar se debe a tres principales razones:

- ➔ Impacto del nuevo etiquetado en productos alimenticios y bebidas.
- ➔ Cambio en los hábitos de consumo de la población en favor de productos más saludables.
- ➔ Sustitución de edulcorantes calóricos por no calóricos.

Para mejorar la competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar es necesaria la participación de todos los actores de la cadena de valor y que estos trabajen, simultánea y coordinadamente, para atender los problemas prioritarios del sector tanto en el campo como en la fábrica. Esta es la intención de la agenda que se presenta en este documento, en el cual se sintetiza la problemática de la agroindustria y se contemplan soluciones con particularidades para los estados de Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz, de acuerdo con la visión de los diferentes actores de la cadena de valor.

Referencias

- Ceres (2017).** An Investor Brief on Impacts that Drive Business Risks: Sugarcane. Engage the Chain. Recuperado de https://engagethechain.org/sites/default/files/commodity/Ceres_EngageTheChain_Sugarcane.pdf
- Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar [Conadesuca] (2018).** Agenda Nacional de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología de la Caña de Azúcar, [Blog]. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/conadesuca/es/articulos/agenda-nacional-de-investigacion-innovacion-y-transferencia-de-tecnologia-de-la-ca-na-de-azucar-150027?idiom=es>
- Conadesuca (2020).** Sistema Infocaña. Recuperado de <https://www.siiba.conadesuca.gob.mx/infocana/>
- García R. (2020).** Panorama general del sector agroindustrial de la caña de azúcar, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [Sader] (14 de julio de 2020).** Caña de azúcar, un cultivo que proviene de pequeños productores. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/cana-de-azucar-un-cultivo-que-proviene-de-pequenos-productores?idiom=es>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [Sagarpa] y Conadesuca (2015).** Ficha técnica del cultivo de la caña de azúcar. Recuperado de <http://conadesuca.gob.mx/DocumentosEficProductiva/1.%20Campo/Ficha%20T%C3%A9cnica%20Ca%C3%B1a%20de%20Az%C3%BAcar.pdf>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] (13 de agosto de 2018).** La producción de caña de azúcar supera los 55 millones de toneladas en 2018. Recuperado de <https://www.gob.mx/siap/articulos/la-produccion-de-cana-de-azucar-supera-las-55-millones-de-toneladas-en-2018>



**Los factores
determinantes de
la competitividad
de la agroindustria
de la caña de
azúcar**

2. Los factores determinantes de la competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar

1 La globalización ha sido impulsada por tres procesos:
a) reducción de aranceles y otras formas de protección de los mercados, como resultado de una liberalización comercial de escala mundial;
b) la remoción de restricciones a los flujos transfronterizos de capital, como una expresión de la liberalización de los mercados de capitales;
c) reducción de los costos de transacción, basada en los desarrollos en transporte y las tecnologías de la información y comunicación.

El fenómeno de la globalización¹, caracterizado por la intensificación de la competencia internacional, trae consigo profundas transformaciones productivas que constituyen un proceso que tiene lugar simultáneamente a diferentes niveles (internacional, regional y nacional), por lo que es necesario contar con nuevos enfoques metodológicos para entender e impulsar la competitividad. En efecto, si bien el concepto de competitividad no es nuevo, sí lo son el contexto en el que ésta ocurre y las fuentes que la alimentan. El modelo tradicional, basado en las ventajas comparativas, que supone que los países y sus unidades económicas asignan sus recursos a la producción de aquellos bienes o servicios en los que poseen una ventaja sobre otros países, ha sido criticado fuertemente, pues enfatiza el análisis estático y considera como fuentes fundamentales de la competitividad a la dotación de recursos y ventajas naturales, las cuales han perdido su capacidad de generar valor.

Actualmente, se establece un fuerte contraste del modelo tradicional con el nuevo enfoque de las ventajas competitivas, las cuales son creadas dinámicamente por empresarios y gobiernos mediante un conjunto de estrategias y acciones empresariales, políticas públicas y relaciones interinstitucionales que buscan optimizar la agregación de valor. En consonancia con esto, existe un alto nivel de consenso sobre la idea de competitividad como un concepto multidimensional que involucra la habilidad para comercializar productos y servicios en mercados locales e internacionales, el uso eficiente de los factores de producción y de los recursos naturales, y el incremento de la productividad, lo cual, finalmente, debe traducirse en mejoras del nivel de vida.

Adoptando un enfoque práctico (Müller, 1992), el Canada's Task Force on Competitiveness in the Agri-food Sector propuso que

“la competitividad es la capacidad sostenida para ganar y mantener una participación lucrativa en el mercado”.

Esta definición coincide con la idea generalizada que asocia la competitividad con la participación en un mercado, pero la califica desde el punto de vista de la industria, al incorporar el objeto de lograr operaciones rentables, lo cual es correcto. Queda claro en esta definición que la competitividad tiene, entonces, que ser entendida como un proceso de relación entre las organizaciones empresariales y los mercados en el que juegan un papel determinante las expresiones diversas que tienen las estructuras de poder, tanto de los gobiernos como de los grupos de interés, las cuales determinan el contexto en el que las empresas compiten.

En el caso específico de la agroindustria de la caña de azúcar, de acuerdo con Aguilar, Galindo y Fortanelli (2011), su competitividad está asociada a la incorporación de métodos nuevos de procesamiento, basados en tecnologías bien establecidas en los ingenios, para elaborar azúcar de calidad estándar, blanco o refinado; aumentar significativamente el rendimiento de caña de azúcar y sacarosa; establecer criterios comparativos de rendimiento, para evaluar los tres elementos principales de la competitividad técnica (rendimientos de campo, agroindustrial y de fábrica), con el fin de disminuir costos en campo, fábrica y administración; y generar capacidades de diversificación para no depender de un solo nicho de mercado.

Por otro lado, en el Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (Pronac) 2014-2018 (Sagarpa-Conadesuca, s.f.) se identificó la productividad como elemento clave para la competitividad²; la mejora de ésta depende de acciones de innovación y transferencia de tecnología para la aplicación de paquetes tecnológicos adecuados para cada región. De igual forma, en ese documento se alude a la necesidad de aumentar la eficiencia en fábrica, lo cual involucra la incorporación de innovaciones.

De acuerdo con Santoyo (2020), los factores críticos para aumentar la productividad del ingenio son los siguientes:

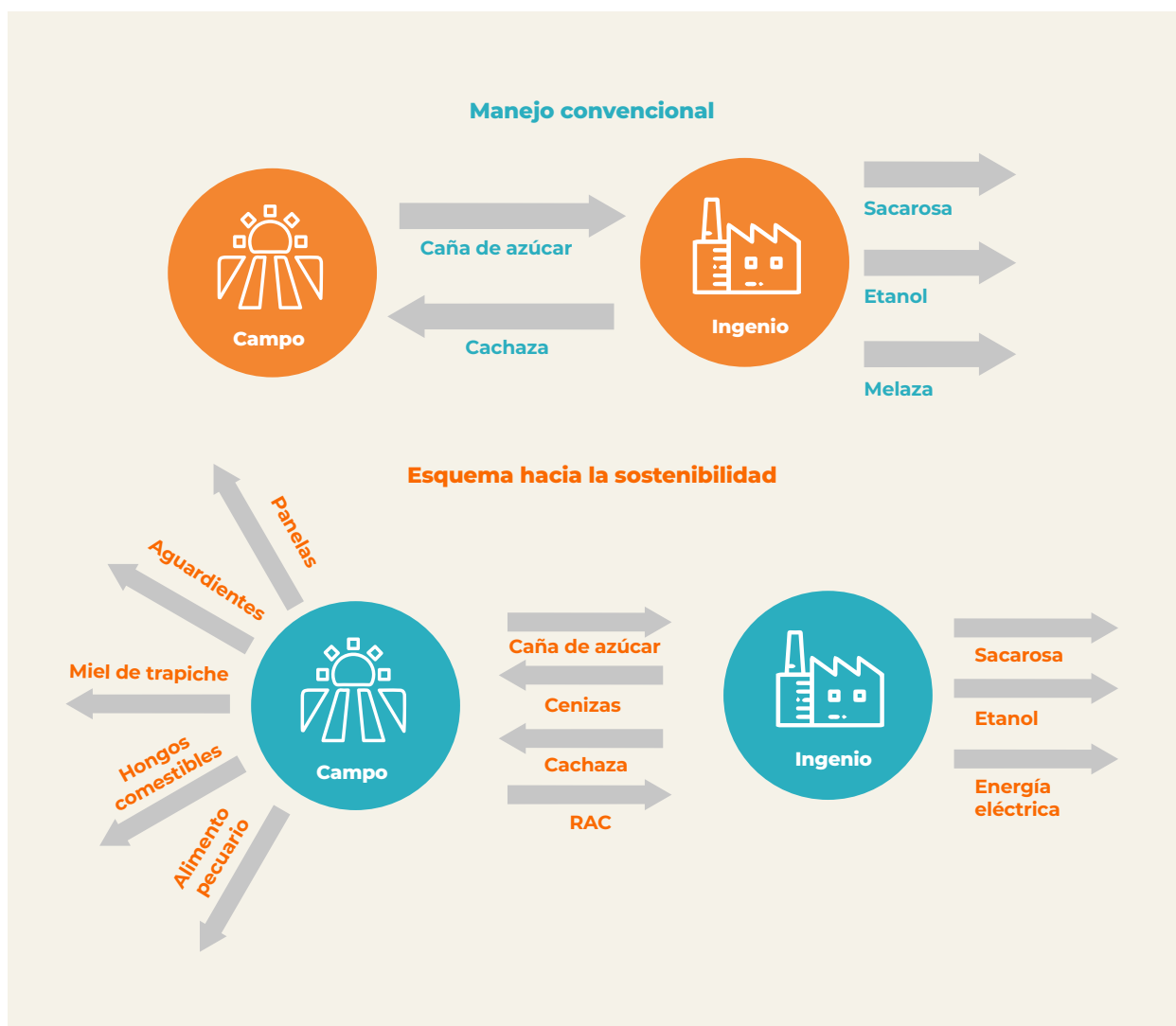
- ➔ Eficiencia energética (producción insuficiente de energía y consumos muy altos dificultan la autosuficiencia energética y, más aún, la cogeneración).
- ➔ Aprovechamiento de desechos (cachaza, agua residual y vinazas).
- ➔ Tiempos perdidos (días efectivos de zafra).
- ➔ Eficiencia real (por encima de 82.37%).
- ➔ Producción de etanol.

Por otro lado, ante el escenario internacional de contracción de la demanda de azúcar por la inducción de cambios en el consumo con la intención de reducir la obesidad y enfermedades como la diabetes, se ha identificado que otro elemento propulsor de la competitividad es la diversificación, de tal forma que la agroindustria de la caña pueda incursionar en productos alternativos que propicien que su rentabilidad sea sustentable, como se muestra en la figura 2.1.

² Es incorrecta la percepción de que como hay sobreproducción de azúcar no es necesario aumentar la productividad, pues el objetivo de que una industria sea productiva no es exclusivamente producir más, sino tener una alta eficiencia en el uso de factores como los recursos humanos, los insumos, la energía y el agua.

Se trata de tener fuentes robustas y sustentables para reducir los costos de forma integral.

Figura 2.1. Diversificación de la agroindustria de la caña de azúcar



Fuente: adaptada de Aguilar (2020).

Además de la reducción de la demanda, hay otros factores externos que afectan la competitividad, algunos naturales como el cambio climático y otros relacionados con políticas y regulaciones.

En cuanto al cambio climático, el calentamiento global está ocasionando transformaciones en los patrones de precipitación pluvial y condiciones de estrés, que tienen efectos negativos sobre la actividad productiva en el campo. Se reconoce que la disponibilidad de agua está amenazada. Los cultivos de temporal tienen gran incertidumbre y rendimientos pobres, lo que impacta negativamente su rentabilidad y viabilidad. Por eso el manejo integral del agua es un tema toral para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar.

Paralelamente, otra consecuencia del cambio climático es la proliferación de plagas (insectos, hongos, virus y bacterias), lo cual es un reto adicional para el manejo del cultivo y la sanidad e inocuidad.

En cuanto a las políticas y regulaciones, aspectos como la reforma a la NOM-051 sobre etiquetado de alimentos, las disposiciones del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (TMEC) en relación con obligaciones en materia de trabajo infantil y trabajo forzoso, y las medidas sanitarias para contender con la pandemia de la *coronavirus disease 2019* (COVID-19), son factores contextuales nuevos de atención prioritaria, pues implican retos técnicos y operativos, así como escenarios de aumento de costos para la industria que deben ser tratados siguiendo una estrategia.

Los factores determinantes de la competitividad que se han enunciado han sido tomados como base para diseñar la consulta a especialistas y la ejecución de las mesas de trabajo que son los pilares metodológicos para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*.



Referencias

- Aguilar, N. (2020).** Retos que se deben afrontar en el corto plazo para mejorar la productividad, el uso sustentable del agua y el manejo integral del cultivo de la caña, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Aguilar, N., Galindo, G. y Fortanelli, J. (2011).** Factores de competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar en México. *Región y sociedad*, 23(52). doi:10.22198/rys.2011.52.a188
- Müller, G. (1992).** Transformaciones productivas y competitividad: aspectos conceptuales y metodológicos, [ponencia presentada en el seminario-taller Política Tecnológica y Competitividad Agrícola en América Latina (págs. 14-15)]. Montevideo, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [Sagarpa] y Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar [Conadesuca] (s.f).** Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar, Pronac, 2014-2018. Recuperado de <http://www.cndsca.gob.mx/DocumentosEficProductiva/8.%20PRONAC/PRONAC%202014-2018.pdf>
- Santoyo, H. (2020).** Factores críticos para mejorar la productividad en la agroindustria de la caña, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.



**Oportunidades y
retos en materia de
sustentabilidad,
desarrollo tecnoló-
gico e innovación en
el sector cañero**

3. Oportunidades y retos en materia de sustentabilidad, desarrollo tecnológico e innovación en el sector cañero

1 Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (Conadesuca), Unión Nacional de Productores de Caña (UNPC), Coordinación de Fundaciones Productoras (Cofupro), Unión Nacional de Cañeros (UNC), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (Inifap), Universidad Autónoma Chapingo (UACH) y el Colegio de Posgraduados (Colpos), entre otros.

Diferentes organizaciones relacionadas con el sector cañero (Osoyo, Aquino y Fernández, 2017)¹, así como los participantes en las diferentes mesas organizadas por el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz* (Flores, 2020; Santoyo, 2020; Aguilar, 2020), coinciden en señalar que, en materia de desarrollo tecnológico, los principales retos de esta industria se relacionan con los siguientes temas:

- ➔ Uso de variedades adecuadas.
- ➔ Control de enfermedades y plagas.
- ➔ Nutrición y manejo de suelo.
- ➔ Tecnologías efectivas para manejo de riego.
- ➔ Procesos de cosecha (incluyendo la quema de la caña) y postcosecha.
- ➔ Diversificación de usos de la caña.
- ➔ Optimización del proceso productivo.
- ➔ Caracterización detallada de las parcelas y selección de las más aptas.

Las problemáticas asociadas a estos temas se resumen en el cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Principales desafíos tecnológicos que debe enfrentar la agroindustria cañera

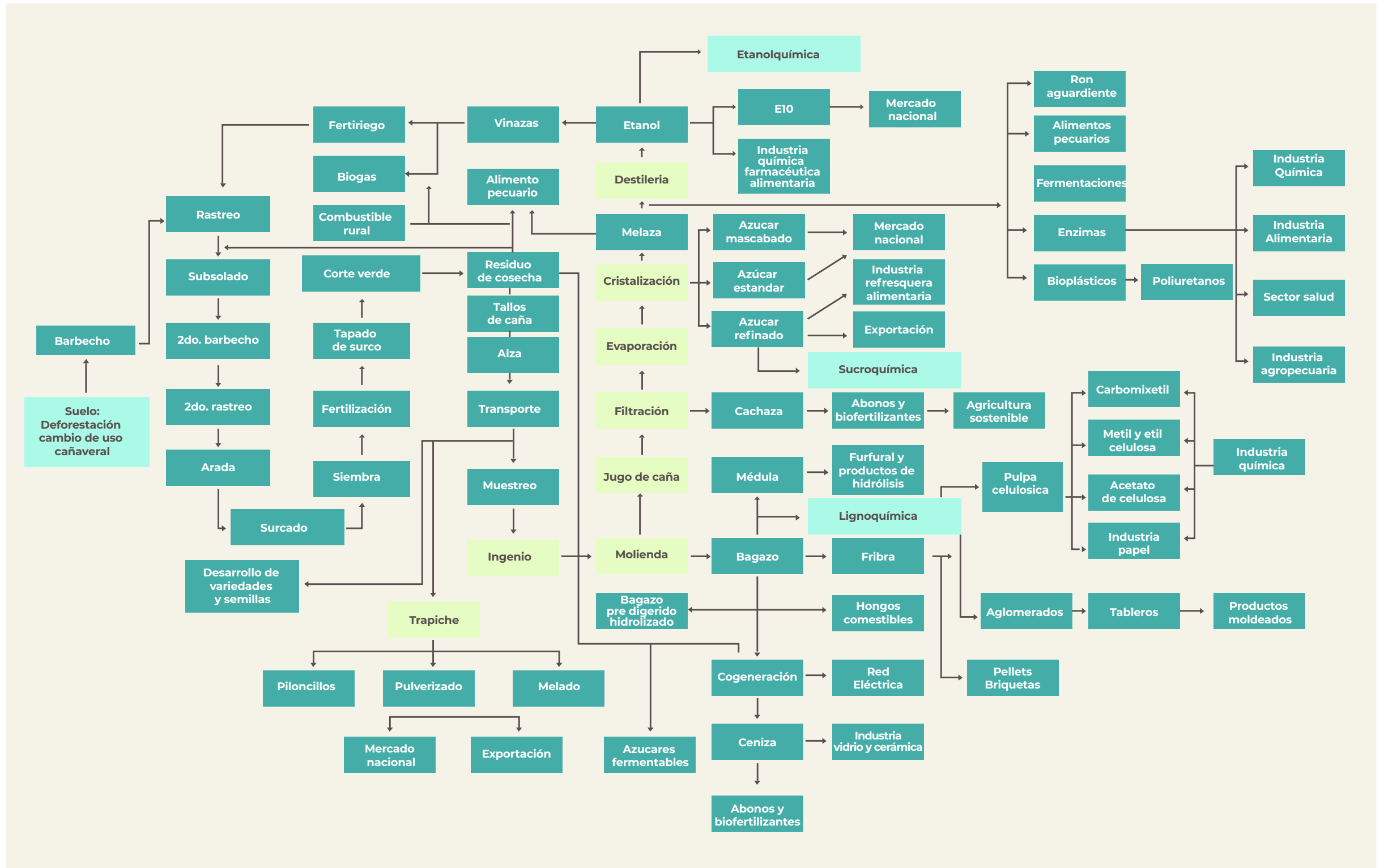
Área	Desafíos identificados en las mesas
Variedades	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Uso de un número pequeño de variedades lo cual incrementa la susceptibilidad de plagas y enfermedades. ➔ Variedades antiguas que llevan a muy bajos rendimientos y no responden a las necesidades actuales de la industria. ➔ Material vegetativo no proveniente de semilleros. ➔ Se requieren variedades resistentes a sequía, con mayor cantidad de sacarosa, resistentes a plagas y enfermedades. ➔ Algunas variedades que se incorporan al campo no están suficientemente validadas.
Enfermedades y plagas	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Las condiciones climáticas en donde se desarrolla la caña son propicias para múltiples plagas y enfermedades. ➔ Uso indiscriminado de productos químicos para el combate de plagas y enfermedades.
Nutrición y manejo de suelo	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Alto consumo de fertilizantes químicos, lo cual impacta en costos y en la erosión de los suelos. ➔ Métodos inadecuados de aplicación de fertilizantes. ➔ Bajo uso de compostas y biofertilizantes. ➔ Suelos con problemas de salinidad, sodicidad, acidez y compactación. ➔ Uso inadecuado de maquinaria que daña los suelos.

Área	Desafíos identificados en las mesas
Riego	<ul style="list-style-type: none"> → La mayor parte de las zonas cañeras son de temporal, lo que las hace depender de las condiciones climáticas. → El cultivo está sometido a estrés hídrico. → En la mayor parte de las parcelas se usa riego por gravedad, que es un sistema altamente ineficiente y poco sustentable. → Suelos poco profundos con baja capacidad de retención de agua. → No se conserva la humedad del suelo.
Cosecha y postcosecha	<ul style="list-style-type: none"> → Mala programación de los cortes. → Pérdidas de caña durante el transporte. → Pérdida de frescura de la caña por rezagos en la entrada y procesamiento en los ingenios. → La quema de los residuos generados en la cosecha contamina el suelo y el aire. → Bajos niveles de mecanización y carencia de capacidad para diseñar equipo adaptado a las condiciones del campo cañero.
Diversificación	<ul style="list-style-type: none"> → Hay excedentes de producción de azúcar y no es deseable que se coloquen en mercados extranjeros debido al bajo precio que tienen en éstos. → Después del azúcar, el etanol es el otro producto más conocido derivado de la caña de azúcar; sin embargo, la variedad de productos que se pueden obtener a partir de esa materia prima son numerosos, incluidos aquellos de los desperdicios (por ejemplo, forrajes y compostas) (figura 3.1).
Proceso productivo	<ul style="list-style-type: none"> → Bajo nivel de automatización. → Baja eficiencia energética (calderas de baja presión, fugas de vapor, consumo de combustibles fósiles). → Efluentes altamente contaminantes (altos valores de DQO y DBO).
Caracterización de las parcelas	<ul style="list-style-type: none"> → La falta de información sobre las parcelas lleva a soluciones generales y éstas tienen características particulares debido a las condiciones edafoclimáticas.

Fuente: elaboración propia con datos de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*.



Figura 3.1. Derivados de la caña de azúcar



Fuente: Aguilar (2020).

La incorporación de tecnologías relacionadas con los ocho rubros señalados contribuirá a lograr una industria más competitiva al reducir costos, incrementar la productividad y cuidar los recursos naturales no renovables. En el siguiente cuadro se incluyen los aspectos específicos a considerar en cada uno de ellos.

Cuadro 3.2. Principales desarrollos tecnológicos a considerar para incrementar la competitividad del sector cañero

Área de desarrollo tecnológico	Elementos clave	Observaciones
Variedades	Variedades resistentes a enfermedades y plagas	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Desarrollo basado principalmente en mejoramiento genético tradicional. ➔ Mejoramiento genético asistido por marcadores moleculares para la genotipificación de progenitores. ➔ Se requiere que las variedades sean adecuadas para las diferentes regiones agroecológicas.
	Variedades resistentes a sequía	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Para responder a los cambios climáticos. ➔ Se prevén periodos de sequía más prolongados por el cambio climático, lo cual requiere investigación para desarrollar este rasgo genético.
	Variedades con mayor contenido de sacarosa	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Para incrementar la productividad de los ingenios.
	Variedades de maduración temprana	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Permitirán una mejor planeación del corte y de la producción de azúcar.
	Variedades de maduración tardía	
	Campos experimentales	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Para la evaluación de variedades antes de su comercialización.
	Centros de producción de plántulas	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Aseguran la disponibilidad de material vegetativo de calidad.
Semilleros certificados	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Garantizan la calidad del material reproductivo. 	
Control de enfermedades y plagas (principalmente pulgón amarillo, roedores, gusano barrenador, mosca pinta)	Manejo integral de plagas	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Uso de productos químicos, pero también biológicos, de tal forma que se combatan las plagas de una manera más efectiva, pero al mismo tiempo con un mayor equilibrio del ecosistema.
	Producción de agentes biológicos de control de plagas y enfermedades (por ejemplo, Trichogramma, Beauveria bassiana, Metarhizium, Tetrastichus y Lixophaga)	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Para garantizar su disponibilidad y que sean agentes biológicos específicos para las plagas de las distintas regiones.
Nutrición y manejo de suelo	Fertilizantes químicos	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Dosificación precisa para disminuir la cantidad de material y por consiguiente disminuir costos y evitar la degradación de los suelos. ➔ Uso de software especializado para estimar las cantidades y tiempos para la aplicación de los fertilizantes.

