

Políticas públicas, bienestar y sostenibilidad de la agroindustria azucarera mexicana

Public policies, well-being and sustainability of Mexican sugar agribusiness

Luz Elena Zuale Juárez

Noe Aguilar Rivera

Ricardo Serna Lagunes

Correspondencia:

zuale_25@hotmail.com

Procuraduría Agraria de la
Secretaría de Desarrollo Agrario,
Territorial y Urbano
<https://orcid.org/0009-0003-4267-1750>

naguilar@uv.mx

Universidad Veracruzana,
Facultad de Ciencias Biológicas
y Agropecuarias, Córdoba,
Veracruz México
<https://orcid.org/0000-0002-7833-6749>

rserna@uv.mx

Universidad Veracruzana,
Facultad de Ciencias Biológicas
y Agropecuarias, Córdoba,
Veracruz México
<https://orcid.org/0000-0003-1265-9614>

DOI: <https://doi.org/10.63042/zmt77s29>

Fecha de recepción:

19-diciembre-2024

Fecha de aceptación:

09-enero-2025

Resumen

El agronegocio más significativo de México es la producción de azúcar de caña por su carácter socioeconómico vigente desde el siglo XVI, sin embargo, su inercia productivista y problemáticas complejas no garantizan un desarrollo sostenible en las próximas temporadas de recolección de tallos de caña de azúcar y procesamiento, por lo que se realizó un análisis del impacto socioeconómico y ambiental de las políticas públicas vigentes en esta agroindustria, como elemento de cambio, mediante técnicas participativas y análisis estadístico a diversos actores que la integran. Se determinó que para los retos y limitantes que enfrenta la agroindustria se requieren para su reconversión un marco jurídico de regulación y fomento innovador y actualizado, estrategias de organización entre todos los actores con énfasis en la sostenibilidad, y la innovación y transferencia de tecnológica desarrollada en México, diversificación productiva, prácticas de manejo sostenible, e incorporar herramientas de Agriculture 4.0 e Industry 4.0.

Palabras Clave: Caña de azúcar, productividad, desarrollo sostenible, legislación azucarera, cadena de valor.

Abstract

The most significant agribusiness in Mexico is sugarcane production due to its socioeconomic nature, which has been in force since the 16th century; however, its productivist inertia and complex problems do not guarantee sustainable development in the next sugarcane harvest and industrialization seasons. Therefore, an analysis of the socioeconomic and environmental impact of current public policies on this agroindustry was carried out as an element of change, using participatory techniques and statistical analysis of the different actors involved. It was determined that the challenges and limitations faced by the agribusiness require for its reconversion an innovative and updated legal framework for regulation and promotion, organizational strategies among all stakeholders with emphasis on sustainability, and innovation and technology transfer developed in Mexico, productive diversification, sustainable management practices, and the incorporation of Agriculture 4.0 and Industry 4.0 tools.

Keywords: sugar cane, productivity, sustainable development, sugar legislation, value chain

Derechos de autor 2025 Los autores conservan el copyright de sus artículos publicados en Regiones y Desarrollo Sustentable, los cuales se distribuyen bajo la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Esto permite su uso, distribución y adaptación siempre que se otorgue el crédito correspondiente al autor original y se indique que el artículo fue publicado por primera vez en Regiones y Desarrollo Sustentable. Nuestra política cumple con los estándares del Directorio de Revistas de Acceso Abierto (DOAJ), promoviendo el acceso abierto y derechos de uso claros.

Introducción

El bienestar de la población puede ser alcanzado con el desarrollo y aplicación de políticas públicas actualizadas y eficientes. Desde la llegada de la planta de caña de azúcar y su beneficio en trapiches en haciendas azucareras durante la Nueva España y el México independiente, pero especialmente durante los siglos XX y XXI, los poderes federales ha desarrollado y promulgado decretos, legislaciones, artículos, mandatos, reglamentaciones y normativas, que han estructurado el régimen legal del agronegocio azucarero, a partir de producción de tallos de caña en cañaverales, industrialización en ingenios azucareros trapiches o destilerías, producción y venta de azúcar y subproductos (sacarosa, piloncillo, etanol, melaza, bagazo, cachaza, vinazas etc.), así como las relaciones entre productores cañeros, organizaciones cañeras de productores, dueños de factorías y el sector gubernamental para hacer cada vez más rentable el agronegocio cañero maximizando el impacto de insumos clave (uso de tierras, labor, recursos económicos, innovaciones tecnológicas) (García y Álvarez, 2005).

Sin embargo, la descoordinación entre gobierno, productores, sindicatos, empresarios y proveedores para crear e implementar políticas públicas eficientes hacia una productividad sostenible, numerosos impactos de índole socioeconómica y ecológica tan solo por considerar la modificación de ecosistemas, contaminación de aguas y aire en las zonas aledañas a las fábricas de azúcar por externalidades como la quema de cañaverales, cogeneración por combustión de bagazo en instalaciones fabriles obsoletas, nula existencia de plantas de aguas industriales, baja tecnificación en el empleo de agroquímicos; incremento de la incertidumbre en la venta de sacarosa en los mercados doméstico e internacional por eventos geopolíticos y regionales, nula aplicación de la agricultura de precisión desde la renovación de cañaverales o la aplicación de ineficientes políticas económicas además de que los líderes sindicales no representan las necesidades del gremio cañero; el manejo no sostenible de los suelos cañeros sin técnicas agroecológicas, rotación, intercalamiento de cultivos, derivando en tala y uso de suelos de nula vocación cañera entre otros como la baja eficiencia productiva (Blas-Cortés et al. 2023; Santiago Zárate et al. 2021; Senties-Herrera et al. 2017; Girón et al. 2005)

Esta complejidad de factores adversos impacta el bienestar de los productores cañeros debido a la pérdida de rentabilidad y sostenibilidad del cultivo y en este sentido cada temporada agrícola se incrementan los impactos ambientales (Figueroa-Rodríguez et al. 2016) y las políticas asistenciales (apoyos sociales) desde hace décadas no han sido factor

para mejorar las condiciones socioeconómicas y son solo mencionadas en campañas políticas (Gallego-Bono y Tapia-Baranda, 2021).

En relación con lo anterior, en la zafra 2023/2024 trabajaron 49 fábricas de azúcar y 743,119 ha con una molienda de 46,093,814 toneladas de caña bruta y una producción de azúcar de 4,703,547 t del cual 3,747,033 t (68,98 %) es azúcar estándar de menor calidad en relación con el tipo refinado. En los predios cañeros la productividad fue de 62,028 t ha-1, agroindustrial de 6,329 % y de fábrica 10,204 % indicadores del agronegocio cañero-azucarero con reducción en la productividad y por lo tanto no es un factor de desarrollo regional (<https://www.gob.mx/conadesuca/articulos/11-informe-estadistico-del-sector-agroindustrial-de-la-cana-de-azucar-en-mexico>) por lo que se requieren acciones transversales específicas para transitar a la sostenibilidad (Blas-Cortés et al. 2023; Valdivia Alcalá et al. 2022; Campos-Ortiz y Oviedo-Pacheco 2013). Para Villegas Vilchis et al. (2020) existen cinco variables estratégicas para un futuro competitivo de la agroindustria de la caña de azúcar en México: investigación, desarrollo, innovación y transferencia de tecnología (I+D+I+TT), diversificación, reducción de costos de producción, productividad y competitividad y en la medida que las adopte solo entonces podrá aumentar su sostenibilidad y competitividad o más obsoleta con el cierre de zonas cañeras e ingenios azucareros.

