

REVISTA INCLUSIONES

AGRICULTURA Y FITOSANIDAD EN MÉXICO

Revista de Humanidades y Ciencias Sociales

Volumen 9 . Número Especial

Enero / Marzo

2022

ISSN 0719-4706

Editores:

Carlos Contreras Servín

María Guadalupe Galindo Mendoza

CUERPO DIRECTIVO

Director

Dr. Juan Guillermo Mansilla Sepúlveda
Universidad Católica de Temuco, Chile

Editor

Alex Véliz Burgos
Obu-Chile, Chile

Editor Científico

Dr. Luiz Alberto David Araujo
Pontificia Universidade Católica de Sao Paulo, Brasil

Editor Brasil

Drdo. Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva
Universidade da Pernambuco, Brasil

Editor Ruropa del Este

Dr. Alekzandar Ivanov Katrandhiev
Universidad Suroeste "Neofit Rilski", Bulgaria

Cuerpo Asistente

Traductora: Inglés

Lic. Pauline Corthorn Escudero
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

Portada

Lic. Graciela Pantigoso de Los Santos
Editorial Cuadernos de Sofía, Chile

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Carolina Aroca Toloza
Universidad de Chile, Chile

Dr. Jaime Bassa Mercado
Universidad de Valparaíso, Chile

Dra. Heloísa Bellotto
Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dra. Nidia Burgos
Universidad Nacional del Sur, Argentina

Mg. María Eugenia Campos
Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Francisco José Francisco Carrera
Universidad de Valladolid, España

Mg. Keri González
Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

Dr. Pablo Guadarrama González
Universidad Central de Las Villas, Cuba

Mg. Amelia Herrera Lavanchy
Universidad de La Serena, Chile

Mg. Cecilia Jofré Muñoz
Universidad San Sebastián, Chile

Mg. Mario Lagomarsino Montoya
Universidad Adventista de Chile, Chile

Dr. Claudio Llanos Reyes
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Dr. Werner Mackenbach
Universidad de Potsdam, Alemania
Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Mg. Rocío del Pilar Martínez Marín
Universidad de Santander, Colombia

Ph. D. Natalia Milanesio
Universidad de Houston, Estados Unidos

Dra. Patricia Virginia Moggia Münchmeyer
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Ph. D. Maritza Montero
Universidad Central de Venezuela, Venezuela

Dra. Eleonora Pencheva
Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Dra. Rosa María Regueiro Ferreira
Universidad de La Coruña, España

Mg. David Ruete Zúñiga
Universidad Nacional Andrés Bello, Chile

Dr. Andrés Saavedra Barahona
Universidad San Clemente de Ojrid de Sofía, Bulgaria

Dr. Efraín Sánchez Cabra
Academia Colombiana de Historia, Colombia

Dra. Mirka Seitz
Universidad del Salvador, Argentina

Ph. D. Stefan Todorov Kapralov
South West University, Bulgaria

COMITÉ CIENTÍFICO INTERNACIONAL

Comité Científico Internacional de Honor

Dr. Adolfo A. Abadía

Universidad ICESI, Colombia

Dr. Carlos Antonio Aguirre Rojas

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Martino Contu

Universidad de Sassari, Italia

Dr. Luiz Alberto David Araujo

Pontificia Universidad Católica de Sao Paulo, Brasil

Dra. Patricia Brogna

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Horacio Capel Sáez

Universidad de Barcelona, España

Dr. Javier Carreón Guillén

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Lancelot Cowie

Universidad West Indies, Trinidad y Tobago

Dra. Isabel Cruz Ovalle de Amenabar

Universidad de Los Andes, Chile

Dr. Rodolfo Cruz Vadillo

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, México

Dr. Adolfo Omar Cueto

Universidad Nacional de Cuyo, Argentina

Dr. Miguel Ángel de Marco

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Emma de Ramón Acevedo

Universidad de Chile, Chile

Dr. Gerardo Echeita Sarrionandía

Universidad Autónoma de Madrid, España

Dr. Antonio Hermosa Andújar

Universidad de Sevilla, España

Dra. Patricia Galeana

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dra. Manuela Garau

Centro Studi Sea, Italia

Dr. Carlo Ginzburg Ginzburg

Scuola Normale Superiore de Pisa, Italia

Universidad de California Los Ángeles, Estados Unidos

Dr. Francisco Luis Girardo Gutiérrez

Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia

José Manuel González Freire

Universidad de Colima, México

Dra. Antonia Heredia Herrera

Universidad Internacional de Andalucía, España

Dr. Eduardo Gomes Onofre

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

Dr. Miguel León-Portilla

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Miguel Ángel Mateo Saura

Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel", España

Dr. Carlos Tulio da Silva Medeiros

Diálogos em MERCOSUR, Brasil

+ Dr. Álvaro Márquez-Fernández

Universidad del Zulia, Venezuela

Dr. Oscar Ortega Arango

Universidad Autónoma de Yucatán, México

Dr. Antonio-Carlos Pereira Menaut

Universidad Santiago de Compostela, España

Dr. José Sergio Puig Espinosa

Dilemas Contemporáneos, México

Dra. Francesca Randazzo

Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Honduras

Dra. Yolando Ricardo

Universidad de La Habana, Cuba

Dr. Manuel Alves da Rocha

Universidade Católica de Angola Angola

Mg. Arnaldo Rodríguez Espinoza

Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

Dr. Miguel Rojas Mix

*Coordinador la Cumbre de Rectores Universidades
Estatales América Latina y el Caribe*

Dr. Luis Alberto Romero

CONICET / Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Maura de la Caridad Salabarría Roig

Dilemas Contemporáneos, México

Dr. Adalberto Santana Hernández

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Dr. Juan Antonio Seda

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dr. Saulo Cesar Paulino e Silva

Universidad de Sao Paulo, Brasil

Dr. Miguel Ángel Verdugo Alonso

Universidad de Salamanca, España

Dr. Josep Vives Rego

Universidad de Barcelona, España

Dr. Eugenio Raúl Zaffaroni

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Dra. Blanca Estela Zardel Jacobo

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Comité Científico Internacional

Mg. Paola Aceituno

Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

Ph. D. María José Aguilar Idañez

Universidad Castilla-La Mancha, España

Dra. Elian Araujo

Universidad de Mackenzie, Brasil

Mg. Romyana Atanasova Popova

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Dra. Ana Bénard da Costa

Instituto Universitario de Lisboa, Portugal

Centro de Estudios Africanos, Portugal

Dra. Alina Bestard Revilla

*Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte,
Cuba*

Dra. Noemí Brenta

Universidad de Buenos Aires, Argentina

Ph. D. Juan R. Coca

Universidad de Valladolid, España

Dr. Antonio Colomer Vialdel

Universidad Politécnica de Valencia, España

Dr. Christian Daniel Cwik

Universidad de Colonia, Alemania

Dr. Eric de Léséulec

INS HEA, Francia

Dr. Andrés Di Masso Tarditti

Universidad de Barcelona, España

Ph. D. Mauricio Dimant

Universidad Hebrea de Jerusalén, Israel

Dr. Jorge Enrique Elías Caro

Universidad de Magdalena, Colombia

Dra. Claudia Lorena Fonseca

Universidad Federal de Pelotas, Brasil

Dra. Ada Gallegos Ruiz Conejo

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú

Dra. Carmen González y González de Mesa

Universidad de Oviedo, España

Ph. D. Valentin Kitanov

Universidad Suroeste Neofit Rilski, Bulgaria

Mg. Luis Oporto Ordóñez

Universidad Mayor San Andrés, Bolivia

Dr. Patricio Quiroga

Universidad de Valparaíso, Chile

Dr. Gino Ríos Patio

Universidad de San Martín de Porres, Perú

Dr. Carlos Manuel Rodríguez Arrechavaleta

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Dra. Vivian Romeu

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Dra. María Laura Salinas

Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

**REVISTA
INCLUSIONES** M.R.
REVISTA DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES

Dr. Stefano Santasilia
Universidad della Calabria, Italia

Mg. Silvia Laura Vargas López
Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México

Dra. Jaqueline Vassallo
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

**CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL**

Dr. Evandro Viera Ouriques
Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil

Dra. María Luisa Zagalaz Sánchez
Universidad de Jaén, España

Dra. Maja Zawierzeniec
Universidad Wszechnica Polska, Polonia

Indización, Repositorios y Bases de Datos Académicas

Revista Inclusiones, se encuentra indizada en:





REX



UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN



Universidad de Concepción



BIBLIOTECA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN



ORES



uOttawa

Bibliothèque Library



**LA AGROINDUSTRIA CAÑERA EN MÉXICO Y LOS FACTORES
QUE HAN DETERMINADO SU HISTORIA RECIENTE (1961-2021)**

**THE SUGAR CANE AGROINDUSTRY IN MEXICO AND THE FACTORS
THAT HAVE DETERMINED YOUR RECENT HISTORY (1961-2021)**

Mtro. Pedro Pérez Medina

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Posgrado Multidisciplinario en Ciencias Ambientales, México
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9746-8037>
A35047@alumnos.uaslp.mx

Fecha de Recepción: 02 de noviembre de 2021 – **Fecha Revisión:** 26 de noviembre de 2021
Fecha de Aceptación: 05 de diciembre de 2021 – **Fecha de Publicación:** 01 de enero de 2022

Resumen

La agroindustria de la caña de azúcar goza de importancia social y económica en todo el mundo, desde hace varios siglos. No obstante, a lo largo de su historia ha enfrentado graves problemas que han puesto en riesgo su permanencia. En México, uno de los principales países productores, esta situación se ha agravado por factores como las diferentes políticas agrícolas adoptadas a través de los años. El abandono de la agroindustria por el gobierno y los particulares ha provocado que los sistemas de producción e industrialización se vuelvan obsoletos e ineficiente. Actualmente, se enfrentan problemas financieros y pérdida de competitividad en el entorno internacional. El objetivo del presente artículo es hacer un análisis en su contexto histórico de los últimos 60 años, mediante algunos indicadores, y presentar propuestas de mejora.

Palabras Claves

Factores históricos – Entorno nacional – Crisis – Alternativas

Abstract

The sugarcane agribusiness has enjoyed social and economic importance throughout the world, for several centuries. However, throughout its history it has faced serious problems that have put its permanence at risk. In Mexico, one of the main producing countries, this situation has been aggravated by factors such as the different agricultural policies adopted over the years. The abandonment of agribusiness by the government and individuals has caused production and industrialization systems to become obsolete and inefficient. Currently, they are facing financial problems and loss of competitiveness in the international environment. The objective of this article is to make an analysis in its historical context of the last 60 years, by means of some indicators, and to present proposals for improvement.

Keywords

Historical factors – National environment – Crisis – Alternatives

La agroindustria cañera en México y los factores que han determinado su historia reciente (1961-2021) pág. 42

Para Citar este Artículo:

Pérez Medina, Pedro. La agroindustria cañera en México y los factores que han determinado su historia reciente (1961-2021). Revista Inclusiones Vol: 9 num Esp (2022): 41-71.

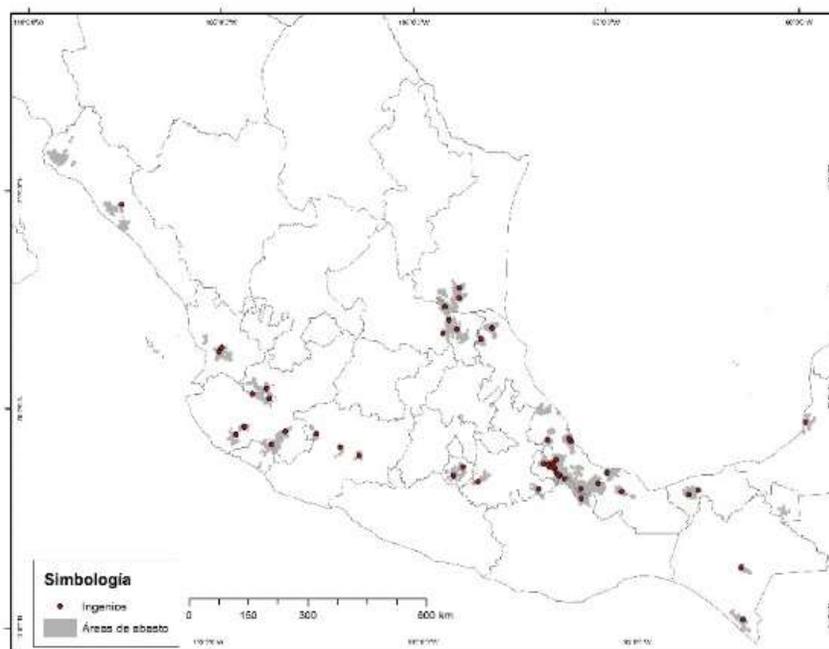
Licencia Creative Commons Attribution Non-Comercial 3.0 Unported
(CC BY-NC 3.0)

Licencia Internacional



Introducción

Durante la zafra 2020-2021 operaron 49 ingenios en 15 estados de la república mexicana, en condiciones heterogéneas y con enormes diferencias en sus productividades (Figura 1).



Fuente: Elaboración propia con información de SIAP, 2021.

Figura 1
Ingenios y zonas cañeras de México.

La caña de ha atravesado por una historia de fenómenos políticos, sociales y naturales que han propiciado su declive como cultivo y agroindustria en repetidos momentos. No obstante, el factor de los precios ha jugado un papel determinante en el rumbo que ha tomado, ya que ha afectado la oferta y la demanda hasta el punto de desalentar de forma permanente el consumo.