Área de desarrollo tecnológico	Elementos clave	Observaciones
Nutrición y manejo de suelo	Biofertilizantes	<ul style="list-style-type: none"> ➔ <i>Humus</i> de lombriz, por ejemplo. Estos materiales no solo ayudarán a que la planta reciba los nutrientes que requiere sino también a la recuperación del suelo. ➔ Desarrollo de micorrizas y otros consorcios microbianos que promuevan el crecimiento radicular. ➔ Incorporación al suelo de residuos de la cosecha.
	Composta	<ul style="list-style-type: none"> ➔ La industria cañera genera grandes residuos orgánicos que pueden ser aprovechados para la generación de compostas. Entre ellos están los residuos de la caña una vez extraído el jugo. ➔ Estos materiales ayudan a la conservación y recuperación del suelo.
	Mejora del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Estudios fisicoquímicos para identificar las necesidades de nutrientes. ➔ Uso de materiales para conservar humedad y evitar erosión. ➔ Caracterización de los suelos (pedregosidad, drenaje, topografía) para determinar las tecnologías que pueden ser incorporadas (por ejemplo, sistemas de riego).
Riego	Sistemas de precisión	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Se aprovecha de mejor manera el recurso hídrico, evitando la falta de agua o el exceso de ésta.
Cosecha y postcosecha	Mecanización de cosecha	<ul style="list-style-type: none"> ➔ En donde sea posible por las condiciones del terreno. ➔ Sistemas con control remoto. ➔ <i>Software</i> para control de la producción. ➔ Equipos más eficientes y adecuados a los suelos.
Diversificación de usos	Etanol y biodiesel	<ul style="list-style-type: none"> ➔ La producción de alcohol también podría permitir el uso de vinazas como abono para suelo.
	Producción de panela, aguardiente, miel de trapiche, hongos comestibles, alimento pecuario	<ul style="list-style-type: none"> ➔ La variedad de productos que pueden obtenerse de la caña de azúcar es amplia y existe mercado para ellos, siempre y cuando se atiendan requisitos de calidad e inocuidad.
	Industria química	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Aprovechamiento de la sacarosa y la lignina presente en la caña de azúcar para la elaboración de otros productos como ácidos orgánicos y otros compuestos de alto valor.
	Industria papelera	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Uso del bagazo de caña como materia prima.
	Equipo para extraer la mayor cantidad de jugo	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Con ello se incrementa la producción de azúcar.
Producción	Eficiencia en el uso de agua	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Tratamiento de aguas residuales para reciclarla.
	Eficiencia energética	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Equipo más eficiente para reducir el consumo de energía. ➔ Cogeneración de energía con el material orgánico de la caña. Puede ser fuente de ingresos si se comercializa la energía excedente. ➔ Balances energéticos eficientes.

Área de desarrollo tecnológico	Elementos clave	Observaciones
Caracterización de las parcelas	Imágenes satelitales para caracterización de las parcelas Imágenes hiperespectrales para dar seguimiento a enfermedades, plagas y otras condiciones de desarrollo del cultivo, como por ejemplo los requerimientos de agua.	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Permitirán contar con información detallada y específica de las zonas cañeras (a nivel de parcela) para atender oportunamente las necesidades específicas de cada una de ellas. ➔ Entre las principales variables que podrían obtenerse están las siguientes: tamaño de la parcela, variedad, edad del cultivo, rendimiento, régimen de humedad, tipo de suelo y variables climatológicas y preparación del suelo. ➔ Estas tecnologías permiten un manejo agronómico en función del potencial del área, el cual puede variar en un entorno reducido de varios metros.

Fuente: elaboración propia con datos de Conadesuca (2018) y de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*.

3.1. Recomendaciones

- ➔ Es posible incrementar la productividad, aun si se disminuyeran las hectáreas cultivadas, incorporando desarrollos tecnológicos que permitan incrementar los rendimientos por hectárea.
- ➔ El tamaño promedio de los terrenos es de menos de cinco hectáreas, lo que complica la implementación de varios de los desarrollos tecnológicos indicados en el cuadro 3.2, por ejemplo, la incorporación de equipo para cosechar o instalar sistemas de riego. Es indispensable que se considere la asociación de productores para generar economías de escala. También puede pensarse en compras consolidadas de tal forma que se puedan obtener mejores precios.
- ➔ La capacitación y asistencia técnica a productores a través de actividades de extensionismo tecnológico es indispensable para que éstos puedan seleccionar la tecnología que más convenga a sus intereses, aprendan su manejo, la adopten y la asimilen.
- ➔ Deben sentarse las bases para un cambio cultural de los productores, con la intención de eliminar prácticas ineficientes e incluso nocivas.
- ➔ La incorporación de tecnología puede darse a través de la imitación, por ello el establecimiento de parcelas demostrativas es importante. Un impacto aún mayor podría lograrse al ubicar a productores líderes dispuestos a introducir mejoras tecnológicas.
- ➔ Existen fuentes de tecnología que ofrecen soluciones probadas. Tal es el caso de centros de investigación como el Centro de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar (Cidca), el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (Inifap), los centros del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), así como universidades que realizan investigación relevante en biotecnología, manejo integral de cultivos, gestión del agua, ingeniería de procesos y diseño de equipo. Es necesario poner en marcha un programa efectivo de transferencia de tecnología y asistencia técnica que sea impulsado por el sector privado.

- ➔ Para mejorar la competitividad del sector, los desarrollos tecnológicos deben incorporarse en todos los eslabones de la cadena productiva. Si bien, la carencia de tecnologías en el campo es más evidente, los ingenios no son ajenos a la necesidad de incorporar desarrollos tecnológicos que los hagan más eficientes.
- ➔ El trabajo colaborativo con entidades de educación e investigación superior es necesario para ayudar a la difusión, adopción y adaptación de tecnologías.
- ➔ La incorporación de tecnologías en los diferentes eslabones de la cadena productiva puede llevar a un modelo de sustentabilidad en beneficio de todos los actores del sistema. Se requiere inversión, pero también la conciencia plena de que dicha inversión es rentable y abonará a la sustentabilidad de esta industria.
- ➔ Difícilmente la incorporación de una sola tecnología puede incidir en el incremento de la competitividad del campo o la fábrica; es necesario pensar en un paquete tecnológico que incluya varios elementos (por ejemplo, variedades mejoradas, fertilización y riego).
- ➔ Se requiere financiamiento para incorporar tecnologías, pero los esquemas actuales de las instituciones financieras no son suficientes, por lo que se demandan modelos diferentes que detonen cambios reales. Se tiene que desarrollar un esquema efectivo de arreglos público-privados para financiar los desarrollos tecnológicos y su transferencia.
- ➔ De igual manera, se reconoce que se necesita una política de innovación específica para esta agroindustria. Dicha política, en las condiciones actuales de retiro del apoyo estatal a las actividades científicas y tecnológicas, debe estar basada en los esfuerzos coordinados de los diversos actores privados de este ecosistema productivo.

Figura 3.2. Pilares de la agenda de desarrollo tecnológico e innovación



Fuente: elaboración propia.

Referencias

- Aguilar, N. (2020).** Retos que se deben afrontar en el corto plazo para mejorar la productividad, el uso sustentable del agua y el manejo integral del cultivo de la caña [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Flores, C. (2020).** Mejoramiento genético de la caña de azúcar [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Osoyo, A., Aquino, P., y Fernández, J. (2017).** *Agenda nacional de investigación, innovación y transferencia de tecnología de caña de azúcar*. México: Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar.
- Santoyo, H. (2020).** Factores críticos para mejorar la productividad en la agroindustria de la caña [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.



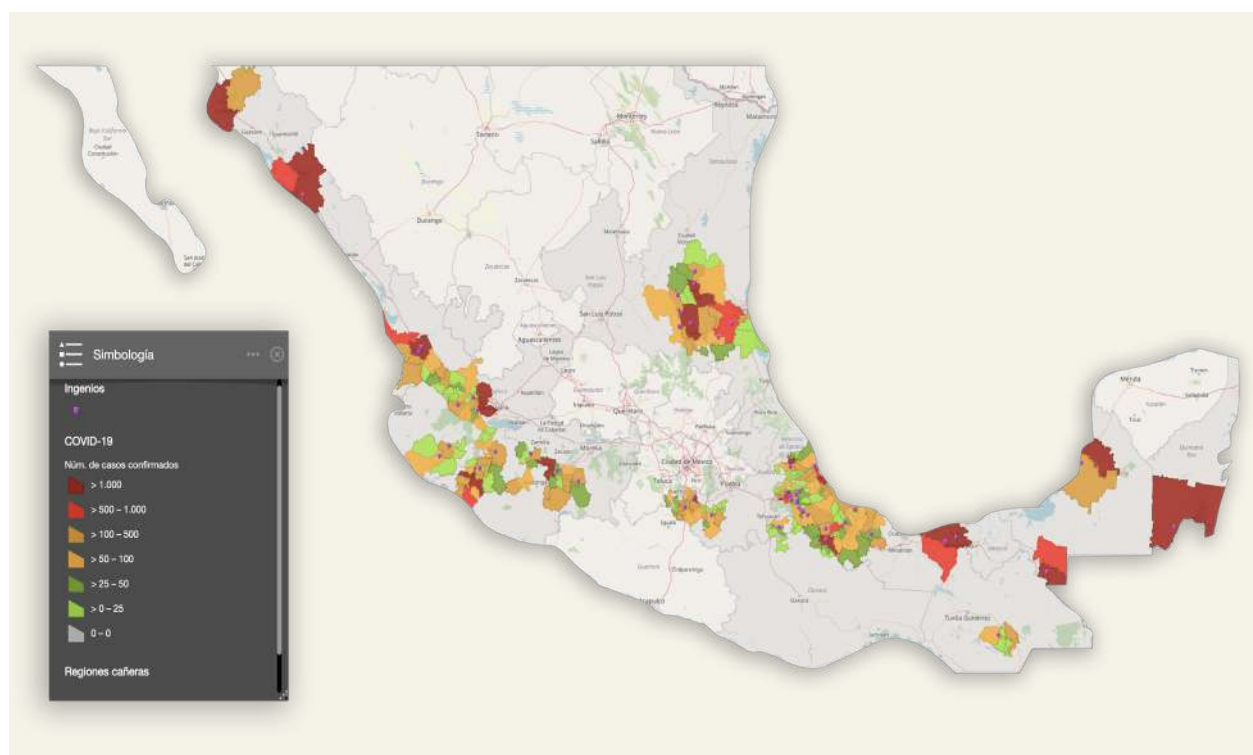
**Modelo de producción
de la agroindustria
de la caña de azúcar
en el contexto del
COVID-19 y ajustes
a la operación en la
cadena de valor**

4. Modelo de producción de la agroindustria de la caña de azúcar en el contexto del COVID-19 y ajustes a la operación en la cadena de valor

Una problemática reciente que debe ser atendida por el sector cañero es la pandemia de la *coronavirus disease 2019* (COVID-19), la cual ha tenido efectos negativos en la salud y la economía a nivel mundial. El COVID-19 es una enfermedad muy contagiosa, con diversos niveles de gravedad en los síntomas de quienes lo padecen y con altos niveles de mortalidad en el caso de México (más del 10% de las personas confirmadas con COVID-19 han muerto).

El sector cañero (desde el campo hasta la fábrica) tiene prácticas de trabajo que deben cambiarse para minimizar, en la medida de lo posible, el contagio por COVID-19, sobre todo durante la época de la zafra. Algunos municipios cañeros, en septiembre de 2020, aún sin comenzar la zafra, ya mostraban un número mayor a mil casos confirmados de contagio por COVID (figura 4.1).

Figura 4.1. Panorama de COVID-19 en los municipios productores de caña de azúcar en México



Fuente: adaptada de Conadesuca (2020a).

Para la prevención de contagios se requieren estrategias diferentes para tres ámbitos de trabajo: campo, oficinas y fábricas (siempre considerando la normativa relacionada con el resguardo de la seguridad de los trabajadores, cuadro 4.1). De ellos, el más riesgoso y vulnerable es el de campo, particularmente para las tareas de corte. Los elementos que hacen peligrosa la actividad del corte, en el contexto del COVID-19, incluyen los siguientes aspectos:

- ➔ Los trabajadores que son contratados no solo provienen de las comunidades donde se localizan los campos cañeros sino de otras regiones y van migrando de una zona a otra conforme avanza la zafra, eso hace difícil tener un control sanitario de todo el personal.
- ➔ Durante el traslado de los cortadores al campo hay contacto físico estrecho entre ellos.
- ➔ Durante las actividades de corte llega a ser usual que los trabajadores compartan los recipientes para beber agua, así como los espacios donde pueden descansar.
- ➔ Es común que los trabajadores se reúnan para compartir los alimentos, con distancias muy cortas entre ellos y además aprovechan esos momentos para conversar.
- ➔ Muchos trabajadores, después de las actividades de corte, regresan a un albergue donde los espacios son reducidos.
- ➔ No todos los trabajadores de la zafra cuentan con seguridad social.
- ➔ También se reconoce que los trabajadores y transportistas no han adquirido suficiente conciencia sobre los riesgos para la salud asociados a COVID-19, por lo que se requieren acciones de sensibilización.
- ➔ Algunas medidas sanitarias, propuestas por la Secretaría de Salud del país, difícilmente pueden ser aplicadas; por ejemplo, el lavado constante de manos o el uso de cubrebocas que es inviable durante la jornada debido a las altas temperaturas. Tampoco se considera viable sustituir mano de obra mecanizando las actividades de manejo del cultivo y cosecha.

Cuadro 4.1. Elementos normativos relacionados con la seguridad de los trabajadores

Normativa	Consideraciones para la estrategia
➔ <i>Ley Federal del Trabajo</i> , artículo 132, fracción XVI	Es obligación de los patrones que las instalaciones de los centros de trabajo cuenten con condiciones en materia de seguridad, salud y medio ambiente en el trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales.
➔ Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo ➔ NOM-030-STPS-2009 sobre servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo ➔ NOM-019-STPS-2004 sobre la constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo	Establecen el marco de actuación en cuanto a medidas de prevención y organización a favor de la salud entre empleadores y trabajadores en los centros de trabajo.

Normativa	Consideraciones para la estrategia
<p>→ NOM-030-STPS-2009, numeral 7, inciso c)</p>	<p>Establece que los centros de trabajo del país, según su actividad, escala económica, procesos de trabajo, grado de riesgo y ubicación geográfica, tienen la obligación de incorporar e implementar las recomendaciones que emitan las autoridades competentes, para lograr una mayor efectividad y contribuir de manera colectiva a la labor de mitigación de emergencias y contingencias sanitarias.</p>

Fuente: elaboración propia con datos de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2015), STPS (2014), STPS (2009) y STPS (2005).

Con respecto a las medidas de prevención para evitar contagios por COVID-19, en oficinas y fábricas, se considera que la capacitación es esencial, así como la vigilancia constante de que se cumplan las medidas de higiene.

Si no se toman acciones preventivas es probable que el número de contagios sea alto con las consecuentes afectaciones en el corte, entrega de caña y la producción de azúcar. Por ello, diferentes actores del sector cañero, en particular el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (Conadesuca), en colaboración con otras organizaciones, como World Vision, han establecido ya algunos elementos de una estrategia para prevención del COVID y evitar estragos en la economía.

Figura 4.2. Materiales de difusión para prevención de COVID-19 desarrollados por World Vision y Conadesuca

The figure displays a collection of informational materials developed by World Vision and Conadesuca for COVID-19 prevention in the sugarcane industry. The materials are organized into four main categories, each represented by a blue box with a circular arrow icon:

- Información para productores:** Includes brochures such as 'Mantente Informado' (Keep Informed) and 'Recomendaciones generales de movilidad laboral para los responsables del retorno de cortadores y cortadoras' (General recommendations for mobility for those responsible for the return of cutters). These materials provide contact information for the National Council for Sustainable Development of the Cane of Oaxaca and list social media channels for Conadesuca.
- Información para jornaleros:** Features a poster titled 'Recomendaciones generales de movilidad laboral para los responsables del retorno de cortadores y cortadoras' (General recommendations for mobility for those responsible for the return of cutters and cutters), detailing safety protocols for transport and work.
- Información para transportistas:** Includes a poster titled 'Recomendaciones Generales' (General Recommendations) and another 'Mantente Informado' (Keep Informed) poster, both providing essential safety and health guidelines for those transporting workers.
- Información para personal de los ingenios:** Contains a poster titled 'Acciones que debe hacer el personal' (Actions that staff should take), detailing specific protocols for mill workers, including hygiene and social distancing measures.

A central graphic illustrates the interconnected nature of this information, showing a circular flow between the four target groups: producers, workers, transporters, and mill personnel.

Fuente: adaptada de Conadesuca (2020b).

Entre los principales elementos de la estrategia de salud se han contemplado los siguientes:

- ➔ Llevar un registro diario de temperatura y nivel de oxigenación de los trabajadores antes de subir al transporte que los llevará a las actividades de corte.
- ➔ Contar con un mayor número de vehículos de transporte que haga posible una mayor distancia entre los trabajadores durante el traslado hacia el campo.
- ➔ Proveer de cubrebocas y caretas a los cortadores y asegurarse de que lo usen durante el trayecto de traslado al campo y de regreso a los albergues.
- ➔ Mejorar las medidas sanitarias en lo que respecta a la hidratación de los trabajadores durante la faena.

- ➔ Procurar más lugares de sombra en donde los trabajadores puedan descansar sin que haya aglomeraciones.
- ➔ Organizar los tiempos de pago para evitar aglomeraciones.
- ➔ Realizar campañas sobre la enfermedad y las medidas de higiene y convivencia social que deben implementarse para minimizar riesgos.
- ➔ Contratar médicos y enfermeras que presten las primeras medidas de atención a los enfermos.
- ➔ Aplicar pruebas masivas de detección del COVID.
- ➔ Establecer puntos estratégicos donde colocar pictogramas que recuerden las medidas de higiene y seguridad específicas para la prevención del COVID.
- ➔ La concientización de los trabajadores debe incluir no sólo los aspectos de procedimientos en los lugares de trabajo, sino también sobre las precauciones que se deben tener en su vida cotidiana, pues es probable que los contagios sean importados por los trabajadores.
- ➔ Llevar un registro detallado de las personas que enfermen y de sus familias para evitar una propagación descontrolada.

4.1. Recomendaciones

- ➔ Realizar un trabajo de concientización entre la población para que identifiquen que el COVID-19 es una realidad con graves consecuencias.
- ➔ Se requiere calcular la inversión necesaria para realizar la gestión de riesgos y la protección de la salud de los trabajadores para, con base en ello, tomar decisiones sobre cómo financiar las acciones y en su caso determinar las medidas que no podrían evitarse o aplazarse.
- ➔ Se necesita un órgano rector, el cual puede surgir a partir de los Comités de Producción y Calidad (dentro de las atribuciones que marca la *Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar*¹) (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2005) para conformar un Comité de Salud que regule, tenga autoridad suficiente, promueva los acuerdos intersectoriales necesarios y desarrolle la estrategia y los instrumentos para implementar medidas de acción efectivas y difundirlas entre la fuerza laboral.
- ➔ La sensibilización, capacitación y comunicación deben diseñarse teniendo en cuenta que el público al que están dirigidas está integrado mayoritariamente por personas con bajo nivel socioeconómico y educativo, que puede provenir de grupos indígenas con lengua diferente al español y tradición cultural diferente. La familia de los cortadores debe ser contemplada para estos esfuerzos.
- ➔ Considerar y aplicar los lineamientos de Conadesuca² para el reclutamiento de trabajadores de manera responsable.
- ➔ Las actividades de difusión de medidas de precaución deben realizarse considerando los aspectos sociales y culturales de las comunidades, de esta forma el impacto de tales actividades podría ser mayor.
- ➔ Identificar a líderes de las comunidades interesados en transmitir mensajes de prevención entre la comunidad.

¹ Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de azúcar: Artículo 26. Los Comités son los órganos encargados de vigilar el cumplimiento de esta Ley, y de las reglas y definiciones que acuerde el Comité Nacional y tendrán las siguientes facultades y obligaciones:
a) Formular para su respectiva Zona de Abastecimiento los programas de operación de campo relativos a la siembra de caña de azúcar; actividades agrícolas; mecanización del campo cañero; cosecha y molienda de caña para la zafra; conservación y mejoramiento de caminos cañeros; albergues para cortadores; modificación de tarifas por trabajos ejecutados y de tarifas de trabajos de siembra, cultivo, cosecha, entrega y recepción de caña y de las solicitudes de crédito en general (...).

² Estos lineamientos han sido desarrollados en conjunto con las asociaciones gremiales y las cámaras relacionadas con esta agroindustria.

- ➔ Lograr acuerdos con las instituciones de salud locales y estatales para compartir información y lograr atención médica lo más rápido posible.
- ➔ Establecer zonas de aislamiento para los trabajadores que se hayan contagiado, con la finalidad de evitar que estén en contacto con otros miembros de su familia o comunidad mientras se recuperan.
- ➔ Considerar el pago de una parte del salario para aquellos trabajadores que enfermen, de esta manera las familias no quedan desprotegidas.
- ➔ Desde la perspectiva de las instituciones financieras, lo que se está recomendando es tomar la capacitación del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El ausentismo y la rotación de personal pueden poner en riesgo los volúmenes de producción y los rendimientos, lo cual se traducirá en riesgo financiero que será contemplado para el otorgamiento de créditos. En otras palabras, el no contar con sistemas de prevención de riesgos sanitarios tiene consecuencias financieras.

Referencias

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (12 de junio de 2005).** *Ley de desarrollo sustentable de la caña azúcar. Diario Oficial de la Federación, DOF*, 25 de agosto de 2005. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/156203/1044_Ley_Federal_del_Trabajo.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (12 de junio de 2015).** *Ley Federal del Trabajo. Diario Oficial de la Federación, DOF*, 12 de junio de 2015 [última reforma]. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/156203/1044_Ley_Federal_del_Trabajo.pdf
- Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar [Conadesuca] (2020a).** Mapa interactivo COVID 19. Recuperado de <https://conadesuca.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4768bcb6904f4c18a239e623dfdbac5d>
- Conadesuca (2020b).** *Evita contagios por Covid 19*. Recuperado de <https://www.gob.mx/conadesuca/articulos/evita-contagios-por-covid-19>
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social [STPS] (2005).** *Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2004, Constitución, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. Diario Oficial*, 4 de enero de 2005. Recuperado de http://www.stps.gob.mx/02_sub_trabajo/01_dgaj/nom19.pdf
- STPS (2009).** *Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo Funciones y actividades. Diario Oficial*, 22 de diciembre de 2009. Recuperado de <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/nom/32.pdf>
- STPS (2014).** *Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial de la Federación, DOF*, 13 de noviembre de 2014. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/Leyes-Biblio/regla/n152.pdf>



Aspectos regulatorios para la agenda de de- sarrollo de la agroin- dustria de la caña de azúcar

5. Aspectos regulatorios para la agenda de desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar

La agroindustria de la caña de azúcar, desde el punto de vista regulatorio, tiene un estatus especial, pues tiene un instrumento jurídico propio, la *Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar*, cuyo objeto, de acuerdo con su Artículo 2 es:

(...) normar las actividades asociadas a la agricultura de contrato y a la integración sustentable de la caña de azúcar, de los procesos de la siembra, el cultivo, la cosecha, la industrialización y la comercialización de la caña de azúcar, sus productos, subproductos, coproductos y derivados (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2005).

La Ley es un instrumento legal que contempla diversos aspectos clave de esta agroindustria, notablemente el establecimiento de las condiciones contractuales entre abastecedores de caña y los ingenios, los precios y los mecanismos de solución de controversias. También define las responsabilidades de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader), entre las que destacan aquellas ligadas a la construcción del marco de política pública, de acuerdo con el Artículo 7, principalmente en los siguientes apartados:

- I. Dictar las políticas públicas nacionales que habrán de aplicarse en la materia, a fin de imprimir rentabilidad, productividad y competitividad a las actividades que regula esta Ley, que la hagan sustentable;
- II. Establecer programas para el fomento y el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar e impulsar esquemas que propicien la inversión en el campo cañero y en la industria azucarera;
- III. Gestionar los recursos que demande la ejecución de los programas que formule para promover el mejoramiento de la agroindustria de la caña de azúcar;
- IV. Formular en coordinación con el Comité Nacional, los programas de apoyo y financiamiento dirigidos a la agroindustria de la caña de azúcar, así como las Reglas de Operación de los mismos;
- VII. Promover y encauzar el crédito en coordinación con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, para el desarrollo y estimulación de la producción del campo cañero, la operación de los Ingenios y el financiamiento de los inventarios de azúcar;
- XII. Fomentar el consumo nacional del azúcar y de los productos, coproductos, subproductos y derivados de la caña de azúcar;
- XIII. Establecer en coordinación con la Secretaría de Economía un sistema integral de información de mercados y otros servicios que consoliden el mercado doméstico y la exportación de productos, coproductos, subproductos y derivados de la caña de azúcar;

- XIV. Elaborar, actualizar y difundir un banco de proyectos y oportunidades de inversión en la agroindustria de la caña de azúcar y sus actividades complementarias, para lo cual, en coordinación con las dependencias o entidades competentes de los tres órdenes de gobierno, fomentará el establecimiento de empresas de los sectores social y privado cuyo objeto social sea el aprovechamiento de la caña de azúcar, la industrialización y comercialización de los productos, coproductos, subproductos y derivados de la misma propiciando la competitividad y en su caso, la reconversión productiva;
- XV. Elaborar y promover programas de productividad de las Zonas de Abastecimiento donde se incorporen los programas de infraestructura hidroagrícola y de caminos rurales (...) (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2005).

En el Artículo 8 se establece que:

(...) la Secretaría, en coordinación con el Comité Nacional, deberá formular el Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC) con carácter especial, que será presentado para su aprobación al Titular del Ejecutivo Federal, el que deberá considerar como mínimo, el balance azucarero y el balance general de edulcorantes, las políticas de financiamiento de inversión para el campo cañero y fábrica, las políticas comerciales, los estímulos fiscales y apoyos gubernamentales, la competitividad en costos y precios, el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, los tratados comerciales celebrados con otros países y el comportamiento del mercado nacional e internacional, con el objeto de establecer, para el corto y el mediano plazos, los objetivos, metas, estrategias, líneas de acción, asignación de recursos, responsabilidades, instrumentos de evaluación, y mecanismos de colaboración y coordinación interinstitucional con los gobiernos Federal, Estatales, del Distrito Federal y municipales, para propiciar el ordenamiento, fortalecimiento y transparencia en las actividades de la agroindustria de la caña de azúcar (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2005).