Decretos cañeros, políticas para el impulso de la industria azucarera

En 1943 se promulga por el ejecutivo federal el primer decreto cañero, el cual incentivaba a productores a sembrar caña de azúcar y a las fabricas de azúcar o ingenios azucareros a molerla y producir azúcar, melazas y alcohol. Por lo que se establecieron las zonas de abasto cañero. Para Singelmann (2003) esta primera ley cañera estableció la directiva del gobierno federal en la regulación de acciones, metas y estrategias para los derivados de los tallos de caña entre cañeros, sindicatos e ingenios azucareros por lo que para fomentar su producción se crea en 1948 el Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (IMPA) cuyo objetivo principal aplicar tecnologías para obtener cultivares tipo MEX, fomento de la innovación tecnológica en campos cañeros, estaciones experimentales e ingenios como servicios de asesoría técnica. Los sucesivos decretos o modificaciones a la leyes cañeras de 1951, 1961 y 1975 establecían el precio al menudeo y mayoreo en las regiones del País en relación a su calidad (morena y blanca), el nivel de exportación a Estados Unidos en

sustitución a la venta por Cuba, así como en la década de 1980 y 1990 nombrar a la planta de caña y sus actividades de manejo y procesamiento de interés público, así como establecer los sistemas de calidad de los tallos de caña con la fórmula denominada Kilogramos de Azúcar Recuperable Base Estándar (KARBE) (Pérez Medina, 2022). Posteriormente durante el gobierno panista del Lic. Vicente Fox (2000- 2006) se promulgo en 2005 la Ley de Desarrollo Sustentable para la Caña de Azúcar y el denominado Sistema-Producto Caña de Azúcar que establecen acciones coordinadas entre los actores de la agroindustria (DOF, 2019). El objetivo de estas políticas públicas era fomentar la competitividad, en las relaciones industrial-cañero-sindicatos-gobierno y definir el pago de la toneladas de caña de acuerdo con el mercado internacional del azúcar. La caña de azúcar, por su extensión territorial, volumen de producción y eslabones económicos se convierte como producto agrícola de interés nacional. Para la gestión de este agronegocio el gobierno federal creó el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA) y el Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC) estableciendo objetivos, metas, y líneas de trabajo dentro del sistema agropecuario nacional (LDSCA 2005).

El programa PRONAC continuó como política pública durante el sexenio del Lic. Enrique Peña Nieto como PRONAC 2014-2018 con objetivos puntuales como: el abasto de azúcar, la rentabilidad y la competitividad del agronegocio cañero-azucarero, incrementar la productividad, mejorar la sustentabilidad e introducir estrategias de trabajo científico. A partir de la administración federal de 2018 se publicó el Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024) y específicamente el Programa Institucional 2020-2024 de Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable para la Caña de Azúcar (https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5601331) con la premisa que México depende de alimentos importados, así como la mayor parte de los insumos para la producción nacional principalmente agroquímicos y maquinaria agrícola (Juárez, 2022). Por lo que el gobierno federal impulsó la política pública de producción para el bienestar y apoyo a cafetaleros y cañeros. En el caso de los cañeros se orientó con apoyos sociales a productores de hasta cuatro hectáreas para implementar prácticas sustentables, incremento de valor y desarrollo de nuevos productos, conservación del suelo y biodiversidad y gestión del agua (DOF, 2020). Los objetivos son:

- 1.- Incrementar la rentabilidad para cañeros y empresarios a nivel regional y nacional.
- 2.- Mejorar los indicadores de productividad, competitividad y sostenibilidad en campos cañeros y su industrialización.

3.- Vincular resultados de aplicación de ciencia y tecnología desarrollados por investigadores mexicanos.

Gestión de actores en las políticas públicas cañeras

Los actores del agronegocio nacional difieren en la cosmovisión acerca de las problemáticas más urgentes y las posibles opciones para resolverlas y estrategias futuras de desarrollo. Se proponen soluciones tecnológicas principalmente de Cuba o Brasil, bloquear la competencia con el mercado de edulcorantes calóricos como alta fructuosa de maíz u otros como el aspartame, los ciclamatos o el acesulfame K, azúcar de coco, dátil, monje, estevia etc., renegociar el capítulo de azúcares del TMEC (Tratado comercial entre México, Estados Unidos y Canadá) con presiones políticas y sociales.

Sin embargo, no existen planteamientos que propongan actualizar o modernizar la actual LDSCA de 2005 de acuerdo a los mercados, tendencias del consumidor, negocios verdes, bioenergía etc. derivados de la caña de azúcar incorporando conocimiento transdisciplinario, para incrementar el bienestar socioeconómico, que permita reducir la pobreza, impactos ambientales y la vulnerabilidad de esta agroindustria ante las externalidades socioeconómicas, ambientales y geopolíticas (Lara et al. 2022; Herrera, 2021). Esta investigación tuvo como objetivo analizar la percepción de competitividad de los actores de la cadena de valor del agronegocio cañero en relación con la aplicación de la actual ley de desarrollo sustentable (LSDA).

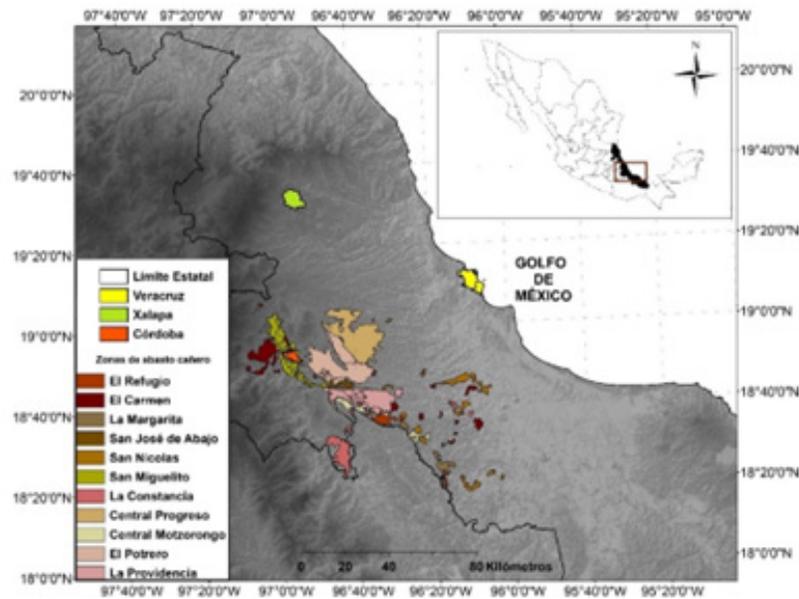
Metodología aplicada

Este trabajo llevo a cabo la revisión sistemática de la legislación y políticas públicas cañero-azucarera desarrolladas por el gobierno federal a partir de los decretos cañeros para en su análisis desarrollar un cuestionario como instrumento de análisis con indicadores de productividad históricos y su relación con las leyes cañero-azucareras. No se estableció un análisis comparativo entre normatividades con otros países como Brasil, Colombia o Guatemala porque los contextos y estructura de la explotación cañera son totalmente diferentes, en todos los países hay legislación cañera que considera productos finales

azúcares, etanol, energía eléctrica y bioproductos y en México LDSCA solo esta formulada para el caña y azúcar

La opinión de los entrevistados fue medida a través de la escala de Lickert acon un diseño muestral aplicando la tecnica bola de nieve. Posteriormente se llevó a cabo un análisis del discurso y la técnica de triangulación de acuerdo a Forni y Grande, (2020) y Matas, (2018) obtenida en los resultados de los respondientes en la región cañera Córdoba-Golfo la más extensa de México (Figura 1 y 2).

Figura 1. Región cañera Córdoba-Golfo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Marco de análisis del impacto de la legislación cañera-azucarera.



Fuente: Elaboración propia.

Técnicas e instrumentos de investigación

Para abordar esta problemática compleja, se empleó un marco metodológico de acuerdo con Díaz Aldret (2017), con los siguientes instrumentos:

1. Cuestionario o encuestas

Herramientas denominadas de carácter netamente social que permiten investigar y recopilar datos sobre percepciones, visiones, opiniones, aptitudes, criterios, intereses. Ambos son recursos metodológicos para direccionar la investigación por medio del análisis de las puntos de vista de los actores ante un fenómeno, problemática o posibles soluciones

2. Pláticas interactivas

Se emplea para evaluar el nivel de aceptación o rechazo ante algún cambio legislativo, tecnológico o del mercado. Como técnica se lleva a cabo de manera directa con los actores clave mediante conversaciones semiestructuradas abiertas.

3. Entrevistas con actores clave

Su uso a través de un cuestionario desarrollado y validado por expertos permite con confiabilidad obtener información de manera directa de los actores clave.

4. Análisis de datos

La información fue sistematizada y analizada primeramente mediante estadística descriptiva como tablas de frecuencias y posteriormente con la descripción del contenido narrativo de las entrevistas y análisis de relaciones entre los actores.

Para la integración de los datos con los actores clave y evaluar su relación con las políticas públicas del sector cañero-azucarero se llevó a cabo una revisión detallada de buscadores científicos como Google académico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), scopus y web of science, además de la legislación aplicable (decretos cañeros, LDSCA, PRONAC, CONADESUCA etc.) y el análisis de páginas de internet oficiales de sindicatos cañeros (CNPR, CNC etc.), asociaciones de empresarios azucareros (ATAM, CNIAA) (Figura 2). De este análisis se aplicaron criterios específicos que se convirtieron en interrogantes que con base al análisis de la literatura se consideraron de mayor impactos para preguntar a los actores seleccionados para una entrevista abierta semiestructurada.