A través de numerosas investigaciones se ha detectado una gran cantidad y variedad de factores específicos que han incidido en la problemática actual de la agroindustria cañera en México. Por un lado, están los factores productivos, entre los que destaca un escaso manejo de residuos; la realización del surcado en dirección de la pendiente del terreno; láminas de riego irregulares y pesadas, así como fertilización “genérica”; es decir, que no se realiza en base a las condiciones particulares del suelo. En el mismo sentido, está el uso indiscriminado de agroquímicos y la sobreexplotación de plantaciones con variedades no adaptadas a las condiciones actuales.¹

Los factores climáticos requieren especial atención al ser determinantes para la producción; la temperatura y la precipitación son fundamentales en el rendimiento y la calidad. Cuando las plantaciones no cuentan, de forma natural, con los 1,300 milímetros de

¹ Miguel Gerardo Ochoa Neira; Marcos Reyes García y José Antonio Manríquez Núñez, Producción Sostenible de Caña de Azúcar en México. FIRA Boletín Informativo, editado por Liliana Ruede Alcocer (SEPRIM Servicios Profesionales en Impresión, 2010), 65.

agua que requieren para mantener su productividad, se hace necesario el riego para suplementar dicha necesidad.²

También existe una problemática que se vive en fábrica, la cual está caracterizada por una apremiante necesidad de flexibilizar y automatizar los procesos, la administración de la energía, así como de programas continuos de mantenimiento preventivo y predictivo.

La competitividad territorial como los servicios disponibles y los aspectos sociales. El trabajo colectivo, la firma de contratos, la capacitación y asistencia técnica, la contratación de mano de obra y el uso del crédito, son servicios que tienen efecto sobre el rendimiento de la caña de azúcar. Lo mismo sucede con el nivel educativo, las condiciones de la vivienda y la conectividad (vías de comunicación), que muestran una relación positiva y directa con la productividad en campo.³

En las cuestiones administrativas, destaca la innecesaria complejidad funcional, poca profesionalización en la comercialización y falta de incorporación a esquemas ISO. Además, se suma la incipiente diversificación en la producción, la cual debería de estar orientada a en los sectores como el energético y el farmacéutico, entre otros. Finalmente, los altos costos derivados del atraso en la tecnificación e innovación de los sistemas productivos, también afectan la industria.⁴

A nivel macro, el mal manejo del financiamiento, la apertura comercial mal planeada, los planes y programas de apoyo poco eficientes, así como una ineficiente regulación del dumping y la privatización han incidido en la problemática que actualmente vive esta agroindustria nacional.

Contexto histórico

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) pertenece a la familia de las gramíneas, el grupo de plantas de mayor importancia económica en el mundo. Tuvo su centro de origen en Nueva Guinea, y se cultivó por primera vez en el sureste asiático. Varios siglos más tarde, fue introducido en Egipto, donde se produjo azúcar refinada por primera vez.⁵

En la alta Edad Media alcanzó popularidad en toda Europa al ser el ingrediente principal en varios platos y bebidas. Después del descubrimiento y colonización del continente americano, se introdujo el cultivo en las islas del Caribe y posteriormente, al resto

² Noe Aguilar Rivera; Marcos Algara Siller y Luis Alberto Olvera Vargas, “Gestión del agua como factor limitante de productividad cañera en México”, *Revista de Geografía Norte Grande* num 60 (2015): 135-142. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022015000100008>.

³ Katia Angélica Figueroa Rodríguez; Ana María Teresa García García; Yesica Mayett Moreno; Francisco Hernández Rosas y Benjamín Figueroa Sandoval, “Factores que explican el rendimiento de caña de azúcar a nivel municipal en México”, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol: 6 num 6 (2015): 1345-1358. <https://doi.org/10.29312/remexca.v6i6.581>.

⁴ Noe Aguilar Rivera; Guadalupe Galindo Mendoza; Javier Fortanelli Martínez y Carlos Contreras Servín, “Factores de competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar en México”, *Región y Sociedad* Vol: XIII num 52 (2011). 261-697. <http://dx.doi.org/10.22198/rys.2011.52.a188>.

⁵ Abraham Singels; Phillip Jackson y Geoff Inman-Bamber, “Chapter 21-Sugarcane”. En “Crop Physiology Case Histories for Major Crops”. Editado por Victor O. Sadras y Daniel F. (Calderini: Academic Press, 2021), 674-713.

del continente.⁶ Durante la Guerra Civil de los Estados Unidos (1861-1865), los insumos para la producción de azúcar colapsaron cuando los esclavos abandonaron las plantaciones en Luisiana.⁷ Para entonces, el país producía más del 10% del azúcar mundial y este suceso triplicó los precios en tan sólo 3 años. Al término de la guerra.⁸

A inicios del siglo XX, la especulación que caracterizó los años previos a la gran depresión se permeó a la agroindustria cañera, y los especuladores con su estrategia de acaparamiento, terminaron por desencadenar una crisis desenfrenada en el sector para finales de los años veinte.⁹ Además, los movimientos sociales y políticos de Cuba también jugaron un papel determinante para la reconfiguración del mercado mundial del azúcar. Después del término de la revolución cubana en 1959, la isla entró en un conflicto con Estados Unidos que culminó con el bloqueo económico y comercial a la isla a partir de 1962.¹⁰ Para esos años, Cuba era el tercer productor de caña de azúcar, el segundo exportador de azúcar del mundo y el primer proveedor de Estados Unidos. Derivado del bloqueo, el país perdió la importancia que tenía por esos años.¹¹

Al inicio de la década de los setenta, el azúcar volvió a escasear causa de una sequía mundial.¹² Aunado a ello, una serie de disturbios políticos y sociales en el mundo y la devaluación del dólar propiciaron un incremento de 80% en los precios en sólo un año. Para noviembre de 1974 se pagaban 65 centavos por libra de azúcar; 1,200% más que en 1971.¹³ Sin imaginarlo, estas alzas redujeron el consumo del azúcar y orillaron a los dueños de las empresas que la utilizaban como insumo a buscar sustitutos menos costosos. No es coincidencia que, en 1974, Coca Cola modificara su fórmula para permitir el jarabe de maíz con alto contenido de fructosa en algunos de sus productos. Acto seguido, para 1984 ya todos sus productos eran edulcorados con este sustituto.¹⁴

A partir de estos años, el consumo indirecto del azúcar se redujo drásticamente por la modificación en las fórmulas de la industria de las bebidas y los alimentos procesados, así que la demanda se ha logrado mantener solo gracias al creciente consumo directo, sobre todo, de los países en vías de desarrollo.

⁶ Winton, The Sweet and Sour History of Sugar Prices. A recent report described a commodity trader buying up thousands of swimming pools' worth of sugar, potentially moving the market. 2017. <https://www.winton.com/longer-view/the-sweet-and-sour-history-of-sugar-prices> (consultada el 2 de septiembre de 2021).

⁷ Igor Josipović, y Marko Vujeva, "Economic Aspects of Slavery in the Triangular Trade in the Early Modern Period", *Journal of Gazi Academic View* Vol: 14 num 28 (2021): 179–97.

⁸ Winton, The Sweet and Sour...

⁹ Brian H. Pollitt, "The Cuban Sugar Economy and the Great Depression", *Bulletin of Latin American Research* Vol: 3 num 2 (1984): 3–28. <https://doi.org/10.2307/3338249>.

¹⁰ Antonio Santamaría García, "Un país De Azúcar: Crecimiento Y Crisis De La economía Azucarera Cubana, De La Independencia a La Crisis De Los años Treinta", *Revista Del Centro De Investigaciones Históricas* num 15 (2018): 191-244.

¹¹ Willard W. Radell, "Cuban-Soviet Sugar Trade, 1960-1976: How Great Was the Subsidy?", *The Journal of Developing Areas* Vol: 17 num 3 (1983): 365–82. <http://www.jstor.org/stable/4191149>.

¹² Jonathan Derrick, "The Great West African Drought, 1972-1974", *African Affairs* Vol: 76 num 305 (1977): 537–86. <http://www.jstor.org/stable/721780>.

¹³ Roye A. Ballinger, *A History of Sugar Marketing Through 1974*. U. S. Department of agriculture / Economics, statistics, and cooperatives service agricultural economic report no. 382 (Washington, D. C.: U. S. Government Printing Office, 1978), 98. <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=40540>.

¹⁴ Tom Philpott, *The Secret History of Why Soda Companies Switched From Sugar to High-Fructose Corn Syrup*. <https://www.motherjones.com/food/2019/07/> (consultada el 3 de octubre de 2021).

La caña de azúcar en México

A la llegada de los españoles al continente americano, los españoles trajeron la caña de azúcar que cultivaron Santo Domingo, República Dominicana, y para finales del siglo XVI, América latina ya se había convertido en el principal proveedor de azúcar de España.¹⁵

En México, Veracruz ofreció terrenos ideales para el desarrollo del cultivo, y su creciente importancia económica propició una expansión vertiginosa por todo el territorio nacional, particularmente en Michoacán, Jalisco, Puebla y Morelos.¹⁶ Pese a las condiciones deplorables de los trabajadores, la industria azucarera logró expandirse y para el siglo XVIII, México ya contaba con 300 haciendas cañeras que abastecían a trapiches e ingenios.¹⁷ Sin embargo, la pugna por el poder económico y político del país desató La Guerra de Independencia, que inició el 15 de septiembre de 1810, con una intensa lucha que transformó las estructuras organizativas. Durante este periodo, muchos cañaverales e ingenios fueron destruidos.¹⁸

A casi un siglo de la independización de México, estalló un nuevo conflicto armado en 1910 conocido como La Revolución Mexicana; una guerra civil ocasionada por la autocracia del gobierno y los excesos de la clase alta en contra de los pobres.¹⁹ Los estados cañeros participaron de forma activa e influyeron en el inicio de la contienda. Abanderados por Emiliano Zapata, exigían la propiedad de los terrenos donde producían.²⁰

En 1915 se comenzó la Reforma Agraria, que representó un avance en la distribución de terrenos agrícolas del país. En 1921, de entre los vestigios de los ingenios cañeros, se reactivó la agroindustria con lo que se logró triplicar la producción. Para mantener esta tendencia, el gobierno implementó un programa de créditos para mejorar la productividad, que fomentó la actividad, hasta la gran depresión de 1929.

El desabasto de azúcar global ocasionado por la segunda guerra mundial ofreció el escenario propicio para que los especuladores retiraran su azúcar del mercado, obligando al país a importar producto, que ya para entonces era deficitario. Debido a ello, en 1943 se creó el primer decreto cañero, que obligaba a los productores de las zonas cañeras a

¹⁵ Hermilio Hernández Ayón y Francisco Javier Hernández Ayón, "La caña de azúcar en su contexto histórico" en *El sector cañero de Nayarit desde una perspectiva organizacional y ambiental*, editado por Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso. 2013. 4-33. <http://www.eumed.net/libros/gratis/2013a/1333/index.htm>

¹⁶ Aguilar Rivera, "Diversificación productiva de la industria azucarera ¿Reto tecnológico, económico o social?", *Mundo siglo XXI* num 18 (2009): 53–66.

¹⁷ Noe Aguilar Rivera, "La caña de azúcar y sus derivados en la huasteca San Luis Potosí, México", *Diálogos Revista Electrónica de Historia* Vol: 11 num 1 (2010): 81-110. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-469X2010000100003&lng=en&tlng=es.

¹⁸ Ernest Sánchez Santiró, "Evolución productiva de la agroindustria azucarera de Morelos durante el siglo XIX: una propuesta de periodización", *América Latina en la historia económica* num 26 (2006): 109-127. <https://doi.org/10.18232/alhe.v13i2.382>.

¹⁹ Virginie Thiébaud y Luis Alberto Montero García, "Cañaverales, trapiches e ingenios en México. Dinámicas históricas y procesos actuales", *Ulúa* num 23 (2014): 11-19. <https://doi.org/10.25009/urhsc.v1i23.1186>.

²⁰ Christine Rufino Dabat, "El Azúcar en América Latina y el Caribe. Cambio tecnológico, trabajo, mercado mundial y economía azucarera. Perspectiva histórica y problemas actuales", editado por Horacio Crespo. Ciudad de México: Senado de la República. *Las Américas* Vol: 68 num 2 (2006): 283-285. <https://doi.org/10.1017/S000316150001036>.

producir caña, y a los ingenios a comprárselas. Con dos decretos subsecuentes, se fomentó la producción que, ya para 1945 se cultivaba en 25 mil hectáreas y producía 1 millón de toneladas de azúcar.²¹

Durante La Revolución Verde, adoptada en México desde 1950 implicó una alta tecnificación y dependencia de agroquímicos. No obstante, durante los años sesenta y setenta, los bajos precios internacionales del azúcar, las políticas nacionales de financiamiento y el control de los precios, propiciaron una crisis financiera en varios ingenios que desembocó en desabasto en el mercado interno. Ante esta situación, el Estado volvió a intervenir en el mercado autorizando importaciones del producto, adquiriendo ingenios o financiando sus deudas y creando instituciones para el desarrollo de la agroindustria.²²

En 1982, México negoció su más grande crisis de sobreendeudamiento con Estados Unidos, permitiendo la intromisión del Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI) en su política interna,²³ lo que lo condujo al neoliberalismo.²⁴

Una década más tarde, en diciembre de 1992, se firmó el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá, el cual entró en vigor en enero de 1994. Con ello, se comenzó un proceso en el cual se privatizó casi 80% de las empresas paraestatales y control de la oferta monetaria.²⁵ Los integrantes de la cadena (gobierno, ingenios y dueños de las tierras) no tomaron las medidas necesarias en lo referente a costos, calidad del producto y sostenibilidad social y ambiental, para enfrentar las nuevas condiciones del entorno; por lo que varios de los indicadores de la agroindustria han ido decayendo paulatinamente.