De acuerdo con el titular del Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (Conadesuca), el Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (Pronac) se encuentra en revisión. Se espera que en él se contemplen situaciones emergentes como la reforma a la NOM-051 para el etiquetado de alimentos procesados, los impuestos especiales para bebidas azucaradas y las disposiciones del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (TMEC) relativas a trabajo infantil y trabajo forzoso. Es urgente que la agroindustria de la caña de azúcar asuma una postura ante estos aspectos, toda vez que se éstos se encuentran en las mesas de discusión de diversas políticas públicas.

¹De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 (CIEE, 2018), en México, el porcentaje de sobrepeso y obesidad en los niños de 0 a 4 años de edad es del 8.2%, en el caso de la población de 5 a 11 años es de 35.6%, en los jóvenes de 12 a 19 años aumenta a 38.4% y en las personas mayores de 20 años este porcentaje aumenta hasta un 75.2% lo que significa que por cada 100 personas, 75 padecen sobrepeso u obesidad.

Respecto a la reforma a la NOM-051, los problemas de salud de la población mexicana asociados a sobrepeso y obesidad¹ llevaron a que el Instituto Nacional de Salud Pública identificara que, entre las políticas y acciones reconocidas como costo-efectivas para el control de éstos, se encuentra la orientación sobre la elección de alimentos saludables, a través de un Sistema de Etiquetado Frontal de Alimentos y Bebidas (Sefab).

Un grupo de expertos emitió una propuesta sobre este tipo de etiquetado que se centra en señalar al consumidor que ciertos productos tienen azúcares, grasas, sodio y otros componentes en cantidades que pueden ser dañinas para la salud. Esta propuesta derivó en la norma de **Etiquetado frontal de Advertencia**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de marzo de 2020 y que entró en vigor en octubre de 2020 (Vázquez, 2020). La norma exige que si un producto tiene compuestos críticos añadidos en exceso, éste debe utilizar los sellos que se muestran en la figura 5.1; los criterios para aplicar tales sellos se resumen en el cuadro 5.1.

Figura 5.1. Sistema de Etiquetado Frontal de Advertencia



Fuente: SE (2020).

Cuadro 5.1. Criterios para determinar la obligación de aplicar el Sistema de Etiquetado Frontal de Advertencia

	Energía	Azúcares	Grasas saturadas	Grasas trans	Sodio
Sólidos en 100 g de producto	≥ 275 k cal totales				≥ 1 mg de sodio por kcal o >300 mg
Líquidos en 100 ml de producto	≥ 70 k cal totales o ≥ 8 kcal de azúcares libres	$\geq 10\%$ del total de energía proveniente de azúcares libres	$\geq 10\%$ del total de energía proveniente de grasas saturadas	$\geq 10\%$ del total de energía proveniente de grasas trans	Bebidas sin calorías: ≥ 45 mg de sodio
Leyenda a usar					

Fuente: adaptado de Vázquez (2020).

Las modificaciones a la NOM-051 precisan revisar y modificar etiquetas, ingredientes e información nutrimental de los productos alimenticios, con el consecuente costo para las empresas y que se reflejarán en el precio que pagará el consumidor. Pero el efecto principal para la agroindustria de la caña es la reducción de la demanda de productos que contengan azúcares en exceso, sin importar su fuente.

Por otro lado, en 2016, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendó la “implementación de un impuesto efectivo para bebidas endulzadas con azúcar” como una de las medidas clave para mejorar la dieta con la consecuente disminución en la obesidad infantil. La recomendación fue recogida por diversos países, los cuales crearon cargas fiscales especiales para estos productos.

En México, el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS) para bebidas azucaradas que se introdujo a partir de 2014 planteó como objetivo reducir el consumo de refrescos y otras bebidas azucaradas para mejorar las condiciones de salud y la calidad de vida de la población mexicana. De esta manera, se esperaba que, por un lado, el gobierno aumentara la recaudación, y por el otro, que se desestimulara el consumo excesivo de estos productos y, con ello, se atendiera el problema de sobrepeso y obesidad.

Actualmente en México para los alimentos y bebidas no alcohólicas, la carga fiscal se encuentra normada principalmente en dos instrumentos jurídicos (VCGA Consultores, 2020):

- ➔ *Ley del Impuesto Especial a Productos y Servicios*
- ➔ Resolución Miscelánea Fiscal vigente

Artículo 2o.- Al valor de los actos o actividades que a continuación se señalan, se aplicarán las tasas y cuotas siguientes:

(...) G) Bebidas saborizadas; concentrados, polvos, jarabes, esencias o extractos de sabores, que al diluirse permitan obtener bebidas saborizadas; y jarabes o concentrados para preparar bebidas saborizadas que se expendan en envases abiertos utilizando aparatos automáticos, eléctricos o mecánicos, siempre que los bienes a que se refiere este inciso contengan cualquier tipo de azúcares añadidos (Cámara de Diputados del H. Congreso, 2019: 2-3).

Artículo 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

La cuota aplicable será de \$1.2616 por litro. Tratándose de concentrados, polvos, jarabes, esencias o extractos de sabores, el impuesto se calculará tomando en cuenta el número de litros de bebidas saborizadas que, de conformidad con las especificaciones del fabricante, se puedan obtener (Cámara de Diputados del H. Congreso, 2019: 11).

² Autoridades sanitarias del país han argumentado que la letalidad de la enfermedad COVID-19 está asociada a padecimientos preexistentes, notablemente la obesidad y la diabetes.

Aun cuando no se tiene evidencia clara de que el IEPS a las bebidas azucaradas haya dado los resultados sanitarios esperados, en el marco de la pandemia de la *coronavirus disease* (COVID-19)², las diputadas Laura Imelda Pérez Segura y Carmen Medel Palma han presentado una iniciativa mediante la cual se plantea

incrementar el impuesto de 1.26 pesos por litro a 2.26 pesos por litro; esta propuesta, de ser aprobada, sería una amenaza adicional para la agroindustria de la caña de azúcar.

5.1. Recomendaciones

- ➔ Se ha reconocido que, para los consumidores, no es clara la intención del nuevo etiquetado de advertencia, por lo que se propuso diseñar y poner en marcha un programa que informe de manera veraz y comprensible el sentido de ese etiquetado. El programa debe sustentarse en evidencias científicas que alerten sobre los efectos nocivos a la salud de diferentes ingredientes y sus cantidades.
- ➔ Se deben generar estrategias de comunicación en la industria azucarera que incluyan nuevos mensajes y canales de comunicación con la intención de aclarar dudas respecto a los efectos del azúcar en la salud y de llegar al mayor número de personas posibles.
- ➔ En el diseño de la estrategia de comunicación debería considerarse la participación de:
 - ▶ Especialistas en nutrición que generen información técnica con un lenguaje adecuado y entendible para el público en general.
 - ▶ Comunicadores que transmitan los mensajes en formas idóneas para personas de diferentes edades y estratos socioeconómicos.
 - ▶ Personal docente en las escuelas preparado para abordar el tema con los niños.
- ➔ Para que las regulaciones relacionadas con los ingredientes sean eficaces en sus objetivos sanitarios, deben complementarse con actividades físicas y la generación de conciencia sobre la importancia de la alimentación balanceada en la salud. La agroindustria de la caña de azúcar puede tener un papel relevante mediante el apoyo de campañas en estos temas.
- ➔ Con la finalidad de mitigar los problemas de salud ya existentes en la población, relacionados con obesidad y sobrepeso, los actores de la cadena de valor de la caña (gobierno, empresas privadas y productores) podrían apoyar programas específicos de diagnóstico y atención de enfermedades de forma coordinada con las autoridades sanitarias.
- ➔ Es importante trabajar coordinadamente con la industria de alimentos para fomentar un programa de reconversión de productos mediante nuevas formulaciones que reduzcan el contenido de azúcar, así como para diseñar productos alternativos derivados de la cadena de valor caña-azúcar.
- ➔ Es relevante evaluar los resultados de las campañas informativas y las actividades normativas, a fin de identificar si se tiene el efecto deseado en el consumo de productos con alto contenido calórico y, como consecuencia, la disminución de enfermedades crónico-degenerativas.
- ➔ El problema de enfermedades crónico-degenerativas es multifactorial, por lo que las políticas que se implementen deben complementarse con otras acciones que se realicen en coordinación con las secretarías de salud federal y estatales.

- ➔ La industria azucarera y la de alimentos y bebidas deben realizar estudios científicos rigurosos que evalúen el impacto del impuesto especial y el etiquetado de advertencia para observar si son eficaces en la reducción del consumo de productos altamente calóricos y conocer el aumento de la incidencia de enfermedades de síndrome metabólico a nivel regional.
- ➔ Se sugiere poner a consideración de las autoridades que el impuesto aplicado a bebidas azucaradas sea variable en función del contenido de azúcar, como se ha hecho algunos países³.
- ➔ Adicionalmente, se recomienda evaluar políticas ejecutadas en otros países, donde se han creado incentivos a las empresas que reduzcan el contenido calórico en sus productos y aumenten la oferta de alimentos saludables, siempre y cuando el efecto benéfico o menor impacto a la salud sea comprobado.

Figura 5.2. Elementos clave en lo concerniente a aspectos regulatorios

NOM-051
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Programa de capacitación y comunicación dirigido al consumidor final ➔ Campaña de activación física y orientación nutricional ➔ Establecer una diferenciación en el tipo de edulcorante empleado en los alimentos y bebidas
Impuesto a bebidas que contienen azúcar
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Desarrollo de una propuesta de impuesto diferenciado en función del porcentaje de azúcar que contengan los productos ➔ Programa de reformulación de productos para reducir contenido de azúcar
Seguimiento de impacto
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Estudios rigurosos de eficacia de las regulaciones, los programas de capacitación y comunicación, así como las campañas de activación física
Participación activa en el desarrollo de regulaciones
<ul style="list-style-type: none"> ➔ Información a legisladores y autoridades ➔ Evaluación de experiencias internacionales para reformar regulaciones ➔ Coordinación con Conadesuca y secretarías de salud

Fuente: elaboración propia.

³ Gran Bretaña, en 2018, estableció un impuesto que depende de la cantidad de azúcar en los productos (18% por 5g en 100 ml y 24% por más de 8g en 100 ml); esta política tuvo como resultado que las empresas comenzaran a reformular sus productos con menos niveles de edulcorantes. Otros países que se encuentran en esta línea son: España, Irlanda y Sudáfrica.

Referencias

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2005).** *Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar.* Diario Oficial de la Federación, DOF, 22 de agosto de 2005. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo12073.html>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2019).** *Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios.* Diario Oficial de la Federación, DOF, 9 de diciembre de 2019. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/78_241219.pdf
- Centro de Investigación en Evaluación y Encuestas [CIEE] (2018).** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Ensanut. Recuperado de <http://beta.slp.gob.mx/SSALUD/Paginas/Noticias/2020/Difunden-los-Servicios-de-Salud-la-importancia-del-nuevo-etiquetado-de-productos-alimenticios.aspx#:~:text=De%20acuerdo%20a%20la%20Encuesta>
- Secretaría de Economía [SE] (2020).** Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria, publicada el 5 de abril de 2010. Diario Oficial, 27 de marzo de 2020. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/2020/SEECO/NOM_051.pdf
- Vázquez, V. (2020).** Modificación a la NOM-051. Etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, [presentación realizada en las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- VCGA Consultores (2020).** Políticas fiscales y *benchmarking* [presentación realizada en las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.



C6

**Aspectos laborales
relevantes para la
agenda de desarrollo
de la agroindustria de
la caña de azúcar**

6. Aspectos laborales relevantes para la agenda de desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar

México ha sido señalado históricamente, por diversos organismos internacionales, por no promover una auténtica libertad de asociación, por tener bajos salarios y una justicia laboral deficiente. Esto ha llevado a la inclusión de temas laborales en diversos tratados de los que México es parte.

En el acuerdo paralelo del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) ya se presentaba la exigencia de ratificar los acuerdos fundamentales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT):

- I. que cada país tendría obligación de cumplir y hacer cumplir su marco legal,
- II. que este marco legal debería defender los once principios laborales básicos reconocidos y protegidos por los tres países, y
- III. que los medios de solución de controversias discriminaban, en razón de la materia, la posibilidad de alcanzar un panel arbitral y la pérdida de derechos al amparo del Tratado (MLGG Abogados, s.f).

En el Tratado de Asociación Transpacífico, se refuerzan estas exigencias, al incluirse estos aspectos en el artículo 19 como sigue:

Art. 19.3

Cada Parte adoptará y mantendrá en sus leyes y regulaciones, y en las prácticas que deriven de éstas, los siguientes derechos tal y como se establecen en la Declaración de la OIT: (a) libertad de asociación y el reconocimiento efectivo del derecho a la negociación colectiva;(b) la eliminación de todas las formas de trabajo forzoso u obligatorio;(c) la abolición efectiva del trabajo infantil y, para los efectos de este Tratado, la prohibición de las peores formas de trabajo infantil; y (d) la eliminación de la discriminación en materia de empleo y ocupación.

Cada Parte adoptará y mantendrá leyes y regulaciones, y prácticas que deriven de éstas, que regulen condiciones aceptables de trabajo respecto a salarios mínimos, horas de trabajo, y seguridad y salud en el trabajo (Tratado de Asociación Transpacífico, 2020: 19-2 y 19-3).

Artículo 19.6

Trabajo Forzoso u Obligatorio Cada Parte reconoce el objetivo de eliminar todas las formas de trabajo forzoso u obligatorio, incluido el trabajo infantil forzoso u obligatorio. Tomando en consideración que las Partes han asumido obligaciones al respecto en el Artículo 19.3 (Derechos Laborales), cada Parte también desalentará, a través de iniciativas que considere apropiadas, la importación de mercancías procedentes de otras fuentes producidas en su totalidad o en parte por trabajo forzoso u obligatorio, incluido el trabajo infantil forzoso u obligatorio (Tratado de Asociación Transpacífico, 2020: 19-4).

El Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (TMEC) refuerza la protección de los derechos laborales y recoge expresamente la Declaración de la OIT relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo de 1998. Como puede observarse, las obligaciones contraídas en este nuevo tratado son más amplias.

Artículo 23.3: Derechos Laborales

1. Cada Parte adoptará y mantendrá en sus leyes y regulaciones, y en las prácticas que deriven de éstas, los siguientes derechos, tal y como se establecen en la Declaración de la OIT sobre los Derechos en el Trabajo
 - a. la libertad de asociación y la libertad sindical y el reconocimiento efectivo del derecho de negociación colectiva;
 - b. la eliminación de todas las formas de trabajo forzoso u obligatorio;
 - c. la abolición efectiva del trabajo infantil; y
 - d. la eliminación de la discriminación en materia de empleo y ocupación.
2. Cada Parte adoptará y mantendrá leyes y regulaciones, y prácticas que deriven de éstas, que regulen condiciones aceptables de trabajo respecto a salarios mínimos, horas de trabajo, y seguridad y salud en el trabajo (Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá, s.f.: 23-2 y 23-3).

Artículo 23.6: Trabajo Forzoso u Obligatorio

1. Las Partes reconocen el objetivo de eliminar todas las formas de trabajo forzoso u obligatorio, incluido el trabajo infantil forzoso u obligatorio. Por consiguiente, cada Parte prohibirá, a través de medidas que considere apropiadas, la importación de mercancías a su territorio procedentes de otras fuentes producidas en su totalidad o en parte por trabajo forzoso u obligatorio, incluido el trabajo infantil forzoso u obligatorio.
2. Para asistir en la implementación del párrafo 1, las Partes establecerán cooperación para la identificación y movimiento de mercancías producidas por trabajo forzoso, según lo dispone el Artículo 23.12.5(c) (Cooperación) (Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá, s.f.: 23-5).

De acuerdo con Roel (2020), los compromisos de las partes en el TMEC incluyen la eliminación de toda forma de trabajo infantil y trabajo forzoso (figura 6.1). Estos dos temas son de singular importancia para la agroindustria de la caña de azúcar, puesto que está incluida en la lista de bienes producidos por trabajo infantil o trabajo forzoso elaborada por la Oficina de Asuntos Laborales Internacionales, lo cual significa que está bajo observación.

Un elemento adicional por considerar es que, por primera vez, se espera que un perfil de México sea incluido en 2020, dentro del Informe sobre las peores formas de trabajo forzoso que elabora el Departamento del Trabajo de los Estados Unidos. Hay que tomar en cuenta que una condición común en el sector es la presencia de jóvenes menores de edad que tienen familias y deben de mantenerlas, por lo que estos jóvenes buscan emplearse, ya que no se les está brindando alternativas productivas para que generen ingresos.

Una realidad que también se señaló en la mesa de discusión es la falta de mano de obra en los campos cañeros, por ello resulta complicado tratar de implementar políticas laborales en el campo, a las que no todos se apegan, pues los trabajadores se mueven a otras zonas.

Figura 6.1. Compromisos de las partes en el Art. 23.6 del TMEC



Fuente: adaptada de Roel (2020).

El incumplimiento de las disposiciones en estas materias puede conducir a sanciones comerciales para esta industria, de acuerdo con el mapa de riesgo laboral preparado por el Consejo Coordinador Empresarial (CCE) y que se presenta en la figura 6.2.

Figura 6.2. Mapa de riesgos laborales en el marco del TMEC-Sector agropecuario

Derecho	Mecanismo correspondiente				
	Panel capítulo 31 (gobiernos)	Panel respuesta rápida		Embargo CBP	Lista de DOL
Libertad sindical/negociación colectiva	✓	✓ Alimentos procesados	✗ Alimentos frescos	✗	✗
Trabajo forzoso	✓	✗*	✓	✓	
Trabajo infantil	✓	✗*	✗	✓	
Salarios mínimos, horas de trabajo, seguridad y salud, discriminación, violencia	✓	✗*	✗	✗	
Tipo de sanción	Incremento arancelario	Incremento arancelario, multa o embargo		Embargo	Daño reputacional insumos CBP
Sujeto de sanción	Producto	Instalaciones	Producto-empresa o país	Producto	

* Podría cambiar vía expansión de reclamaciones

Fuente: adaptada de Roel (2020).

La organización World Visión ha trabajado en el desarrollo de guías para enfrentar el problema laboral en el campo cañero. Los aspectos más relevantes que deben tomarse en cuenta son (Castillo, 2020):

1. Estrategia de Abordaje del coronavirus disease (COVID) en el sector cañero.
 - a. Desarrollar los protocolos de prevención de COVID-19 aplicables para el ingreso por primera vez, estancia y salida de personal en los albergues.
 - b. Establecer los protocolos de atención para casos con síntomas sospechosos y positivos de COVID-19 registrados dentro de los albergues.
 - c. Establecer protocolos de limpieza y uso para operadores para la prevención de contagios por COVID-19.
2. Definiciones de trabajo infantil, trata, explotación laboral y trabajo forzado.
 - a. No contratar niñas, niños y adolescentes.
 - b. Promover la reinserción de niñas, niños y adolescentes a la escuela.
 - c. Brindar servicios de guardería a hijos de trabajadores.
3. Lineamientos de reclutamiento responsable para prevenir el trabajo infantil y trabajo forzado.
 - a. Proveer información completa a los trabajadores sobre las condiciones de trabajo.
 - b. Establecer contratos por escrito con trabajadores agrícolas.

- c. Evitar la retención de documentos personales o pagos.
 - d. Implementar mecanismos para el control de la salud de los trabajadores.
 - e. Realizar un filtro sanitario antes de iniciar el traslado de trabajadores.
 - f. Trasladar a los trabajadores en vehículos adecuados y asegurados.
 - g. Brindar albergues con instalaciones adecuadas para el alojamiento.
 - h. Monitorear diariamente la salud de las y los trabajadores y sus acompañantes.
 - i. Establecer planes de acción para mejorar el clima laboral.
 - j. Promover el acceso de programas y servicios sociales.
 - k. Brindar capacitación a los trabajadores (DL; seguridad y salud en el trabajo; COVID).
 - l. Fortalecer los conocimientos y capacidades del Comité de Producción y Calidad Cañera.
 - m. Promover la profesionalización de los agentes de intermediación laboral.
 - n. Establecer mecanismos para el registro y pago de acuerdo con las labores realizadas.
 - o. Establecer un registro de los pagos efectuados con un comprobante físico.
 - p. Registrar a los jornaleros agrícolas en el seguro social.
 - q. Informar cuando han sido dados de alta y los beneficios como derechohabientes.
 - r. Fomentar la alfabetización de los trabajadores y familiares.
4. Lineamientos de seguridad y salud en el trabajo (SST) para mejorar condiciones de trabajo de los jornaleros agrícolas.
- a. Establecer un Comité de Gestión de la Seguridad y Salud Laboral con la participación del Ingenio y las Organizaciones de Productores Locales.
 - b. Establecer un Programa de SST para reducir, mitigar y eliminar los riesgos y peligros en las actividades de cultivo y cosecha en los campos cañeros y garantizar los recursos, la logística y herramientas necesarios para la implementación.
 - c. Designar o contratar un responsable de SST para la implementación del Programa de SST, que cuente con las habilidades y competencias y se certifique en el EC1174 (Gestor de mejoras sociales en campos agrícolas).
 - d. Establecer un plan de capacitación en SST con base en Guías de capacitación (GAEC) para el personal técnico y operativo de los campos cañeros.
 - e. Brindar pláticas informativas sobre SST antes de comenzar la jornada laboral en los campos cañeros.
 - f. Utilizar los mapeos de riesgos para el desarrollo y actualización del Programa de SST.
 - g. Desarrollar un plan anual para la realización de recorridos de verificación mensuales.
 - h. Establecer un mecanismo para la identificación, registro, seguimiento y atención de los accidentes.
 - i. Establecer un sistema de indicadores para la gestión de la Seguridad y Salud.

- j. Identificar y sistematizar buenas prácticas que surjan durante la implementación del programa.
- k. Desarrollar un reglamento de servicio de transporte de jornaleros que sirva de referente para una prestación segura del servicio; estrategias de señalización de caminos como medida preventiva de accidentes. (velocidad máxima y cruce de personas).
- l. Establecer protocolos de seguridad para la realización de la quema de manera segura y sustentable, respetando la normativa y/o recomendaciones de las instituciones competentes.
- m. Capacitar en el correcto uso, limpieza y resguardo de herramientas a todo el personal.
- n. Establecer los procedimientos para hidratación y sombra aplicarse durante la cosecha para la prevención de la deshidratación, el golpe de calor y el estrés térmico en los trabajadores.
- o. Instaurar un protocolo de atención a accidentes que deberá contar cada campo.
- p. Instaurar un reglamento para el uso, almacenamiento y trasvases de agroquímicos en observancia a las normas y recomendaciones de las autoridades competentes.
- q. Capacitar al personal en contacto con los agroquímicos en la correcta lectura de etiquetado y los instructivos de aplicación, para el manejo seguro de los mismos.
- r. Establecer medidas de uso seguro para la maquinaria de campo, que incluya la capacitación de personal para su uso, manejo, servicio y reparación y la evidencia de servicios preventivos.

6.1. Recomendaciones

La condición actual del campo, ante las necesidades de los cortadores y sus familias, exige un trabajo colectivo y común entre autoridades, empresas y productores cañeros, pues, si se busca que solo un eslabón de la cadena genere soluciones, la respuesta a la problemática no tendrá un gran alcance.

Por lo anterior se torna importante señalar que en la agricultura hay actividades que no son peligrosas, aunque la *Ley Federal del Trabajo* señala que todo el trabajo en el campo lo es. De ahí que sea importante revisar y promover cambios en dicha Ley, porque ello podría brindar alternativas en el contexto rural a los adolescentes. Por eso, se requiere un trabajo de cabildeo y relaciones públicas con legisladores.

Adicionalmente, se debe generar una oferta de capacitación técnica para los jóvenes que les permita habilitarse para realizar trabajos que no sean en el campo y, así, evitar riesgos. Es aconsejable que, para aprovechar los lineamientos que ya se han desarrollado, los grupos cañeros y la organización World Vision trabajen conjuntamente para presentar una propuesta concreta a las autoridades sobre cómo abordar de manera integral la problemática laboral en el campo cañero.

Otro planteamiento presentado consiste en promover las becas Benito Juárez entre los menores a fin de que asistan a clases y, posteriormente, cuando cumplan los 18 años, se integren al programa “Jóvenes construyendo el futuro”; de esta manera se podrían generar esquemas de subsidios sucesivos para los jóvenes hasta que alcancen la edad y aptitud para trabajar en esta agroindustria. Para concretar estos programas de capacitación, es necesario establecer acuerdos con escuelas, tales como secundarias técnicas y centros de educación técnica, para diseñar programas formativos específicos que tengan reconocimiento oficial.