Figura 3. Integración de información del sector cañero-azucarero.



Fuente: Elaboración propia.

Para el objetivo se formularon temáticas con los siguientes elementos de los entrevistados:

1. Características del cultivo
2. Características socioeconómicas

En relación con las políticas públicas se formularon las siguientes consideraciones:

1. El 22 de agosto de 2005 se promulgó la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar, aún vigente sin actualización ni modernización. Por lo que se debe revisar, debatir y evaluar la necesidad de actualización debido a que la agroindustria es fuertemente afectada su competitividad y sostenibilidad por la inestabilidad del mercado internacional de azúcar, por los distintos modos de producción y condiciones agroecológicas que existen entre las

regiones productoras de tallos de caña, de la diferente tenencia de tipo total o parcial en uso cañero y su tamaño de explotación, así como por el nivel de obsolescencia o modernización tecnológica de los ingenios, la nula diversificación productiva, así mismo que la investigación científica y tecnológica no es transferida.

2. La Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar ha sido el instrumento de política pública que coordina y rige las acciones referentes a la agricultura de contrato de los tallos de caña desde el establecimiento de la siembra o rebrote, ciclo fenológico, cosecha, transporte, molienda, extracción de sacarosa, precio de liquidación a cañeros y de venta de azúcar en el mercado doméstico entre otras actividades como diversificación e investigación sin que a la fecha se llevan a cabo (Parral Quintero, 2022).

3. El actual gobierno y los anteriores han promulgado políticas de gestión de la cadena de la agroindustria que no han sido exitosos.

4. Los programas de impulso a la productividad de los gobiernos de estados cañeros no incentivan la inversión en la cadena de valor

5. La coordinación entre las secretarías con competencia directa en la cadena de valor agroindustrial (agricultura y desarrollo rural, economía y energía) del gobierno de México solamente impulsan la producción y comercio del azúcar y el pago de los tallos de caña sin consideran los residuos de cosecha e industrialización y su posible conversión en bioproductos.

6. El PRONAC ha sido un programa ineficiente

7. El CONADESUCA es la institución gubernamental que coordina los programas del gobierno con el agronegocio cañero, pero principalmente la publicación de estadísticas de la zafra azucarera.

8. En el gobierno actual de la 4T se ha intensificado el cierre de ingenios azucareros

9. El sistema de pago de los tallos de caña por calidad uniforme no se llevan a cabo por reglamento debido a la baja productividad del campo con tendencia a continuar reduciéndose.

10. El centro de investigación científica y tecnológica de la caña de azúcar (CICTCAÑA), cuyo objetivo es direccionar proyectos de investigación y desarrollo al sector cañero-azucarero, no ha iniciado actividades

11. El programa de bienestar social para la agroindustria cañera del gobierno de México no ha tenido resultados exitosos

12. Los sindicatos u organizaciones cañeras principalmente CNC y CNPR tienen la obligación de defender los derechos de los productores cañeros.

13. La actual situación de cierre de ingenios azucareros, reducción significativa de la productividad del cultivo y los impactos por clima extremo impactarán directamente la rentabilidad de ser productor cañero.

14. En relación con el programa social “sembrando vida” es factible cambiar a otros cultivos o forestales.

15. La ley de desarrollo sustentable de la caña de azúcar debe actualizarse de acuerdo con la situación actual de la agroindustria:

Con las posibles respuestas:

- a) Totalmente en contra
- b) En contra
- c) Ni a favor ni en contra
- d) A favor
- e) Totalmente a favor

Con los resultados de la aplicación del cuestionario se determinó su postura en el agronegocio cañero.

Discusión de resultados

El análisis sistemático de la literatura de índole legislativa, reportes académicos (artículos y libros) y técnicos (manuales, revistas del sector) y reportes periodísticos relacionados la agroindustria azucarera, estableció criterios para delimitar alcances y limitaciones en la formulación y aplicación de las leyes se relacionan la agroindustria principalmente la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (Figura 4), que con los criterios previamente definidos, la gestión de los cañaverales no cumplen con los indicadores de sustentabilidad.

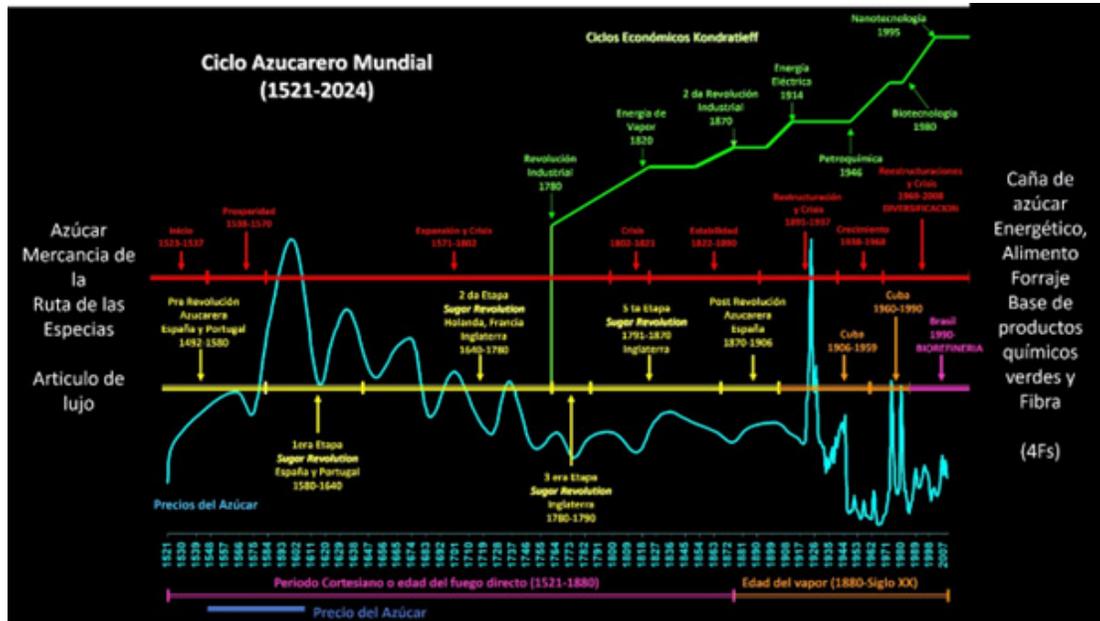
Figura 4. Políticas públicas para la interacción entre el gobierno y el agronegocio cañero.