Como consecuencia, varios ingenios han enfrentado problemas financieros, ante lo cual, varios programas de financiamiento, regulación y desregulación del mercado, así como privatización y desprivatización de la industria han sido algunas de las acciones tomadas por el gobierno para intentar salvar al sector.²⁶

No obstante, en los últimos 20 años ha dejado de operar 18% de los ingenios del país, al pasar de 60 a 50 industrias moliendo del año 2000 al 2020; y durante la zafra 2020-2021, dejó de funcionar un ingenio más.

²¹ Virginie Thiébaud y Luis A. Montero García, "Los actores del azúcar: cortadores, cañeros, obreros y grupos empresariales, siglos XIX-XXI", *Ulúa* num 29 (2017): 11-19. <https://doi.org/10.25009/urhsc.v0i29.2548>.

²² Margarita Torres Úlloa; Ricardo G. Acosta Reyes, Bernardo G. Juárez Olascoaga, "El desempeño de la industria azucarera en México y su competitividad", *Eseconomía* num 16 (2007): 33-59. <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/15246>.

²³ Carlos Tello, "Estancamiento económico, desigualdad y pobreza 1982-2009", *ECONOMÍA Unam* Vol: 7 num 19 (2010): 5-44. <https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2010.019.173>.

²⁴ Eric Toussaint, "Capítulo 10. El banco mundial y la crisis de la deuda del tercer mundo". En *La bolsa o la vida. Las finanzas contra los pueblos* (Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2004), 148-155.

²⁵ CISE (Sistema de Información Sobre Comercio Exterior). Canadá-Estados Unidos-México (TLCAN/NAFTA). http://www.sice.oas.org/tpd/nafta/nafta_s.asp (consultada el 16 de septiembre de 2021).

²⁶ CEFEP (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados). *La agroindustria azucarera en México*. México, D. F. 2001. <https://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0392001.pdf>.

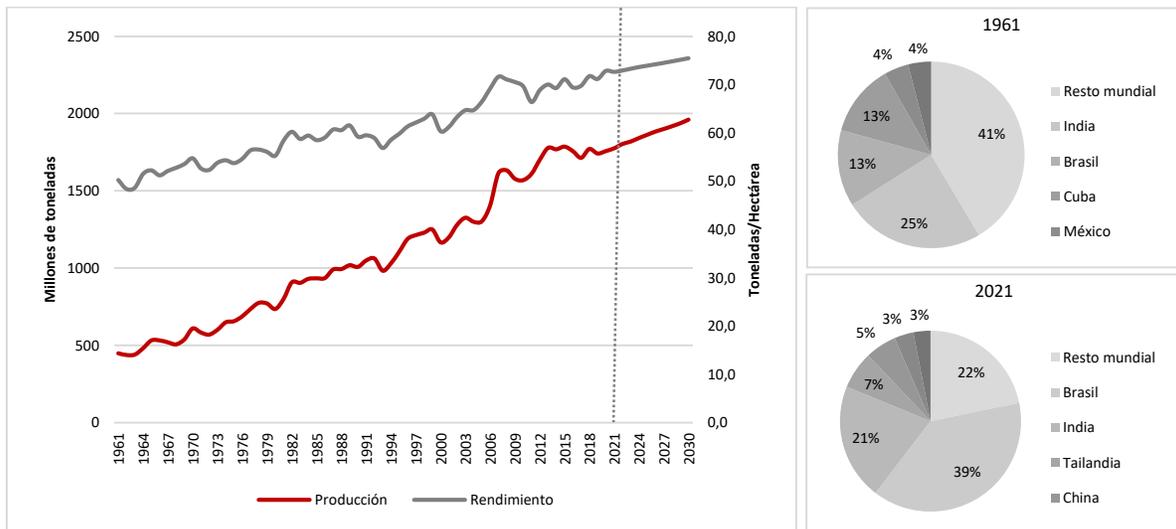
Este artículo tiene la finalidad de complementar las investigaciones realizadas hasta el momento con el objetivo de contar con más elementos de análisis que sirvan para realizar propuestas más y mejor fundamentadas, que coadyuven en la actual situación de crisis que vive la agroindustria cañera nacional.

Entorno internacional

Oferta

Producción

La producción mundial de azúcar proviene de la caña de azúcar en 86.0%. Para abastecer a la creciente población del planeta, el volumen producido de caña se ha incrementado en 300.0% en los últimos 60 años, al pasar de 448a 1,774 millones de toneladas por año, de 1961a 2021.²⁷Lo anterior representa un incremento promedio anual de 4.9%; es decir,24 millones de toneladas por año.Este incremento en la producción se puede explicar, en parte, por el constante aumento en los rendimientos en campo, los cualespasaron de 50.3 a 72.6 toneladas por hectárea(44.5% más) (Figura 2).



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO y OCDE/FAO, 2021.

Figura 2

Producción y rendimiento mundiales de caña de azúcar.

Uno de los cambios más notorios es el de Cuba que, en 1961 era el tercer país con más producción de caña y el primer proveedor de azúcar de los Estados Unidos. Sin embargo, posteriormente, debido a sus conflictos internos, y al embargo comercial que los norteamericanos le impusieron en 1962, la isla salió por completo de la escena mundial de la caña. En su lugar, varios países asiáticos se han convertido en potencias, como China que dedica la mayor parte de su producción al consumo doméstico y Tailandia, el tercer productor actual de caña, que es netamente exportador.

²⁷ OECD/FAO (Organization for Economic Cooperation and Development/Food and Agriculture Organization). "Azúcar" en OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030 (París: OECD Publishing, 2021), 167-180. <https://doi.org/10.1787/3463d2a1-es>.

En 2021, Brasil se erige como el principal productor mundial, con 39.0% del total. En conjunto con India produce 60.0% de la caña del mundo, por lo que tienen una gran injerencia en los precios internacionales del azúcar.

Desde la década de los noventa, Brasil incursionó a la producción de etanol hecho a partir de la caña de azúcar, por lo que ahora tiene la opción de dedicar su producción a la elaboración de azúcar o al biocombustible, dependiendo de las condiciones del mercado. México por su parte, pasó del 4º al 6º lugar, reduciendo su participación mundial en 1.3%.

Se espera que en la siguiente década la producción de azúcar se incremente a un ritmo de 1.4% anual, por efecto del incremento en los precios, proveniente de una mayor demanda. Para 2030, países como Egipto, Estados Unidos, Rusia, China, Turquía y Ucrania incrementarán su producción, en tanto que los países de la Unión Europea la reducirán. En general, se espera que los mayores incrementos tengan lugar en los países en vías de desarrollo, que se prevé representarán 79.0% de la producción mundial de azúcar para ese año.²⁸ De entre los países desarrollados, se espera que Estados Unidos sea el que incremente en mayor proporción su producción, debido principalmente a su política proteccionista caracterizada por los apoyos a la producción interna, así como por el establecimiento de barreras arancelarias y no arancelarias.

Rendimientos

En lo referente a los rendimientos, durante las últimas seis décadas, Perú se ha mantenido a la cabeza, aunque su productividad se haya reducido en 19.0% en los últimos 30 años. Por otro lado, varios países africanos ahora tienen los mayores rendimientos del mundo, pero sus superficies son limitadas, por lo que no son potencias aún. De hecho, África tiene a 8 de los 10 países con rendimientos más altos durante el año 2021. Por ejemplo, Senegal, Malawi, Zambia y Burkina Faso tienen productividades superiores a las 100 toneladas por hectárea. Durante este periodo, 34 países incrementaron su productividad en más de 100.0%; Chad pasó de 25 a 104, Honduras de 24 a 87 y Guatemala de 52 a 108 toneladas por hectárea.

México pasó del lugar 36 al 25; no obstante, sus rendimientos están 40.0% por debajo de los países más productivos. En 60 años este país incrementó su productividad sólo en 35.2%; es decir 0.6% anualmente, por lo que corre el riesgo de ser desplazado de los primeros lugares, en los próximos años. Existen varios factores que han permitido que algunos países avancen más que otros en lo que a rendimientos se refiere; entre ellos están la investigación y la inversión interna (pública y privada). Los países del África subsahariana, han logrado incrementar sus superficies aprovechando sus ventajas: sus condiciones agroecológicas, su ubicación geográfica y sus bajos costos de mano de obra.²⁹ En otros países como Guatemala, la intervención externa, ha constituido un factor determinante para su desarrollo.

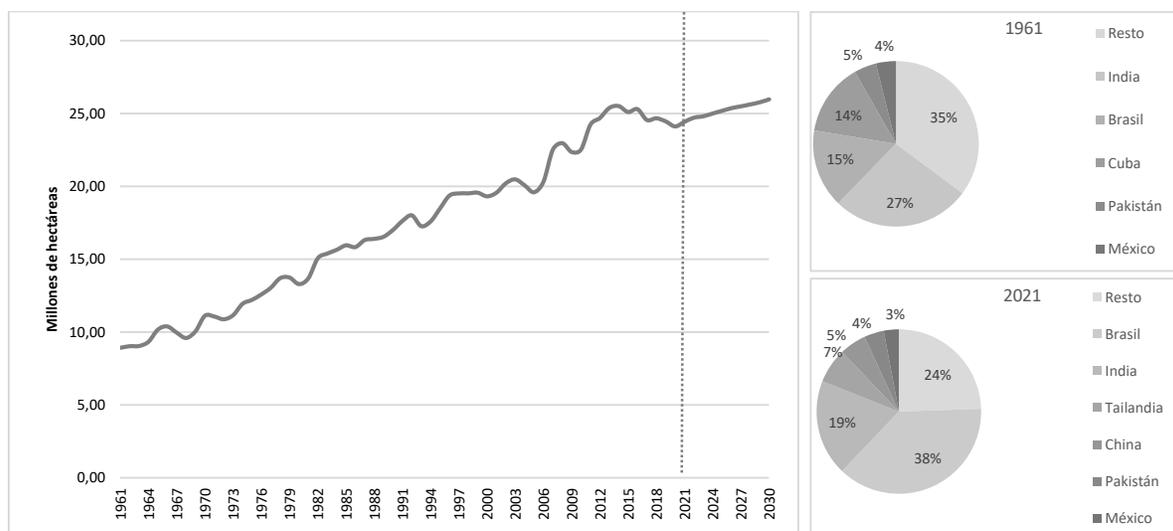
²⁸ OECD/FAO. Azúcar...

²⁹ T. M. Hess; J. Sumberg; T. Biggs; M. Georgescu; D. Haro-Monteagudo; G. Jewitt; M. Ozdogan; M. Marshall; P. Thenkabail; A. Daccache; F. Marin y J. W. Knox, "A sweet deal? Sugarcane, water and agricultural transformation in Sub-Saharan Africa", *Global Environmental Change* num 39: (2016): 181-194. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.003>.

Superficie

La superficie mundial cosechada se triplicó, al pasar de 8.9 a 26.8 millones de hectáreas; es decir, 3.4% más cada año. En 1961, de los noventa países produjeron caña, sólo tres concentraron más de la mitad de la superficie cañera: India (27%), Brasil (15%) y Cuba (14%).

Esta tendencia a la concentración se ha acentuado aún más en las últimas décadas y para el presente año, con un número similar de países produciendo, cinco naciones cuentan con 73.0% de la superficie, de los cuales Brasil (38%) y la India (19%), tienen la mitad del total (Figura 3).



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2021.

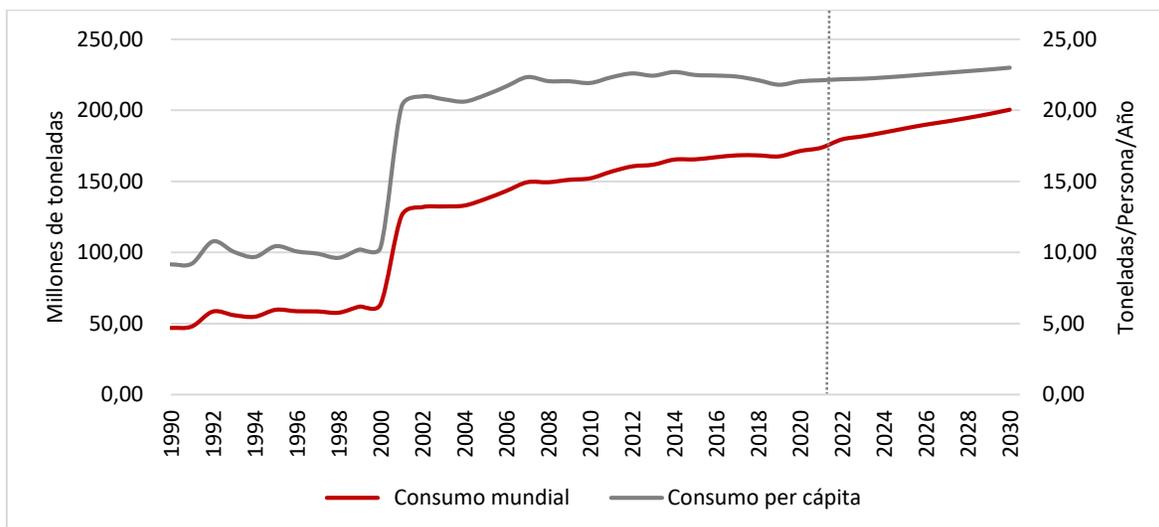
Figura 3
Superficie mundial cosechada con caña de azúcar.