Una observación respecto a la propuesta precedente es que el principal problema de trabajo infantil se presenta en la población migrante, cuyo asentamiento principal no es aquel donde se realizan las actividades productivas, lo cual implica tener poco control respecto al censo y manejo de los programas en poblaciones itinerantes. Ante tal situación, se propone el involucramiento del Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (Conadesuca) como entidad rectora para la articulación correcta de estos programas y su implementación a la realidad cañera.

Una medida adicional es promover la mecanización, en aquellos campos donde sea posible, con equipos como cortadoras, ya que ello reduciría la necesidad de mano de obra y, en consecuencia, el uso de mano de obra infantil.

Debe impulsarse urgentemente un mecanismo de difusión de los alcances y obligaciones de los Mecanismos Laborales de Respuesta Rápida del TMEC para el sector exportador mexicano y los productores nacionales que compiten con productos importados. La colaboración de los organismos gremiales del sector con el CCE puede ser benéfica, pues este organismo ha realizado avances, tal es el caso del diseño de una herramienta de autoevaluación respecto del cumplimiento de los compromisos en materia de sindicación y negociación colectiva, así como para evitar el trabajo infantil y el trabajo forzoso en los procesos productivos. Es importante adaptar esta herramienta de autodiagnóstico al tipo de trabajo propio del campo cañero.

Adicionalmente, los representantes del sector deben impulsar un programa para promover el uso de las herramientas de prevención que han desarrollado el Consejo Nacional Agropecuario, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader) (particularmente el distintivo DEAR de empresa agrícola responsable) y la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), e implementar un mecanismo efectivo de intercambio de información.

Conforme se avanza en el uso de todas estas herramientas, es importante documentar las buenas prácticas implementadas por campos de cultivo e ingenios en el sector. El Conadesuca puede coordinar dicha documentación y su difusión amplia.

Figura 6.3. Síntesis de elementos de regulación laboral para la Agenda



Fuente: elaboración propia.

Referencias

- Castillo, O. (2020).** Lineamientos para el cumplimiento de los derechos laborales y prevención de COVID-19 en el sector azucarero, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre aspectos laborales realizada dentro de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- MGGL Abogados (s.f.).** La entrada en vigor del TMEC: Aplicación e impactos en materia laboral. Recuperado de <http://www.mggl.com.mx/post/la-entrada-en-vigor-del-t-mec-aplicaci%C3%B3n-e-impactos-en-materia-laboral>
- Roel, L. (2020).** Mapa Riesgo laboral TMEC Sector agropecuario, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre aspectos laborales realizada dentro de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Tratado de Asociación Transpacífico (2020).** Capítulo 19 Laboral. Gobierno de México, 11 de febrero de 2020. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/86487/19_Laboral.pdf
- Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá [TMEC] (s.f.).** Capítulo 23. Gobierno de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/465805/23Laboral.pdf>



C7

**Precios nacionales
e internacionales**

7. Precios nacionales e internacionales

Para la actual temporada de comercialización del azúcar (octubre de 2019-septiembre de 2020) se espera que la producción disminuya significativamente, en comparación con las dos últimas temporadas que presentaron excedentes. En los últimos dos periodos India superó a Brasil como productor de azúcar. Sin embargo, se prevé que Brasil recupere su liderazgo como productor, ya que India podría ser afectada por condiciones climáticas desfavorables (OECD-FAO, 2020).

El clima seco también ha afectado la producción en Europa y Tailandia, ambos importantes mercados azucareros. El único aumento marcado en la producción de azúcar se está generando en la Federación Rusa, donde se espera que una cosecha abundante propicie un mercado con exceso de oferta. De esta manera, internacionalmente, los niveles de producción de la temporada actual estarán cerca del nivel promedio de la última década (OECD-FAO, 2020).

Cuadro 7.1. Producción mundial de azúcar
1,000 toneladas métricas, valor bruto

	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	May 2020/21
Brasil	34,650	39,150	38,870	29,500	29,925	39,480
India	27,385	22,200	34,309	34,300	28,900	33,705
Unión Europea	14,283	18,314	20,938	17,982	17,253	17,680
Tailandia	9,743	10,033	14,710	14,581	8,250	12,900
China	9,050	9,300	10,300	10,760	10,200	10,700
USA	8,155	8,137	8,430	8,164	7,280	8,169
Rusia	5,200	6,200	6,560	6,080	7,800	6,500
México	6,484	6,314	6,371	6,812	5,433	6,466
Pakistán	5,265	6,825	7,225	5,540	5,565	5,900
Australia	4,900	5,100	4,480	4,725	4,285	4,500
Guatemala	2,823	2,719	2,865	2,966	2,781	2,800
Egipto	2,125	2,270	2,320	2,405	2,740	2,780
Turquía	2,000	2,500	2,500	2,700	2,750	2,750
Colombia	2,250	2,300	2,500	2,400	2,350	2,350

	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	May 2020/21
Sudáfrica	1,684	1,607	2,064	2,257	2,295	2,329
Indonesia	2,025	2,050	2,100	2,200	2,230	2,050
Irán	1,640	1,770	2,190	1,575	1,250	2,000
Filipinas	2,239	2,500	2,100	2,100	2,000	2,000
Argentina	2,060	2,050	1,870	1,570	1,650	1,780
Ucrania	1,638	2,156	2,180	1,753	1,609	1,559
Perú	1,206	1,238	1,080	1,262	1,440	1,450
Cuba	1,625	1,800	1,100	1,300	1,400	1,400
Vietnam	1,330	1,520	1,540	1,300	1,350	1,300
Japón	850	720	830	780	840	815
El Salvador	649	765	754	788	825	800
Otros	13,713	14,512	14,070	13,862	13,777	13,914

Fuente: USDA (2020).

En cuanto al consumo doméstico de azúcar a nivel mundial, se estima que, en el periodo 2020/2021, éste se eleve en 3.6% respecto al periodo anterior, llegando a 177.8 millones de toneladas. Esta cantidad se alcanzaría debido a (Ministerio de Agricultura y Riego, 2020):

- ➔ El crecimiento del consumo de la India (5.6%) con 28.5 millones de toneladas, cifra que coloca a dicho país como el primer consumidor de azúcar.
- ➔ El nivel de consumo de la Unión Europea, el segundo mercado en importancia, se mantiene inalterable (18.6 millones de toneladas) por cuarto periodo consecutivo.
- ➔ China se mantendría en el mismo nivel de consumo que en 2019/2020, el cual estaría estancado en 11 millones de toneladas, con un nivel similar al periodo previo.
- ➔ Países como Indonesia, Rusia, Pakistán, México, Egipto, e incluso Perú, tendrían un ligero y poco significativo incremento de su consumo.

Por otro lado, el consumo mundial per cápita de edulcorantes calóricos sigue aumentando en términos generales a nivel mundial, aunque con diferencias entre distintas naciones; mientras que en países desarrollados ha alcanzado altos niveles, en América del Sur y algunos países productores de azúcar, el crecimiento es bajo o, incluso, negativo. En África y la mayor parte de Asia, los niveles de consumo son bajos, pero se esperan crecimientos importantes en los siguientes años. En este sentido, la pandemia de la *coronavirus disease 2019* (COVID-19) está teniendo un fuerte impacto en la demanda de edulcorantes, pues el con-

sumo fuera del hogar ha disminuido significativamente como resultado de las medidas de distanciamiento y pérdida de empleos. Además, se han relacionado los altos niveles de consumo de azúcar con enfermedades y problemas de salud, incluidos diabetes, sobrepeso y obesidad; en respuesta a esta situación, los países con alto consumo de azúcar están tomando medidas para reducir la ingesta. Antes del brote del coronavirus, los inventarios de azúcar se estaban reduciendo, pero actualmente, con consumo y comercio inciertos, el estado final de los inventarios internacionales para la temporada también es incierto (OECD-FAO, 2020).

Cuadro 7.2. Consumo mundial de azúcar
1,000 toneladas métricas, valor bruto

	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	May 2020/21
India	26,800	25,500	26,500	27,500	27,000	28,500
Unión Europea	18,700	18,750	18,600	18,600	18,600	18,600
China	15,800	15,600	15,700	15,800	15,200	15,200
USA	10,779	10,979	10,930	10,982	11,000	11,000
Brasil	10,500	10,550	10,600	10,600	10,650	10,650
Indonesia	5,600	6,186	6,348	7,055	7,150	7,200
Rusia	5,867	5,942	6,113	6,016	6,100	6,200
Pakistán	4,800	5,100	5,300	5,400	5,600	5,800
México	4,703	4,769	4,512	4,317	4,301	4,388
Egipto	2,930	2,950	3,050	3,100	3,250	3,360
Turquía	2,248	2,739	2,728	2,784	2,945	2,975
Irán	2,391	2,619	2,449	2,430	2,081	2,751
Bangladesh	2,308	2,232	2,646	2,544	2,375	2,585
Tailandia	2,670	2,680	2,580	2,480	2,400	2,500
Filipinas	2,150	2,190	2,250	2,250	2,300	2,350
Algeria	1,522	1,750	1,927	2,121	2,154	2,254
Malasia	1,731	1,696	1,833	1,991	1,930	2,160
Japón	2,122	1,995	2,058	1,975	2,065	2,105

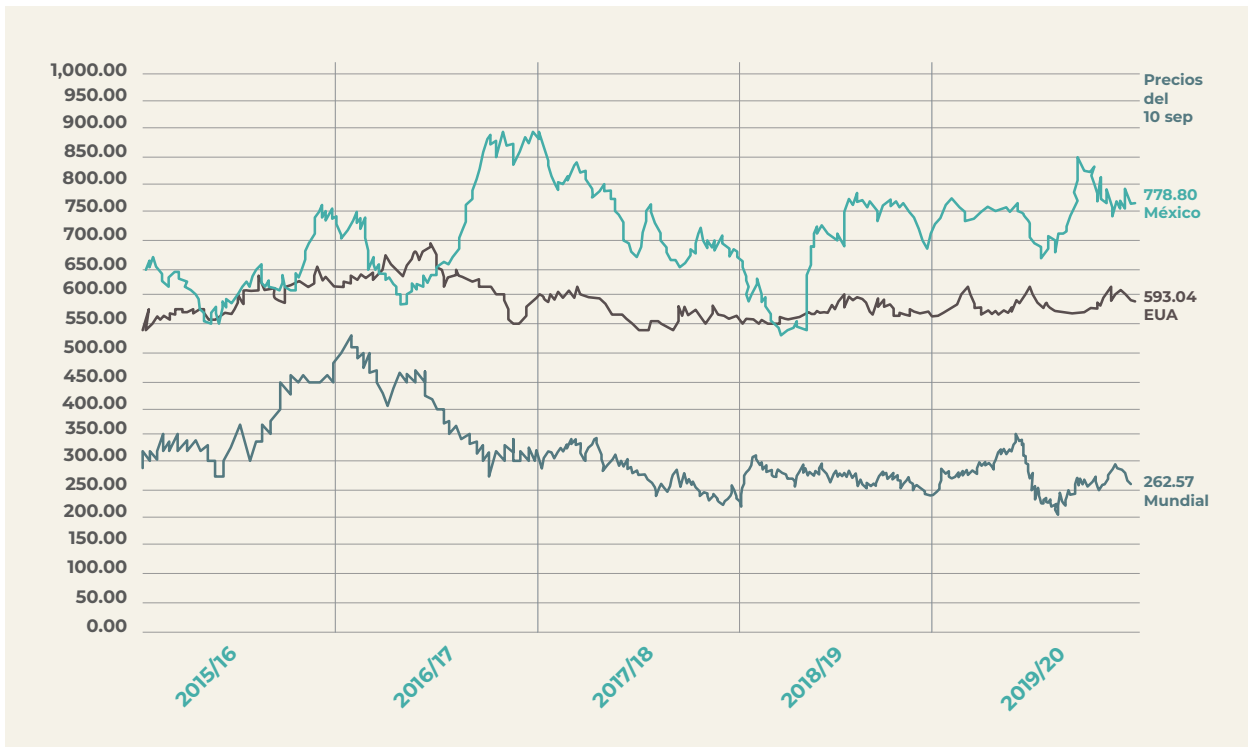
	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	May 2020/21
Colombia	1,846	1,900	1,763	1,855	1,860	1,870
Emiratos Árabes Unidos	1,652	1,205	1,884	1,451	1,175	1,855
Sudán	1,418	1,290	1,564	1,687	1,707	1,740
Corea del Sur	1,446	1,424	1,519	1,668	1,624	1,700
Sudáfrica	1,957	1,960	1,961	1,770	1,650	1,670
Nigeria	1,290	1,545	1,610	1,610	1,620	1,610
Vietnam	1,776	1,864	1,754	1,532	1,605	1,590
Other	34,248	35,172	35,087	33,105	33,240	35,182
Total	169,254	170,587	173,266	172,623	171,582	177,795

Fuente: USDA (2020).

De acuerdo con la Lic. Claudia Fernández González, del Grupo Consultor de Mercados Agrícolas (GCMA) (Fernández, 2020), los actores más relevantes del mercado internacional son:

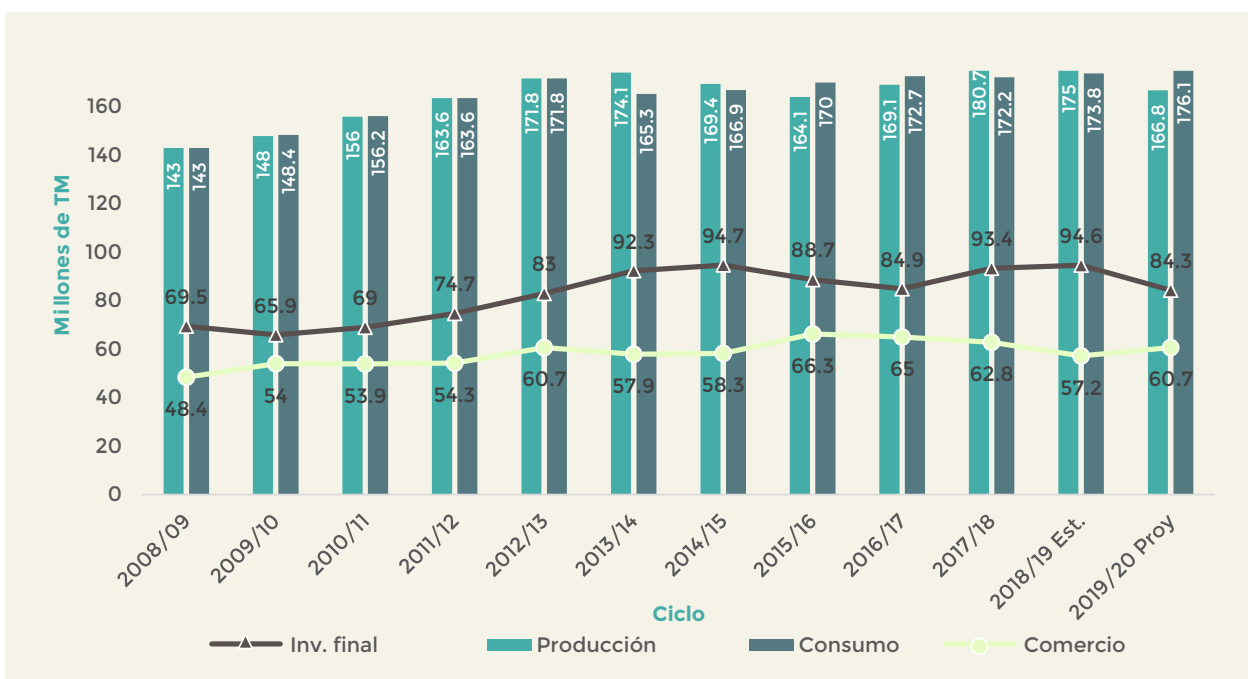
- ➔ Brasil: es el principal productor en el mundo y el principal exportador. Participa con el 30% del comercio mundial, por lo tanto, los precios que se coticen en el mundo dependen en gran medida de lo que ocurre en este país.
- ➔ India: segundo productor a nivel mundial con una aportación del 16% y el tercer exportador global con un 10%. La India tiene una condición muy característica de producción: hay muchos ingenios y la producción de la caña se encuentra altamente subsidiada.
- ➔ Tailandia: es el tercer productor global pero el segundo exportador más importante, por lo que los precios y las condiciones que ocurran en Tailandia afectan en gran medida el mercado global.

El panorama mundial de los precios del azúcar, a lo largo de las series históricas que se presentan a continuación, muestra que el consumo mundial de azúcar es altamente inherente a la producción; sin embargo, en aquellos años en los que la producción llega a exceder el consumo, se generan inventarios y los precios del azúcar a nivel mundial bajan.

Figura 7.1. Precios comparativos del azúcar, México, EUA y mundial**México: Estándar (SNIIM 23 CEDAS menos 6.4%), EUA: NY-16 y mercado mundial: NY-11****Dólares por tonelada**

Fuente: Fernández (2020).

Los estimados para el periodo 2021 en cuanto a consumo y producción son muy similares, es decir que habrá un poco más de consumo que, aunque será un monto menor, ayudará a que los precios suban ligeramente.

Figura 7.2. Panorama mundial de azúcar. Producción, consumo, inventarios y comercio mundial

Fuente: Fernández (2020).

En el caso de Brasil, para el periodo 2021, se espera que la caída de los precios de combustibles impacte en el mercado del azúcar, ya que este país destina gran cantidad de su producción cañera a etanol, pero si los precios no resultan atractivos, la caña se destinaría a la producción de azúcar, lo que podría impactar en precios a la baja, pero en cantidades poco significativas.

Por todo lo anterior, se estima que los precios del mercado internacional se mantendrán estables en un rango con pocas variaciones.

Con relación a la estructura del mercado nacional de azúcar, dos terceras partes se destinan al consumo interno, mientras que aproximadamente el 34% es un excedente, el cual se requiere retirar del mercado para tener un mercado nacional equilibrado.

Del 66% del azúcar que se vende a nivel nacional, el precio se calcula a partir de un índice determinado por 23 plazas de abasto, más un 6.4% de sobreprecio. Sobre los excedentes de producción, se tienen tres mercados principales: el 50% del excedente se vende en Estados Unidos, un 18% se destina al mercado de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (Immex) y el resto se envía al mercado mundial.

El precio del azúcar en el mercado mundial es mucho más bajo que el de los mercados nacionales y el de Estados Unidos. El precio del mercado mundial reportado a la cotización del 10 de septiembre de 2020 fue de 262.57 dólares por tonelada, mientras que el mercado estadounidense reportó un precio de 593.04 dólares y el precio en México fue de 778.80 dólares por tonelada. Estos precios están protegidos, en el marco del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (TMEC), a través de un arancel de 360 dólares por tonelada. Por tanto, lo ideal sería no vender los excedentes de azúcar en el mercado mundial pues no resulta rentable.

Por otra parte, Estados Unidos no produce la suficiente cantidad de azúcar para su consumo, lo que brinda a México la oportunidad de exportar este producto a dicho país. Se prevé que, para el ciclo 2021, los montos de exportación disminuyan, aunque sin una variación relevante, es decir, las cantidades que se exporten, el año siguiente, a Estados Unidos serían estables o, en todo caso, podrían disminuir.

En el mercado estadounidense (dominado por dos empresas), desde 2017, el azúcar se ha mantenido muy estable en sus precios. México tiene un acuerdo con Estados Unidos para tener un precio de 507 dólares por tonelada.

En el caso del mercado mexicano, para el 2021, se estima una producción de seis millones de toneladas y un consumo aproximado de cuatro millones de toneladas, lo que significa que se exportarán veinte millones de toneladas. Si se estima que se puedan enviar a Estados Unidos entre dos millones y 800,000 toneladas, el excedente se deberá exportar al mercado mundial. En otras palabras, entre un millón y 1.2 millones de toneladas tendrán precio poco atractivo.

7.1. Recomendaciones

En las mesas de discusión se emitieron recomendaciones específicas para enfrentar la problemática relativa a los precios, la más importante es asumir que esta problemática no tiene su origen en un factor aislado, sino que es multifactorial y se relaciona con aspectos como:

- ➔ Eficiencia productiva
- ➔ Diversificación de productos finales
- ➔ Estructura del mercado nacional
- ➔ Condiciones agroecológicas de campos de cultivo
- ➔ Disminución del consumo nacional de azúcar
- ➔ Precios internacionales
- ➔ Involucramiento de los productores, ingenios y autoridades

Dado que se trata de un fenómeno multifactorial, las alternativas de solución y propuestas planteadas deben ser vistas de manera integral y sistémica, ya que si se consideran las siguientes recomendaciones de forma aislada, solamente se obtendrían resultados marginales, que no contribuirían a una solución sostenible.

Las principales recomendaciones sobre la temática son:

- ➔ Llevar a cabo un diagnóstico de la productividad de los campos de cultivo. Es importante analizar a profundidad las condiciones agroecológicas de cada campo de cultivo, de los niveles de rendimiento, de los procesos involucrados, etcétera. Esto permitirá identificar las parcelas con baja productividad y rentabilidad, con la finalidad de impulsar proyectos que las incrementen; si esto no fuera factible, será necesario evaluar la reconversión de los campos para migrar a otros cultivos.
- ➔ Ampliar los beneficios sociales del sector cañero a otros sectores agrícolas. El sector de la caña cuenta con su propio marco normativo, que lleva a generar beneficios sociales para quienes participan en él, lo cual incentiva a que haya cada vez mayores superficies. Por ello se recomienda fortalecer mecanismos normativos que brinden beneficios similares para fomentar la producción de otros cultivos.
- ➔ Realizar una campaña de impulso al consumo interno del azúcar de caña. Se reconoce que entre la población existe la percepción de un efecto dañino a la salud debido al consumo de azúcar; sin embargo, existen otros edulcorantes cuyo daño a la salud es mayor; por tanto, es necesario impulsar, de manera coordinada con todos los actores del sector, un conjunto de acciones encaminadas a mejorar la imagen pública del consumo de azúcar. Algunos aspectos relevantes por considerar para la campaña son:
 - La campaña deberá ser conducida por los productores y agricultores del sector cañero, para darle mayor potencia y credibilidad al mensaje.

- Trabajar con grupos de legisladores y autoridades gubernamentales para reconocer la diferencia entre el azúcar de caña y otros endulzantes, tanto en el trato fiscal como en el etiquetado.
 - Impulsar la difusión de estudios científicos que validen la diferencia en el impacto en la salud del azúcar en comparación con otros endulzantes.
 - Evitar en esta campaña el involucramiento de las grandes empresas, para evitar que se desvirtúe la comunicación.
- ➔ Diseñar mecanismos de fortalecimiento a los procesos de la cadena azucarera. De acuerdo con la ponencia de Enríquez Poy (Enríquez, 2020), presentada en las mesas relativas a “Mercado y cadena de valor”, el sector podría tener una mejora significativa si dejara de preocuparse por los precios y prestara mayor atención a los costos y la productividad. En su opinión, resulta fundamental que cualquier campo de cultivo cañero con rendimiento menor a 40 t/ha realice una renovación de cultivo. Por ello, uno de los planteamientos vertidos es diseñar programas de fortalecimiento de los procesos tanto de los productores, como en la cadena logística y de abastecimiento a los ingenios. Lo anterior puede lograrse a través de:
- Un análisis detallado de los datos del Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (Conadesuca) sobre todos los eslabones de la cadena, que incluya la evaluación de los rendimientos en los distintos campos de cultivo, los tiempos de entrega, los riesgos involucrados, los costos y el potencial de mejora
 - Diseñar programas de capacitación específicos orientados a cerrar las brechas identificadas en el marco del análisis mencionado. Diseñar programas adecuados para cada eslabón y brecha identificada.
 - Asegurar y mejorar las condiciones de riego en el sector y establecer como un objetivo un esquema de 80% de riego por temporal y un 20% de riego tecnificado, que permita alcanzar rendimientos de 85 t/ha.
- ➔ Impulsar la modernización del sector cañero. En las mesas se discutió acerca del atraso que presenta el sector y la necesidad de modernizar instalaciones, equipos, transportes, vías de acceso, sistemas de riego, entre otros. Esta tecnificación debe impulsarse mediante el diseño de estrategias participativas de los productores, ingenios, autoridades de los tres órdenes de gobierno y entidades financieras. Un productor o ingenio difícilmente buscará mecanismos financieros de manera aislada para mejorar y tecnificar sus procesos, sin embargo, como sector sí se pueden diseñar mecanismos de financiamiento que incorporen:
- Adquisición y arrendamiento de equipos de manera gremial.
 - Capacitación en el uso e implementación de tecnologías para el sector.
 - Diseño de estrategias financieras para adquisición de equipos de manera colectiva.
- ➔ Promover la diferenciación de los impuestos especiales a productos que utilizan azúcar respecto de los que usan otros endulzantes. Para ello se deberá trabajar en el diseño e impulso de una iniciativa de ley.