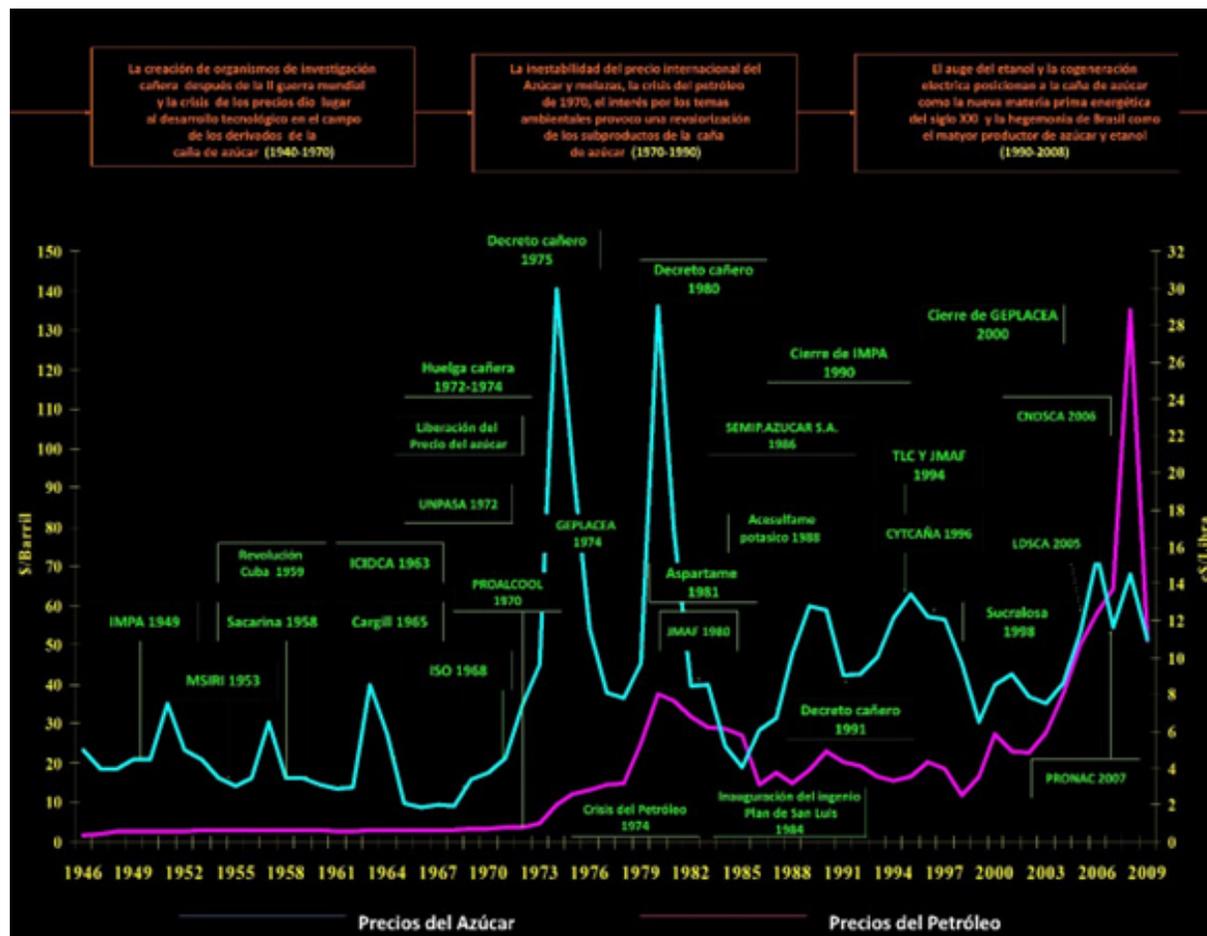


Fuente: Elaboración propia.

Específicamente en las políticas públicas se visualizaron aspectos clave de política pública como restricciones, derechos y obligaciones, definición de precios de caña y azúcar por regiones, pensión de trabajadores y estrategias de impulso a la competitividad cañera (Tabla 1). Esta interacción logro demostrar la urgencia de políticas públicas actualizadas para la sostenibilidad del agro cañero. Al llevar a cabo el análisis temporal de la legislación cañera y los eventos regionales y geopolíticos como guerras y conflictos armados, precio del petróleo, azúcar en mercados internacionales y reestructuración de economías azucareras clave como Cuba y Brasil etc. (Figura 5).

Figura 5. Ciclo azucarero mundial y mexicano siglo XX, eventos domésticos y geopolíticos





Fuente: elaboración propia.

En estas etapas o periodos en México se gestaron acciones en respuesta como el desarrollo de variedades nacionales, el establecimiento de nuevos ingenios azucareros y el cierre de otros, inicio de programas de investigación en campo, el pago de subproductos como la melazas y el bagazo con otros aplicaciones agroindustriales, que incentivaron el crecimiento extensivo e intensivo del cultivo y la generación de empleos en nuevas zonas aunque no se aplicaron principios de manejo sustentable, ya que existe deforestación de extensas zonas para cultivar caña. En relación con lo anterior, en el periodo de 1994 a 2007 desde el inicio del Tratado de Libre Comercio a la promulgación del PRONAC se planteó disminuir costos de producción, reestructurar cañaverales y factorías azucareras con aspectos de sostenibilidad ya que es un cultivo de doble propósito (azúcares y bioenergéticos) sin que a la fecha se hayan logrado estas metas. Actualmente, ingenios azucareros y destilerías tienen que certificarse en estándares internacionales como BONSUCRO (<https://bonsucro.com/production-standard/>)

y garantizar que materias primas y procesos son medioambiental y socialmente responsables para garantizar inocuidad y calidad alimentaria para poder competir en mercados mundiales. Esta oportunidad solamente tuvo como resultado la expansión de la frontera agrícola del cultivo para la producción de azúcares impactando la producción de etanol hasta en 80%.

La intervención del estado mexicano para fomentar al sector cañero ha sido direccionar recursos por productor para que ellos lo reinviertan en aplicar acciones en base a los indicadores de sustentabilidad desarrollados por CONADESUCA (<https://www.siiba.conadesuca.gob.mx/sicostossustentabilidad/consultapublica/IndicadoresPublico.aspx?app=sustenta>) con bases agroecológicas, sin embargo, no se aplican recursos económicos para la gestión del cultivo, pero si en otras como alimentos, vestido, mejorar la vivienda, salud y educación, y en menor proporción para la compra de agroquímicos para el manejo del cultivo de manera convencional.

Análisis FODA

Este instrumento expuso el estado actual de las condiciones internas y externas de la situación del sector cañero-azucarero (Vlados, 2019). (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la agroindustria de la caña de azúcar.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar estratégicamente el rendimiento, rentabilidad y competitividad con tecnificación y practicas de manejo sostenible del cultivo • Incorporación de innovaciones y nuevos enfoques metodológicos para la solución de problemáticas comunes a la agroindustria y de larga duración. • Generación de electricidad de manera segura e independiente de bagazo y/o residuos de cosecha • Utilización de bagazo como materia prima en bioprocesos • Nuevos usos finales de la caña de azúcar y subproductos (cacha-za, melazas, vinazas, cenizas de calderas) y del uso de residuos de cosecha • Reestructuración o reingeniería de ingenios, destilerías y trapi-ches para diversificar la producción • Acciones para reducir el impacto al medio ambiente por todos los actores de la agroindustria • Incorporación de criterios de sostenibilidad • Certificaciones internaciones de trabajo decente, procesos sostenibles, inocuidad alimentaria etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relación costo-beneficio negativa • Legislación cañero-azucarera sin actualizar • Uso de agremiados cañeros con fines políticos • Dificultades para el acceso a financiamientos • Necesidad de inversión • Escasa I+D+I+TT con universidades • Resistencia al cambio tecnológico • Infraestructura civil deteriorado o inexistente • Capacitación y actualización deficiente de los productores • Productos sustitutos del azúcar de caña con amplias ventajas competitivas y comparativas • Fabricas de azúcar y destilerías energéticamente ineficientes • Maquinaria agrícola importada ineficiente debido a la oro-grafía de regiones cañeras • Agroindustria con alto nivel de impactos ambientales • Cortadores de tallos de caña sin opciones de trabajo decente • Exportaciones de azúcar vinculadas al TMEC • Total dependencia de agroquímicos y equipos importados • Bajo nivel de interacción en la cadena de valor con otras agroindustrias como la ganadera, agricultura orgánica etc.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar estrategias para la transferencia de experiencias y casos de éxito • Adoptar resultados derivados de I+D+I+TT • Explotar nuevos mercados de Norteamérica, Asia y Sudamérica • Incentivar la inversión extranjera en el sector bioenergético • Desarrollar la interacción de clústeres agroindustriales • Reestructurar la arquitectura del campo cañero con agricultura de precisión • Políticas públicas energéticas de tipo sostenible • Promover capacitación en temas de visión ecológica y transgeneracional • Desarrollo de bioproductos derivados de la caña o subproductos para abrir nuevos mercados • Manejo racional y tecnificado del agua • Desarrollo de nuevas agroindustrias y biorefinerías de caña de azúcar • Buscar alianzas estratégicas con sectores relacionados • Tecnificación agrícola en todas las regiones productoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizaciones sindicales • Alto nivel de ventajas competitiva de países cañeros como Brasil, Colombia, Guatemala • Nulas políticas públicas de fomento a la competitividad del sector cañero-azucarero • Políticas públicas en otros países hacia el desarrollo de la investigación aplicada, ambiente competitivo, subsidios, trabajo decente. • Cambio climático y afectaciones, inundaciones y sequías • Gobiernos asistencialistas y populistas • Modificación de políticas públicas de tipo energética, social, laboral, hacendaria e incertidumbre generada. • Alta competencia de sustitutos y nuevas tendencias en la alimentación • Bandas criminales al alza • No hay certidumbre jurídica ni justicia social • Impuestos a las bebidas azucaradas y otros bienes • Costo de insumos al alza

Con la información recopilada de los instrumentos aplicados a los actores se llevo a cabo un análisis estadístico (Figura 6).