En términos proporcionales, México perdió una posición al pasar de contar con el 4% al 3% de la superficie cañera mundial. De hecho, el país ha incrementado sus áreas cañeras a más del doble en 60 años; sin embargo, otros países han experimentado incrementos mucho mayores.

Demanda

Para la economía mundial del azúcar, el factor económico fundamental es el consumo, el cual durante las últimas tres décadas pasó de 47.8 a 173.5 millones de toneladas; un incremento de 270.0% (8.5% anual). Actualmente, los países en desarrollo producen y consumen 70.0% del azúcar, y se prevé que continuarán siendo la fuente principal de crecimiento en el consumo en los próximos años.

El consumo per cápita de azúcar ha experimentado un incremento promedio anual de 4.4%. En 1990 cada habitante del planeta consumía en promedio 9.2 kilogramos de azúcar por año; mientras que para 2021, ingiere 22.1. Se espera que para 2030, el consumo global crezca otro 11.4% y el per cápita 3.7%. Para ese año entonces, el mundo consumirá 196 millones de toneladas de azúcar, aproximadamente 23 kilogramos por individuo (Figura 4).



Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE/FAO, 2021.

Figura 4
Consumo mundial de azúcar

Sin embargo, este incremento experimentará profundas variaciones entre regiones y países. En general, se prevé que, en las economías de ingresos altos se reduzca el consumo, y el incremento se dé principalmente en los países más pobres; es decir que, a mayor ingreso, habrá menor incremento en el consumo. Los continentes con mayor crecimiento serán Asia con 66.0% (principalmente en India) y África con 33% (principalmente en Egipto).

El consumo en los países desarrollados ha sido desalentado por la creciente preocupación de los efectos negativos del consumo excesivo de azúcar, tales como la diabetes, las enfermedades cardíacas y la caries,³⁰ sobre todo en Australia, Nueva Zelanda, Canadá y los países de Europa Occidental.

En América Latina, en donde las personas ya tienen altos niveles de consumo, se prevé un crecimiento discreto de 4.0%. Un caso excepcional en las tendencias de consumo es México, que aun siendo un país en vías de desarrollo ha visto reducida su ingesta de azúcar en los últimos años, debido a la impuesta a los productos azucarados calóricos, establecido por el gobierno en 2014, con la intención de reducir los índices de sobrepeso y obesidad prevalentes en el país.

No obstante, a 6 años de esta medida, y pese a la reducción en la ingesta de azúcar, no se han observado resultados favorables para la población mexicana, pues mientras que en ese año el país ocupaba el segundo lugar en obesidad y el cuarto en obesidad infantil, para 2020 el país escaló al primer lugar en obesidad infantil.³¹

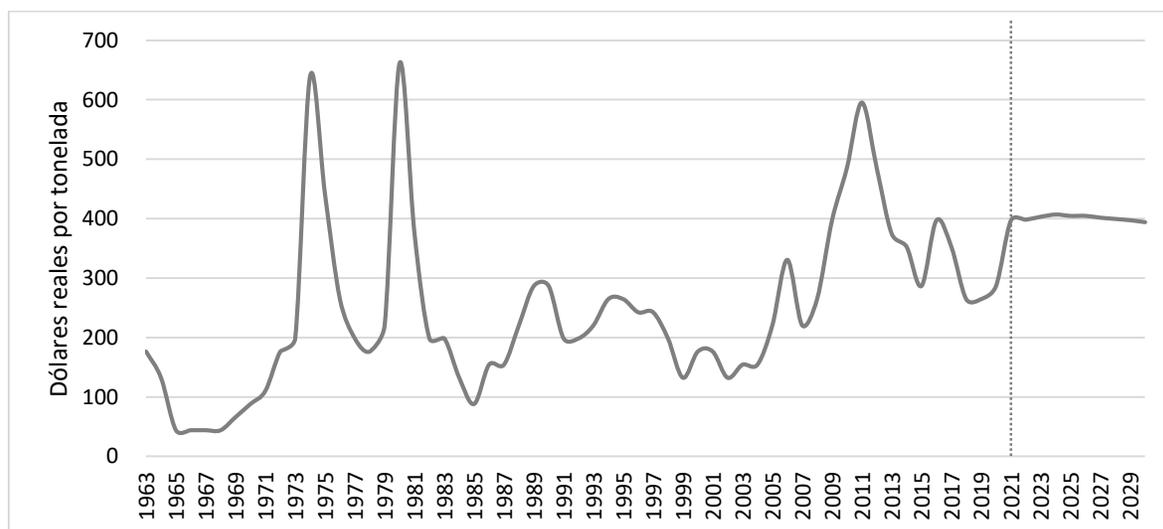
³⁰ Robert H. Lustig; Laura A. y Clare D. Schmidt. Brindis, "The toxic truth about sugar". Nature num 482 (2012): 27–29. <https://doi.org/10.1038/482027a>.

³¹ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). "The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention" en OECD Health Policy Studies (París: OECD Publishing, 2019). <https://doi.org/10.1787/67450d67-en>.

Precios

En la historia contemporánea (posterior a 1960) de la caña de azúcar y su principal producto comercial, el azúcar; la oferta ha mostrado grandes variaciones provenientes de la manipulación de los productores más fuertes, pero también por los conflictos internos y externos de las naciones potencia. Además, los fenómenos climatológicos también han jugado un papel determinante en las recurrentes expansiones y contracciones de la oferta.

Esto ha repercutido en constantes altibajos en los precios del azúcar. En 60 años el precio real apenas se duplicó al pasar de 176 a 396 dólares por tonelada, mostrando años con precios tan bajos como 44 dólares por tonelada entre los años 1965 y 1968, y de 88 dólares por tonelada en 1985. Por otro lado, ha habido años con precios récord, como 1974 cuando se alcanzó el azúcar costaba 639 dólares por tonelada, al igual que en 2011 cuando se pagaron 595 dólares por tonelada, en el mercado internacional. El incremento promedio anual fue de 9.4%; es decir 3.8 dólares por tonelada por año. Las expectativas, en base al panorama y las tendencias actuales, es que los precios se mantengan a su nivel actual en lo que resta de la década; de hecho, se espera un ligero retroceso de 1.0% para el 2030 (Figura 5).



. Fuente: Elaboración propia con datos de Macrotrends³² y OCDE/FAO³³, 2021.

Figura 5.

Precios reales del azúcar en el mercado internacional³⁴

Comercio

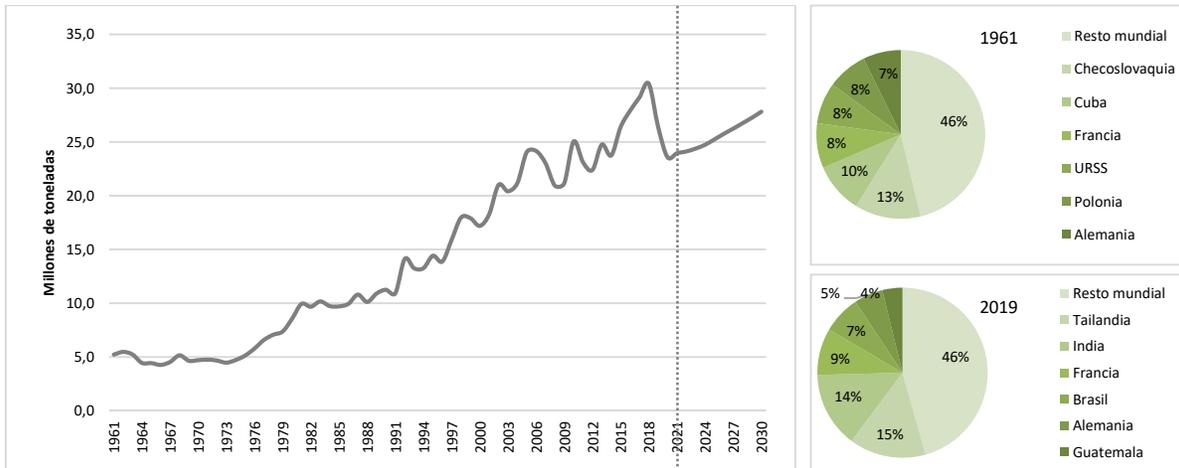
En lo referente al comercio mundial del azúcar, las exportaciones se incrementaron en 358.0%, al pasar de 5.2 a 23.9 millones de toneladas; es decir, 406 mil toneladas más cada año. Se espera que para 2030, haya un incremento adicional de 15.0% para culminar exportando 27.8 millones de toneladas. Al inicio del periodo varios exportadores europeos eran realmente intermediarios, mientras que Cuba era el principal exportador mundial. Para

³² Macrotrends. Sugar Prices - 37 Year Historical Chart. 2021. <https://www.macrotrends.net/2537/sugar-prices-historical-chart-data> (consultada el 28 de septiembre de 2021).

³³ OECD/FAO. Azúcar...

³⁴ Para calcular los precios reales se utilizaron los datos de los precios del azúcar blanco de MACROTRENDS en 2021 y OECD/FAO en 2021, y se tomó como año base 1974.

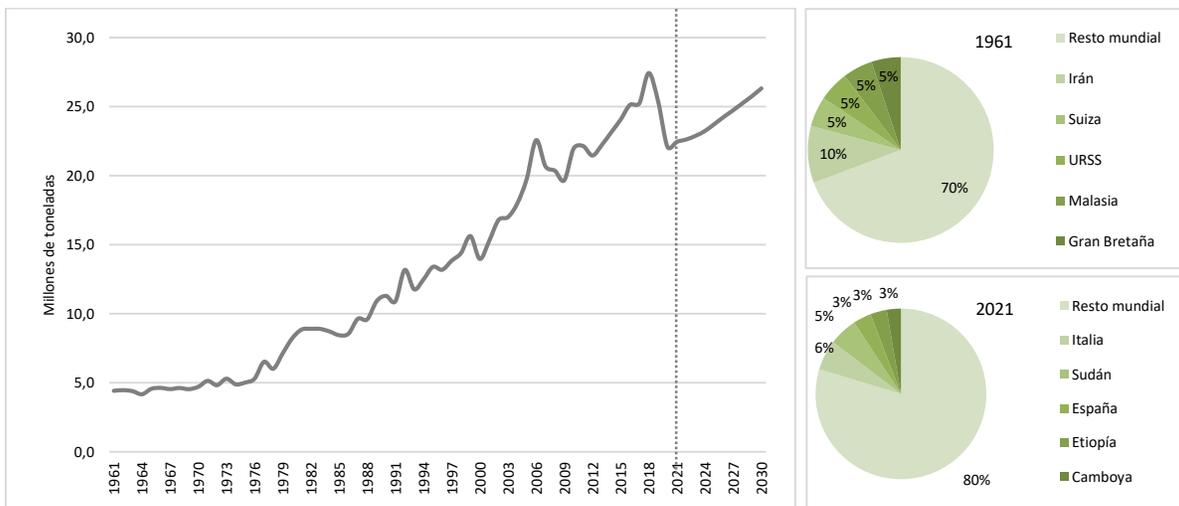
2021 el panorama es completamente distinto, Tailandia e India se han convertido en los principales vendedores con 30% del azúcar que se comercializa en el mundo, y una expectativa de mayor concentración de las exportaciones en los próximos años. Las importaciones también han mostrado un incremento sostenido (408.0%). En 1961 se reportó la compra de 4.4 millones de toneladas de azúcar, mientras que en 2021 las ventas cerrarán en 22.5 millones. Lo anterior implica que cada año se han importado unas 373 mil toneladas más que el año anterior (Figura 6).



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2021.

Figura 6
Exportaciones mundiales de azúcar refinada.

Las importaciones están mucho menos concentradas que las exportaciones y su tendencia es a la dispersión. En 1961, los cinco principales importadores, compraron 30.0% del azúcar del mundo, mientras que en 2021 sólo el 20.0%. La expectativa de mayor crecimiento se encuentra en los países en vías de desarrollo de Asia y África, donde la explosión demográfica es alta y el ingreso ha crecido, pero no lo suficiente para considerarlos desarrollados (Figura 7).



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2021.

Figura 7.
Importaciones mundiales de azúcar refinada.

Factores internos

Producto

Como alimento, históricamente el azúcar ha cumplido con dos funciones básicas: endulzar alimentos para mejorar sus cualidades gustativas, y proveer de energía. La cultura gastronómica de México incluye el consumo de azúcar de manera directa o a través de diversos productos preparados: dulces, postres, panes, conservas, guisados, bebidas de hierbas, flores, frutas y preparados, entre otros. Además, es un conservador de alimentos (como en las frutas cristalizadas), de fermentación para uso ganadero (como el Sachapulido para los bovinos) y favorece la congelación de ciertos productos como los helados.³⁵ También tiene usos en la industria cosmética para la elaboración de jabones transparentes. En el terreno de la medicina, los laboratorios utilizan el azúcar en el cultivo de la penicilina.³⁶

En México la caña de azúcar se sigue utilizando casi en su totalidad para producir azúcar de diferentes calidades. Lo anterior hace que la rentabilidad de la agroindustria dependa de los precios del azúcar, y éstos de las condiciones de oferta y demanda internas, así como de los precios internacionales.