Referencias

- Enríquez, M. (2020). Precios, diversificación y articulación de la cadena de valor de la agroindustria, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Fernández, C. (2020). Tendencias de precios internacionales de azúcar, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Ministerio de Agricultura y Riego (2020). Observatorio de Commodites: Azúcar. Lima, Perú: Dirección General de Políticas Agrarias. Recuperado de https://repositorio.minagri.gob.pe/bitstream/MINAGRI/750/1/Commodities_azucar_enero-mar_2020.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD, por sus siglas en inglés] y Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura [FAO por sus siglas en inglés] (2020). Sugar. En OECD y FAO, *Agricultural Outlook 2020-2029*. Recuperado de <http://www.agri-outlook.org/commodities/oecd-fao-agricultural-outlook-sugar.pdf>
- United States Department of Agriculture [USDA] (2020). Sugar: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture. Recuperado de <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/Sugar.pdf>

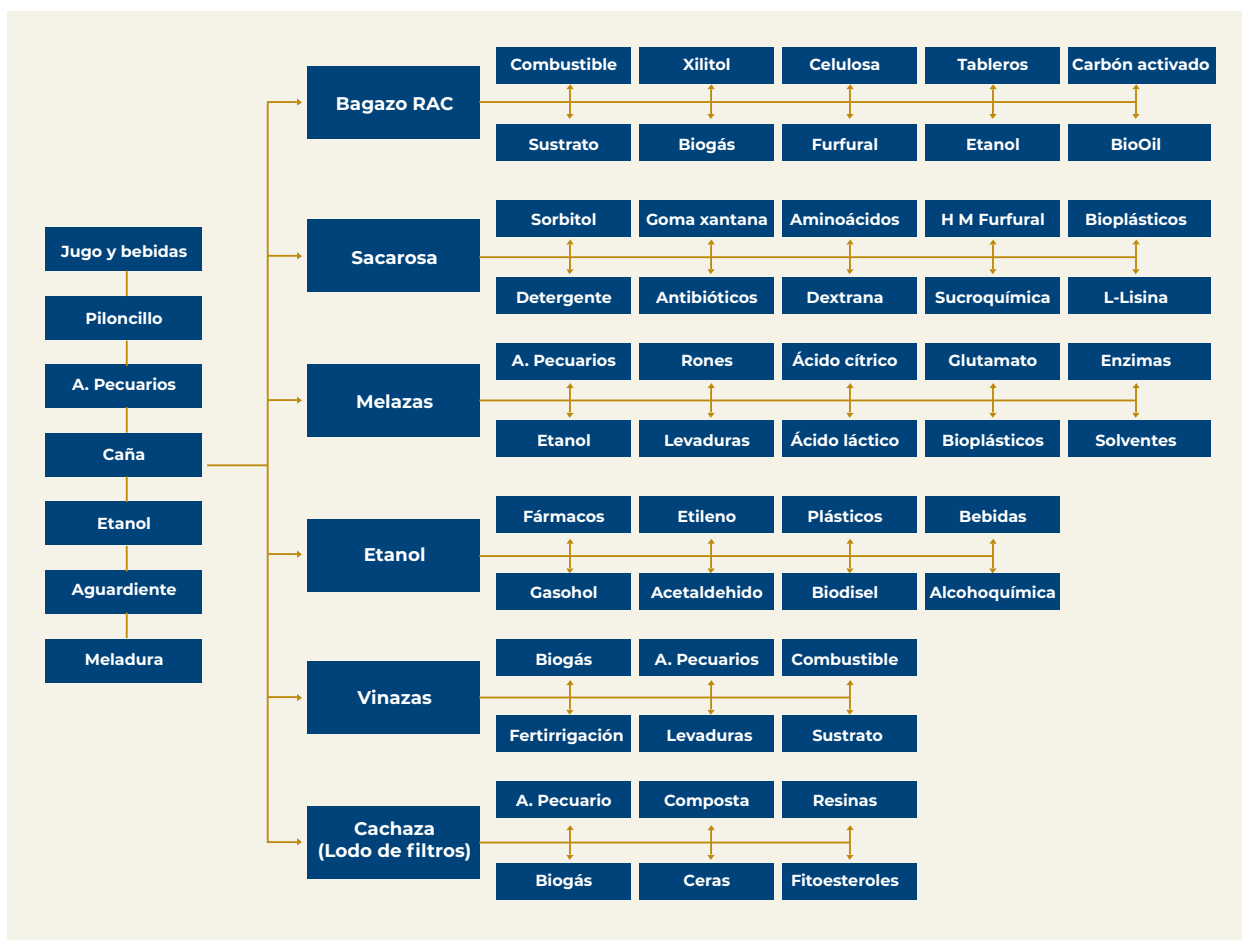


Diversificación de la industria

8. Diversificación de la industria

A partir de la caña de azúcar es posible obtener una gran cantidad de derivados (figura 8.1), aunque el azúcar sigue siendo el principal producto comercializado dentro de esta industria. Por ejemplo, para un mayor aprovechamiento de los cultivos de la caña de azúcar, las hojas y el bagazo son utilizados como alimento para la industria porcina y ganadera. De la combustión del bagazo se genera energía eléctrica. A partir de las mieles y azúcares se fabrican dulces y bebidas. Mediante un proceso de destilación de las mieles se produce etanol, combustible vehicular considerado como la gran alternativa en la absorción de CO₂ y, por último, la fibra de caña de azúcar sirve para la fabricación de papel; esta fibra tiene la característica de ser biodegradable, compostable y reciclable (Olave, 2018).

Figura 8.1. Derivados de la agroindustria azucarera



Fuente: Aguilar, Galindo, Contreras y Fortanelli (2009).

Sin embargo, es importante advertir que los proyectos de diversificación deben partir del conocimiento científico de los coproductos, subproductos y derivados, del balance energético, de los materiales en los ingenios azucareros y de los mercados de derivados de la caña de azúcar, con la premisa de la complejidad y la necesidad de explorar y entender un tejido de relaciones múltiples, necesarias para establecer alternativas productivas en los ingenios azucareros y empresas derivadas al incorporar diversas variables agroindustriales, de forma integrada, lo cual es indispensable para avanzar hacia el concepto de biorrefinería (Aguilar, Debernardi y Herrera, 2017).

Enríquez Poy (Enríquez, 2020) señala que para hacer planes de diversificación hay que considerar experiencias del pasado, ya que en México se han realizado proyectos (8.1) que dejan aprendizaje, tanto sobre los determinantes del éxito como del fracaso.

Cuadro 8.1. Antecedentes en México para el aprovechamiento de los derivados de la caña de azúcar

Experiencias productivas:
→ Tableros y plafones de bagazo. (Quesería, Colima; Navolato, Sinaloa)
→ Furfural (ingenio Xicotencatl, ASG, Tamaulipas)
→ Recuperación CO ₂ de los gases de combustión; para el proceso de carbonatación en la refinería (Rosales, Sinaloa)
→ Carbón activado de bagazo. (San Cristóbal, Veracruz)
→ Alimento para ganado. (Zacatepec, Morelos y otros)
→ Celulosa, papel y cartón. (Cia. Papelera San Cristóbal, El Pilar, Kimberly Clark y otras)
→ Ácido cítrico. (Química Mexama), Morelos
→ Árbol de la caña “Proceso Tilby” (aprovechamiento integral a partir del descortezado de la caña)
→ La Purísima, Jalisco
→ Descortezado de la caña (planta piloto). (El Refugio, Oaxaca)
→ L-Lisina; glutamato monosódico y aminoácidos. Fermex. Veracruz
→ Levadura para panificación (La Florida, Safmex, Fermex, A.B. Mauri). Edo. de México y Veracruz
→ Alcohol etílico. Varios ingenios y plantas independientes (México llegó a producir 110 millones de litros en destilería de ingenios)
→ Enzimas (alfa amilasa, dextranasa, etc.) Enmex. Edo de México
→ Azúcar líquida (San José de Abajo, Veracruz y varias refresqueras)
→ Bagazo hidrolizado (Casasano, Morelos y El Refugio, Oaxaca)
→ Compost y Lombricompost (Grupo Motzorongo, Beta San Miguel y varios ingenios)
→ Cogeneración (6 ingenios aportan electricidad excedente a la red pública)
→ Planta de 40Mw de cogeneración utilizando bagazo en Veracruz
Trabajos de investigación:
→ Proteína unicelular. Cinvestav, IPN
→ Goma Xantana (viscosificante), UNAM
→ “Agua vegetal potabilizada” (Central Progreso y Central Motzorongo)

Fuente: Enríquez (2020).

8.1. Recomendaciones

Uno de los aspectos que más se discutió en las mesas de trabajo fue la diversificación de los productos y destinos de la caña. Las opiniones van desde utilizar la caña para generar bioenergéticos, hasta el uso de mieles en industrias como la de fermentación o la de producción de alcoholes. En este apartado se señalan distintas posibilidades:

- ➔ Comenzar un trabajo de largo plazo para el uso de la caña en la producción de combustibles. En las mesas de trabajo se reconoció claramente que esta acción es de largo plazo y requiere del trabajo decidido de distintas instancias, desde autoridades gubernamentales, gobiernos locales, el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (Conadesuca) y el sector azucarero en su conjunto. Sin embargo, es una alternativa que se debe comenzar a impulsar con un plan de uso de los cultivos de caña para generación de hidrocarburos. Dicho plan debe contar con el diseño de un sistema de gobernanza específico, asignar responsabilidades específicas a cada actor, contar con indicadores de avance, etc. De tal manera, una de las propuestas es comenzar con la elaboración de alcohol etílico en una primera etapa y evolucionar hacia etanol carburante, en una siguiente fase. Para esta segunda opción es indispensable lograr alianzas con Petróleos Mexicanos (Pemex), pues de esa empresa depende que exista la demanda de alcohol anhidro como combustible o aditivo para gasolinas.
- ➔ Uso de mieles B como materia prima de otros sectores, ya que se puede utilizar como materia prima para alcohol etílico (el cual, ante las condiciones actuales de la pandemia, se torna en un producto de suma relevancia sanitaria) además de usarse en industrias de fermentación, entre otras. En este apartado, Enríquez (2020) señala que su posible comercialización podría establecerse con base en la fórmula “SJM” que toma como base las purezas del producto a considerar, la del azúcar y la de la miel final, tomando como referencia el precio de exportación para el azúcar al mercado mundial C#11 y el nacional para la melaza.
- ➔ Uso del bagazo: polímeros, papel, alimento de ganado, composta, etc. Esto requeriría un acercamiento del sector cañero en conjunto a otras industrias, para realizar una oferta articulada y claramente diseñada hacia sectores que puedan utilizar el bagazo como materia prima, asegurando un suministro confiable.
- ➔ Acuerdos con la industria para proveer materias primas y recibir intercambios energéticos. Ya se han explorado, en el pasado, esquemas de intercambio de materias primas provenientes de la caña de azúcar, los cuales son útiles en los procesos productivos para otros sectores industriales, a cambio de obtener fertilizantes para los campos de cultivo, o energía calorífica.
- ➔ Impulso a un mercado de exportación de productos que utilizan como materia prima la miel B, lo cual permitiría exportar de manera indirecta la miel B, incorporada a productos que se venden en mercados internacionales. De esta manera la materia prima se exportaría a precios del mercado nacional.

- ➔ Diseño de ingenios con procesos productivos flexibles que no sólo generen un producto final, sino que sean capaces de generar distintos productos y subproductos que puedan incluso ser reutilizables en el mismo ingenio. Por ejemplo, a partir de la caña se puede producir levadura para la industria de la panificación, sin embargo, este proceso suele generar residuales, entre ellos gas metano, el cual puede ser utilizado en la propia planta como combustible.
- ➔ La articulación de la cadena de valor es fundamental. Dicha articulación requiere nuevas estrategias. No debe separarse la producción primaria de la de fábrica, ya que no existen garantías de mercado para nadie. Para avanzar se necesita que los diferentes eslabones de la cadena homologuen sus criterios, lo cual se puede lograr alrededor de una agenda común.
- ➔ Se ha recomendado fortalecer al Conadesuca, pues la ley lo distingue como ente coordinador de las políticas. Un punto fundamental es generar acuerdos de la industria para que las recomendaciones del Conadesuca sean acatadas como vinculantes.
- ➔ Es necesario recuperar los preceptos de la *Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar*, en la que se establece un marco regulatorio, una estructura y papeles que deben jugar los actores, lo que podría llevar a la reorganización de esta agroindustria. El propósito es propiciar que se cumpla lo que dicta este marco para poder definir una nueva gobernanza de esta cadena de valor. El Conadesuca es un árbitro cuyas indicaciones no son vinculantes; tal condición ocasiona que, frecuentemente, no se sigan esas indicaciones. Por ello, debe acordarse hacer que lo dispuesto en la ley sea obligatorio.
- ➔ En términos de políticas públicas, es necesario entender que los apoyos públicos que existieron en el pasado no forman parte de la agenda gubernamental. La realidad actual es muy distinta y ciertamente más difícil. La extinción de fideicomisos públicos en ciernes evidencia que se deben explorar nuevas formas de financiamiento en las que el componente privado sea dominante.
- ➔ Entre otras medidas, se recomienda diseñar y poner en marcha un esquema de apoyo y acompañamiento técnico para productores, coordinado por la Asociación de Técnicos Azucareros de México (ATAM) y el Conadesuca. Siguiendo el esquema impulsado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (Cimmyt) para otros productos, se plantea el diseño de plataformas de desarrollo y transferencia de tecnología; también se propone la organización para realizar compras consolidadas de insumos; el contar con sistemas para mantenimiento, adaptación y diseño de equipo agrícola y de proceso.
- ➔ Asimismo, es necesario perfeccionar el sistema de información de esta agroindustria, lo cual requiere que los diferentes actores aporten los datos relevantes con oportunidad y fiabilidad.
- ➔ Para diversificar esta agroindustria, lo primero es contar con materia prima. De hecho, Financiera Nacional de Desarrollo (FND) ha comentado en el panel que, para poder financiar un proyecto de industrialización, se debe demostrar que se contará con suministro confiable a largo plazo de la materia prima, para el presente caso: la caña de azúcar. En este sentido, se propone apoyar a productores para encontrar formas efectivas que coadyuven a incrementar su productividad.

- ➔ Es también fundamental considerar este sistema producto en un contexto de desarrollo territorial. Al respecto, la formación de clusters productivos, con visión de largo plazo, es la base de una estrategia de aprovechamiento integral de la caña.
- ➔ Se requiere impulsar una política industrial en la que se establezcan incentivos a la inversión privada e instrumentos específicos para propiciar proyectos innovadores para una amplia gama de productos que pueden fabricarse a partir de la caña de azúcar y sus derivados. Con esta visión innovadora, los ingenios pueden incursionar en nuevos negocios relacionados con la industria de alimentos y en otros como la cogeneración de energía. El sector privado, en las condiciones actuales de México, debe asumir el papel de tractor de inversiones e impulsar la estrategia de formación de estos clusters. Para todos es claro que el gobierno federal concentra los recursos disponibles en la oferta de apoyos directos, sin que haya componente alguno de impulso a la productividad o la innovación.
- ➔ En consonancia con la idea precedente, es importante considerar el papel del financiamiento. Actualmente, la oferta de apoyo se limita a garantías y reducciones de tasas de interés. Los proyectos que se recomienda ejecutar demandan una visión de negocio diferente por parte de las instituciones financieras, así como una perspectiva de agente de desarrollo regional. Los instrumentos financieros deben establecer incentivos que detonen cambios en los actores.
- ➔ El desarrollo de mercados emergentes para producir electricidad o biocombustibles es una alternativa, pero la reconversión de ingenios requiere inversiones importantes. Planear esas inversiones exige planteamientos muy bien fundamentados y una perspectiva de largo plazo en la que se consideren volúmenes requeridos, precios objetivo para el pago al productor, mercado meta y tasa de rentabilidad mínima atractiva.

Hay que idear nuevos incentivos para propiciar un cambio real

Referencias

- Aguilar, N., Debernardi, T. y Herrera, H. (noviembre de 2017). Subproductos, coproductos y derivados de la agroindustria azucarera. *Agroproductividad*, 10 (11), 13-20. Recuperado de <http://siiba.conadesuca.gob.mx/siiaca/Consulta/verDoc.aspx?num=994>
- Aguilar, N., Galindo, G., Contreras, C., y Fortanelli, J. (2009). ¿Por qué diversificar la agroindustria azucarera en México? *Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 3(1): 62-75.
- Enríquez, M. (2020). Precios, diversificación y articulación de la cadena de valor de la agroindustria, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Olave, W. (2018). Análisis de alternativas económicas a partir de los productos derivados de la caña de azúcar diferentes a la panela, para los pequeños cultivadores de caña de azúcar en el municipio de Chipatá Santander. Colombia: Escuela de ciencias administrativas contables y de negocios. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/23169/5633046.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



**Agenda de desarrollo
de la agroindustria
de la caña de azúcar
en los tres estados
analizados**

9. Agenda de desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar en los tres estados analizados

9.1. Aspectos específicos del estado de Oaxaca

9.1.1. Introducción

El estado de Oaxaca es el séptimo productor de azúcar en el país y cuenta con tres ingenios azucareros: Ingenio Adolfo López Mateos ubicado en Tuxtepec; Ingenio El Refugio localizado en San José Cosolapa, y el Ingenio la Margarita que se encuentra en Acatlán de Pérez Figueroa. La región de la cuenca del Papaloapan, según lo señala la Encuesta Nacional Agropecuaria 2017, cuenta con 55,000 hectáreas cultivadas de caña, generando una producción de más de 3.2 millones de toneladas (Inegi, 2017) (Zafranet, 2013).

De acuerdo con los Censos Económicos 2019, el estado de Oaxaca reporta siete unidades económicas dedicadas a la elaboración de azúcar de caña, siendo solamente tres de ellas ingenios azucareros. La producción total bruta del sector que se reporta en el estado es de casi 4,000 millones de pesos ocupando 1,883 personas. De acuerdo con estos indicadores, el estado representa el 5% del sector a nivel nacional.

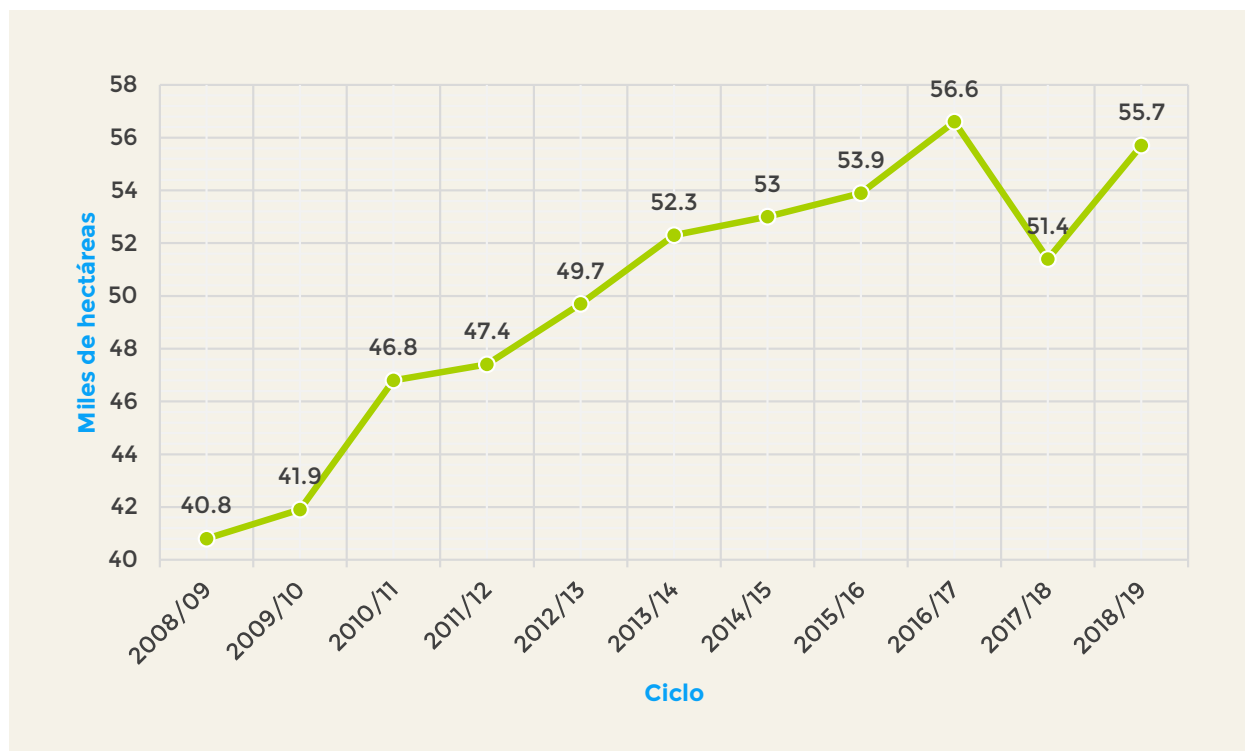
Cuadro 9.1. Unidades económicas, producción bruta total y personal ocupado en el estado de Oaxaca para la actividad económica 311.311 Elaboración de azúcar de caña

Entidad	Unidades económicas		Producción bruta total (millones de pesos)		Personal ocupado total	
	Total	%	Total	%	Total	%
Total nacional	132	100%	78,145.08	100%	34,991	100%
Oaxaca	7	5%	3,938.35	5%	1,883	5%

Fuente: Inegi (2019).

El estado ha venido reportando en los últimos años un aumento significativo en la superficie cultivada, pasando de 40.8 miles de hectáreas en la zafra 2008-2009 a 55.7 miles de hectáreas en la zafra 2018-2019.

Figura 9.1. Superficie industrializada en el estado de Oaxaca



Fuente: Conadesuca (2019).

Para el periodo 2008-2019, el estado mostró un aumento en la caña molida bruta, pasando de 2,092,000 a 3,457,000 de toneladas (t), mientras que el rendimiento de campo pasó de 51.24 a 62.03 t/ha, y la producción de azúcar total de 251,900 a 377.600 toneladas; sin embargo, el rendimiento de fábrica ha disminuido en los últimos años, al pasar de un 12% a un 10.92%, siendo los indicadores nacionales líderes 13.38% en Morelos, 12.21% en Puebla y 12.16% en Nayarit (Conadesuca, 2019).

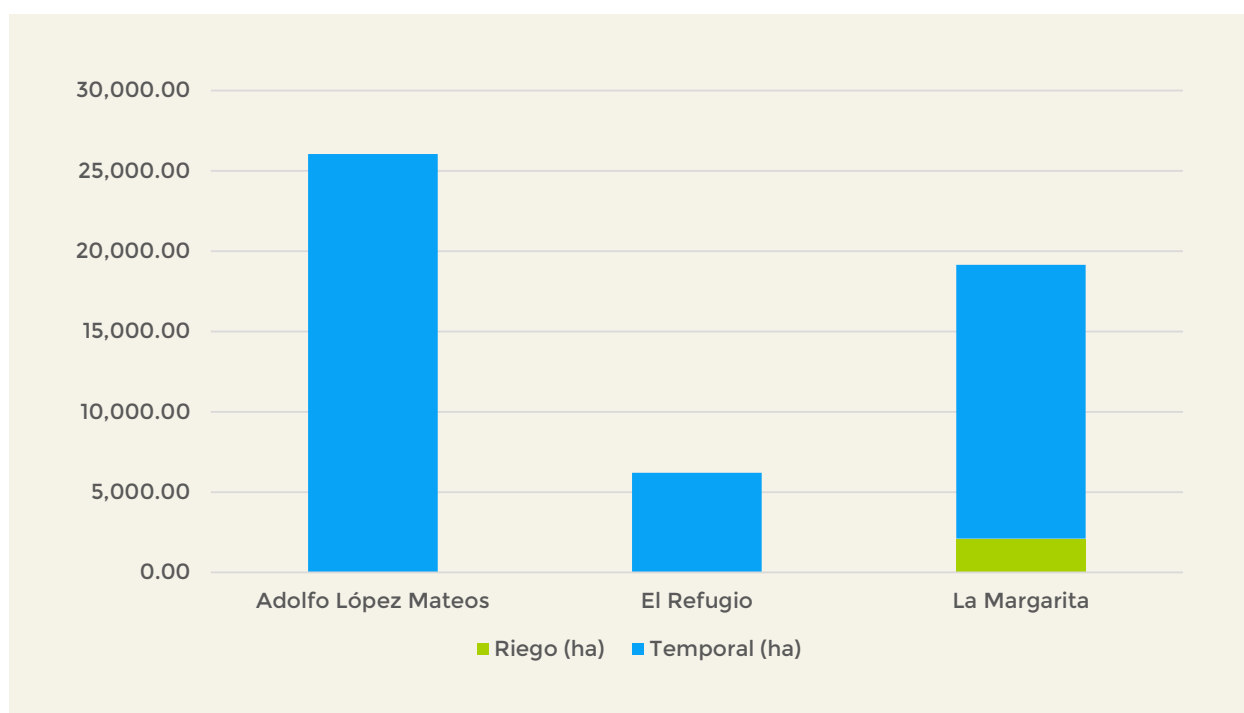
Los tres ingenios que se ubican en la entidad son:

Ingenio Adolfo López Mateos: forma parte de Grupo Piasa (Promotora Industrial Azucarera, SA de CV). Cuenta con una capacidad instalada de molienda de 9,200 toneladas por día y una producción de azúcar de 1,000 toneladas diarias. Su zona de abasto es de más de 30,000 hectáreas de superficie de caña industrializable, las cuales son sembradas, cultivadas y cosechadas por más de 4,500 productores cañeros. Grupo Piasa cuenta con las certificaciones ISO 9001:2015, FSSC 22000 V4.1, Industria Limpia, Registro FDA y Certificado Kosher.