Figura 6. Trabajo participativo con productores cañeros

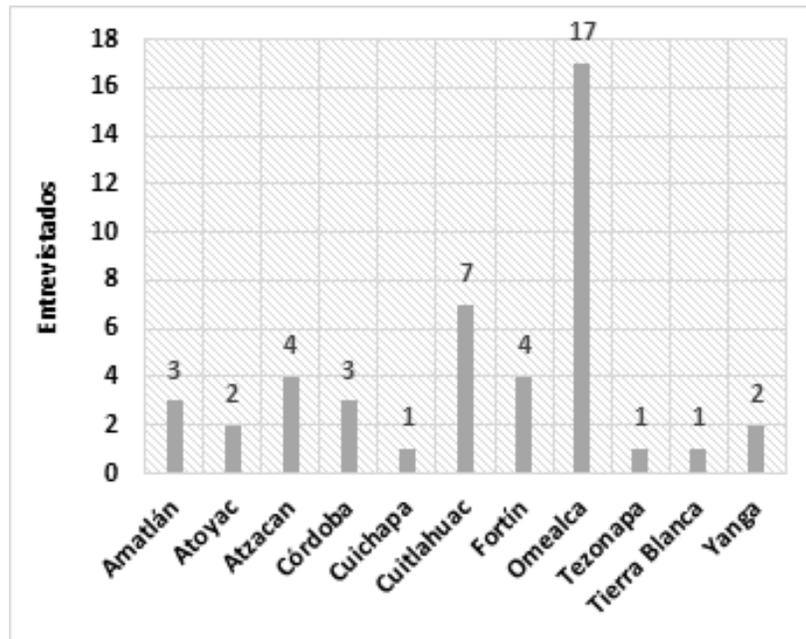
En tabla 3 se reportan los actores participantes.

Tabla 3. Número de cañeros por región productora.

Región cañera	No de entrevistados	%
Balsa larga	2	4,444
Berlín	2	4,444
Casco Hacienda Paso Amapa	8	17,778
Cuajilote	4	8,889
Dos Caminos	1	2,222
El Manantial	3	6,667
Guadalupe	2	4,444
Joachin	1	2,222
Kilometro G-29	1	2.222
Las Palmas	2	4,444
Los ángeles	1	2,222
Palmillas	2	4.444
Paso Real	1	2,222
Potrero y Anexas	2	4,444
Rio Moreno	2	4,444
San José de Tapia	1	2,222
Santa Ana Atzacan	4	8,889
Tezonapa	1	2,222
Trapiche Viejo	3	6,667
Villa Libertad	2	4,444
Total	45	100

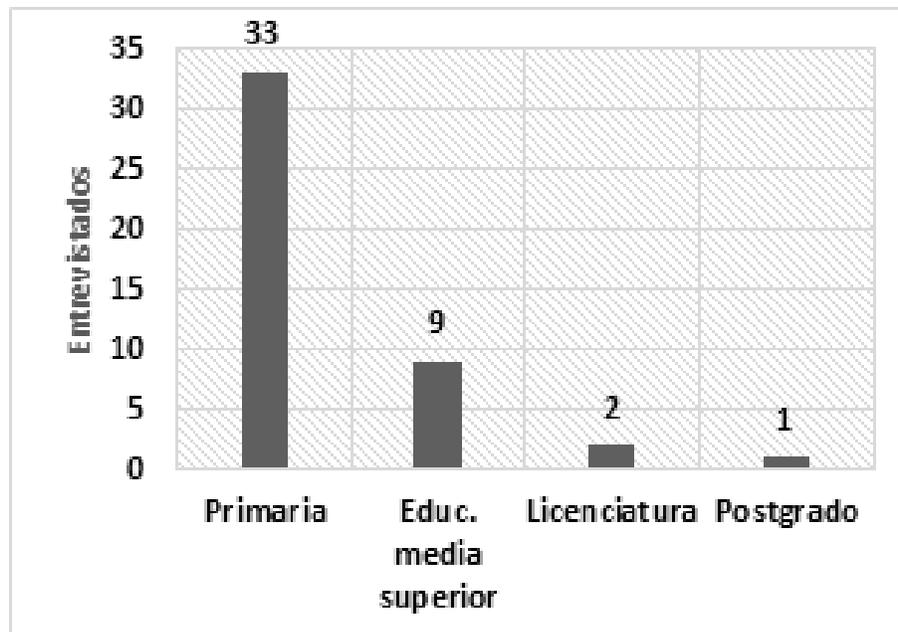
Los productores son originarios de 11 municipios, donde Omealca aportó el mayor número de participantes (Figura 7).

Figura 7. Productores participantes por municipio.



En relación con años de escolaridad, los productores cañeros en su mayoría solo tienen parte de la educación básica (primaria) (Figura 8).

Figura 8. Nivel de estudios de los cañeros



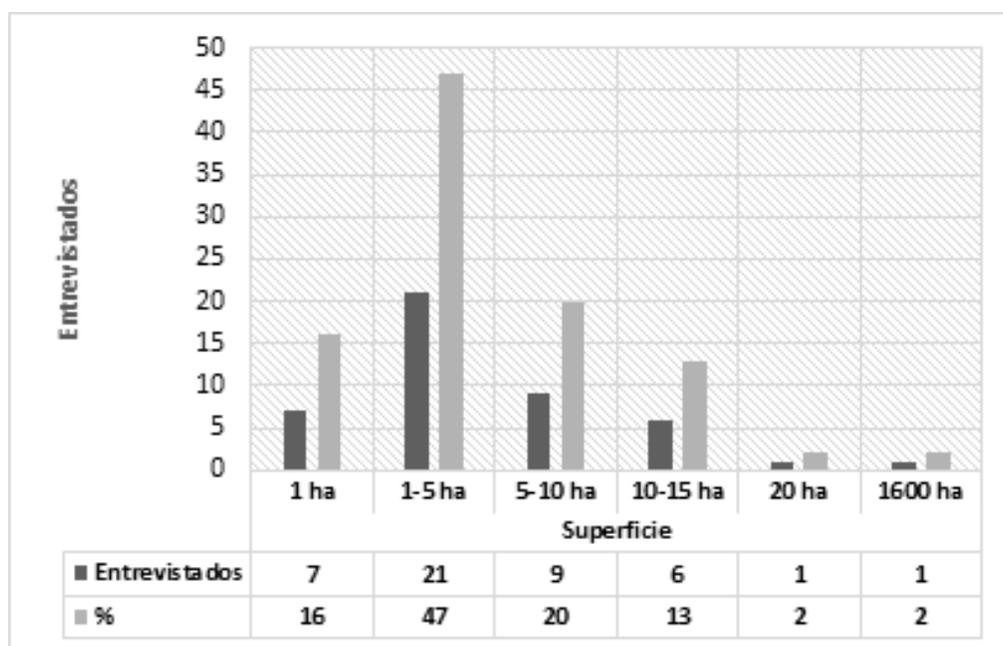
En relación con la principal actividad económica de las regiones cañeras la mayoría es el cultivo de caña (Tabla 4).

Tabla 4. Actividad económica de los productores.

Actividad económica	No de Entrevistados	%
Productor cañero	43	95,55
Frente de corte	1	2,22
Técnico de campo	1	2,22

En cuanto a la superficie en explotación cañera, se observo que la mayoría posee de 1 a 5 ha (figura 9).

Figura 9. Tamaño de la explotación cañera.



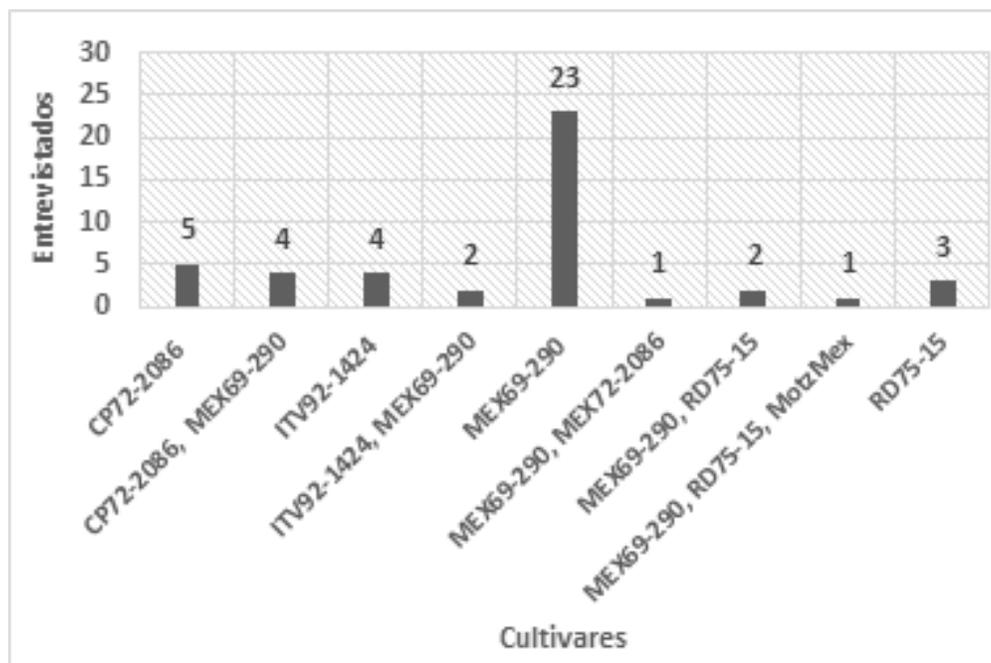
En Tabla 5 La productividad de los predios cañeros(tha^{-1}) siendo el mayor numero 60 tha^{-1}

Tabla 5. Productividad de los predios cañeros.