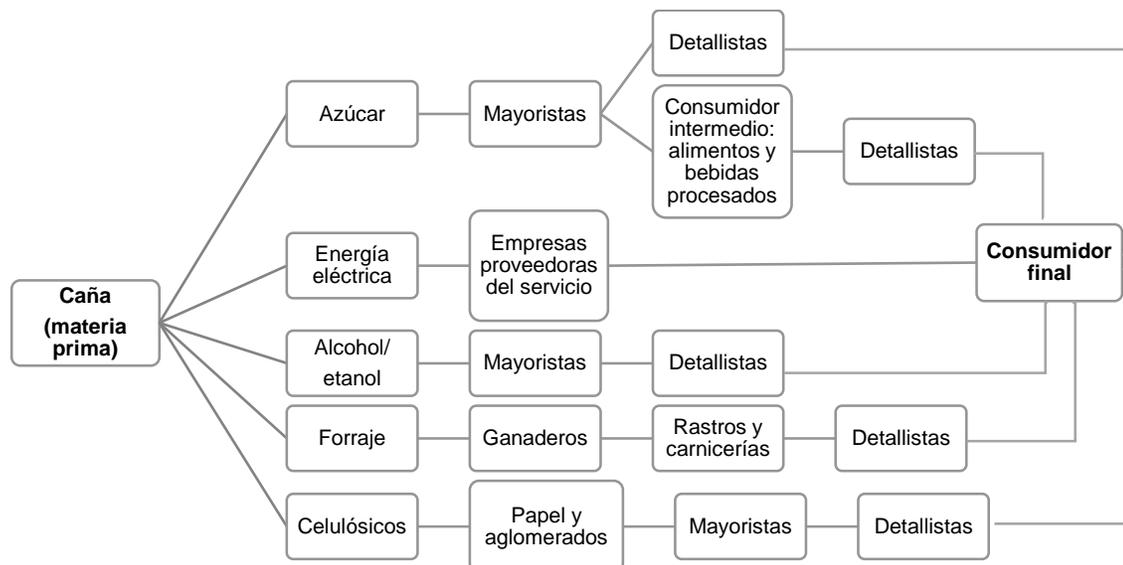
Oferta

La cadena de valor de la caña de azúcar en México se ha mantenido prácticamente intacta por siglos. Es tradicionalmente corta, debido a que su principal producto, el azúcar, se comercializa como un commodity³⁷. La mayor parte de la producción se destina al consumo interno, tanto final como intermedio. Aunado a lo anterior, aunque la cadena de valor tenga pocos eslabones, son los agentes intermedios y finales los que se quedan con la mayor proporción del precio final del producto, y no los productores que; en todo caso, son los que enfrentan los mayores costos y riesgos en la producción (Figura 8).

³⁵ E. Ibañez Aranda, "Alimento fermentado a base de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en el cambio de peso de bovinos en pastoreo", *Agroproductividad* Vol: 9 num 7 (2016): 56-61.

³⁶ Leonard Mertens, *Hacia el trabajo decente...*

³⁷ Un commodity es un producto no diferenciado, sin valor agregado que se comercializa a granel, no envasado y sin marcas (Cambridge, 2021) y Cambridge. Cambridge dictionary. 2021. <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/commodity-product> (consultada el 3 de octubre de 2021).



Fuente: Elaboración propia con información de Mertens, 2021.³⁸

Figura 8.

Esquema de la cadena de valor tradicional de la caña de azúcar en México.

Demanda

En el mundo, la demanda de caña de azúcar, que tradicionalmente se reducía a su uso alimenticio como azúcar, ha tomado un nuevo rumbo que le ha exigido a los productores modificaciones en el volumen y características de su producción.

Actualmente se aprovecha una gran cantidad de productos derivados de la caña de azúcar, como bagazo, sacarosa, melaza, etanol, vinaza y cachaza, entre otros.³⁹ Sin embargo, su producción y uso aún no se han desarrollado en todo su potencial. Para el caso de México, el azúcar que, durante siglos fue prácticamente el único endulzante, experimentó un cambio derivado de dos sucesos principales: el primero, de carácter mundial, fue la modificación de las fórmulas de los productos de la empresa Coca Cola en 1982, lo cual constituyó el antecedente para que el resto de las industrias de las bebidas y los alimentos procesados, modificaran sus fórmulas e incluyeran sustitutos de azúcar en ellas.⁴⁰

Para 2009, México era el principal consumidor de bebidas azucaradas del mundo con un consumo de 163 litros por persona. Para entonces, el país ya ocupaba los primeros lugares en obesidad de adultos e infantil, lo que implicaba un alto riesgo en las enfermedades asociadas a esta condición.⁴¹ Bajo estas premisas se decretó la Ley Especial sobre Producción y Servicios, el 11 de diciembre de 2013. Esta ley, que entró en vigor en enero del siguiente año, constituyó un segundo golpe para la agroindustria del azúcar en México,

³⁸ Leonard Mertens. Hacia el trabajo decente en el sector del azúcar, México. Documento de trabajo num 259 (Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 2008), 83.

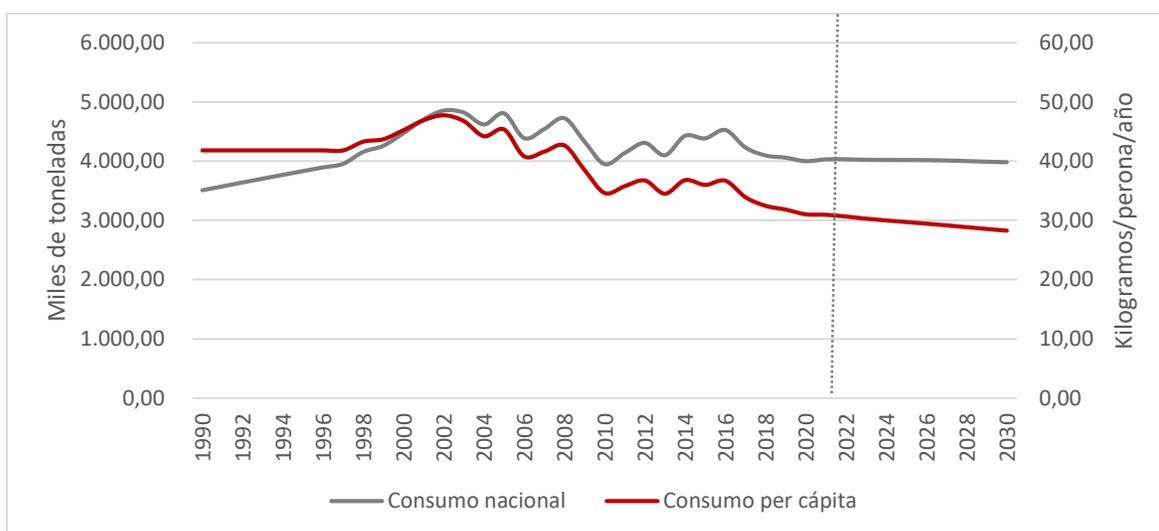
³⁹ Noe Aguilar Rivera. Diversificación productiva de la... 53–66.

⁴⁰ Winton, The Sweet and Sour...

⁴¹ Ariela Braverman Bronstein; Dalia Camacho García Formentí; Rodrigo Zepeda Tello; Frederick Cudhea; Gitanjali M. Singh; Dariush Mozaffarian y Tonatiuh Barrientos Gutiérrez, "Mortality attributable to sugar sweetened beverages consumption in Mexico: an update". International Journal of Obesity num 44 (2020): 1341–1349. <https://doi.org/10.1038/s41366-019-0506-x>.

ya que implementó un impuesto especial (IEPS) a las bebidas azucaradas de \$1 por litro; que equivalía aproximadamente a 10.0% de su valor.⁴² Esta medida, ha ayudado a reducir el consumo de azúcar, pero aún no cumple con su objetivo principal, ya que los índices actuales de obesidad son iguales o peores que hace 7 años.

Además, los consumidores mexicanos han mostrado cambios sustanciales en sus patrones de consumo, sobre todo en las últimas cuatro décadas, derivados de las modificaciones en su estilo de vida y su nivel de ingresos. Actualmente existe una tendencia a consumir productos más sanos, entre los que están los reducidos en calorías. Esta tendencia ha sido acentuada por las campañas publicitarias encaminadas a fomentar el uso de sustitutos de azúcar, obteniendo como resultado una reducción de 26.0% en el consumo per cápita de azúcar en 20 años y se espera otra disminución de 7.8% para 2030 (Figura 9).



Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE/FAO, 2021.

Figura 9
Consumo de azúcar en México.

No obstante, la demanda nacional ha crecido en 14.9% en los últimos 30 años debido al crecimiento poblacional y la distribución de la riqueza en nuestro país, ya que como se mencionó, hay una relación inversa entre el nivel de ingreso y el consumo de azúcar. En efecto, en los últimos 120 años, el ingreso nacional se incrementó a un ritmo de 3.6% anual, en términos reales.⁴³ Actualmente, México es la economía número 15 del mundo por el volumen nominal de su Producto Interno Bruto (PIB).⁴⁵

⁴² LEIPS (Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios). Poder Ejecutivo. 2013. SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público).

⁴³ WD (The World Bank). GDP (constant 2015 US\$) - Mexico. 2021. <https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD?locations=MX> (consultada el 28 de septiembre de 2021).

⁴⁴ Angus Maddison. The World Economy: Historical Statistics, Development Centre Studies (París: OECD Publishing, 2003), 274. <https://doi.org/10.1787/9789264104143-en>.

⁴⁵ IMF (International Monetary Fund). Report for Selected Countries and Subjects: October 2021. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weodatabase/2021/October/> (consultada el 3 de noviembre de 2021).

Sin embargo, 59% de los mexicanos apenas cuentan con un ingreso de 2,548 pesos al mes⁴⁶, debido a la enorme brecha en el nivel de ingresos que existe entre los pobres y los ricos. Para 2020, 44% de la población vivía en condiciones de pobreza y 8.5% en pobreza extrema.⁴⁷

Cambio en los patrones de consumo

Aunque la mitad de los mexicanos continúen en situación de pobreza, necesariamente el incremento en su nivel de ingresos ha implicado modificaciones en su dieta, agregando mayores cantidades de carnes y alimentos procesados ricos en grasas, azúcares y harinas. Además, del incremento poblacional de 6.6% anual que el país ha experimentado en el último siglo, se ha presentado una inversión entre las proporciones de la población rural y urbana; ya que para 1910 tres cuartas partes de la población vivían en el medio rural, y para 2021 esa misma proporción habita el medio urbano.⁴⁸ El estilo de vida de los ambientes rurales demandaba un mayor esfuerzo físico para la realización de las actividades que el actual estilo de vida ciudadano.

El consecuente desequilibrio ocasionado por la ingesta de dietas intensivas en carbohidratos, proteínas, grasas y azúcares, acompañadas de un estilo de vida sedentario, hahenerado altos índices de obesidad y riesgos de enfermedades crónicas, como diabetes, hipertensión y síndrome metabólico.⁴⁹ Es por ello, que un segmento de los consumidores está optando por edulcorantes bajos en calorías como parte de su dieta, sustituyendo azúcar. Si se agregan las medidas tomadas por el gobierno para desalentar el consumo de alimentos altos en calorías, y todo el movimiento de concientización sobre los beneficios de llevar una vida saludable, se tiene como consecuencia una drástica reducción del consumo de azúcar.

Finalmente, las grandes empresas han visto incrementar sus ganancias con la venta de toda clase de productos y servicios que no solo promueven un estilo de vida saludable, sino que han exacerbado toda una cultura de “adoración al físico”.

Actualmente, los gimnasios y toda clase de disciplinas deportivas, los aparatos para ejercitarse en casa, los implementos para cocinar comida saludable, los establecimientos con comida “gluten free”, “lowcarb”, orgánicos, vegetarianos, veganos (y todas sus variantes), forman parte de la cultura de consumo.⁵⁰ No obstante, esta tendencia no ha sido uniforme para toda la población, ya que al ser productos radicalmente más costosos que los “tradicionales”, no son accesibles para un gran sector de los mexicanos.

⁴⁶ CEEY (Centro de Estudios Espinosa Yglesias A. C). Bienestar con equidad: hacia un nuevo pacto social (Ciudad de México: CEEY Editorial, 2020), 11.

⁴⁷ CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación para la Política de Desarrollo Social). Medición de la pobreza. 2021. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx> (consultada el 10 de noviembre de 2021).

⁴⁸ INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Censos y Conteos de Población y Vivienda. 2021. <https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/> (consultada el 27 de octubre de 2021).

⁴⁹ Rajib Dasgupta; Rakesh Pillai; Rakesh Kumar y Narendra K. Arora, Sugar, Salt, Fat, and Chronic Disease Epidemic in India: Is There Need for Policy Interventions?, *Indian Journal of Community Medicine* Vol: 40 num 2 (2015): 71-74. <https://doi.org/10.4103/0970-0218.153858>.

⁵⁰ WHO (World Health Organization). 2015. Beyond bias: exploring the cultural contexts of health and well-being measurement. First meeting of the expert group en “Cultural Contexts of Health and Well-being, No.1”, Copenhagen, Denmark, 15–16 January 2015.

Por ejemplo, el azúcar de caña sigue siendo más barato que sus sustitutos vegetales o sintéticos, por lo que continúa siendo preferido por las familias de menores ingresos. El xilitol, un derivado de la madera de abedul se vende a un precio superior a los \$400/kg en tiendas en línea. Lo mismo ocurre con el azúcar de coco orgánica, que se comercializa en presentaciones de 300 gramos a un precio de \$63/envase (aprox. \$210/kg).

También existen opciones de sustitutos de azúcar mucho más económicas (generalmente sintéticos), como la sacarina, la sucralosa o el aspartame; pero siguen siendo mucho más costosas que el azúcar, que en su calidad estándar se comercializó a un precio al consumidor de \$28/kg en mercados y supermercados, durante el mes de octubre de 2021.⁵¹

Si se considera que un operario de la zona industrial de San Luis Potosí gana un sueldo promedio de \$193 diarios,⁵² éste tendría que utilizar más de un día de su sueldo para comprar un kilogramo de sustituto de azúcar. Son entonces, los estratos de la población con mejores ingresos los que, habiendo cubierto sus necesidades básicas, pueden preocuparse por la calidad de los alimentos que consumen; es por ello, que además son reacios al consumo de sustitutos químicos, debido al temor de sus efectos secundarios, y optan por los sustitutos de origen vegetal que, como ya se comentó, son los de mayor precio.