Ingenio La Margarita: produce azúcar estándar y mascabado, los cuales abastecen el mercado nacional principalmente (aunque tiene la capacidad y registro para exportación), produce además composta y melazas que abastecen el mercado local. Cumple con especificaciones de la norma mexicana NMX-F084-SCFI-2004 y cuenta con certificaciones Kosher; Certificaciones en las normas mexicanas IMNC; Sistemas de certificación de seguridad alimentaria FSSC 22000; registro para exportación a la unión americana FFRM dando cumplimiento a la *Ley de Modernización de la Inocuidad Alimentaria* de la FDA (USA).

Ingenio El Refugio: pertenece al corporativo Motzorongo. Muele 4,500 toneladas por día, aproximadamente, utilizando cinco molinos. Produce mascabado y meladura. El grupo Motzorongo (Central Motzorongo y El Refugio) abastece principalmente el mercado nacional y regional a través de productos como: azúcar estándar, azúcar crudo (mascabado) y melazas, las cuales se destinan a la industria alcoholera y de alimentos balanceados para ganado; en la región son apreciados dos subproductos de la caña: la composta y paquetes de productos biológicos para el control (mosca pinta) (Sader-Conadesuca, 2019a).

Figura 9.2. Superficie cultivada y régimen hídrico de la producción de caña en el estado de Oaxaca (hectáreas)



Fuente: elaboración propia con datos de Sader-Conadesuca (2019a).

Adicionalmente, existe en el estado una empresa más que utiliza como insumo la caña de azúcar, la Alcoholera de Zapopan; es el único grupo que produce energías renovables en todo México a partir de la caña de azúcar, generando bioetanol y electricidad. Esta empresa utiliza el bagazo que resulta de la molienda de la caña para cogenerar electricidad, utilizada en las plantas industriales del mismo grupo y el excedente es vendido a la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Además, la ceniza del bagazo es aprovechada como mejorador de suelos, y la vinaza como mejorador y acondicionador de suelos (Alcoholera Zapopan, 2020).

En cuanto a la mecanización en el trabajo de cultivo en las regiones cañeras del estado de Oaxaca, en la zona de influencia de los ingenios El Refugio y La Margarita se han iniciado trabajos de labranza mínima y cultivo en laderas con terrazas, lo cual implica un cambio tecnológico para el manejo del suelo y agua de dichas áreas (Sader-Conadesuca, 2019a).

Respecto a los grupos de productores, las organizaciones con presencia en el estado son la Unión Nacional de Productores de Caña de Azúcar, AC y la Unión Nacional de Cañeros, Confederación Nacional de Propietarios Rurales (UNC-CNPR) con presencia en los tres ingenios del estado, además de la Organización Cañera de la Cuenca del Papaloapan con presencia en el ingenio Adolfo López Mateos (Sader-Conadesuca, 2019b).

9.1.2. Diagnóstico de la problemática de la agroindustria de la caña de azúcar en las dos regiones de Oaxaca

En 2019, Conadesuca realizó diagnósticos regionales para la agroindustria de la caña de azúcar, siguiendo una metodología híbrida: con aspectos cuantitativos basados en el análisis de su sistema de información sobre el sector y la recolección de información técnica de los ingenios, y desde una perspectiva cualitativa con base en entrevistas a dirigentes y operadores de organizaciones cañeras, gerentes y superintendentes de ingenios. En el cuadro 9.2 se resumen los resultados de estos diagnósticos.

Cuadro 9.2. Diagnóstico y recomendaciones de mejora para el estado de Oaxaca

Córdoba-Golfo (Zona de influencia de ingenios La Margarita y El Refugio)	Golfo-Papaloapan (Zona de influencia del Ingenio Adolfo López Mateos)	Recomendaciones
Bajo porcentaje de aprovechamiento de la caña molida	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Aumento de capacidad de molienda. ➔ Técnicas para reducir impurezas. 	➔ Mejora integral de operaciones y mejora de calidad de la caña.
Tiempo perdido (campo y fábrica)	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Sistemas de gestión de calidad. ➔ Mejora del proceso de vaciado. ➔ Consolidar prácticas de automatización de procesos. ➔ Se requiere plan de mejora de productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Optimización de operaciones. ➔ Sistemas de gestión de calidad para procesos.
Emisión de efluentes (descargas de agua, gases, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Minimización y mitigación de impactos ambientales. ➔ Modernización de equipos 	➔ Diseño de un programa de desarrollo y adopción de tecnologías de tratamiento de efluentes contaminantes.
Deficiente mantenimiento a equipo	➔ Planificación y mantenimiento preventivo.	➔ Desarrollo e implantación de una guía para mantenimiento preventivo.
Obsolescencia de equipo	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Se requiere adecuación de maquinaria para cumplir normativa ambiental. ➔ Se requiere planificación del crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Plan de sustitución de equipo. ➔ Aprovechar la sustitución para avanzar en automatización de procesos.

Córdoba-Golfo (Zona de influencia de ingenios La Margarita y El Refugio)	Golfo-Papaloapan (Zona de influencia del Ingenio Adolfo López Mateos)	Recomendaciones
Relaciones laborales	→ Mejorar la gestión de mano de obra de corte que viene de otros estados.	→ Negociación de desacuerdos con sindicato.
Control fitosanitario	→ Búsqueda de alternativas al control químico. → Capacitación.	→ Proliferación de plagas requiere estrategias efectivas de manejo integrado de plagas.
Fertilización inadecuada a tipo de suelos	→ Aplicación de compostas y biofertilizantes.	→ Se recomienda uso de biofertilizantes y compostas.
Deficiente infraestructura de caminos		→ Se requiere mantenimiento y nuevos caminos, lo cual implica acuerdos con autoridades locales y federales.
Predominio de resocas envejecidas	→ Necesidad de renovación. → Variedades "energéticas" para uso específico.	→ Renovación de variedades, usando las adecuadas. → Formalización de acuerdos con centros generadores de variedades.
Manejo del agua	→ Revisión de infraestructura de drenes para evitar inundaciones. → Veda de perforación de nuevos pozos que obliga a buscar alternativas sustentables.	→ Se requiere un programa de adecuación de la infraestructura hidráulica a nuevas tecnologías.
Uso de bagazo, reutilización de desechos y co-generación	→ Avanzar en la autosuficiencia energética. → Hay oportunidad de obtener ingresos por co-generación. → Diversificación.	→ Importante consolidar esta práctica.

Fuente: elaboración propia con datos de Sader-Conadesuca (2019a).

Lo asentado en el cuadro 9.2 constituye una buena base para elaborar la agenda de desarrollo para Oaxaca, con detalles específicos para sus regiones. Adicionalmente, en las mesas de consulta organizadas como parte de este proyecto se detectaron otros elementos que complementan el diagnóstico, los principales se indican a continuación.

Una de las principales áreas en la que hay que enfocarse es en mejorar los rendimientos. El rendimiento de campo en Oaxaca es de 62.03 toneladas por hectárea, mientras que los estados de mejor rendimiento llegan a niveles de 109.9 t/ha (Puebla) y 100.5 t/ha (Morelos). Por su parte el rendimiento de fábrica en Oaxaca alcanza un porcentaje de 10.92, en tanto que Morelos reporta 13.3% y Puebla 12.2%. En cuanto al rendimiento agroindustrial se tiene un parámetro de 6.78 t/ha en comparación con 13.4 de Puebla y Morelos.

Sobre este último punto, se puede señalar que, durante la zafra 2017/18, dos de los ingenios del estado superaron el promedio nacional del porcentaje de eficiencia en fábrica, que fue de 82.875: La Margarita, con 84.13% y Adolfo López Mateos, con 83.865% (Sader-Conadesuca, 2019a).

De acuerdo con el Sader y el Conadesuca (2019a), en las fábricas existe obsolescencia de algunos equipos, el tiempo de vida de la maquinaria y la falta de refacciones adecuadas para su reparación, situación que influye en la disminución de eficiencia de la fábrica. Por lo anterior se precisa la renovación del equipamiento industrial, los ingenios deberán seguir el principio "menos equipos con mayor capacidad", con ello se reducirán significativamente los costos de mantenimiento.

Se reconoce que algunas empresas del estado han comenzado a incorporar sistemas de gestión de la calidad (normas ISO), aseguramiento de la inocuidad alimentaria, generación de coproductos y diversificación de la producción; sin embargo, se requieren apoyos decididos de las distintas instancias, incluidos los grupos de productores, las entidades de gobierno y las propias empresas (Sader-Conadesuca, 2019a).

Por otra parte, en términos de mercado, Oaxaca ha sido la primera entidad del país en que se prohibieron las siguientes actividades (Gobierno Constitucional del Estado de Oaxaca, 2020:2-extra):

- ➔ La distribución, venta, regalo y suministro a menores de edad, de bebidas azucaradas y alimentos envasados de alto contenido calórico en el Estado;
- ➔ La distribución, venta, regalo y suministro de bebidas azucaradas y alimentos envasados de alto contenido calórico en instituciones educativas públicas y privadas de educación básica y media superior, y
- ➔ La venta, distribución o exhibición de cualquiera de esos productos a través de distribuidores automáticos o máquinas expendedoras en instituciones educativas públicas y privadas de educación básica y media superior.

Cabe destacar que tal medida ha propiciado el diálogo entre representantes de gobierno con cámaras y organismos empresariales, entre los que se puede mencionar a la Confederación Patronal de la República Mexicana (Coparmex) de Oaxaca, la Cámara Nacional de Comercio, Servicios y Turismo de Oaxaca (Canaco y Servytur), la Asociación de Chocolateros de Oaxaca, la Cámara Nacional de Comercio e Industrias en Pequeño (Conacope) Oaxaca y la Alianza Nacional de Pequeños Comerciantes.

9.1.3. Recomendaciones de las mesas de consulta para elaborar la agenda de Oaxaca

Uno de los aspectos que se abordó con mayor frecuencia en las mesas de discusión fue la necesidad de diseñar mecanismos de integración y cooperación entre los actores de la cadena azucarera del estado, los cuales podrían derivar en distintas acciones en beneficio del sector, entre ellas: generar un programa de cosecha estatal que permita cumplir el abastecimiento al ingenio de acuerdo con la capacidad instalada.

En la mesa sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, al abordar la eficiencia en el procesamiento de la caña de azúcar, se propuso realizar un análisis detallado de la cadena completa para lograr una integración horizontal del sector, mediante la identificación de puntos clave que inciden en la eficiencia productiva:

- ➔ Manejo de semillas. Certificarlas para que sean adecuadas a cada región agroecológica.

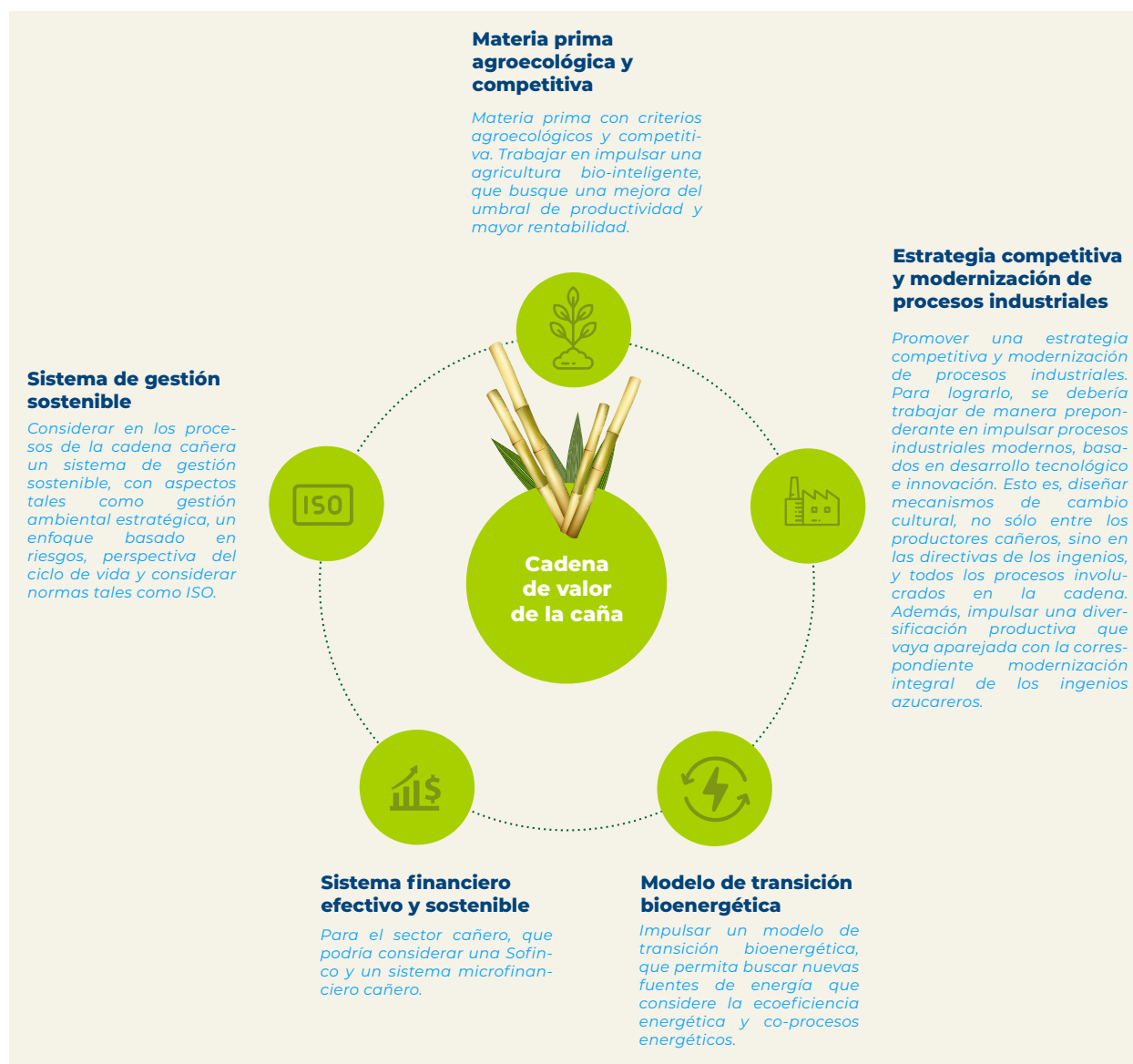
- ➔ Trabajar en mejorar labores culturales de siembra como uso de compostas, uso de fertilizantes adecuados.
- ➔ Manejo agroecológico de las plagas y malezas.
- ➔ Adecuar la gestión del agua, diseñando sistemas adecuados para cada región y tipo de terreno.
- ➔ Programar la cosecha en función del índice de madurez y las necesidades del ingenio.
- ➔ Manejo logístico de la cadena para reducir los tiempos entre las actividades de cosecha y la molienda, y con ello mejorar la eficiencia.
- ➔ Trabajar en ingenios flexibles que puedan diversificar sus productos y sub-productos.

Otro punto identificado fue la importancia de generar mecanismos de cooperación entre la academia y los productores cañeros, ya que las instituciones pueden fortalecer los proyectos y desarrollos requeridos para el campo cañero y los ingenios. Existen tecnologías que podrían aplicarse en los distintos niveles de la cadena (en el campo, en la logística, en los procesos productivos del ingenio y en la generación de coproductos), pero se desconoce su pertinencia y posible uso; para ello la participación de las universidades sería de gran utilidad. En este mismo sentido, se considera que la creación de parcelas demostrativas puede ser un excelente mecanismo para enseñar a los productores el uso de nuevas técnicas.

No basta con proporcionar elementos tecnológicos aislados (por ejemplo, semillas o fertilizantes), se requiere un trabajo integral que incluya canales de comunicación adecuados, demostraciones, evidencia de los beneficios y un seguimiento puntual y documentado de la implementación de los paquetes tecnológicos; esto implica brindar acompañamiento permanente a los productores y otros actores de la cadena agroindustrial de la caña. Para lograr tal cooperación se deben involucrar a diversos especialistas (agrónomos, antropólogos, economistas, comunicólogos, etc.) a fin de promover el cambio de manera organizada, estructurada y generar planes de largo plazo integrando al sector de manera horizontal y vertical. Estos planes deben basarse en la adecuada gestión de riesgos, pues la industria cañera no es una industria estática, está en evolución constante ante retos como el cambio climático, la diversificación de mercados, cambios regulatorios y hábitos nutricionales, entre otros.

En la submesa de “Eficiencia en el procesamiento de la caña de azúcar”, Esteban Ortiz Rodea presentó una propuesta de cinco puntos que complementan las propuestas para una mejor integración de la cadena de valor de la caña de azúcar del estado de Oaxaca.

Figura 9.3. Propuesta de cinco puntos para una mejora en la integración de la cadena de valor de la caña de azúcar del estado de Oaxaca



Fuente: E. Ortiz (comunicación personal, 13 de agosto de 2020).

Recientemente, se ha sumado, a las problemáticas indicadas, la aparición de la pandemia de la *coronavirus disease 2019* (COVID-19), una enfermedad que ha tenido un gran efecto negativo en la salud y la economía del país. En Oaxaca, al 3 de septiembre de 2020, se reportaron 13,968 casos confirmados y 1,294 defunciones.

Las acciones propuestas para la prevención del COVID-19, en la zafra del estado de Oaxaca, incluyeron las siguientes:

- ➔ Diseñar un paquete completo de buenas prácticas, por lo que se requiere la participación de todos los actores de la cadena productiva: productores; cortadores; asociaciones cañeras, ingenios, cámaras y entidades gubernamentales en los tres niveles.

- ➔ Para difundir los mensajes deben considerarse las prácticas culturales de las comunidades, esto implica, entre otras cosas: utilizar los medios orales para comunicar; identificar a líderes “naturales”; emplear elementos visuales más que escritos.
- ➔ El papel de los cabos para difundir mensajes y, sobre todo, para que se ejecuten las acciones es clave, por lo que elaborar guías específicas para ellos es fundamental.
- ➔ Las comisiones de seguridad y trabajo deben participar activamente organizando las acciones y verificando que se cumplan las medidas preventivas.
- ➔ Desarrollar pictogramas y señalética en lugares estratégicos y en todos los espacios por los que se desplazan los trabajadores.
- ➔ La forma en que se organiza el extensionismo técnico puede ser retomado para difundir las buenas prácticas de prevención del COVID-19.
- ➔ Deben cuidarse las medidas de higiene en el transporte (verificando que se use la careta, limpiando las unidades y evitando el hacinamiento), en los lugares de sombra, de descanso, de comida y de pago.
- ➔ Se debe modificar la estrategia de abastecimiento de agua y suero para hidratar a los trabajadores.

Respecto al manejo del agua y la gestión hídrica en el estado de Oaxaca, se cuenta con sistemas de riego rodado y por aspersión, ambos tienen eficiencia reducida; la incorporación de los sistemas de riego por goteo, con cinta o tubería plástica, representa una importante alternativa, sin embargo habrá que diseñar mecanismos de financiamiento, los cuales se identifica que deben ser compartidos entre el gobierno federal, estatal, ingenios y organización de productores (Sader-Conadesuca, 2019a).

En las mesas se señaló que los ingenios pueden jugar un papel importante para agrupar y ayudar a los productores a integrar tecnologías de riego, además de que la integración vertical de los ingenios, en el manejo del agua, sería deseable.

Sobre las regulaciones de etiquetado, y ante la entrada en vigor en el estado de Oaxaca de la prohibición para la venta, distribución y regalo a niños de alimentos con alto contenido calórico, se expresó que se requieren estrategias y programas de comunicación en la industria azucarera que comprendan nuevos mensajes y canales de comunicación (para llegar a los públicos relevantes de la población) que involucren especialistas en nutrición que generen la información técnica con un lenguaje adecuado y entendible para el público en general.

Un aspecto importante en la discusión de las mesas fue el trabajo forzoso y la migración de trabajadores. Para poder erradicar el trabajo infantil en los campos cañeros, se propuso identificar las razones de fondo que llevan a los menores a trabajar, ya que en algunos casos se debe a necesidades económicas, pero en ocasiones responde a una necesidad de mantenerse ocupados o cerca de los padres.

Una recomendación es retomar la declaratoria de “Cero Tolerancia” en la industria de la caña, y volver a signarla como una nueva versión, identificando qué aspectos de aquella declaratoria de 2010 funcionaron y tuvieron buenos resultados, y cuáles no pudieron implementarse, a fin de rediseñar los planteamientos y volverlos a traer al presente para su promoción, con otros plazos y otros objetivos más acordes al presente actual.

En este contexto surgió una propuesta relacionada con la organización de un centro de capacitación para trabajadores del campo, que pueda brindar formación específica de todo el proceso de los cultivos, y que este centro reciba a menores de edad con becas para que no tengan la necesidad de emplearse, pero estén formándose para trabajar en el campo una vez que lleguen a la mayoría de edad.

Para la implementación de una propuesta como ésta, de un centro nacional de formación del campo, se propuso considerar los siguientes elementos:

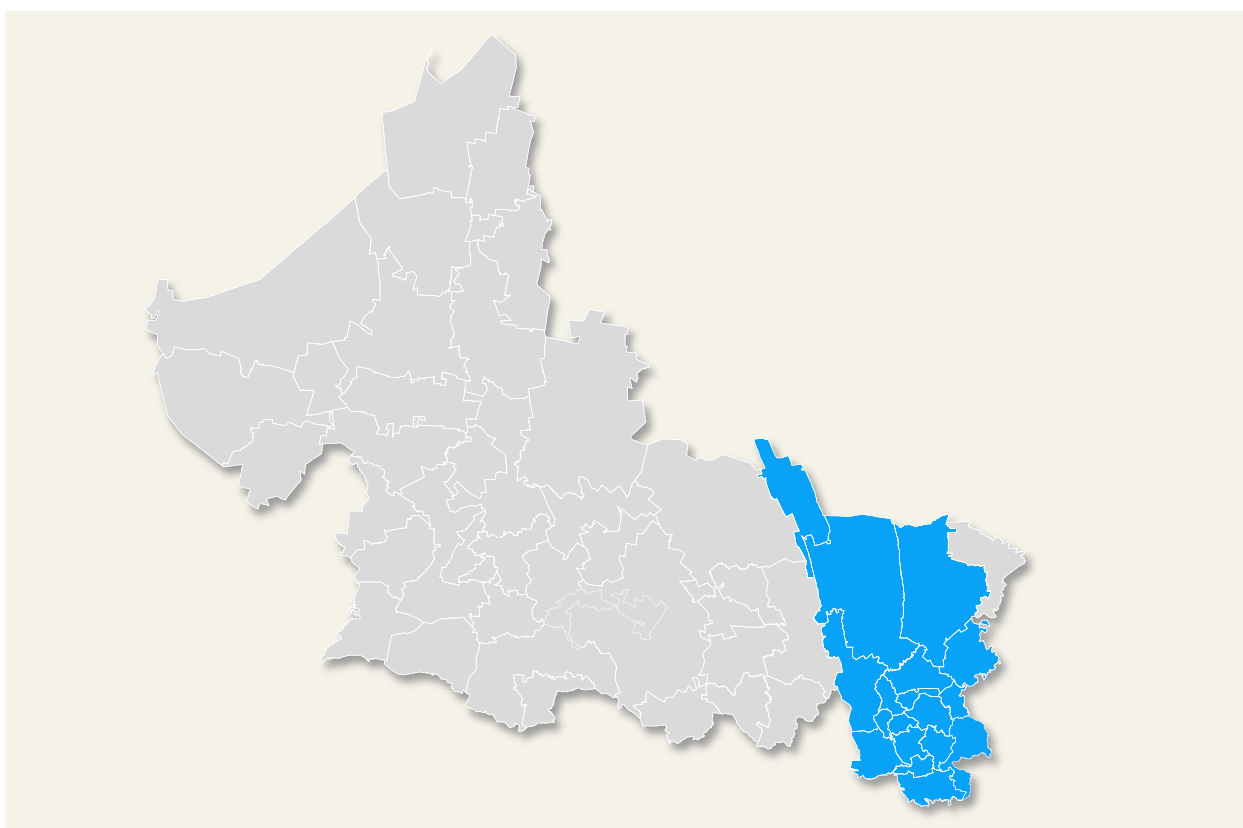
- ➔ No centrar la capacitación solamente en trabajos del campo, sino que puedan ofrecerse otros oficios para que los jóvenes encuentren alternativas de desarrollo económico.
- ➔ Llevar a cabo un trabajo coordinado con organismos locales y regionales tales como el Instituto de Capacitación y Productividad para el Trabajo del Estado de Oaxaca (Icapet), ello para no duplicar esfuerzos y aprovechar las capacidades y cursos ya existentes.
- ➔ Generar un estándar de competencia para contar con alguna figura o gestor social, que identifique las necesidades de los involucrados en la cadena de valor de la industria azucarera y se contemplen estrategias y acciones concretas para fortalecer el empleo en el sector.
- ➔ Tener una actitud proactiva, diseñando en el sector y de manera colaborativa el proyecto completo, que incluya los mecanismos de organización y articulación, los arreglos institucionales necesarios, así como los planes y programas de estudio que podrían implementarse, para presentarlo a las autoridades.