Rendimiento (tha^{-1})	No de entrevistados	%
50	1	2,22
55	2	4,44
60	11	24,44
64	1	2,22
65	5	11,11
70	9	20,00
75	4	8,89
80	9	20,00
85	1	2,22
90	1	2,22
95	1	2,22

En la figura 10 se muestra que los cultivares o variedades que mayormente emplean los productores son MEX 69-290 y CP 72-2086, sin embargo, tanto en nuevos cultivos o rebrote los cultivares están mezclados en la misma unidad productiva.

Figura 10. Tipo de variedades sembradas por los productores.



Para el manejo de las variedades las labores culturales que se llevan a cabo fueron reportadas:

1. Manejo de tierras para siembras nuevas o rebrote
2. Tecnologías de plantación: Siembra manual tradicional, mecanizada, semi-mecanizada
3. Labores de aplicación de fórmulas de fertilizantes, malezas y riegos

Por lo tanto, los productores llevan a cabo el manejo del cultivo (tabla 6).

Tabla 6. Acciones de manejo practicadas por los productores.

Labores culturales	No de entrevistados	%
Completas	25	55,55
Incompletas	20	44,45

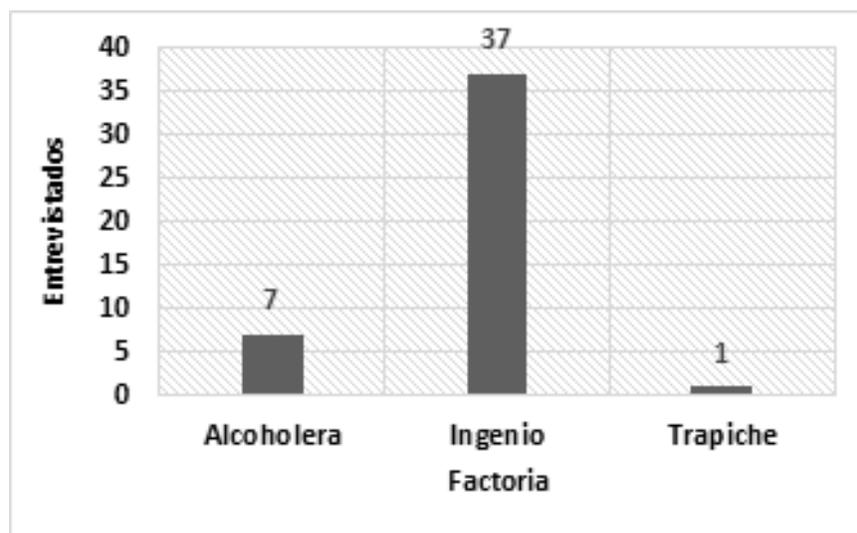
Los productores manifestaron que el objetivo principal de sembrar caña es tener ingreso, sin embargo, aun prevalece el interés por acceder a una pensión y servicios médicos del seguro social (Tabla 7)

Tabla 7. Objetivos de los productores de ser cañero.

Objetivo	No de entrevistados	%
Ingreso económico	29	64,45
Pensión	11	24,45
Seguro social	5	11,10

En la figura 10 se reporta que el destino principal de los tallos de caña es la producción de azúcar en los ingenios por los beneficios que obtienen de tener un contrato de compra venta como acceso al seguro social y pensionarse. Por otra parte en relación a los residuos de la agroindustria, los productores manifestaron tener conocimiento de ellos y de su uso e industrialización y además esperan que la legislación los considere en el pago de los tallos de caña para mejorar sus ingresos como productor cañero (figura 11)

Figura 11. Destino de los tallos de caña.



La tenencia de tierras es un factor social de gran importancia ya que inclusive determina socialmente el interés del productor por el manejo del cultivo. De las entrevistas 30 productores son ejidatarios y el resto propietarios.

Reformas a la LDSCA

Se utilizó la escala de Likert para determinar la percepción de los productores acerca de su aceptación a favor o en desacuerdo respecto a las siguientes preguntas:

La LDSCA expedida en el año 2005 se encuentra actualmente vigente. Por lo que se de acuerdo a las necesidades de competitividad y sostenibilidad de la agroindustria cañera de debería reformar en el presente gobierno federal (Tabla 8).

Tabla 8. Percepción de los productores a la reforma a la LDSCA.

Actualizar LDSCA	No de entrevistados	%
Si	36	80
Tal vez	9	20

Los objetivos de la actual LDSCA son coordinar acciones para mejorar la agricultura cañera de contrato y sus cadenas de valor. En este sentido, 26 entrevistados manifestaron tener una postura equivalente a favor o en contra en relación a los objetivos de esta ley (Tabla 9).

Tabla 9. Percepción acerca del objetivo de la LDSCA.

Objetivo LDSCA	No de entrevistados	%
A favor	4	8,89
En desacuerdo	13	28,88
Ni a favor ni en desacuerdo	26	57,77
Totalmente en desacuerdo	2	4,46

La administración federal promueve la política de apoyo a cafetaleros y cañeros, sin embargo, los productores manifestaron estar en desacuerdo con el ya que no han obtenido beneficios significativos (Tabla 10).

Tabla 10. Percepción del programa del gobierno para cañeros.

Programas gubernamentales	No de entrevistados	%
A favor	3	6,667
En desacuerdo	28	62,222
Ni a favor ni en desacuerdo	2	4,444
Totalmente en desacuerdo	12	26,667

La percepción a favor o en contra con respecto si el gobierno está impulsado programas de inversión en el campo cañero o la cadena de valor es diversa (tabla 11)

Tabla 11. Percepción de la inversión gubernamental hacia la agroindustria cañera.

Inversión gubernamental	No de entrevistados	%
A favor	2	4,44
En desacuerdo	25	55,56
Ni a favor ni en desacuerdo	6	13,33
Totalmente a favor	2	4,44
A favor	10	22,22

Los entrevistados fueron cuestionados si están de acuerdo que las secretarías de agricultura, economía y de energía coordinen la venta de azúcar (Tabla 12).

Tabla 12. Nivel de acuerdo o desacuerdo del objetivo de la coordinación de secretarías del gobierno federal

Objetivo de la SADER	No de entrevistados	%
A favor	2	4,44
En desacuerdo	6	13,33
Ni a favor ni en desacuerdo	36	80,00
Totalmente en desacuerdo	1	2,22

El PRONAC desde año 2007 es un programa poco efectivo para la actual situación del campo cañero a lo que los entrevistados manifestaron una opinión dividida debido a la falta de conocimiento de este programa (Tabla 13).

Tabla 13. Nivel de aceptación de la efectividad del PRONAC.

PRONAC 2014	No de entrevistados	%
A favor	18	40,00
En desacuerdo	1	2,22
Ni a favor ni en desacuerdo	5	11,11
Totalmente a favor	16	35,56
Totalmente en desacuerdo	5	11,11

En Tabla 14 se observa que la percepción de los entrevistados acerca del papel de CONADESUCA en coordinar la aplicación de la “Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar” es principalmente indiferente debido al desconocimiento de la ley.

Tabla 14. Percepción acerca de la utilidad de la CONADESUCA.

Objetivo CONADESUCA	No de entrevistados	%
A favor	7	15,56
En desacuerdo	1	2,22
Ni a favor ni en desacuerdo	34	75,56
Totalmente a favor	1	2,22
Totalmente en desacuerdo	2	4,44

La misma opinión tuvieron los entrevistados en relación con los objetivos del centro de investigación científica y tecnológica de la caña de azúcar (CICTCAÑA) debido al desconocimiento de la existencia de este organismo (Tabla 15)

Tabla 15. Nivel de acuerdo y desacuerdo del objetivo del CICTCAÑA.