Aunado a lo anterior, y dado que generalmente los edulcorantes no ofrecen un sabor idéntico al azúcar, muchas personas siguen prefiriendo el tradicional sabor de ésta, pese a sus ya bien conocidos efectos. En lo referente al consumidor intermedio, el que tradicionalmente utilizaba el azúcar como un insumo para elaborar otros productos, también ha mostrado modificaciones substanciales en sus patrones de consumo a través de los años.

El surgimiento del jarabe de maíz de alta fructuosa (JMAF), con características similares en su composición (fructosa/glucosa) al azúcar, ofrece la ventaja de ser más dulce, estable y limpio. Sin embargo, fue su bajo costo el que determinó que le ganara la batalla al azúcar por la preferencia de los industriales de las bebidas azucaradas.⁵³ El cambio en el estilo de vida de la población ha traído diversas afectaciones, como el incremento en casos de personas con alergias a diversas sustancias químicas. Por esta razón, actualmente existe un mercado creciente de productos orgánicos, que ha implicado modificaciones en los sistemas productivos.

El surgimiento de la demanda de productos que tradicionalmente no existían, como los combustibles menos contaminantes y más económicos, también han propiciado cambios en la forma de producir. Aunque este sigue siendo un mercado incipiente en México, la tendencia mundial está enfocada en este tipo de energías, como medio de diversificación de la producción de la caña de azúcar. De la mano de la conciencia ecológica viene la conciencia social. Actualmente los consumidores prefieren productos de empresas socialmente responsables, los cuales cuentan con un distintivo que, en México es otorgado

⁵¹ PROFECO (Procuraduría Federal del Consumidor). ¿Quién es quién en los precios? 2021. <https://www.profeco.gob.mx/precios/canasta/home.aspx?th=1> (consultada el 29 de octubre de 2021).

⁵² INDEED. ¿Cuál es el salario de un/a Operario/a de producción en San Luis Potosí? 2021. <https://mx.indeed.com/career/operario-produccion%3%B3n/salaries/San-Luis-Potos%3%AD> (consultada el 25 de noviembre de 2021).

⁵³ Winton, The Sweet and Sour...

por el Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI), a empresas y organizaciones que cumplen con una serie de criterios de rentabilidad y sustentabilidad económica, social y ambiental.⁵⁴

Competencia por el uso de los recursos con otros cultivos

Si bien, la caña de azúcar es uno de los principales cultivos del país tanto por superficie cosechada como por producción y valor de la misma, hay otros cultivos que han ganado competitividad en los últimos años y, que de alguna manera pueden volver menos atractivo el cultivo de la caña.

Para 2020, la caña de azúcar, el quinto cultivo con mayor superficie cosechada en el país ocupó 850 mil hectáreas para su producción. No obstante, el aguacate con menos de una tercera parte de extensión, generó un valor 16.0% mayor. No obstante, los competidores directos actualmente son los cultivos establecidos en condiciones agroclimáticas similares a la caña como algunos frutales (cítricos y mango), el café y los pastos inducidos para uso pecuario. Todos estos cultivos se encuentran entre los principales 15 productos agrícolas nacionales, y algunos cuentan con buen potencial para su desarrollo futuro.⁵⁵

La competencia por el uso del suelo entre la caña de azúcar y otras actividades cuenta con particularidades en cada zona de producción. Por ejemplo, en el estado de San Luis Potosí, la zona cañera coincide con sitios ecoturísticos y existe una constante lucha por los recursos existentes, particularmente el suelo y el agua.

Envejecimiento y obsolescencia en el sistema productivo e industrial

La agroindustria cañera mexicana usó las variedades generadas y seleccionadas por el IMPA (Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar) durante 40 años. Sin embargo, esta institución desapareció por decreto presidencial en 1990 y la investigación y el desarrollo tecnológico del cultivo perdieron ritmo, hasta llegar a ser prácticamente nulos en muchas zonas productoras del país.⁵⁶

Actualmente, la producción se sustenta en cuatro genotipos: CP72-2086 (36%), Mex 69-290 (29%) y Mex 79-431 (9%), que en su conjunto se ocupan tres cuartas partes de la superficie cañera del país. Otros 8 genotipos se distribuyen en 20% del territorio.⁵⁷ Como se puede observar, los dos principales genotipos fueron creados hace 50 años o más, cuando las condiciones bióticas y abióticas de la producción eran diferentes a las actuales; por esta razón, estas variedades no están adaptadas al cambio y variabilidad climáticos que se han acentuado en recientes años, así como al ataque de nuevas plagas y enfermedades, entre otros factores.

⁵⁴ CEMEFI (Centro Mexicano para la Filantropía). Todo sobre el distintivo ESR. 2021. <https://www.cemefi.org/esr/> (consultada el 2 de diciembre de 2021).

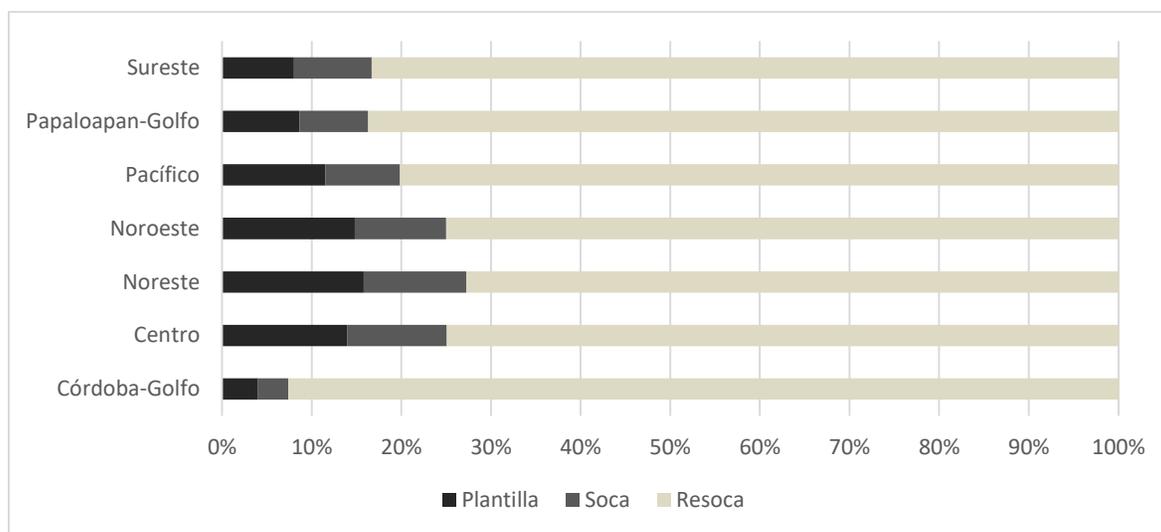
⁵⁵ SIAP (Sistema de Información Agrícola y Pesquera). SIACON NG (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta). 2021 (descargada el 11 de noviembre de 2021).

⁵⁶ CONADESUCA (Consejo Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). Nuevas variedades de caña de azúcar. Nota informativa sobre innovaciones en materia de productividad del sector. 2016.

⁵⁷ CONADESUCA (Consejo Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). Variedades con mejores rendimientos de las zonas cañeras en México. Nota Técnica Informativa. 2016.

Además, un gran porcentaje de las plantaciones están envejecidas, lo que además de ser un indicador del manejo inadecuado del cultivo, también incididirectamente en los rendimientos, los cuales son decrecientes a través del tiempo.

A nivel nacional, 81.2% de los cultivos se encuentran en fase de resoca (con dos o más cortes), 8.4% en soca (con un corte) y sólo 10.5% en plantilla (plantaciones nuevas). La recomendación técnica es que las plantaciones tengan una vida útil de 5 años, pero se han encontrado casos en el país con plantaciones de más de 15 años de establecidas. Aunado a ello, al producirse en condiciones heterogéneas en las diferentes zonas cañeras del país, hay grandes variaciones en la composición de las plantaciones. Por ejemplo, la región noroeste tiene mucho mayor superficie en fase de plantilla (15.8%) que la región Córdoba-Golfo (4.0%) (Figura 10).



Fuente: Elaboración propia con datos de CONADESUCA, 2021.

Figura 10.

Evolución de la población urbana y rural en México

En lo que a estados se refiere, es sin duda Tamaulipas el que muestra plantaciones más jóvenes (30.4% en fase de plantilla), y son precisamente los dos ingenios de este estado (El Mante con 33.5% y Aarón Sáenz Garza con 27.3%), los que en conjunto con el Ingenio Emiliano Zapata (24.4%) de Morelos, presentan las plantaciones más jóvenes.

Impacto ambiental

Otro factor que pone en riesgo la sustentabilidad de esta agroindustria es su impacto ambiental. El cambio de uso de suelo masivo para convertir áreas naturales en zonas cañeras, ha significado la pérdida del del hábitat de muchas especies causando un daño ambiental significativo, en particular por pérdida de biodiversidad.

Los suelos erosionados y los compuestos contenidos en los agroquímicos aplicados a menudo contaminan los suministros de agua. El procesamiento de la caña de azúcar también genera desechos que fluyen al agua y dañan áreas ecológicas importantes. Además, debido a que estos suelos se lixivian fácilmente, la producción solo se puede mantener a lo largo del tiempo con aplicaciones cada vez mayores de fertilizantes.

Asimismo, los ingenios azucareros producen aguas residuales y desechos sólidos que impactan el ambiente. Las cantidades masivas de materia vegetal y lodos que se lavan de los molinos, se descomponen en cuerpos de agua dulce, absorbiendo el oxígeno disponible y provocando la muerte masiva de varias especies.⁵⁸

Por otra parte, durante la producción e industrialización de la caña de azúcar se emite una importante cantidad de diversos contaminantes del aire, como monóxido y dióxido de carbono (CO y CO₂), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos no metánicos (NMHC), metano (CH₄), anhídrido sulfoso, ácido carbónico, hidrocarburos y partículas PM10 y PM2.5, así como el carbono negro (CN) contenido en estas últimas.⁵⁹

Estas emisiones se producen en un primer momento, en la producción, ya que la cosecha en muchos casos implica una doble quema; la primera se produce antes de realizar el corte para facilitar la cosecha, abaratar costos y eliminar fauna peligrosa para los cortadores; y la segunda, posterior al corte, para eliminar residuos y plagas con el objetivo de incrementar la productividad de los terrenos.⁶⁰

Después, durante el proceso agroindustrial, los ingenios utilizan el bagazo de caña para generar energía con su combustión, además de usar derivados del petróleo para realizar sus procesos, cuando el bagazo no es suficiente.

En México la caña de azúcar aún se cosecha por el método de quema en casi 90% de los casos; este porcentaje ha permanecido prácticamente inalterado durante las últimas 14 zafas, con una reducción de apenas 2.4%.

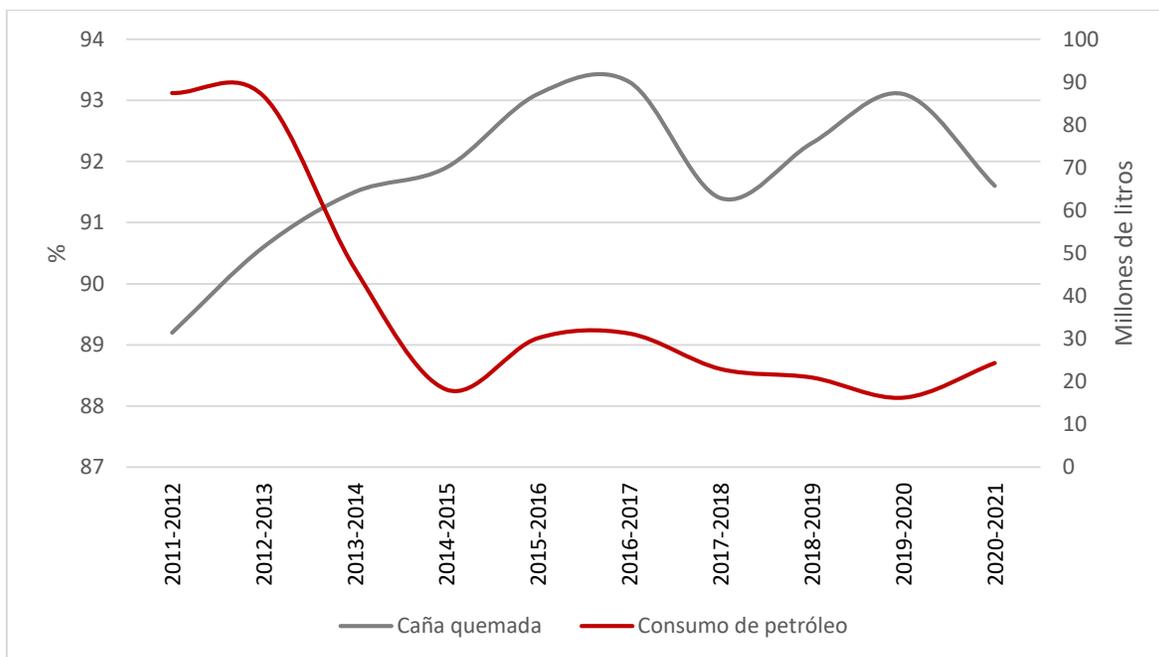
Los estados en los que más se cosechó por el método de quema para la zafra 2020-2021 fueron Chiapas, Puebla y Nayarit, con el total de su producción y los que menos quemaron fueron Tamaulipas y Campeche, con 52% y 63% respectivamente. Durante esta cosecha, las zonas de abasto de 10 de los 49 ingenios que operaron realizaron la quema del 100% de su cosecha y solamente 6 ingenios lo hicieron en menos del 70%. El Mante es el ingenio que menos quema (52%), aunque lo continúa haciendo en más de la mitad de su cosecha (Figura 11).⁶¹

⁵⁸ WWF (World Wildlife Fund. Sugarcane). 2021. <https://www.worldwildlife.org/industries/sugarcane> (consultada el 15 de noviembre de 2021).