9.2. Aspectos específicos del estado de San Luis Potosí

9.2.1. Introducción

La región cañera en el estado de San Luis Potosí es muy específica, se encuentra establecida en 21 municipios, de los cuales 14 son para la producción de piloncillo: Axtla de Terrazas, Matlapa, Tamazunchale, Tampacán, San Martín Chalchicuautla, Tampamolón Corona, Coxcatlán, Huehuetlán, Tancanhuitz de Santos, Xilitla, San Antonio, Tanquián de Escobedo, Ébano, y sólo siete son para abastecer la agroindustria azucarera: Aquismón, Ciudad de Maíz, Ciudad Valles, el Naranjo, Tamasopo, Tamuín y Tanlajás (Sistema Producto San Luis Potosí, 2013).

Figura 9.4. Región cañera en el estado de San Luis Potosí



Fuente: adaptada de Sistema Producto San Luis Potosí (2013).

El cultivo de caña de azúcar en el estado de San Luis Potosí se considera una actividad competitiva en el mercado a nivel nacional. En el 2019 la superficie sembrada en el estado fue de 100,213 hectáreas, de las cuales 74,676 fueron cosechadas. Esto generó una producción de 4,397,348 toneladas de caña, con un rendimiento de 58.89 toneladas por hectárea, por debajo del promedio nacional

(Conadesuca, 2018). En lo referente a la producción total de azúcar, el estado superó las 620 mil toneladas para la zafra 2018/2019, lo que contribuyó con un 9.8% al total nacional.

Los ingenios San Miguel del Naranjo, Alianza Popular, Plan de San Luis y Plan de Ayala, localizados en el estado de San Luis Potosí, pertenecen a la región Noreste de la caracterización nacional. En estos ingenios las condiciones de producción de caña de resoca y temporal son predominantes, teniendo en promedio 30% de la producción bajo riego y, de éste, sólo 2% con plantaciones nuevas (Sader-Conadesuca, 2019b).

Cuadro 9.3. Ingenios de la región Noreste en San Luis Potosí

Ingenio	Rendimiento en campo (t/ha)	Rendimiento en fábrica (%)	Rendimiento agroindustrial (t/ha)	Eficiencia en fábrica (%)	Pol % caña	KARBE neto teórico (kg/tcn)
Alianza Popular	55.94	12.001	6.71	80.874	14.775	132.223
Plan de Ayala	53.13	11.664	6.2	79.909	14.585	131.295
Plan de San Luis	53.813	11.902	6.4	81.664	14.561	129.157
San Miguel del Naranjo	54.531	12.423	6.77	85.801	14.436	127.035

Fuente: Conadesuca (2018).

Para el caso de los ingenios ubicados en San Luis Potosí, el cambio de consorcio responsable del ingenio de San Miguel del Naranjo (Beta San Miguel), y la ampliación por metas de producción de azúcar, permitió un repunte en la producción en el lapso de 2010 a 2017. Este crecimiento se encuentra soportado por el constante aumento en la superficie cultivada y los correspondientes contratos con los productores de la región. La seguridad en el pago de la caña a los productores permitió que se cumplieran las metas de producción planteadas por el ingenio (Sader-Conadesuca, 2019b).

En los otros ingenios (Plan de San Luis- Grupo Piasa; Alianza Popular, y Plan de Ayala-Grupo Santos) la superficie también se ha mantenido en incremento desde hace 15 años (Sader-Conadesuca, 2019b).

9.2.2. Diagnóstico de la problemática de la agroindustria de la caña de azúcar en la región Noreste

Actualmente hay tres industrias azucareras en San Luis Potosí:

- ➔ Elaboración de piloncillo. Se enfrentan a problemas de disponibilidad de alta, media y baja tecnología, así como baja calidad en la producción y falta de certificaciones.
- ➔ Azúcar tradicional. En el estado sólo se produce azúcar estándar y en menor medida azúcar refinada, por lo que es un área de oportunidad producir los diferentes tipos de azúcar (blanca y mascabado).
- ➔ Campos en los ingenios. Hay una brecha muy grande en las tecnologías implementadas y los rendimientos entre los ingenios del mismo estado.

Por parte de los productores hay conocimiento de tecnologías para el manejo integral del cultivo, principalmente desarrolladas en otros países y, en menor medida, nacionales. Algunas de ellas se refieren a semillas certificadas, uso de drones y plataformas tecnológicas, entre otras. Sin embargo, por diversas razones, es difícil implementarlas. En términos de producción y rendimientos, los paquetes tecnológicos implementados en la región han permitido rebasar las 70 toneladas por hectárea, sin embargo, los rendimientos, en general, se mantienen por debajo de la media nacional (Sader-Conadesuca, 2019b). En gran parte, los rendimientos bajos están asociados a productores que han habilitado superficies que no son aptas para el cultivo de caña.

El manejo de agua y suelo que se realizan en la región son de los principales elementos a considerar al implementar los paquetes tecnológicos. Por una parte, el aprovechamiento del agua de riego en la región Noreste no se ha ampliado, debido a que los sistemas de riego se encuentran limitados, no hay crecimiento en superficie irrigada, ni en exploración de otras formas de suministro de agua (Sader-Conadesuca, 2019b).

Por otro lado, la adición de fertilizantes tampoco ha podido incrementar sustancialmente la producción, ya que ésta se realiza con fórmulas generales o basadas en la experiencia productiva, pero no bajo formulaciones específicas (Sader-Conadesuca, 2019b).

Uno de los principales problemas encontrados es el incremento en el costo de la cosecha, el cual está definido por tres aspectos: el envejecimiento y carencia de maquinaria y equipo para el alza; el incremento de los combustibles y refacciones, y el aumento de precio del traslado de caña (por incremento en el precio de combustible) (Sader-Conadesuca, 2019b). Los dos últimos aspectos se ven afectados debido a que las distancias recorridas son mucho mayores al establecer cultivos de caña en regiones lejanas y en altitudes no recomendadas.

No obstante, la tendencia esperada es que siga en aumento la extensión de campo dedicado a esta actividad y la migración de otras actividades agrícolas y ganaderas a la producción de la caña, sin tener en consideración las vocaciones productivas para ello. Esto lleva a mantener actividades de baja rentabilidad en suelos poco aptos, cuando se podría hacer un cambio de cultivo que resulte favorable para los productores.

Se sabe que la producción de melaza en la región noreste sirve como insumo a otras industrias (alimentos ganaderos, alcohólicas, etc.). Otros subproductos, como la cachaza que se destina a composteo, es vendida a las organizaciones para el mejoramiento de los suelos (Sader-Conadesuca, 2019b). A pesar de estas iniciativas para la diversificación de la caña, muchas de ellas han fracasado por situaciones políticas, sociales, económicas o ambientales.

En 2019, el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (Conadesuca) realizó diagnósticos regionales para la agroindustria de la caña de azúcar; los resultados a los que llegaron en el caso de San Luis Potosí se resumen en el cuadro 9.4.

Cuadro 9.4. Diagnóstico y recomendaciones de mejora para el estado de San Luis Potosí

Noreste	Recomendaciones
→ Verificación de madurez y frescura de la caña.	→ Mejora integral de operaciones y mejora de calidad de la caña.
→ Optimización de operaciones. → Consolidar acciones previas de automatización de básculas y mejora de actividades de descarga.	→ Optimización de operaciones. → Sistemas de gestión de calidad para procesos.
→ Planificación y mantenimiento preventivo.	→ Planificación y mantenimiento preventivo.
→ Renovación de maquinaria. → Nuevos esquemas de financiamiento. → Plan de inversiones a partir de estudios de factibilidad.	→ Plan de sustitución de equipo. → Avance en automatización de procesos.
→ Mejora de sistemas de control biológico. → Capacitación a productores. → Coordinación con comités de sanidad vegetal.	→ Proliferación de plagas requiere estrategias efectivas.
→ Revisión de prácticas y formulaciones actuales. → Capacitación para mejorar los esquemas.	→ Se recomienda uso de biofertilizantes y compostas.
→ Se requiere mantenimiento y renovación.	→ Se requiere mantenimiento y nuevos caminos.
→ Las resocas y variedades han llegado a su límite. → Colaboración con el Cidca.	→ Renovación de variedades, usando las adecuadas.
→ Renovación de infraestructura de riego. → Conagua tiene una normativa compleja y se reduce la disponibilidad de agua.	→ Se cuenta con infraestructura, pero ésta requiere adecuación.
→ Buena práctica de generación de energía en algunos ingenios. → Hay que difundir esta práctica.	→ Importante consolidar esta práctica utilizando la experiencia generada.

Fuente: elaboración propia con datos de Sader-Conadesuca (2019a).

Con base en los aspectos mencionados, en las mesas de consulta organizadas en este proyecto se emitieron las recomendaciones que se presentan en el siguiente punto.

9.2.3. Recomendaciones de las mesas de consulta para elaborar la agenda de San Luis Potosí

La dispersión de las áreas cañeras, en San Luis Potosí, exige la agrupación de productores y sus respectivos predios de cultivo, en zonas compactas. Esto tendría ventajas como el aumento en el aprovechamiento de los recursos hídricos, la planeación de la cosecha y la disminución de tiempo de traslado (Sader-Conadesuca, 2019b).

En aspectos logísticos de la agroindustria cañera, se sugiere impulsar un programa de logística de cosecha, organizado y coordinado entre los distintos productores, y trabajar en el diseño de un esquema eficiente de recepción de la caña. De igual forma, es indispensable consolidar esquemas de economías de escala que podrían reducir costos en el manejo de la producción.

Las variables agronómicas como el tipo de variedades utilizadas, nutrición, riego, cosecha, etc. son, en general, decisiones del productor en las cuales existen brechas importantes que pueden ser acortadas. En este sentido, es fundamental la capacitación y asistencia técnica constante a los productores, para brindar información sobre el control de plagas y enfermedades en los campos cañeros. También es importante concienciar a los productores sobre la correcta aplicación de productos químicos y manejo de residuos, así como respecto a los beneficios de realizar un control integrado. Se debe recordar que ésta ha sido una industria que ha trabajado durante años de manera inercial y requiere una profunda modernización; sin embargo, para lograrlo se necesita trabajar en un cambio de cultura entre los productores, ya que muchos de ellos se encuentran arraigados a las prácticas de cultivo ancestrales que pueden ser ineficientes.

En lo que se refiere al control integrado de plagas, es importante que exista una mejor coordinación entre los comités de sanidad regionales, a fin de implementar campañas, a nivel regional y estatal, y lograr la dotación de organismos benéficos específicos, así como capacitar en el uso de equipos y sistemas de manejo, entre otros (Sader-Conadesuca, 2019b).

Por otro lado, se consideró que uno de los elementos prioritarios en la generación y transferencia de tecnología debe versar sobre el establecimiento de tratamientos que consideren las necesidades específicas del cultivo, ciclo y suelo, lo que permitiría aprovechar de mayor forma el potencial agroecológico que posee la región. Esto implica realizar una caracterización de subregiones productoras para realizar reacomodos de terreno, ya que es sabido que hay cultivos en zonas donde no es recomendable.

También se considera conveniente impulsar normas ecológicas que restrinjan la quema, así como propiciar un aprovechamiento sustentable y ecológico del cultivo, mediante la promoción de la zafra limpia a través del impulso al uso de cosechadoras de caña en verde (Sistema Producto San Luis Potosí, 2013).

En San Luis Potosí se presenta otro problema asociado a la disponibilidad de agua. Recientemente, una sequía aguda ha afectado producción y rendimientos. La Comisión Nacional del Agua (Conagua) ha declarado una veda a la perforación de nuevos pozos, pero existen permisos no utilizados que datan de hace diez años. Tales permisos aún podrían ser aprovechados mediante un mecanismo de transmisión parcial de derechos; sin embargo, para aprovecharlos se debe contar con recursos para la inversión (al menos 1.8 millones de pesos para 300 metros de profundidad), y la mayoría de los productores no disponen de recursos. De manera complementaria, se considera que es esencial realizar un diagnóstico estatal sobre la disponibilidad de agua, el cual debe incluir agua de lluvia, aguas superficiales y subterráneas. Este diagnóstico debería ser organizado y financiado por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (Sader) y la Conagua, empero la contracción de los programas y recursos federales indica que hay que buscar otras fuentes de recursos a nivel local.

Se sugiere una renovación de plantaciones con variedades de mayor rendimiento, resistencia y adaptación a las condiciones ambientales de la zona productora, así como un mejor balance entre variedades tempranas, intermedias y tardías, esto con la finalidad de mejorar los rendimientos en la producción regional. Contar con parcelas demostrativas para las variedades que se busca promover sería un paso inicial para lograr dicho objetivo.

También es importante desarrollar mecanismos de fomento al desarrollo de tecnologías y de vinculación entre generadores de conocimiento y productores, principalmente partiendo de los centros de investigación para la cadena productiva existentes. Eso puede complementarse con el monitoreo de otros modelos productivos, bioinsumos, tecnología de riego, tecnologías de dosificación y plataformas tecnológicas que se estén desarrollando en otros estados y países, los cuales puedan ser viables en el estado.

Se visualizan dos alternativas viables para reducir los excedentes en la producción de azúcar en San Luis Potosí. La primera es la producción de alcohol etílico, aprovechando tanto la infraestructura existente en el estado como la alta demanda del producto por la situación del COVID-19. La segunda opción es el uso de bagazo como combustible primario que, en algunos casos, ha eliminado la necesidad de consumo de petróleo.

En concordancia con lo anterior, se requiere una política que fomente la reutilización de los desechos en la producción, la cogeneración de energía eléctrica y, si es posible, la comercialización de los excedentes. Esto daría un impulso a la cadena agroindustrial en la región.

Lo anteriormente señalado también debe ir acompañado de estudios de mercado y factibilidad técnico-económica que permitan conocer la tendencia de precios internacionales y nacionales del azúcar y derivados, así como la demanda de productos diversificados en los que México puede ser realmente competitivo.

Ante los posibles impactos derivados de los cambios en las políticas fiscales y regulaciones de productos con contenido de azúcar, se sugiere complementar con campañas que fomenten las actividades físicas y programas de capacitación sobre la importancia de la salud y la buena alimentación para el público en general y especialmente para niños y adolescentes.

El Plan rector del sistema producto caña en San Luis Potosí debería actualizarse, deben establecerse indicadores de proyectos y producción y renovar los compromisos de los actores para actuar de forma coordinada a fin de impulsar nuevos modelos de negocio que fortalezcan a esta industria ante los actuales desafíos.

En este sentido, es importante considerar el papel del financiamiento. Los proyectos sugeridos por los participantes demandan una visión de negocio diferente por parte de las instituciones financieras, así como una perspectiva de agente de desarrollo regional. Los instrumentos financieros deben establecer incentivos que detonen cambios en los actores.

Respecto a la situación actual derivada del COVID-19, se recomendó aprovechar la estructura existente en los comités de producción y calidad para dar lugar a un Comité de Salud que regule, tenga autoridad suficiente y desarrolle la estrategia y los instrumentos para (Castillo, 2020):

- ➔ Sensibilizar a cortadores de caña sobre los riesgos que se corren si no se siguen las instrucciones sanitarias;
- ➔ Discutir los lineamientos de operación segura, así como las guías propuestas por World Vision, y difundirlos entre la fuerza laboral mediante actividades efectivas de capacitación;
- ➔ Adoptar y asimilar las recomendaciones de las mesas de trabajo que se han realizado para contender con la problemática de la pandemia;
- ➔ En fábrica es necesario seguir los protocolos establecidos por la STPS, lo cual implica también acciones de capacitación y seguimiento;
- ➔ Implementar protocolos de acceso a instalaciones que incluyan medidas preventivas y pruebas.

El nuevo Comité de Salud debería estar integrado por autoridades de la Secretaría de Salud, autoridades estatales y municipales, representantes de los ingenios, representantes de las organizaciones de productores, los transportistas, proveedores de insumos y otros agentes que participan en la producción y logística.

De igual forma, es importante dedicar esfuerzos al diseño de dispositivos y herramientas para facilitar el trabajo y mitigar los riesgos de contagio para la fuerza laboral, tomando en cuenta que en las actividades de campo es difícil introducir la mecanización.

Es importante considerar que la pandemia del COVID-19 es un problema complejo que demanda desarrollar propuestas disruptivas sobre la organización del trabajo en la agroindustria de la caña, con la conciencia de que el cambio tomará un periodo largo, por lo que no debe asumirse que después de la pandemia, todo puede volver a hacerse igual.



9.3. Aspectos específicos del estado de Veracruz

9.3.1. Introducción

Veracruz es el primer productor nacional de caña y de azúcar, con una aportación de 22,512,550 y 2,495,591 toneladas, respectivamente; cifras que representan el 40 y 39 por ciento de la producción nacional. Su actividad productiva se localiza en tres diferentes regiones cañeras: Noreste, Golfo- Papaloapan y Córdoba- Golfo.

Considerando el periodo 2010-2018, de acuerdo con el Conadesuca, el desempeño productivo tiene una tendencia oscilatoria, pero manteniendo los rendimientos mayormente en una franja entre las 50 y las 70 toneladas por hectárea en la mayor parte de las zafras. La variación entre los rendimientos puede tener su principal explicación en la edad de la caña, en la zona de abasto de los ingenios (resocas de más de cinco años en un alto porcentaje) y en las condiciones de precipitación presentes en las zafras de ese periodo (cuadro 9.5).

Cuadro 9.5. Rendimientos de los ingenios de Veracruz

Ingenio	Caña Molida		Rendimiento TM/ha		Azúcar "Tm"	
	Z 19/20	> 3 últimas	Z 19/20	> 3 últimas	Z 19/20	> 3 últimas
C.Motzorongo	1'131,845	1'404,548	62.9	76.98	119,357	154,722
C.Progreso	409,558	852,726	30.5	61.16	47,870	109,389
Constancia	688,912	876,619	57.2	66.86	72,205	97,203
Cuatotolapan	815,005	869,589	48.8	56.48	89,682	101,130
El Carmen	402,218	505,456	62.2	65	34,169	45,696
El Higo	1'109,461	1'740,852	56	71.95	100,511	188,858
El Modelo	944,375	1'166,185	79.6	91.91	96,188	121,785
El Potrero	1'146,168	1'671,568	57.2	66.97	122,956	192,989
La Gloria	1'471,700	1'790,987	76.4	91.91	96,188	121,785
Providencia	516,204	754,380	44.4	61.97	54,222	84,589
Mahuixtlan	425,211	467,182	69.3	77.21	44,352	49,537

Ingenio	Caña Molida		Rendimiento TM/ha		Azúcar "Tm"	
	Z 19/20	> 3 últimas	Z 19/20	> 3 últimas	Z 19/20	> 3 últimas
Pánuco	1'600,946	1'822,709	59.3	75.04	153,245	207,989
S. Cristóbal	2'350,116	2'830,937	48.2	58.19	237,570	310,530
S. José de Abajo	584,660	609,521	50.2	62.85	57,839	69,142
Sn. Miguelito	417,057	502,575	64.6	70.8	40,698	54,030
Sn. Nicolás	975,013	1'142,771	61.4	70.25	91,540	120,585
Sn. Pedro	1'011,539	1'255,538	54.8	69.29	97,102	127,613
Tres Valles	2'412,109	2'509,685	57.7	65.02	259,359	295,953

Fuente: Enríquez (2020).

De acuerdo con el Sader y la Conadesuca (2019a), el problema principal en fábrica para la región es el bajo porcentaje de aprovechamiento de caña molida (80% aproximadamente); dividiéndose en partes iguales el tiempo perdido entre las causas imputables a campo y a la fábrica.

Adicionalmente, se ha observado el problema económico asociado al incremento en el costo de la cosecha, derivado de: el costo en la mano de obra en la etapa de corte (el cual se espera se incremente por las medidas sanitarias por el COVID-19); el costo del alza mecánica debido al aumento del precio de combustibles, y del costo de traslado de la caña al ingenio. Esta situación se complica más por la reducción esperada de la demanda de azúcar y los precios en los mercados.

Con este contexto en mente, en el panel de discusión se asentó que la competitividad de esta agroindustria depende de la productividad, la rentabilidad de las actividades, la inserción en el mercado meta y, finalmente, en el mercado global. Estos factores son determinantes para todos los eslabones de la cadena de valor; encararlos favorablemente requiere inversión de manera sustantiva y hoy se enfrenta un escenario desfavorable en este renglón, pues hay escasez de financiamiento. Por ello, hay que buscar modelos de negocio diferentes a los actuales.

9.3.2. Diagnóstico de la problemática de la agroindustria de la caña de azúcar en las tres regiones de Veracruz

En 2019, el Conadesuca realizó diagnósticos regionales para la agroindustria de la caña de azúcar, los resultados para Veracruz se muestran en el cuadro 9.6.

Cuadro 9.6. Diagnóstico y recomendaciones de mejora para el estado de Veracruz

Córdoba-Golfo	Noreste	Golfo-Papaloapan	Recomendaciones
Bajo porcentaje de aprovechamiento de la caña molida	<ul style="list-style-type: none"> → Verificación de madurez y frescura de la caña 	<ul style="list-style-type: none"> → Aumento de capacidad de molienda. → Técnicas para reducir impurezas. 	<ul style="list-style-type: none"> → Mejora integral de operaciones y mejora de calidad de la caña. → Mejora de la movilidad y el control microbiológico.
Tiempo perdido (campo y fábrica)	<ul style="list-style-type: none"> → Optimización de operaciones. → Consolidar acciones previas de automatización de básculas y mejora de actividades de descarga. 	<ul style="list-style-type: none"> → Sistemas de gestión de calidad. → Mejora del proceso de vaciado. → Consolidar prácticas de automatización de procesos. → Se requiere plan de mejora de productividad. 	<ul style="list-style-type: none"> → Diseñar un programa de optimización de operaciones. → Introducir o consolidar sistemas de gestión de calidad para procesos. → Difundir buenas prácticas de operación de ingenios líderes.
Emisión de efluentes (descargas de agua, gases, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> → Ampliación y depuración de plantas de tratamiento. → Mejora en los sistemas de análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> → Minimización y mitigación de impactos ambientales. → Modernización de equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> → Diseñar y ejecutar un programa de desarrollo de tecnología para tratamiento de efluentes.
Deficiente mantenimiento a equipo	<ul style="list-style-type: none"> → Planificación y mantenimiento preventivo. 	<ul style="list-style-type: none"> → Planificación y mantenimiento preventivo. 	<ul style="list-style-type: none"> → Desarrollar y difundir una guía para la planificación y mantenimiento preventivo.
Obsolescencia de equipo	<ul style="list-style-type: none"> → Renovación de maquinaria. → Nuevos esquemas de financiamiento. → Plan de inversiones a partir de estudios de factibilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> → Se requiere adecuación de maquinaria para cumplir normativa ambiental. → Se requiere planificación del crecimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> → Poner en marcha un plan de sustitución de equipo, basado en análisis de factibilidad y un programa de inversiones. → Avance en automatización de procesos.
Relaciones laborales		<ul style="list-style-type: none"> → Mejorar la gestión de mano de obra de corte que viene de otros estados. 	<ul style="list-style-type: none"> → Negociación de desacuerdos con sindicato.
Control fitosanitario	<ul style="list-style-type: none"> → Mejora de sistemas de control biológico. → Capacitación a productores. → Coordinación con comités de sanidad vegetal. 	<ul style="list-style-type: none"> → Búsqueda de alternativas al control químico. → Capacitación. 	<ul style="list-style-type: none"> → Proliferación de plagas requiere estrategias efectivas de manejo integral. → Desarrollo y difusión de un esquema probado, mediante programa de extensión efectivo.
Fertilización inadecuada a tipo de suelos	<ul style="list-style-type: none"> → Revisión de prácticas y formulaciones actuales. → Capacitación para mejorar los esquemas. 	<ul style="list-style-type: none"> → Aplicación de compostas y biofertilizantes. 	<ul style="list-style-type: none"> → Se recomienda impulsar un programa que fomente el uso de biofertilizantes y compostas.
Deficiente infraestructura de caminos	<ul style="list-style-type: none"> → Se requiere mantenimiento y renovación. 		<ul style="list-style-type: none"> → Se requiere mantenimiento y nuevos caminos en coordinación con autoridades locales y estatales.
Predominio de resocas envejecidas	<ul style="list-style-type: none"> → Las resocas y variedades han llegado a su límite. → Colaboración con el Cidca. 	<ul style="list-style-type: none"> → Necesidad de renovación. → Variedades "energéticas" para uso específico. 	<ul style="list-style-type: none"> → Renovación de variedades, usando las adecuadas. → Lanzar un programa de colaboración y transferencia de tecnología para los centros de investigación.

Córdoba-Golfo	Noreste	Golfo-Papaloapan	Recomendaciones
Altos costos de cosecha	<ul style="list-style-type: none"> → Introducción de equipo para mecanizar diversas actividades. 		<ul style="list-style-type: none"> → Impulsar un programa de mejora continua de procesos de cosecha y logística poscosecha.
Manejo del agua	<ul style="list-style-type: none"> → Renovación de infraestructura de riego. → Conagua tiene una normativa compleja y se reduce la disponibilidad de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> → Revisión de infraestructura de drenes para evitar inundaciones. → Veda de perforación de nuevos pozos que obliga a buscar alternativas sustentables. 	<ul style="list-style-type: none"> → Se cuenta con infraestructura, pero requiere adecuación, por lo que hay que desarrollar opciones.
Uso de bagazo, reutilización de desechos y co-generación	<ul style="list-style-type: none"> → Buena práctica en algunos ingenios. → Hay que difundir esta práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> → Avanzar en la autosuficiencia energética. → Hay oportunidad de obtener ingresos por co-generación. → Diversificación. 	<ul style="list-style-type: none"> → Importante consolidar esta práctica, basándose en las experiencias exitosas.