Objetivo CICTCAÑA	No de entrevistados	%
A favor	3	6,67
En desacuerdo	5	11,11
Ni a favor ni en desacuerdo	37	82,22

En relación a la integración del productor cañero por el comité cañero en cada ingenio los entrevistados presentaron una postura ni a favor ni en contra (tabla 16)

Tabla 16. Nivel de representación dentro del comité cañero.

Representación del comité cañero	No de entrevistados	%
A favor	16	35,56
En desacuerdo	2	4,44
Ni a favor ni en desacuerdo	27	60,00

En Tabla 17 se muestra la organización cañera a la que pertenecen los cañeros, donde se observa que la mayoría es miembro de la Confederación Nacional de Propietarios Rurales (CNPR) y el resto a otras organizaciones.

Tabla 17. Organización cañera a la que pertenecen los cañeros.

Organización cañera	No de entrevistados	%
CNC-UNPCA A.C.	7	15,56
CNPR	25	55,56
UCI ingenio San José de Abajo	3	6,67
Libre	10	22,22

El objetivo de las organizaciones cañeras es representar a los productores cañeros en la defensa de sus derechos, los productores reportaron una posición ambigua (Tabla 18).

Tabla 18. Percepción de los productores ante las organizaciones cañeras.

Representación de la organización	No de entrevistados	%
A favor	12	26,67
Ni a favor ni en desacuerdo	33	73,33

Se pregunto a los entrevistados sobre su percepción acerca del pago de los tallos de caña por calidad. La mayoría estuvo de acuerdo (Tabla 19).

Tabla 19. Percepción sobre la forma de pago al productor.

Forma de pago al productor	No de entrevistados	%
A favor	21	46,67
En desacuerdo	6	13,33
Ni a favor ni en desacuerdo	14	31,11
Totalmente en desacuerdo	4	8,89

El gobierno de México Impulsa programas de técnicos y científicos para incrementar la cosmovisión hacia el desarrollo rural sustentable. De los productores 24 entrevistados manifestaron estar en desacuerdo (Tabla 20).

Tabla 20. Percepción de la asistencia técnica gubernamental.

Asistencia técnica gubernamental	No de entrevistados	%
A favor	3	6,67
En desacuerdo	24	53,33
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	8,89
Totalmente a favor	14	31,11

Agroindustria azucarera ha pasado por diversas crisis de sobreproducción y por externalidades climáticas. En este sentido 26 entrevistados contestaron estar ni de acuerdo ni en desacuerdo respecto de la estabilidad económica de la agroindustria (Tabla 21).

Tabla 21. Percepción del nivel de bienestar actual del productor cañero.

Economía actual del productor	No de entrevistados	%
A favor	10	22,22
En desacuerdo	2	4,44
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	26	57,78
Totalmente a en desacuerdo	7	15,56

Los productores entrevistados manifestaron un alto nivel de rechazo del programa “sembrando vida” cuyo objetivo es remplazar el cultivo de la caña de azúcar.

Tabla 22. Percepción del programa sembrando vida por los cañeros.

Programa sembrando vida	No de entrevistados	%
A favor	2	4,44
En desacuerdo	26	57,78
Totalmente en desacuerdo	17	37,78

Los cañeros y otros actores como académicos, empresarios y proveedores de la agroindustria azucarera entrevistados hicieron comentarios abiertos muy precisos relacionados el estado actual socioeconómico del sector cañero-azucarero, los actores que la integran y el papel de la LDSCA:

- Es fundamental y urgente que LDSCA tenga actualizaciones en relación con las liquidaciones y el pago a productores para para incrementar la rentabilidad y competitividad de este cultivo estratégico para Mexico al reinvertir ganancias, y planear la reutilización de los residuos del proceso agroindustrial los cuales tendrían impacto al generar nuevos ingresos hacia el cañero y los ingenios azucareros
- Los productores cañeros carecen de la información suficiente de la existencia de un centro de investigación para la agroindustria de la caña de azúcar descrito en la LDSCA.
- La fórmula diseñada que se emplea para calcular KARBE de cada ingenio y de esta forma determinar el pago a cañeros, debería emplear indicadores de cada ingenio azucarero, en lugar de lo descrito por la LDSCA.
- Los programas sociales del gobierno de México que ha otorgado cada zafra a los productores es insuficiente

- La actualización de la LDSCA es prioritaria para hacer sostenible y competitiva la agroindustria.

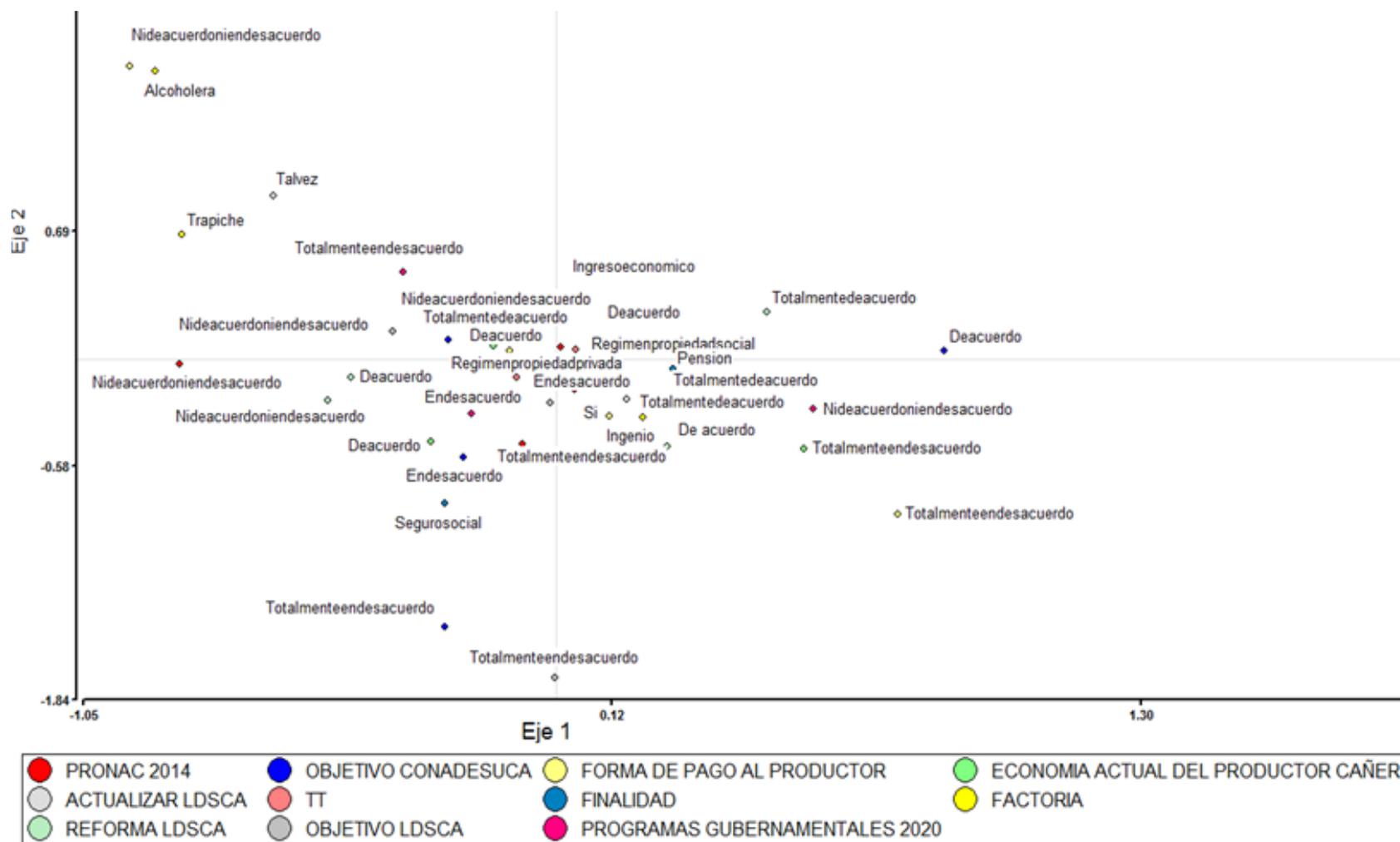
En relación a lo anterior, los actores entrevistados confirman que aún existe descoordinación entre las secretarías y organismos del gobierno actual al desarrollar leyes que impulsen el agronegocio cañero, donde los actores viven en las regiones cañeras impactos socioeconómicos y ambientales, derivados de la generación de aguas residuales y de gases por las chimeneas en las zonas aledañas a las fábricas de azúcar; el uso no técnico de agroquímicos sin regulación gubernamental; la incertidumbre en el precio del azúcar de cada zafra debido a factores externos e internos a la agroindustria como la incipiente planeación de siembras, bajo nivel de manejo agroecológico, la sobre-explotación de terrenos y la quema de cañaverales; y en relación al azúcar nulo valor agregado. Se suma el carente desempeño de los líderes sindicales y uniones cañeras que no gestionan las necesidades sociales de sus agremiados. Estas problemáticas mayores generan pobreza. Además, es evidente el avance del cambio climático y sus impactos como la sequía y calor extremo generando menor calidad de vida en las regiones cañeras. Por otra parte, los programas sociales no llegan a los sectores de la población para las que fueron creadas teniendo solo finalidad electoral. Para el desempeño actual de LDSCA se propone mejorar cinco aspectos:

- Desarrollo de procesos para la Integración sostenible de la cadena de valor de la caña de azúcar
- Mejora en las prácticas de siembra, resiembra, mantenimiento del cultivo, cosecha, y la industrialización (ingenio, trapiche o destilería)
- Replantar la agricultura de contrato
- Comercialización de caña en cuanto a calidad y un mercado libre de caña para otras producciones (piloncillo, alimento pecuario, etanol, ingenio etc.)
- Mayor participación económica a los cañeros en la venta de los diferentes tipos de azúcar y de los residuos generados.

En esta investigación de campo, el análisis de relaciones entre actores demostró que los aspectos que reformularse o actualizarse deben llevarse a cabo con una revisión por expertos como académicos, empresarios y productores incorporando indicadores de sustentabilidad. Por otra parte, empleando el análisis de componentes principales para visualizar el nivel de acuerdo-desacuerdo expresado por los productores cuestionados (Figura 12). Con un valor

del 10.1 y 18.8 % descritos por los ejes 1 y 2 del análisis de correspondencia (Chi-cuadrado eje 1= 232.65, Chi-cuadrado eje 2= 200.88), (Figura 11), muestran que los entrevistados no están de acuerdo con aspectos relacionados al seguro social, ni de acuerdo ni en desacuerdo con la venta de caña al trapiche, alcoholera y la forma del pago al productor, una minoría está de acuerdo en incrementar el ingreso económico y la pensión, por lo que se debe modificar y hacer reformas de fondo a la LDSCA, al objetivo de la CONADESUCA, y a los programas del gobierno de México, lo cual impactaría en los indicadores de sustentabilidad, rentabilidad y otros beneficios para el cañero como por ejemplo al introducir el manejo agroecológico en los cañaverales (Figura 12).

Figura 12. Niveles de acuerdo-desacuerdo con aspectos relacionados con las leyes, programas o políticas gubernamentales y aspectos económicos y productivos asociados al cultivo de caña de azúcar.



Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y Recomendaciones

LDSCA debe actualizarse y reestructurarse con un robusto proceso de revisión por expertos con enfoque de sustentabilidad para:

- Reestructurar el sistema de pago de tallos de caña por calidad
- Aplicar estrategias I+D+I+TT en la cadena de valor de la caña de azúcar y desarrollar un clúster agroindustrial cañero-azucarero y biorefinerías.
- La agroindustria debe diversificar y reconvertir el uso de la tierra (cultivos intercalados con caña), residuos de cosecha y subproductos del procesamiento.
- Establecer estrategias de tecnificación del campo de acuerdo a las características agroecológicas de cada región productora.
- Realizar alianzas con otros sectores productivos como la ganadería, industria alimentaria y química.
- Desarrollar ambientes competitivos para los industriales para que puedan reinvertir
- Reestructurar objetivos de los sindicatos cañeros para el beneficio de los productores adscritos.

Por lo tanto, es necesario reestructurar las políticas públicas vigentes para que el desarrollo del sector se logre incluyendo resultados de académicos e investigadores evaluando de forma transdisciplinaria las externalidades que impactan el campo mexicano considerando una perspectiva de sostenibilidad y economía circular. En las facilidades industriales de procesamiento las tecnologías a emplear deben ser adaptadas a las necesidades específicas de cada planta industrial considerando la viabilidad técnica, ambiental y socioeconómica.

Bibliografía

- Blas-Cortés, J., Omaña-Silvestre, J. M., Valdivia-Alcala, R., Sandoval-Romero, F., Santiago-Zarate, I. M., & Valdivia-Cabral, J. J. (2023). Eficiencia técnica y economías de escala de los ingenios azucareros en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 14(5), 14-26.
- Campos-Ortiz, F., Oviedo-Pacheco, M. (2013). *Estudio sobre la competitividad de la industria azucarera en México* (No. 2013-16). Working Papers

- Díaz Aldret, A. (2017). Participación ciudadana en la gestión y en las políticas públicas. *Gestión y política pública*, 26(2), 341-379.
- DOF. (16 de diciembre de 2019). Obtenido de http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5393379
- DOF. (20 de enero de 2020). Obtenido de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019
- Figuroa-Rodríguez, K. A., Figuroa-Sandoval, B., Hernández-Rosas, F., Morales-Morales, L. A., Salinas, C. S. L. P., de Hidalgo, C. C. S. (2016). ¿Para quién producir caña de azúcar? diferencias a nivel municipal en México. *AGROProductividad*, 9(11), 83-89.
- Forni, P., Grande, P. D. (2020). Triangulación y métodos mixtos en las ciencias sociales contemporáneas. *Revista mexicana de sociología*, 82(1), 159-189.
- Gallego-Bono, J. R., Tapia-Baranda, M. (2021). A Territorial-Driven Approach to Capture the Transformative Momentum of the Social Economy Especially from the Agricultural Cooperatives. *Agriculture*, 11(12), 1281.
- Girón, V. M. C., Jiménez, A. A. A. (2005). La agenda del azúcar mexicano 1990-2003: origen y causas de la crisis financiera. *Carta Económica Regional*, (92).
- Herrera, A. M. V., Perezyera, J. I. B., Castillo, O. N. (2021). Objetivos de Desarrollo Sostenible, políticas públicas y cuidado en México. *Dissertare Revista de Investigación en Ciencias Sociales*, 6(1), 1-27.
- Juárez, J. R. (2022). Seguridad alimentaria y la agricultura familiar en México. **Revista mexicana de ciencias agrícolas**, 13(3), 553-565.
- Lara, T. I. B., Silva, A. A. (2022). Análisis de la especialización de la caña de azúcar en México, 1980-2017. *Revista de El Colegio de San Luis*, 12(23), 1-31.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-47.
- Parral Quintero, L. E. (2022). Relaciones complejas en la agroindustria azucarera mexicana y la agricultura por contrato en Cuautla, Morelos. *Trace* (México, DF), (81), 48-70.
- Pérez-Medina, P. (2022) La agroindustria cañera en México y los factores que han determinado su historia reciente (1961-2021). *Revista Inclusiones* 9: 41-71.
- Santiago Zárate, I. M., Martínez Damián, M. Á., Cuevas Alvarado, C. M., Valdivia Alcalá, R., García Hernández, M. I., & Hernández Toscano, J. (2021). Productividad y cambio

tecnológico en la agroindustria de la caña de azúcar en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 12(6), 1005-1017.

- Sentíes-Herrera, H. E., Trejo-Téllez, L. I., Gómez-Merino, F. C. (2017). The Mexican sugarcane production system: History, current status, and new trends. *Sugarcane: Production Systems, Uses and Economic Importance*; Murphy, R., Ed, 39-71.
- Singelmann, P. (2003). La transformación política de México y los gremios cañeros del PRI. *Revista mexicana de sociología*, 65(1), 117-152.
- Valdivia Alcalá, R., Cuevas Alvarado, C. M., Vázquez Muñoz, J. S., García Hernández, M. I., Santiago Zarate, I. M., & Garay Jácome, Á. S. (2022). Análisis de la eficiencia y retornos de escala de los ingenios azucareros de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 13(1), 141-153.
- Vlados, C. (2019). On a correlative and evolutionary SWOT analysis. *Journal of Strategy and Management*, 12(3), 347-363.
- Villegas Vilchis, A., Platas Rosado, D., Gallardo-López, F., & López-Romero, G. (2020). Análisis estructural MicMac para determinar las variables estratégicas de la agroindustria azucarera en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(6), 1325-1335.