⁵⁹ Jennifer S. Le Blond; Susan Woskie; Claire J. Horwell y Ben J. Williamson. "Particulate matter produced during commercial sugarcane harvesting and processing: A respiratory health hazard?". *Atmospheric Environment* 149 (2017): 34-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.11.012>.

⁶⁰ Alemayehu Dengia y Egbert Lantinga. "Effect of Pre-Harvest Cane Burning on Human Health, Soil Quality and Rate of Cane Weight Loss in Ethiopian Sugarcane Plantations". *Advances in Crop Science and Technology* 6: 5 (2018): 396. <https://doi.org/10.4172/2329-8863.1000396>.

⁶¹ CONADESUCA (Consejo Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). SINFOCAÑA (Sistema de información para generar reportes de producción). 2021. <https://www.gob.mx/conadesuca/acciones-y-programas/sistema-infocana> (consultada del 15 al 30 de noviembre de 2021).



Fuente: Elaboración propia con datos de CONADESUCA, 2021.

Figura 11

Indicadores de impacto ambiental en México por contaminación del aire.

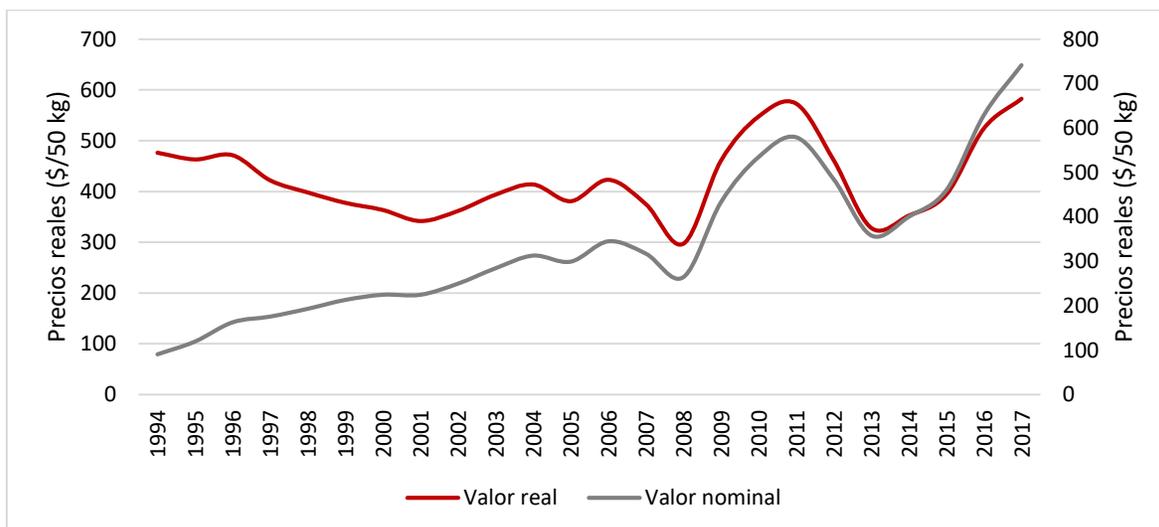
Por otro lado, el consumo de petróleo se ha reducido drásticamente y para la zafra 2020-2021 se utilizaron 24.3 millones de litros en los procesos de los ingenios, lo que implica una reducción de 72.0% con respecto a la cantidad que se utilizó durante la zafra 2011-2012. Aunque la mayoría de los ingenios declaró no utilizar derivados de petróleo para ninguno de sus procesos, otros como Plan de San Luis de San Luis Potosí, El Carmen y San Nicolás de Veracruz y Puga de Nayarit, reportaron consumos de 12.9, 6.8, 0.9 y 0.9 millones de litros de petróleo, respectivamente.⁶²

Precios internos del azúcar

Al igual que en el mercado internacional, el precio interno del azúcar no ha sido el principal incentivo para incrementar la producción de la caña de azúcar. En términos nominales, el precio del azúcar creció en más de 700.0% durante los últimos 20 años; sin embargo, al eliminar el efecto inflacionario, el crecimiento real ha sido tan solo de 22.5%; es decir, menos de 1% anual.

Por esta razón, la producción está pendiendo casi por completo de la demanda interna del azúcar, lo cual implica un alto riesgo para la actividad, pues como ya se vio, el consumo per cápita ha decrecido de forma drástica en los últimos 20 años y la expectativa es que se reduzca aún más (Figura 12).

⁶² CONADESUCA. SINFOCAÑA...



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA, 2021.

Figura 12.

Precios del azúcar estándar en el mercado interno de México.⁶³

Diversificación poco desarrollada

En México, se producen cinco derivados de la caña de azúcar; tres son bienes y dos servicios. Además, también se obtienen subproductos como el bagazo, la cachaza y la vinaza. Los tres bienes son: azúcar, miel final de 85° Brix (melaza) y alcohol de 96°. Por otro lado, los dos servicios son: vapor y energía eléctrica.⁶⁴

A su vez, el azúcar se produce en cinco diferentes calidades: blanco especial, refinada, estándar, mascabado y con grado de polarización menor a 99.2°. Para la zafra 2020-2021 se produjeron 51.3 millones de toneladas de azúcar, 6.2% más que en la zafra 2007-2008. Aunque la producción ha mostrado variaciones considerables en el periodo, el incremento promedio anual fue de 0.4%.

El azúcar de calidad estándar representó 59.7% de la producción, el refinado 23.6%, el de Pol < 92.5° 12.9%, el blanco especial 3.2% y el mascabado 0.6%. La composición de la participación de las calidades producidas ha cambiado en las últimas 14 zafas; las calidades refinada y estándar redujeron su participación en 28.8% y 13.4%, respectivamente. Lo contrario sucedió con las calidades blanco especial y mascabado, que incrementaron su participación pero que siguen representando un porcentaje muy pequeño de la producción. CONADESUCA comenzó a registrar la calidad Pol < 92.5° a partir de la zafra 2017-2018 con participaciones aproximadas a 13% del total cada año, a partir de ese periodo.

En mucha menor magnitud se produce la melaza o miel final de 85° Brix, para la producción de alcohol de 96° pero, sobre todo, como suplemento alimenticio de uso pecuario. Para 2020-2021 se obtuvieron 2 millones de toneladas de melaza en México,

⁶³ ERS (Economic Research Service). USDA (United States Department of Agriculture). Table 54—Bulk sugar prices in Mexico, estándar standard sugar. 2021. <https://www.ers.usda.gov/webdocs/DataFiles/53304/Table54.xls?v=0> (descargada el 20 de octubre de 2021).

⁶⁴ CONADESUCA. SINFOCAÑA...

9.1% más que 14 años atrás. En lo referente al alcohol de 96°, el país produjo 15.3 millones de litros, lo que representó una reducción de 20% con respecto a 2007-2008, cuando se produjeron 19.4 millones de litros.

Finalmente, la generación de energía que ofrece la agroindustria se ha incrementado en los últimos años; en el caso de la generación de vapor, durante la zafra 2020-2021 se produjeron 27.5 millones de toneladas, lo que representa un incremento de 11.8% en los últimos 14 años. De igual forma, se generaron 1.1 billones de kilowatts de energía eléctrica, 41.3% más que hace 10 años, pese a que el consumo de esta energía por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se redujo en 17.8%.

Conclusiones

Desde su domesticación, la caña de azúcar comenzó a cobrar importancia al ser la principal fuente de producción de azúcar. Este producto de relevancia nutricional y económica en todo el mundo, alcanzó popularidad mundial después de que fuera el ingrediente principal de muchos platillos en las cortes medievales. La masificación de la producción permitió que su precio llegara a niveles que la hicieran asequible para la población en general. No obstante, el poco control que durante varios siglos tuvieron los gobiernos sobre la oferta del azúcar, propició constantes variaciones de la oferta y con ello de los precios del producto, lo que terminó por desalentar su demanda y hacer que los consumidores buscaran sustitutos.

A pesar de ello, durante el último siglo el consumo ha repuntado y se ha podido sostener por la explosión demográfica registrada en varios países en vías de desarrollo, particularmente de África y Asia, quienes son los principales consumidores de azúcar y lo continuarán siendo en las próximas décadas. Aunque los incrementos en la oferta han sido auspiciados parcialmente por los avances científicos y tecnológicos, que han permitido duplicar los rendimientos en algunos países, la mayor parte de la producción ha crecido gracias a la incorporación de tierras para la producción de caña. Por lo tanto, el incremento de la producción ha implicado deforestación masiva, sobre todo en los grandes países productores como Brasil o India. Así que no se puede decir que, a nivel mundial, hay una lógica de producción con enfoque de sostenibilidad, aún en nuestros días.

Además, el mundo ha experimentado una presencia continua de excedentes de azúcar debido a que la velocidad de crecimiento del consumo ha sido menor que la de la producción. Es por esta razón que los precios mundiales no se han desplomado, ya que existe una expectativa de un ajuste mundial de equilibrio del mercado.

Actualmente, la tendencia de la producción se ha enfocado en la diversificación, aunque hasta el momento pocos de los países tomados acciones para dicho fin. Si bien, la oferta de la caña de azúcar ha estado determinada por factores naturales y humanos de diversa índole, las variaciones de la demanda del azúcar se pueden explicar principalmente por los precios y sus abruptos cambios. Sin embargo, en los últimos 50 años, las características del producto también han jugado un papel determinante en su consumo, ya que existe una tendencia a sustituir su uso por el de endulzantes con bajos en calorías. Ambos factores se han conjuntado para que el consumo per cápita del azúcar se reduzca de manera sustancial.

Esto sin embargo, sólo ha ocurrido en los países con ingresos altos o los que, como México, han desalentado el consumo de azúcar a través de leyes. Por otro lado, en la mayor

parte de los países en vías de desarrollo, el consumo se ha incrementado y la expectativa es a que crezca aún más.

Para el caso de México, la situación de la agroindustria de la caña de azúcar, ha sido agravada por sus problemas sociales internos y en mayor medida, por las políticas agrícolas adoptadas por los diferentes gobiernos, a través de los años. Particularmente, el abandono del sector después de la revolución verde, que ha provocado que se pierda competitividad en el entorno internacional, derivado de un crecimiento a un ritmo mucho menor que el de otros países.

Además de los cambios en los patrones de consumo, el suceso que ha tenido una mayor repercusión en la ingesta per cápita de azúcar de los mexicanos, ha sido la ley del impuesto a las bebidas calóricas, establecido en 2014.

No obstante que se ha logrado reducir el consumo per cápita de azúcar, los índices de sobrepeso y obesidad se han mantenido; lo cual indica que, si realmente se quiere incidir en una mejora en la salud de los mexicanos, se requiere de un plan mucho más integral y estructurado que incluya el fomento del deporte desde temprana edad y el consumo saludable, más que la simple reducción en la ingesta de algunos productos.

El consumo nacional de azúcar se ha podido mantener gracias al incremento poblacional, pero se ha ralentizado en los últimos años y se tiene una expectativa de decrecimiento para el final de la década, por lo que es un momento determinante para replantear la agroindustria cañera nacional antes de que su situación actual se agrave hasta un punto sin retorno. El cierre de casi 20.0% de los ingenios en los últimos 20 años es sólo un indicador de la situación de crisis que vive la caña de azúcar mexicana; pero también lo son las variedades con más de 50 años que están diseminadas en tres cuartas partes del territorio nacional.

De igual forma, las plantaciones están envejecidas: más de 80.0% se encuentra en fase de resoca (con 2 o más cortes) y solo 10.5% son plantaciones nuevas. La producción de la mitad del territorio nacional depende de las lluvias. La cosecha por el método de quema se sigue practicando en casi 90.0% de los casos, y aunque los ingenios redujeron en 72.0% el uso del petróleo en sus procesos, aún se utilizan 24.3 millones de litros de este combustible, por año.

Se considera que esta actividad debería de continuar siendo una prioridad nacional, al constituir el sustento de 13 millones de personas que habitan 267 municipios cañeros en 15 entidades del país. Además de los 182 mil productores de caña, 54 mil obreros de fábrica, 154 mil jornaleros y 70 mil cortadores dependen de la producción e industrialización de la caña de azúcar.

Se considera que el desarrollo futuro de la actividad se debería de enfocar en la diversificación de la producción y el desarrollo basado en el incremento de rendimientos y la reducción de pérdidas. Para tal fin, se deberían fomentar aspectos fundamentales como el control integrado de plagas y enfermedades, el uso racional del agua y la creación de variedades nuevas, así como un sistema de monitoreo y vigilancia que reduzcan los riesgos en la producción. Como eje transversal para que estos fines puedan alcanzarse, tendría que existir una fuerte inversión, pública y/o privada, enlazada a un plan nacional integral que además contemple la legislación en cuestiones ambientales.

Bibliografía

Aguilar Rivera, Noe. “Diversificación productiva de la industria azucarera ¿Reto tecnológico, económico o social?”. *Mundo siglo XXI* num 18 (2009): 53–66.

Aguilar Rivera, Noe. “La caña de azúcar y sus derivados en la huasteca San Luis Potosí, México”. *Diálogos Revista Electrónica de Historia* Vol: 11 num 1 (2010): 81-110. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-469X2010000100

Aguilar Rivera, Noé; Guadalupe Galindo Mendoza; Javier Fortanelli Martínez y Carlos Contreras Servín. “Factores de competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar en México”. *Región y Sociedad* Vol: XIII num 52 (2011). 261-697. <http://dx.doi.org/10.22198/rys.2011.52.a188>.

Aguilar Rivera, Noe; Marcos Algara Siller y Luis Alberto Olvera Vargas. “Gestión del agua como factor limitante de productividad cañera en México”. *Revista de Geografía Norte Grande* num 60 (2015): 135-142. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022015000100008>.

Ballinger, Roy A. *A History of Sugar Marketing Through 1974*. U.S. Department of agriculture/ Economics, statistics, and cooperatives service agricultural conomicreport no. 382. 1978. <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=40540>.

BravermanBronstein, Ariela; Dalia Camacho García Formentí; Rodrigo Zepeda Tello; Frederick Cudhea; Gitanjali M. Singh; DariushMozaffarian y Tonatiuh Barrientos Gutiérrez. “Mortalityattributabletosugarsweetenedbeveragesconsumption in Mexico: anupdate”. *International Journal of Obesity* num 44 (2020): 1341–1349. <https://doi.org/10.1038/s41366-019-0506-x>.

Cambridge. *Cambridge dictionary*. 2021. <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/commodity-product> (consultada el 3 de octubre de 2021).

CEFP (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la Cámara de Diputados). *La agroindustria azucarera en México*. México, D. F. 2001. <https://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0392001.pdf>.

CEEY (Centro de Estudios Espinosa Yglesias A. C). *Bienestar con equidad: hacia un nuevo pacto social*. Ciudad de México: CEEY Editorial. 2020.

CEMEFI (Centro Mexicano para la Filantropía). *Todo sobre el distintivo ESR*. 2021. <https://www.cemefi.org/esr/> (consultada el 2 de diciembre de 2021).

CISE (Sistema de Información Sobre Comercio Exterior). *Canadá-Estados Unidos-México (TLCAN/NAFTA)*. http://www.sice.oas.org/tpd/nafta/nafta_s.asp (consultada el 16 de septiembre de 2021).

CONADESUCA (Consejo Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). *Nuevas variedades de caña de azúcar. Nota informativa sobre innovaciones en materia de productividad del sector*. 2016.

CONADESUCA (Consejo Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). Variedades con mejores rendimientos de las zonas cañeras en México. Nota Técnica Informativa. 2016.

CONADESUCA (Consejo Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). SINFOCAÑA (Sistema de información para generar reportes de producción). 2021. <https://www.gob.mx/conadesuca/acciones-y-programas/sistema-infocana> (consultada del 15 al 30 de noviembre de 2021).

CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación para la Política de Desarrollo Social). Medición de la pobreza. 2021. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobrezalncio.aspx> (consultada el 10 de noviembre de 2021).

Dabat, Christine Rufino. “El Azúcar en América Latina y el Caribe. Cambio tecnológico, trabajo, mercado mundial y economía azucarera. Perspectiva histórica y problemas actuales”, editado por Horacio Crespo. Ciudad de México: Senado de la República. Las Américas Vol: 68 num 2 (2006): 283-285. <https://doi.org/10.1017/S0003161500001036>.

Dasgupta, Rajib; Rakesh Pillai; Rakesh Kumar y Narendra K. Arora. Sugar, Salt, Fat, and ChronicDiseaseEpidemic in India: Is There Needfor Policy Interventions?. Indian Journal of Community Medicine Vol: 40 num 2 (2015): 71-74. <https://doi.org/10.4103/0970-0218.153858>.

Dengia, Alemayehu y EgbertLantinga. “Effectof Pre-Harvest Cane Burningon Human Health, SoilQuality and Rateof Cane WeightLoss in EthiopianSugarcanePlantations”. Advances in CropScience and Technology Vol: 6 num 5 (2018): 396. <https://doi.org/10.4172/2329-8863.1000396>.

Derrick, Jonathan. “The Great West AfricanDrought, 1972-1974.” African Affairs Vol: 76 num 305 (1977): 537–86. <http://www.jstor.org/stable/721780>.

ERS (Economic Research Service). USDA (United States Department of Agriculture). Table 54--Bulksugarprices in Mexico, estándar (standard) sugar. 2021. <https://www.ers.usda.gov/webdocs/DataFiles/53304/Table54.xls?v=0> (descargada el 20 de octubre de 2021).

Figueroa Rodríguez, Katia Angélica; Ana María Teresa García García; Yesica Mayett Moreno; Francisco Hernández Rosas y Benjamín Figueroa Sandoval. “Factores que explican el rendimiento de caña de azúcar a nivel municipal en México”. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Vol: 6 num 6 (2015): 1345-1358. <https://doi.org/10.29312/remexca.v6i6.581>.

Hernández Ayón, Hermilio y Francisco Javier Hernández Ayón. “La caña de azúcar en su contexto histórico” en El sector cañero de Nayarit desde una perspectiva organizacional y ambiental, editado por Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso. 2013. 4-33. <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1333/index.htm>.

Hess, T.M.; J. Sumberg; T. Biggs; M. Georgescu; D. Haro-Monteagudo; G. Jewitt; M. Ozdogan; M. Marshall; P. Thenkabail; A. Daccache; F. Marin y J.W. Knox. “A sweet deal? Sugarcane, water and agriculturaltransformation in Sub-SaharanAfrica”. Global Environmental Change num 39 (2016): 181-194. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.003>.

Ibañez Aranda, E. “Alimento fermentado a base de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en el cambio de peso de bovinos en pastoreo”. *Agroproductividad* Vol: 9 num 7 (2016): 56-61.

INDEED. ¿Cuál es el salario de un/a Operario/a de producción en San Luis Potosí? 2021. <https://mx.indeed.com/career/operario-produccion/salaries/San-Luis-Potosi> (consultada el 25 de noviembre de 2021).

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Censos y Conteos de Población y Vivienda. 2021. <https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/> (consultada el 27 de octubre de 2021).

IMF (International Monetary Fund). Report for Selected Countries and Subjects: October 2021. 2021. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2021/October/> (consultada el 3 de noviembre de 2021).

Le Blond, Jennifer S.; Susan Woskie; Claire J. Horwell y Ben J. Williamson. “Particulate matter produced during commercial sugar cane harvesting and processing: A respiratory health hazard?”. *Atmospheric Environment* num 149 (2017): 34-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.11.012>.

Josipović, Igor y Marko Vujeva. “Economic Aspects of Slavery in the Triangular Trade in the Early Modern Period.” *Journal of Gazi Academic View* Vol: 14 num 28 (2021): 179–97.

LEIPS (Ley del Impuesto Especial sobre Producción y Servicios). Poder Ejecutivo. 2013. SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público).

Lustig, Robert H.; Laura A. y Clare D. Schmidt. Brindis. “The toxic truth about sugar”. *Nature* num 482 (2012): 27–29. <https://doi.org/10.1038/482027a>.

Macrotrends. Sugar Prices - 37 Year Historical Chart. 2021. <https://www.macrotrends.net/2537/sugar-prices-historical-chart-data> (consultada el 28 de septiembre de 2021).

Maddison, Angus. *The World Economy: Historical Statistics*, Development Centre Studies. París: OECD Publishing. 2003. <https://doi.org/10.1787/9789264104143-en>.

Mertens, Leonard. *Hacia el trabajo decente en el sector del azúcar, México*. Documento de trabajo núm. 259. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. 2008.

Ochoa Neira, Miguel Gerardo; Marcos Reyes García y José Antonio Manríquez Núñez. *Producción Sostenible de Caña de Azúcar en México*. FIRA Boletín Informativo, editado por Liliana Ruede Alcocer. SEPRIM Servicios Profesionales en Impresión. 2010.

OECD (Organization for Economic Cooperation and Development). “The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention” en *OECD Health Policy Studies*. París: OECD Publishing. 2019. <https://doi.org/10.1787/67450d67-en>.

OECD/FAO (Organization for Economic Cooperation and Development/Food and Agriculture Organization). “Azúcar” en *OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030*. París:

OECD Publishing. 2021. 167-180. <https://doi.org/10.1787/3463d2a1-es>.

OIT (Organización Internacional del Trabajo). Trabajo decente. 2021. <http://www.oit.org/global/topics/decent-work/lang--es/index.htm> (consultada el 15 de septiembre de 2021).

Philpott, Tom. TheSecretHistoryofWhy Soda CompaniesSwitchedFromSugarto High-FructoseCornSyrup. <https://www.motherjones.com/food/2019/07/>.

Pollitt, Brian H. "The Cuban SugarEconomy and the Great Depression." *BulletinofLatin American Research* 3:2 (1984): 3–28. <https://doi.org/10.2307/3338249>.

Ponce López, Ernesto. "La Remolacha y Napoleón". *Idesia (Arica)* Vol: 29 num 2 (2011): 151-156. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292011000200020>.

PROFECO (Procuraduría Federal del Consumidor). ¿Quién es quién en los precios? 2021. <https://www.profeco.gob.mx/precios/canasta/home.aspx?th=1> (consultada el 29 de octubre de 2021).

Radell, Willard W. "Cuban-Soviet SugarTrade, 1960-1976: How Great Was theSubsidy?" *TheJournalofDevelopingAreas* Vol: 17 num 3 (1983): 365–82. <http://www.jstor.org/stable/4191149>.

Sánchez Romero, Luz María; Francisco Canto Osorio; Romina González Morales; M Arantxa Colchero; Shu Wen Ng; Paula Ramírez Palacios; Jorge Salmerón y Tonatiuh Barrientos Gutiérrez. "Association between taxon sugars weeted beverages and soft drink consumption in adults in Mexico: open cohort longitudinal analysis of Health Workers Cohort Study". *BMJ* num 369 (2020):m1311. doi:10.1136/bmj.m1311.

Sánchez Santiró, Ernest. "Evolución productiva de la agroindustria azucarera de Morelos durante el siglo XIX: una propuesta de periodización". *América Latina en la historia económica* num 26 (2006): 109-127. <https://doi.org/10.18232/alhe.v13i2.382>.

Santamaría García, Antonio. "Un país De Azúcar: Crecimiento Y Crisis De La economía Azucarera Cubana, De La Independencia a La Crisis De Los años Treinta". Op. Cit. *Revista Del Centro De Investigaciones Históricas* num 15 (2018): 191-244.

SIAP (Sistema de Información Agrícola y Pesquera). SIACON (Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta). 2021 (descargada el 11 de noviembre de 2021).

Singels, Abraham; Phillip Jackson y Geoff Inman-Bamber. "Chapter 21-Sugarcane". En "CropPhysiology Case Histories forMajorCrops". Editado por Victor O. Sadras y Daniel F. Calderini. Academic Press. 2021. 674-713.

Tello, Carlos. "Estancamiento económico, desigualdad y pobreza 1982-2009". *ECONOMÍAUnam* Vol: 7 num 19 (2010): 5-44. <https://doi.org/10.22201/fe.24488143e.2010.019.173>.

Thiébaud, Virginie y Luis Alberto Montero García. "Cañaverales, trapiches e ingenios en México. Dinámicas históricas y procesos actuales". *Ulúa* num 23 (2014): 11-19. <https://doi.org/10.25009/urhsc.v1i23.1186>.

Thiébaud, Virginie y Luis A. Montero García. “Los actores del azúcar: cortadores, cañeros, obreros y grupos empresariales, siglos XIX-XXI”. *Ulúa* num 29 (2017): 11-19. <https://doi.org/10.25009/urhsc.v0i29.2548>.

Torres Úlloa, Margarita; Ricardo G. Acosta Reyes, Bernardo G. Juárez Olascoaga. “El desempeño de la industria azucarera en México y su competitividad”. *Eseconomía* num 16 (2007): 33-59. <http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/15246>.

Toussaint, Eric. “Capítulo 10. El banco mundial y la crisis de la deuda del tercer mundo”. En *La bolsa o la vida. Las finanzas contra los pueblos*. Buenos Aires: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. 148-155.

WD (TheWorld Bank). GDP (constant 2015 US\$) - Mexico. 2021. <https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD?locations=MX> (consultada el 28 de septiembre de 2021).

WHO (WorldHealthOrganization). 2015. *Beyondbias: exploring the cultural context of health and well-being measurement*. First meeting of the expertgroup en “Cultural Context of Health and Well-being, No.1”, Copenhagen, Denmark, 15–16 January 2015.

Winton. *The Sweet and Sour History of Sugar Prices*. A recent report described a commodity trader buying up thousand of swimming pools' worth of sugar, potentially moving the market. 2017. <https://www.winton.com/longer-view/the-sweet-and-sour-history-of-sugar-prices> (consultada el 2 de septiembre de 2021).

WWF (World Wild life Fund. Sugar cane). 2021. <https://www.worldwildlife.org/industries/sugarcane> (consultada el 15 de noviembre de 2021).

REVISTA
INCLUSIONES M.R.
REVISTA DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS SOCIALES

CUADERNOS DE SOFÍA
EDITORIAL

Las opiniones, análisis y conclusiones del autor son de su responsabilidad y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Inclusiones**.

La reproducción parcial y/o total de este artículo debe hacerse con permiso de **Revista Inclusiones**.