Fuente: elaboración propia con datos de Sader-Conadesuca (2019a)

Lo asentado en el cuadro 9.6 constituye una buena base para elaborar la agenda de desarrollo para Veracruz, con detalles específicos para sus regiones. Adicionalmente, en las mesas de consulta organizadas en este proyecto, se emitieron las siguientes recomendaciones.

9.3.3. Recomendaciones de las mesas de consulta para elaborar la agenda de Veracruz

“Si no hubiera productores, no habría industria”. Este comentario se relaciona con el envejecimiento de los trabajadores del campo cañero, lo cual es un asunto que debe ser atendido en el marco de esta agenda. Por ello, es esencial que, para tener una perspectiva de largo plazo, se diseñen incentivos para que jóvenes se interesen en ligarse a esta actividad productiva.

También destaca el hecho de que, dado que esta agroindustria tiene el beneficio de la seguridad social, existen productores que dividen su terreno para que sus descendientes tengan su campo y así acceder a la seguridad social. Tal situación provoca el fenómeno de pulverización de superficies, lo cual va contra la productividad del campo cañero. No debe olvidarse que el negocio de la caña es de volumen, por lo que un pequeño productor tiene un ingreso marginal. Este problema requiere medidas de compensación para las siguientes zafas. Se requieren incentivos para la producción y la productividad.

La articulación de la cadena de valor es fundamental y requiere nuevas estrategias. No debe separarse la producción primaria de la de fábrica, pues no existen garantías de mercado para nadie. Para avanzar se necesita que los diferentes eslabones de la cadena homologuen sus criterios, lo cual se puede lograr alrededor de que se socialice y comparta esta agenda.

Por lo anterior, la consideración del esquema prospectivo propuesto por Enríquez (2020) puede ser una plataforma útil para desplegar proyectos concretos en el marco de esta agenda (figura 9.5).

Figura 9.5. Visión prospectiva para la agroindustria de la caña de azúcar



Fuente: adaptada de Enríquez (2020).

Es necesario recuperar los preceptos de la *Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar*, en la que se establece un marco regulatorio, una estructura y papeles que deben jugar los actores, lo que podría llevar a la reorganización de esta agroindustria. El propósito es que se cumpla lo que dicta este marco para poder definir una nueva gobernanza de esta cadena de valor. El Conadesuca es un árbitro cuyas indicaciones no son vinculantes, lo que ocasiona que, frecuentemente, no se sigan esas indicaciones. Por ello, debe acordarse que lo dispuesto en la ley sea obligatorio.

Por lo anterior, se ha recomendado fortalecer al Conadesuca, pues la Ley lo distingue como ente coordinador de las políticas. También es necesario reforzar los comités regionales. Esto implica que los diferentes actores de la cadena de valor aporten información oportunamente y que entiendan que el mejor apoyo que pueden brindar es seguir los señalamientos planteados en el cuadro 9.6.

Es necesario diseñar una política de desarrollo impulsada por el sector privado, pues los apoyos públicos que existieron en el pasado no estarán disponibles en esta administración. La realidad actual es muy distinta y ciertamente más difícil. La extinción de fideicomisos públicos en ciernes evidencia que se deben explorar nuevas formas de financiamiento en las que el componente privado sea dominante.

Entre otras medidas, se recomienda diseñar y poner en marcha un esquema de apoyo y acompañamiento técnico para productores, coordinado por la Asociación de Técnico Azucareros de México (ATAM) y el Conadesuca. Siguiendo el esquema impulsado por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (Cimmyt) para otros productos, se plantea: el diseño de plataformas de desarrollo y transferencia de tecnología; la organización para realizar compras consolidadas de insumos; el contar con sistemas para mantenimiento, adaptación y diseño de equipo agrícola y de proceso.

También es necesario perfeccionar el sistema de información de esta agroindustria, lo cual requiere que los diferentes actores aporten los datos relevantes con oportunidad y fiabilidad.

Para diversificar esta agroindustria, lo primero es contar con materia prima. De hecho, Financiera Nacional de Desarrollo (FND) ha comentado en el panel que, para poder financiar un proyecto de industrialización, se debe demostrar que se contará con suministro confiable a largo plazo de la materia prima, en este caso, la caña de azúcar. Al respecto, se propone que se apoye a productores para encontrar formas efectivas de incrementar su productividad.

Es también fundamental considerar este sistema producto en un contexto de desarrollo territorial. En este sentido, la formación de clusters productivos, con visión de largo plazo, es la base de una estrategia de aprovechamiento integral de la caña. El gobierno federal tiene, en este momento, el proyecto del corredor interoceánico del Istmo de Tehuantepec, en el que se contempla la formación de este tipo de agrupamientos productivos, para que se pueda aprovechar la ventaja de la infraestructura logística asociada. Para Veracruz, ésta es una oportunidad para aprovechar la inversión en infraestructura y los incentivos que se establecen para la creación de estos agrupamientos industriales alrededor de la caña de azúcar.

Se requiere impulsar una política industrial en la que se establezcan incentivos a la inversión privada e instrumentos específicos para propiciar proyectos innovadores para una amplia gama de productos que pueden fabricarse a partir de la caña de azúcar y sus derivados. Con esta visión innovadora, los ingenios pueden incursionar en nuevos negocios relacionados con la industria de alimentos y en otros como la cogeneración de energía.

El desarrollo de mercados emergentes para producir electricidad o biocombustibles es una alternativa, pero la reconversión de ingenios requiere inversiones importantes. Planear esas inversiones requiere planteamientos muy bien fundamentados y una perspectiva de largo plazo en la que se consideren volúmenes requeridos, precios objetivo para el pago al productor, mercado meta y tasa de rentabilidad mínima atractiva. Por ello, establecer un mecanismo de apoyo técnico para formular proyectos de inversión puede tener un retorno social atractivo para el sector.

La producción de bioetanol anhidro como combustible o aditivo para las gasolinas es una opción, pero su utilización real es un asunto complejo, pues depende de negociaciones con Petróleos Mexicanos (Pemex) que, hasta ahora, no han sido exitosas. De hecho, en el pasado ha habido licitaciones que han quedado desiertas. Por ello, la diversificación de la producción hacia este producto requiere análisis rigurosos de factibilidad, considerando también que Pemex tiene que hacer adaptaciones importantes en su infraestructura.

Para avanzar con pasos firmes en la diversificación, se requiere una política industrial clara y que los diferentes actores, incluyendo a los agentes de apoyo, asuman su papel en la articulación de nuevas cadenas. El sector privado, en las condiciones actuales de México, debe asumir el papel de tractor de inversiones e impulsar la estrategia de formación de estos clusters. Para todos es claro que el gobierno federal concentra los recursos disponibles en la oferta de apoyos directos, sin que haya componente alguno de impulso a la productividad o la innovación.

El Plan rector del sistema producto en Veracruz debería actualizarse y renovar los compromisos de los actores para actuar de forma coordinada en aras de impulsar nuevos modelos de negocio que fortalezcan a esta industria ante los desafíos que representan los cambios regulatorios que la amenazan (impuesto especial, etiquetado de productos procesados, Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá -TMEC-, etc.).

En concordancia con esto último, es importante considerar el papel del financiamiento. Actualmente, la oferta de apoyo se limita a garantías y reducciones de tasas de interés. Los proyectos que se recomienda ejecutar demandan una visión y modelos de negocio diferentes por parte de las instituciones financieras, así como una perspectiva de agente de desarrollo regional. Los instrumentos financieros deben establecer incentivos que detonen cambios en los actores.

Referencias

- Alcoholera Zapopan (2020).** Ingenio etanolero. Recuperado de <https://alcoholera-zapopan.com/fabricacion/>
- Castillo, O. (2020).** Lineamientos para el Cumplimiento de los derechos laborales y prevención de COVID-19 en el Sector Azucarero, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar [Conadesuca] (2019).** 6to. Informe estadístico del sector agroindustrial de la caña de azúcar en México, zafras 2009-2010 / 2018-2019. México, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de https://siiba.conadesuca.gob.mx/Archivos_Externos/6to_informe_estad%C3%ADstico.pdf
- Conadesuca (2018).** Sinfocaña, Reportes-Campo, Dato Acumulado. Recuperado de <https://www.siiba.conadesuca.gob.mx/infocana/Consulta/ReportesP.aspx?f=2&acu=1>
- Gobierno Constitucional del Estado de Oaxaca (2020).** *Dictamen con proyecto de decreto por el que se adiciona el artículo 20 Bis a la Ley de los derechos de niñas, niños y adolescentes del estado de Oaxaca. Periódico Oficial, Extra*, 4 de septiembre de 2020. Oaxaca. Recuperado de <http://www.periodicooficial.oaxaca.gob.mx/files/2020/09/EXT-DEC1609-2020-09-04.pdf>
- Enríquez, M. (2020).** Precios, diversificación y articulación de la cadena de valor de la agroindustria, [presentación realizada en la mesa de trabajo sobre sustentabilidad, productividad, desarrollo tecnológico e innovación, de las mesas de trabajo colaborativas para la elaboración de la *Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz*]. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (2019).** Censos Económicos 2019. Resultados definitivos. México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Inegi (2017).** Encuesta Nacional Agropecuaria, ENA, 2017. México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2017/>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [Sader] y Conadesuca (2019a).** Diagnóstico de la agroindustria de la caña de azúcar. Región Papaloapan-Golfo. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/492502/Dx_Papaloapan_Golfo_VF.pdf
- Sader y Conadesuca (2019b).** Diagnósticos regionales de la agroindustria de la caña de azúcar en México. Región Noreste. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/487174/Dx_Noreste_VF.pdf
- Sistema Producto San Luis Potosí (2013).** *Plan rector del sistema producto caña de azúcar. Diagnóstico y Plan rector del sistema producto caña de azúcar estado de San Luis Potosí.* Recuperado de <http://www.sistemaproductoslp.gob.mx/cana/archivos/PLAN%20RECTOR%20SP%20CANA.pdf>
- Zafranet (febrero de 2013).** Congreso de Oaxaca aprueba instaurar el día del cañero. Recuperado de <https://www.zafranet.com/2013/02/congreso-de-oaxaca-aprueba-instaurar-el-da-del-caero/>



**Participantes en las
mesas colaborativas
para la elaboración
de la Agenda**

Anexo

Participantes en las mesas colaborativas para la elaboración de la Agenda

Participantes	Organización
A. Enrique Becerril Román	Colpos
Aarón Rangel	CNIAA
Abel Cruz Adame	Ingenio el Refugio
Adán Casados Mercado	Senasica
Adanery Medina Guerrero	CNPR
Adolfo Castillo Morán	Universidad Veracruzana
Adolfo Rosas Mina	Asociación Local de Cañeros-CNPR/Ingenio del Carmen
Agustín Torroba	IICA
Alberto Aguilar Calzada	Alberto Aguilar
Alberto Guerra	Bayer
Alberto Jiménez Merino	CNC Consejo
Aldo Verver	VCGA Consultores
Alejandra Torres González	Copocyt
Alejandro Cambeses	Sedarh SLP
Alejandro García	Sader SLP
Alejandro Gutiérrez	Cañeros Produciendo por México
Alfredo Díaz Sánchez	Asociación Local de Productores de Caña del Ingenio El Refugio
Ana Laura Reyes	Fermentaciones Mexicanas
Ana María López Garibay	Conadesuca
Andrea Huesca Solís	Ayuntamiento de Coscomatepec
Andrés Schramm Flores	Unión Nacional de Cañeros-CNPR

Participantes	Organización
Ángel Covarrubias Domínguez	Conadesuca
Ángel Gómez	Unión Estatal de Cañeros Veracruz
Ángel Rosales Torres	IPN (Ciidir Oaxaca)
Ángel Sergio Pérez	Aval Producción Agrícola
Antonio Grimaldo Monroy	VCGA Consultores
Antonio Rosas Servín	Financiera Nacional de Desarrollo
Arcelia Toledo López	IPN (Ciidir Oaxaca)
Armando Arias Bejarano	Sader Veracruz
Arturo Flores Soto	Sader
Arturo Hernández Montes	UACH
Arturo Herviz	Gobierno de Veracruz
Arturo Iván Tello Gutiérrez	IICA
Arturo Madero	Unión Local de Productores de Caña De Azúcar-CNC
Baltazar Peña	Asociación de Cañeros del Ingenio Alianza Popular
Beatriz Paredes	CNC
Bertín Gallardo	IICA
Betsy Jiménez	CNC
Bhernadett Villanueva	Senacyt Panamá
Carlos Blackaller Ayala	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
Carlos Flores Revilla	Centro de Investigación y Desarrollo de la Caña de Azúcar
Carlos Gómez Solano	FIRA
Carlos Maynor Salinas Santano	Cambiotec
Carlos Ricardo Menéndez Gamiz	IICA
Celestino Urbano Fructuoso	CNPR estatal
César Augusto Mejía Guadarrama	Inifap
César González	Biofábrica Siglo XXI

Participantes	Organización
César Pérez	IPN
César Rosas Cuervo	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
César Segura	IICA
Cesáreo Landeros-Sánchez	Colpos
Cinthya Selene Díaz Aguirre	CNIAA
Ciro Eduardo Maya Pulido	Fomento Agropecuario
Claudia Álvarez	Grupo Consultor de Mercados Agrícolas
Claudia Fernández	Grupo Consultor de Mercados Agrícolas
Claudia Llamas	Copocyt
Daniel Arturo Rodríguez Lagunes	Universidad Veracruzana
Daniel Cruz	Consultor
David Rosas Calleja	Colpos (Campus Córdoba)
Diego Montenegro	IICA
Dolores Gómez Pérez	UACH
Dulce Ceja	CNIAA
Edgar Alejandro Berrospe Ochoa	UASLP
Edgar Larraga ortega	Asociación de Pequeños Propietarios Cañeros del IPSL-CNPR
Efraín Cruz Cruz	Inifap
Elizabeth León García	Inifap
Emanuel Enríquez	Grupo Motzorongo
Emiliano Cruz Contreras	Asociación de Cañeros del Ingenio Central Motzorongo
Emmanuel Melchor Ronzón	Sader Veracruz
Enrique Manuel Rodríguez Gómez	Financiera Nacional de Desarrollo
Erasto Gamboa	Unidad Cañera Democrática Central Motzorongo-Cenoci
Esteban Ortiz Rodea	SUMA Consultores
Federico Safi	Unión Nacional de Cañeros-CNPR

Participantes	Organización
Fernando Ceballos Sánchez	Unión Nacional de Cañeros-Veracruz
Fernando Gómez-Merino	Colpos
Fernando Martínez	Conadesuca
Fernando Martínez Sánchez	ATAM
Fernando Ocejo	CNPR
Floover Steven Hernández Rojas	Abbott
Francisco Acosta Moreno	Sader Veracruz
Francisco Guillén	Sader Veracruz
Francisco Hernández Rosas	Colpos
Francisco Javier Rivera Domínguez	Sader Veracruz
Francisco Orozco Sánchez	Sader
Gabriel Osti Reyes	Asociación Local Ejidal Cañera Potosina Siglo XXI
Gaspar San Juan Elías	Sindicato "Chema Martínez"
Gelasio Reyes Landa	Sader Veracruz
Genaro Carrasco	Compañía Industrial Azucarera
German Corro Galo	CPM
Gloria Isela Cruz López	Integralía
Gonzalo Agosto Reyes	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
Gonzalo Castellanos González	Asociación de Cañeros CNPR Adolfo López Mateos, Tuxtepec Oaxaca
Graciela Ángeles Díaz	Cámara de Diputados
Guadalupe Cruz	Epesa
Guadalupe Flores	Sader Veracruz
Guillermo Cano Martínez	Sader Veracruz
Guillermo Gómez Sánchez	Asociación de Técnicos Azucareros de México
Héctor Debernardi De La Vequia	Colpos
Héctor Flores González	Sader Veracruz

Participantes	Organización
Heraclio Marini Zavaleta	Agricultor
Hernando Riveros Serrato	IICA
Hilda Colín	UNAM
Hipólito Ortiz Laurel	Colpos (Campus Córdoba)
Horacio Santoyo Cortés	UACH
Hugo Mendoza Noriega	Sedarh SLP
Hugo Ortiz	Unión Nacional de Cañeros
Idelfonso Mendoza Pantoja	Ingenio El Refugio
Ignacio Vázquez Hernández	CNPR del Ingenio El Refugio
Isaac Caín Lascano	CNIAA
Isaac Meneses	Inifap
Isaí Salvador Juárez	Conadesuca
Ivel Taiché Moreno Bazán	Sader SLP
Ivonne Nataly Ramos Sandoval	Conadesuca
J. Jesús Loyola	UASLP
Jacobo Elizondo Hipólito	Ingenio José María Morelos
Jaime Fernández Hernández	Sedarpa
Jennyfer Martínez	Compañía Industrial Azucarera
Jesús Caña Morales	Sader
Jesús Carrera Ballesteros	Gobierno Municipal Oaxaca
Jesús García León	Productor de Caña de Azúcar-CNC
Jesús Guerrero	Grupo Azucarero Santos
Jesús Peralta Jiménez	Conadesuca
Jorge Antonio Mendoza Galarza	Sader
Jorge Elizondo Barrón	Inifap
Josafat Pérez Hernández	Unión Nacional de Cañeros-CNPR

Participantes	Organización
José Alberto García Flores	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
José Américo Saviñón	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
José Antonio Ventura Andrade	Unión Estatal de Cañeros Veracruz
José Apolinar	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
José Carlos González Silva	Copocyt
José Carlos Mar	IICA México
José Ciro Sosa Domínguez	Central El Potrero
José Guadalupe Flores Garza	Cimmyt
José Luis Apolinar	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
José Luis Ayala	IICA
José Luis Solleiro	UNAM
Juan Carlos Anaya	Grupo Consultor de Mercados Agrícolas
Juan Carlos Pozos Zapata	CNPR San Miguelito
Juan Carlos Rivera Sánchez	Sader
Juan Francisco Purata González	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
Juan Ibarra Morales	Sader Veracruz
Juan José Maldonado	Grupo Sáenz
Juan Manuel De La Fuente Martínez	Bayer
Juan Patishtan Pérez	Inifap
Juan Portillo Castillo	Ingenios Santos
Julio Díaz-José	Tecnológico Nacional de México (Campus Zongolica)
Julio Vázquez Velázquez	Sader
Katia Figueroa Rodríguez	Colpos (Campus Córdoba)
Lorenzo Roel	CCE
Lorenzo Velásquez Reyes	CNPR Cuatotolapan
Luis Pesquera	Le Saffre

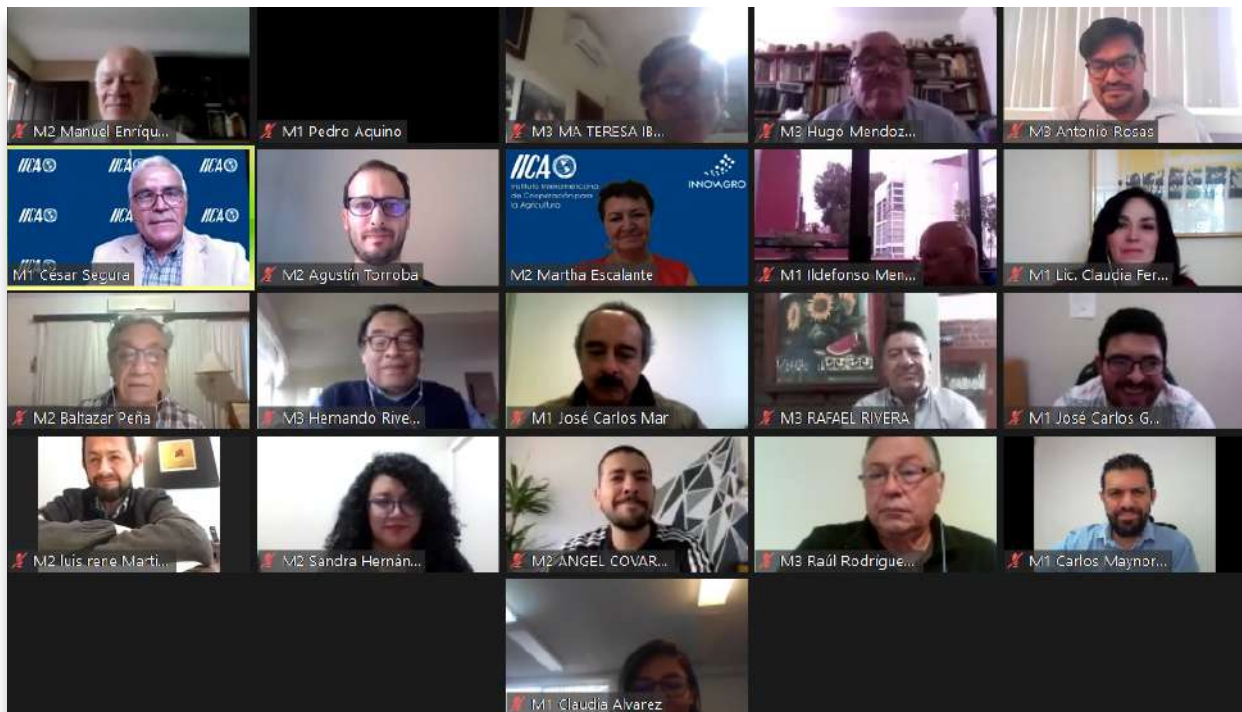
Participantes	Organización
Luis Ramiro García	Conadesuca
Luis René Martínez Souvervielle	Méxicos Posibles
Luis Rodríguez del Bosque	Inifap
Magnolia Rodríguez Matus	World Vision
Manuel Enríquez Poy	Central Motzorongo
Marcel Morales	Biofábrica Siglo XXI
Marco Antonio Cabello Villarreal	FIRA
Marco Antonio Ortiz Barrera	Unión Nacional de Cañeros
Marco Antonio Parra Cota	Consejo Técnico Nacional Consultivo de la CNC
Marco Reynolds	Inifap
Marcos Márquez	Coveicydet
María Carrillo	UASLP
María Félix Arano Jiménez	Sader Veracruz
María Luisa Carrillo Inungaray	UASLP
María Teresa Ibarra Araujo	Ingenio La Margarita
Marian Hernández	Inifap (Campo Experimental Zacatepec, Morelos)
Marivel Solís Barrera	Cámara de Diputados
Martha Escalante	IICA
Martha Margarita Piñón Cerda	Gestión Integral para el Campo y la Familia
Mauricio Velázquez Martínez	Inifap
Miguel Ángel Ramírez	Tecnología en Riego Presurizado
Miguel Cano	Inifap
Narciso De la Rosa Ruiz	Financiera Nacional de Desarrollo
Nayeli Baizabal González	Ingenio La Gloria
Nelson Garruña Hernández	Cañeros Produciendo por México
Noé Aguilar Rivera	Universidad Veracruzana

Participantes	Organización
Norma Solís	Cambiotec
Olivia Mejía	IIEC-UNAM
Oscar Castillo	World Vision
Oscar Javier Fernández Morales	Sader Veracruz
Oscar Rangel	Ingenio José María Moleros
Paula Medina Morales	Biofábrica Siglo XXI
Pedro Díaz Reyes	Sader Veracruz
Pedro Rubén Aquino Mercado	Conadesuca
Ponciano Pérez Hernández	Colpos
Rafael Guzmán	Le Saffre
Rafael Rivera	Ingenio Central Progreso
Ramón Hernández Vidal	CNPR del Ingenio La Margarita del estado de Oaxaca
Ramón Jarquin Gálvez	UASLP (Facultad de Agronomía y Veterinaria)
Raúl Rodríguez Chávez	IICA
Raúl Rosales	UACH
René Zacahula	Grupo Báltico
Ricardo Janeiro	Grupo La Margarita y Motzorongo
Ricardo Laviño	Grupo La Margarita
Rigoberto Verduzco Alcaraz	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
Roberto Esparza Serrano	Ingenio La Margarita
Rodolfo Valadez	Unión Nacional de Cañeros-CNPR
Rogelio Miranda Marini	Inifap
Román Armenta	Coveicydet
Rosa Esther Ramírez Contreras	Asociación de Cañeros San Nicolas-CNPR
Rosario Castañón Ibarra	UNAM
Samuel Sánchez Domínguez	UACH

Participantes	Organización
Sandra Berenice Hernández Chávez	Cambiotec
Sergio Curti	Inifap
Sergio Del Valle Méndez	Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
Sergio Sanmiguel	Consultor independiente
Sergio Uribe	Inifap
Silvia López	IICA
Susana Isabel Castillo Martínez	Tecnológico Nacional de México (Campus Zongolica)
Tereso Enríquez Segundo	Ayuntamiento Cosamaloapan
Verónica Rosas Martínez	Universidad Veracruzana
Verónica Vázquez	Vázquez Tercero & Zepeda
Víctor Alanís	Asociación de Cañeros del Ingenio Alianza Popular-CNPR
Víctor Ortiz	Unión Nacional de Cañeros-CNPR







Agenda de innovación intersectorial para el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar para Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz

