

# ANÁLISIS DE LA ESPECIALIZACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN MÉXICO, 1980-2017

## Analysis of Specialization of Sugar Cane in Mexico, 1980-2017

ADRIÁN ALVARADO-SILVA\*

TZATZIL ISELA BUSTAMANTE-LARA\*\*

### RESUMEN

El objetivo de este artículo es analizar las ventajas y la especialización en la producción de caña de azúcar en México como fuentes de generación de competitividad de 1980 a 2017, con la finalidad de identificar el nivel de competitividad de los estados productores, con objeto de determinar si se tiene una relación directa con la especialización. Para el cumplimiento del objetivo se desarrolló el cálculo y el análisis de tres indicadores regionales: el cociente de localización, el coeficiente de especialización y el de redistribución. La industria azucarera repercute en diversos aspectos, lo que deja ver una limitante para la investigación a causa de que la accesibilidad de la información es limitada. Como principal resultado, se prueba que hay diferencias en la especialización entre los principales estados productores de caña de azúcar originadas por las disparidades de sus ventajas. Se concluye que existen variaciones en los resultados del cociente de localización relacionadas principalmente con la fluctuación del precio de la azúcar.

**PALABRAS CLAVE:** AGRONEGOCIOS, VENTAJA COMPETITIVA, COMPETITIVIDAD, CAMBIOS COMERCIALES, CAMBIOS INDUSTRIALES.

\* Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra. Correo: [a.alvaradosilva@ugto.mx](mailto:a.alvaradosilva@ugto.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0977-0055>

\*\* Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra. Correo electrónico: [ti.bustamante@ugto.mx](mailto:ti.bustamante@ugto.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6195-6183>

## ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the advantages and specialization in sugarcane production in Mexico as a source of competitiveness generation between 1980 and 2017, with the purpose to identify the level of competitiveness of the producing states to determine if there is a direct relationship with specialization. To meet the objective, the calculation and analysis of three regional indicators was developed, Location Quotient, specialization, and Redistribution Coefficient. The sugar industry has an impact on several aspects, this indicates a limitation for research because the accessibility of information is limited. The main results are that there are differences in specialization between the main sugarcane producing states caused by the disparities of their advantages. Concluding that there are variations in the results of the location quotient these are related to the fluctuation in the price of sugar.

**KEYWORDS:** AGRIBUSINESS, COMPETITIVE ADVANTAGE, COMPETITIVENESS, TRADE CHANGES, INDUSTRIAL CHANGES.

Fecha de recepción: 16 de julio de 2021.

Dictamen 1: 27 de enero de 2022.

Dictamen 2: 9 de febrero de 2022.

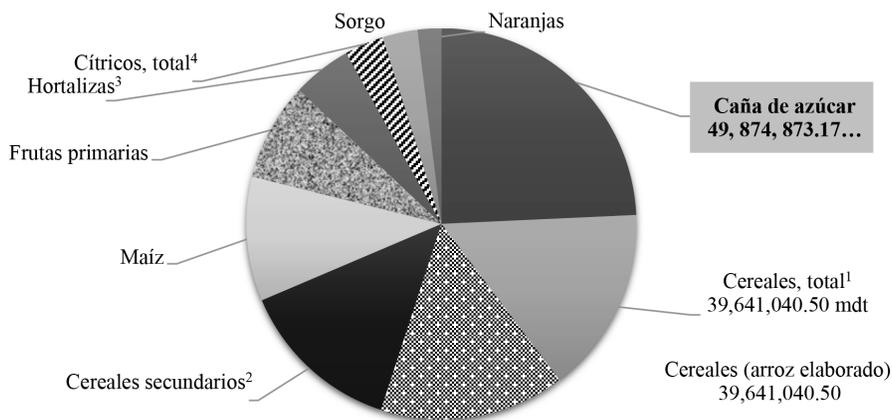
<https://doi.org/10.21696/rcls122320221392>

## INTRODUCCIÓN

En la producción mundial de alimentos, en el periodo de 1980 a 2017, los cereales fueron el principal cultivo producido (FAO, 2002). Estos son considerados como alimentos básicos. El trigo y el arroz califican como la fuente de alimentos más importante del mundo (FAO, 2002; FAO, 2017b); son los más producidos y los de mayor contribución a la alimentación de la humanidad. Por esta razón, se podría decir que los cereales alimentan al mundo (Ramos, 2013).

El tercer cultivo más producido en el mundo es la caña de azúcar (*Saccharum spp*), cuyos principales productores de 1980 a 2017 fueron Brasil, que se ubicó como el principal productor de este bien, con una participación del 29.87 por ciento; India, con el 18.95 por ciento; China, con 5.90 por ciento; Tailandia, con 3.92 por ciento, y Pakistán, con 3.3 por ciento. En conjunto, estos países produjeron el 62.01 por ciento mundial de caña de azúcar (FAO, 2017b). A estos países líderes de la producción de esta gramínea, le siguen Cuba, Colombia, Australia, Estados Unidos e Indonesia, que durante el mismo periodo aportaron en conjunto 11.36 por ciento mundial de este bien (FAO, 2017b).

GRÁFICO I. PRINCIPALES CULTIVOS DE MÉXICO, 1980-2017  
(MILLONES DE TONELADAS PROMEDIO)



<sup>1</sup> Cereales: incluyen trigo y arroz (FAO, 2002). <sup>2</sup> Cereales secundarios: incluyen maíz, sorgo, cebada, centeno, avena y mijo (FAO, 2002).

<sup>3</sup> Producción de frutas y hortalizas primarias: fases que integran el cultivo y la recolección de frutas y hortalizas frescas (OMS y FAO, 2007). <sup>4</sup> Cítricos: incluyen naranjas, mandarinas, limones, limas y toronjas (FAO, 2004).

Fuente: elaboración propia con base en datos de FAO (2017b).

Respecto a México, durante el mismo periodo de 1980 a 2017, ocupó el séptimo lugar en producción de caña de azúcar, con una participación mundial de 3.31 por ciento (FAO, 2017b). En la esfera nacional, sin embargo, la producción de esta tuvo mayor relevancia, ya que la caña de azúcar fue el principal cultivo en ese periodo (FAO, 2017), como se representa en el gráfico 1.

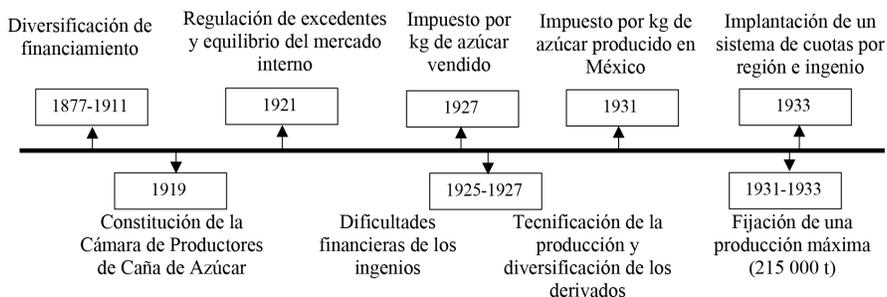
El promedio de producción de caña de azúcar fue de 49 874 873.17 millones de toneladas (mdt), distribuida en los campos cañeros de 15 estados de la República mexicana, a saber: Veracruz, que participó con el 35.41 por ciento del total, con lo que se posicionó como líder nacional; Jalisco, con 11.91 por ciento; Oaxaca, con 7.59 por ciento; San Luis Potosí, con 7.10 por ciento; Tamaulipas, con 5.80 por ciento; Sinaloa, con 4.86 por ciento; Chiapas, con 4.38 por ciento; Nayarit, con 4.25 por ciento; Morelos, con 3.81 por ciento; Michoacán, con 3.36 por ciento; Tabasco, con 3.33 por ciento; Puebla, con 3.29 por ciento; Quintana Roo, con 2.28 por ciento; Colima, con 1.59 por ciento, y Campeche, con 0.83 por ciento (INEGI, 1998; SIAP, 2017a).

Respecto al líder de la producción, el estado de Veracruz produce más de la tercera parte de la caña de azúcar de México, lo que supone poco más de 21 millones de toneladas de las 56 672 829 toneladas que se produjeron en México durante 2017 (SAGARPA, 2018). El principal uso de la caña de azúcar es como materia prima para la producción de azúcar, cuyo principal destino es la exportación hacia Estados Unidos, país que compra nueve de cada diez toneladas del bien agroindustrial que México exporta, es decir, el 90 por ciento de las exportaciones totales de la azúcar mexicana (FIRCO, 2017; SIAP, 2017b).

A manera de breve contexto histórico, hay que apuntar que el cultivo de caña de azúcar en México tiene sus orígenes en la primera mitad del siglo XVI. Este se basó en un sistema de haciendas, en las cuales se llevaba a cabo el proceso completo, es decir, desde la fase agrícola (siembra, riego, cosecha), el transporte, hasta la elaboración de piloncillo y azúcar mascabada (Banko, 2005). A partir de las primeras haciendas pertenecientes a Hernán Cortés, la rápida expansión de los cañaverales en el país posibilitó la obtención de excedentes de la producción de azúcar que fueron destinados tempranamente a la exportación (Banko, 2005).

Sin embargo, la situación en la actividad de la caña de azúcar depende en gran medida de la industria azucarera, la cual ha sufrido diversos periodos de crisis, como se muestra en la figura 1.

FIGURA 1. LÍNEA DEL TIEMPO DE LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA MEXICANA



Fuente: elaboración propia con base en Crespo (2005).

A lo largo del tiempo, estas crisis se han solventado con políticas agrícolas y acciones como el financiamiento, la tecnificación, la creación de ingenios y las diversas restricciones proteccionistas, entre otras, que han permitido el fortalecimiento de esta agroindustria a través del tiempo. Muestra de la importancia de la industria azucarera y la actividad productora de caña se halla en los ejes centrales de investigación de estos temas, que se han inclinado hacia los análisis regionales de la industria azucarera, como se resume en el cuadro 1.

CUADRO 1. REVISIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS CON LA COMPETITIVIDAD DE CAÑA DE AZÚCAR EN MÉXICO

Título del artículo	Resumen	Objetivo	Autores
Estudio sobre la competitividad de la industria azucarera en México	Estudia los rasgos estructurales del campo cañero y los ingenios azucareros en México a través de: (a) una documentación de una relación en forma de U; (b) los factores que dificultan el funcionamiento del mercado de tierra; y (c) el mecanismo utilizado para la determinación del pago de la caña que afecta de modo negativo la calidad de este cultivo.	Examinar la magnitud de la relación positiva entre la cantidad y la calidad de la caña de azúcar.	Campos-Ortiz y Oviedo-Pacheco, 2013
Desarrollo regional y competitividad: la agroindustria azucarera en México	Examina las principales tendencias de la industria azucarera mexicana (1991-2003) a fin de entender el desarrollo y evolución competitiva de esta; la sobreproducción y el descenso de los precios internacionales del azúcar; y la participación de sustitutos que ha afectado a la industria mexicana y las regiones que se especializan en la actividad.	Describir las características más destacadas de la agroindustria azucarera en México y las principales regiones que se especializan en esta actividad.	Domínguez, 2005

CUADRO 1. REVISIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN RELACIONADOS  
CON LA COMPETITIVIDAD DE CAÑA DE AZÚCAR EN MÉXICO *(continuación)*

Título del artículo	Resumen	Objetivo	Autores
Innovación y competitividad en la industria azucarera de México y su impacto	Analiza la producción de azúcar en relación con la innovación y la competitividad, mediante una evaluación comparativa entre Estados Unidos, Brasil, Argentina y Colombia. Destaca que la industria azucarera se ha deteriorado a causa de la escasa innovación y una competitividad cada vez más mermada.	Revisar la posibilidad de que en México se generara una relación positiva entre innovación y competitividad en la industria azucarera de 1990 a 2008.	Gómez <i>et al.</i> , 2013
Factores de competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar en México	Discute indicadores de competitividad económica y técnica de la industria de caña de azúcar en México, con metodologías <i>benchmarking</i> y de diamante de Porter. Según los resultados, la industria mexicana se ha mantenido no competitiva y requiere mejorar e innovar en la reducción de costos.	Evaluar los factores que determinan la competitividad de la agroindustria azucarera mexicana en el mercado nacional e internacional.	Aguilar <i>et al.</i> , 2011

Fuente: elaboración propia con base en los autores referidos.

Aunque existen, los estudios sobre competitividad en la producción de caña de azúcar son escasos y, por lo general, se refieren al nivel macroeconómico. Por ello, resulta importante determinar el grado de especialización mesoeconómico o regional de la producción de caña de azúcar para cada estado (considerados como unidades productivas en este estudio). La relevancia radica en presentar evidencia histórica del comportamiento de la especialización en la producción de caña de azúcar y determinar si este ha sido constante o ha tenido variaciones durante el periodo de análisis, que va de 1980 a 2017, y con ello precisar el nivel de competitividad de las unidades productivas. Al respecto, es importante destacar que la competitividad tiene una relación directa con la especialización, como se mostrará en el marco teórico-conceptual.

El objetivo de este artículo es analizar las ventajas y la especialización en la producción de caña de azúcar en México como fuente de generación de competitividad en el periodo 1980-2017, bajo la hipótesis de que entre los principales estados productores de caña de azúcar existen diferencias en la especialización originadas por las disparidades de las ventajas competitivas regionales y el aprovechamiento de estas. Para ello, es importante tomar en cuenta que, como efecto de la apertura comercial tras la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), se produjo un aumento del nivel de especialización en los estados

del país en la producción de caña diversificando la producción regional. Por lo tanto, el periodo de análisis abarca un lapso previo y durante la puesta en marcha de dicho tratado, lo que da como resultado un total de 37 años.

La investigación se desarrolló teniendo en cuenta que en 2014 se reportó que la producción de caña de azúcar se distribuyó en 1 574 municipios, que representan el 64.2 por ciento de los municipios del país, lo cual implica un fuerte impacto en el sector agroalimentario en aspectos como el económico, el social, el nutricional, de alimentación animal, de abastecimiento del consumo nacional e internacional de azúcar (FIRA, 2015; SAGARPA, 2017) y, sin duda, aspectos ambientales, que se consideran una limitante del trabajo de investigación puesto que serán atendidos en investigaciones posteriores.

Por lo tanto, este análisis aportará información acerca de la situación competitiva de la producción de caña de azúcar en los principales estados productores del país, de los que se identifican las regiones con mayor concentración de producción, entendidas como zonas con mayor especialización. Con ello, se podrán tomar decisiones de manera más eficiente para la industria azucarera permitiendo que las regiones menos especializadas implementen acciones en beneficio de la especialización de su producción que permeen en su competitividad. Esta, la competitividad, es una forma de abordar el desempeño económico relativo en un sentido comparativo. Cabe destacar que en este trabajo no se exponen las razones del rezago de las unidades productivas.

## MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

Para el completo entendimiento de esta investigación se precisa un marco teórico-conceptual del cual la especialización y competitividad son el eje central, debido al enfoque de la investigación en torno a la industria de la caña de azúcar.

### *Ventajas*

Acerca de las causas de la prosperidad nacional, se han elaborado diversas teorías para explicar por qué algunos países son más exitosos internacionalmente que otros (Buendía-Rice, 2013). Tal es el caso de las diferentes ventajas que cada uno de ellos posee y aprovecha.

En cuanto a estas ventajas, la de interés de la investigación se centra en la teoría de la ventaja comparativa, la cual afirma que, dada una técnica, el producto total que

se obtiene de la especialización y el cambio, en lugar de la autarquía y el aislamiento económico, se maximizará si cada país o región se especializa en la producción de aquellos bienes o servicios cuyos costos comparativos sean relativamente menores (Buendía-Rice, 2013). En el comercio mundial, para que una nación sea exitosa se requiere que las empresas posean una ventaja competitiva que les permita ganar participación en el mercado tanto nacional como internacional en función de precios y calidad y, por lo tanto, que la economía logre un crecimiento sostenido a largo plazo (Buendía-Rice, 2018).

Una ventaja competitiva se crea a partir de la diferenciación del producto; de la reducción de costos; del uso eficiente de la tecnología; de la capacidad de innovación, entre otros, destacando que los factores especializados son vitales. Estos factores son creados, y se derivan del sistema educativo, tecnológico, de la infraestructura especializada, de la investigación y de la capacitación (Rojas y Sepúlveda, 1993).

### *Especialización*

De ambos conceptos procede la especialización. En las teorías clásica y neoclásica del comercio, los flujos de mercancías entre regiones son vistos como producto de un *stock* residual de la oferta, en los que la presencia de ventajas da lugar a la especialización relativa de la producción y la división del trabajo, lo cual permite la generación de excedentes para comerciar los bienes en los que se ha especializado en términos de costo-eficiencia (Castro-Escobar, 2016).

Así, la especialización se determina según la importancia de un sector o actividad en relación con su posición competitiva global y/o en relación con una estructura de mercado. Esta última corresponde a la capacidad de adaptación del país y su distribución del comercio sectorial como función del crecimiento del mercado (Mandeng, 1991).

Una de las consecuencias de la especialización es el aumento del volumen de producción, medido a través del rendimiento, lo cual es una pauta para la generación de divisas, originadas por el incremento de la cantidad y el valor de las exportaciones. El aumento del rendimiento de la producción es uno de los objetivos de toda actividad económica, y es el resultado de las decisiones que toma la administración de una empresa (De la Hoz Suárez, Ferrer y De la Hoz Suárez, 2009). Del aprovechamiento de las ventajas competitivas y la especialización se origina la competitividad.

## *Competitividad*

Esta consiste en la capacidad para colocar en los mercados los bienes producidos bajo condiciones leales de competencia, teniendo en cuenta que la competitividad va acompañada de la creación de ventajas competitivas y el aprovechamiento de las condiciones y medios por parte de las diferentes regiones (García, 1995; Churango y Fuentes, 2018).

Por su parte, la especialización permite la generación de competitividad debido a que la elección del menor costo de oportunidad, es decir, la selección del producto más eficiente en términos de producción, hace posible dar un valor agregado a la producción como resultado de la disminución de los costos de producción, con lo cual se logra que los consumidores prefieran ese bien por su diferenciación con otros productos, por cuestiones de calidad, inocuidad, sabor, presentación, métodos de producción y orígenes del producto, entre otras (Bustamante-Lara *et al.*, 2019).

La competitividad se refleja en el comercio, ya que este obliga a las personas a abandonar industrias y actividades de baja productividad para concentrarse en aquellas en que la productividad es más alta, pues esto se traduce en la disponibilidad de salarios más elevados y una mayor cantidad de bienes y servicios (Rubio y Baz, 2010), que redundan en la posibilidad de una mejora en el nivel de vida de la población.

## *Localización y redistribución*

En el aprovechamiento de las condiciones y medios entre regiones influye el factor de la localización. En virtud de esta se incorporan elementos geográficos tales como las características agroecológicas y los efectos de las actividades productivas sobre el medio ambiente. De esa forma, el análisis económico se ve complementado con elementos de la geografía moderna, la cual toma conciencia de que el entorno espacial impone ventajas o desventajas que influyen en el precio, en la calidad de los productos y, por ende, en la competitividad de estos (Rojas *et al.*, 2000).

Respecto al medio ambiente, la redistribución es un factor relevante. Esta consiste en el cambio de producto o de actividad que posibilite un mejor aprovechamiento del suelo, favorezca la fertilidad y rompa con los ciclos biológicos de plagas y enfermedades para tener un control efectivo e impedir que se vuelvan inmunes o resistentes.

Por lo tanto, este cambio, ya sea de producto o de actividad, representa una mayor rentabilidad económica y viabilidad social para el productor, porque se aprovechan las ventajas comparativas y competitivas, y se puede ofrecer productos con valor en los mercados interno y externo (SADER, 2020).

## *Agronegocios*

Para englobar este conjunto de actividades es necesario visualizarlas como un agronegocio responsable de la producción, industrialización y distribución de alimentos, biomasa y fibras (Fava y Thomé, 2008). Los agronegocios son necesarios para potenciar las actividades agrícolas, ya que integran tecnologías y métodos para evolucionar una actividad primaria hacia un enfoque de generación de valor en diversas ramas (Edwards y Shultz, 2005).

Una vez establecidos los conceptos y las teorías base de la investigación, se debe destacar que la relación entre estos funciona como un engranaje que permite el desarrollo, en este caso, de las actividades de producción, industrialización y distribución de la caña de azúcar, a fin de elaborar productos con mayor valor agregado que den pauta al crecimiento económico del sector primario y al beneficio de la población.

Para alcanzar el objetivo de la investigación y corroborar la hipótesis, se calcularon y analizaron tres indicadores regionales considerados como los más pertinentes en función del marco teórico-conceptual del trabajo de investigación, así como en cuanto a la importancia de estos en los diferentes estudios mesoeconómicos. Estos indicadores son el cociente de localización, el coeficiente de especialización y el coeficiente de redistribución.

## METODOLOGÍA

Las variables para el cálculo de los indicadores se obtuvieron de fuentes de información secundarias nacionales, principalmente del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), e internacionales como las estadísticas publicadas por Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT) para el periodo de 1980 a 2017. Entre las variables de análisis están el valor de la producción en miles de pesos corrientes de la caña de azúcar, del aguacate y los espárragos. Estos últimos como cultivos comparativos debido a su semejanza en términos de importancia en la esfera nacional.

Después de obtener la información, se desarrolló una base de datos a través de una matriz sector-región (SECREG), en cuyas filas se organizan a los sectores o actividades de estudio, que consisten, en este caso, en la producción de caña de azúcar, aguacate y espárragos. En las columnas se ubican las regiones, que para este trabajo son los 32 estados de la república mexicana. Una vez elaborada esta matriz, se procedió al cálculo de los tres indicadores, que se describen a continuación.

### *Cociente de localización ( $Q_{ij}$ )*

Mide el grado de participación que representa una actividad en un sector o actividad en comparación con la participación nacional. Es decir, este cociente se refiere a la situación de un sector en comparación con el tamaño relativo del mismo sector en el ámbito nacional (Boisier, 1980). Para determinar el tamaño relativo de la caña de azúcar para las unidades de producción se emplea la siguiente expresión algebraica.

$$Q_{ij} = \frac{v_{ij}}{\sum_i v_{ij}} : \frac{\sum_j v_{ij}}{\sum_i \sum_j v_{ij}} \quad (1)$$

Donde:

- $v_{ij}$  Valor de la producción de caña en miles de pesos.
- $\sum_i v_{ij}$  Valor de la producción por región de las tres actividades (caña, aguacate y espárrago) en miles de pesos.
- $\sum_i v_{ij}$  Valor de la producción nacional de caña (suma sectorial) en miles de pesos.
- $\sum_i \sum_j v_{ij}$  Valor de la producción nacional de las tres actividades (caña, aguacate y espárrago) en miles de pesos.

Los valores que adopta se clasifican de la siguiente manera:

- $Q_{ij}=1$  indica que el tamaño relativo del sector “ $i$ ” en una región “ $j$ ” es idéntico al tamaño relativo de la misma actividad en el país; por lo tanto, no hay especialización regional de la actividad (Boisier, 1980).
- $Q_{ij}<1$  indica que el tamaño relativo del sector “ $i$ ” en una región “ $j$ ” es menor al tamaño relativo de la misma actividad en el país; por lo tanto, no hay especialización regional de la actividad (Boisier, 1980).
- $Q_{ij}>1$  indica que el tamaño relativo del sector “ $i$ ” en una región “ $j$ ” es mayor al tamaño relativo de la misma actividad en el país; en cuyo caso se trata de una especialización regional de la actividad (Boisier, 1980).

Para el análisis de los resultados del cociente de localización se hicieron dos consideraciones: 1) cuando el cociente toma valores superiores a 0.50 hay producción de caña de azúcar, y el análisis se clasifica con una localización concentrada, y 2) cuando los valores del cociente son menores a 0.49 se considera que la localización de la producción del cultivo tiene una concentración menor; por lo tanto, la producción es baja. Con ello, se pretende diferenciar los estados más especializados y los rezagados.

### *Coefficiente de especialización ( $Q_r$ )*

Mide la diferencia entre la estructura de actividades de una región y una cierta estructura de actividades que se usa como patrón de comparación (generalmente el país) (Boisier, 1980). Muestra el grado de similitud de la estructura económica regional con la estructura económica del patrón de comparación, y se utiliza como medida de la “especialización regional” (Boisier, 1980). Para este trabajo, la interpretación y su expresión algebraica son las siguientes:

$$Qr = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \left[ \frac{v_{ij}}{\sum_i v_{ij}} : \frac{\sum_j v_{ij}}{\sum_i \sum_j v_{ij}} \right] \quad (2)$$

Donde las variables son las mismas que en el cociente de localización. Sin embargo, el coeficiente de especialización toma valores entre 0 y 1. El coeficiente tenderá a un valor igual a uno en la medida que la actividad económica de la región se concentre en un solo sector o actividad y en la medida que en el nivel nacional se observe una concentración en una actividad diferente. Por el contrario, si el coeficiente se aproxima a cero, la concentración de la región se dará en una actividad diferente (Boisier, 1980). En este trabajo se clasifican como especializadas las regiones cuyo coeficiente de especialización sea  $\geq 0.50$ , y con menor especialización los que tengan resultados  $\leq 0.49$ .

### *Coefficiente de redistribución ( $CR_s$ )*

Este indicador compara la estructura regional en términos de composición sectorial en dos momentos (inicial y final) de “0” a “t” (Haddad, 1989). Su expresión algebraica es la siguiente:

$$CRs = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \left[ \frac{v_{ij}(T)}{\sum_{j=1}^n v_{ij}(T)} - \frac{v_{ij}(0)}{\sum_{j=1}^n v_{ij}(0)} \right] \quad (3)$$

Donde:

- $CR_s$  Cociente de redistribución del sector “i” en la región “j”, en este caso, de la caña de azúcar en cada estado de la república mexicana.
- $v_{ij}(T)$  Valor de la producción de caña en el momento final (2017) en miles de pesos.
- $\sum_{j=1}^n v_{ij}(T)$  Valor de la producción de caña por estado al momento final (2017) en miles de pesos.
- $v_{ij}(0)$  Valor de la producción de caña en el momento inicial (1980) en miles de pesos.
- $\sum_{j=1}^n v_{ij}(0)$  Valor de la producción de caña por estado en el momento inicial (1980) en miles de pesos.

El rango de esta variación oscila entre 0 y 1. Cuando  $CR_s=0$  no han ocurrido cambios en la estructura económica regional. Por otra parte, si  $CR_s=1$ , ha ocurrido una reestructuración regional profunda para el periodo de análisis (Haddad, 1989).

Se consideraron los estados cuyo valor de este coeficiente es mayor a 0.50, lo cual implica que las regiones han tenido cambios en la producción de caña de azúcar durante el periodo de análisis. Se tomaron tres momentos: el primero, de 1980 a 1994, es decir, del inicio del periodo al año en que entró en vigor el TLCAN; el segundo comprende de 1994 a 2008, año, este último, en el que se eliminaron los aranceles para edulcorantes, y de 2008 a 2017, desde este cambio arancelario hasta antes de las modificaciones del TLCAN con el actual T-MEC (Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se omitirán siete entidades, que son Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Querétaro y Tlaxcala, debido a que durante el periodo de análisis no llevaron a cabo la producción de caña de azúcar.

### *Cociente de localización (CL)*

El resultado del muestra catorce regiones con una producción localizada de cultivo de caña, originada por su volumen de producción, como se sintetiza en el cuadro 2.

CUADRO 2. ESTADOS CON MAYOR COCIENTE DE LOCALIZACIÓN DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR (1980-2017)

Estado	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017
Quintana Roo	1.36	1.37	1.49	1.75
Tabasco	1.34	1.36	1.49	1.75
Tamaulipas	1.33	1.36	1.49	1.75
San Luis Potosí	1.32	1.35	1.49	1.75
Veracruz	1.30	1.37	1.49	1.75
Colima	1.29	1.35	1.48	1.61
Sinaloa	1.25	1.29	1.46	1.72
Oaxaca	1.07	1.32	1.46	1.70
Campeche	1.27	1.34	1.42	1.37

CUADRO 2. ESTADOS CON MAYOR COCIENTE DE LOCALIZACIÓN  
DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR (1980-2017)

(continuación)

Estado	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017
Chiapas	1.03	1.30	1.47	1.65
Jalisco	1.21	1.34	1.44	1.35
Nayarit	1.14	1.20	1.38	1.51
Puebla	0.84	1.17	1.33	1.59
Morelos	1.12	1.10	1.15	1.41

Fuente: elaboración propia con base en información de SIAP (2017a).

Los estados que se mencionan en el cuadro 3 son aquellos con regiones en las que se ha cultivado caña de azúcar solo en algunos años del periodo de análisis y cuyo se ubica entre . En esta situación se encuentran Hidalgo y Guerrero, que producían este cultivo de 1980 a 1999 con una localización menor a uno, excepto durante el periodo de 1986 a 1998, ya que Hidalgo logró un cociente superior a uno. A estos le siguen el Estado de México, que participó en esta actividad de 1991 a 1999; Michoacán, el cual ha cultivado caña en todos los años, pero con  $QI < 1$ . Por último, Baja California Sur (BCS) y Guanajuato produjeron caña de azúcar solo en 1993 y 1998, respectivamente.

CUADRO 3. ESTADOS CON MENOR COCIENTE DE LOCALIZACIÓN  
DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR (1980-2017)

Año	1980	1985	1990	1993	1995	2000	2005	2010	2017
Hidalgo	0.43	0.05	1.04	1.18	1.11	0	0	0	0
Guerrero	0	0.19	0.21	0.34	0.83	0	0	0	0
Michoacán	0.35	0.33	0.21	0.19	0.25	0.11	0.12	0.09	0.06
México	0	0	0	0.35	0.28	0	0	0	0.01
Baja California Sur	0	0	0	0.09	0	0	0	0	0
Guanajuato	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia con base en información de SIAP (2017a).

En la década de 1930, mediante un modelo económico, social e institucional de la industria azucarera, que se consolidaría posteriormente, surgió la estrategia de considerar que el mercado interno estaba lejos de llegar a un punto de saturación

y que las crisis de sobreproducción se debían primordialmente a problemas relacionados con la circulación mercantil, más que a desajustes estructurales de la oferta con respecto de la demanda. Por lo tanto, la solución fue abaratar la azúcar y convertirla en integrante esencial de la canasta básica de alimentación de la mayoría de la población. En tanto, el mercado externo seguía cumpliendo el papel de válvula de seguridad para alivio de una eventual acumulación de *stocks* que pudiera distorsionar el funcionamiento del mercado interior, pero abandonaba la función de sostenedor en última instancia del precio interno (Crespo, 2005).

En consecuencia, estos resultados pueden deberse, en parte, a lo anteriormente expuesto, cuyo efecto fue que, en el nivel nacional, la superficie de cañaverales siguiera una dinámica de expansión, cuyo fin fue incrementar la superficie como una estrategia para mantener la producción, dado que el rendimiento no aumentaba, ni en campo ni en fábrica (Thiébaud, 2014).

### *Coefficiente de especialización ( $Q_r$ )*

Para este indicador se omitieron siete estados, que son Guanajuato, Baja California Sur, Nuevo León, Estado de México, Zacatecas y Yucatán, porque sus resultados en el  $Q_r$  son los menores; por lo tanto, la concentración de producción ocurre en una actividad diferente a la producción de caña de azúcar. Además, los resultados se muestran en promedios por década para una mejor visualización de la información. Cabe destacar que esto no altera los resultados. En el cuadro 4 se muestran los 17 estados que resultaron los más especializados en el país.

CUADRO 4. RESULTADOS DEL COEFICIENTE DE ESPECIALIZACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR (1980-2017)

Estado	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017
Quintana Roo	0.68	0.68	0.74	0.87
Veracruz	0.65	0.67	0.75	0.88
Tamaulipas	0.66	0.67	0.74	0.88
Tabasco	0.67	0.67	0.74	0.87
San Luis Potosí	0.66	0.67	0.74	0.87
Colima	0.65	0.66	0.74	0.81
Sinaloa	0.62	0.64	0.73	0.86
Oaxaca	0.53	0.59	0.73	0.85
Campeche	0.63	0.65	0.71	0.68

CUADRO 4. RESULTADOS DEL COEFICIENTE DE ESPECIALIZACIÓN  
PARA LA PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR (1980-2017)

(continuación)

Estado	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017
Chiapas	0.52	0.58	0.74	0.82
Jalisco	0.6	0.63	0.72	0.67
Nayarit	0.57	0.58	0.69	0.75
Morelos	0.56	0.56	0.58	0.7
Puebla	0.42	0.5	0.66	0.79
Hidalgo	0.39	0.46	0.00	0.00
Michoacán	0.14	0.12	0.05	0.04
Guerrero	0.09	0.16	0.00	0.00

Fuente: elaboración propia con base en información de SIAP (2017a).

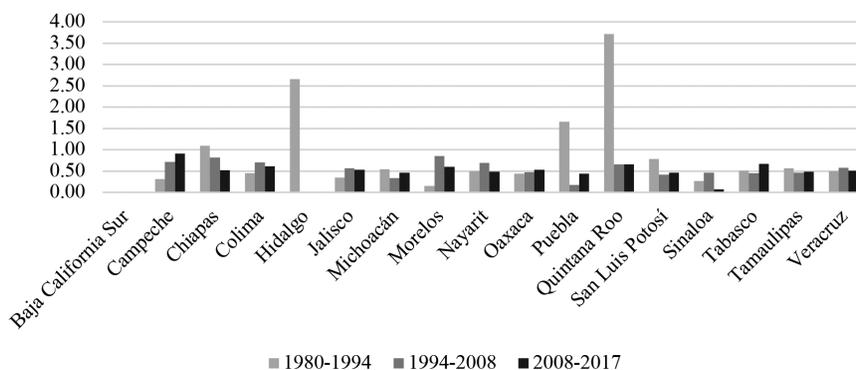
Cabe resaltar que Puebla se ubica entre los más especializados en la producción de caña de azúcar, puesto que solo en el periodo de 1980 a 1989 obtuvo un  $Qr$  promedio de 0.42, y en el resto de los periodos,  $>0.50$ .

En las regiones con menor especialización, es decir, cuyo  $Qr \leq 0.49$ , los resultados pueden deberse, en parte, a que la caña de azúcar se considera como una opción entre otras (Thiébaud, 2014). Un ejemplo de ello es el caso de Tuxtepec, Oaxaca, que de 2003 a 2017 optó por utilizar su superficie de cultivo para producir principalmente chile verde, sandía, sorgo grano, mango y arroz. Destaca que a partir de 1990 se ha incrementado la exportación de chile verde, y en la actualidad la producción de este es casi tan importante como la de aguacate. Por lo anterior, varias actividades constituyen una alternativa al cultivo y tienen una rentabilidad que puede ser semejante dependiendo de los precios de los diferentes productos y sus altibajos a lo largo de los años (Thiébaud, 2014).

### *Coefficiente de redistribución (CR<sub>s</sub>)*

En este se omitirán los años en los que no se cultivó caña de azúcar y, a fin de tener una mejor disposición de la información, se expondrán los resultados de tres periodos: de 1980 a 1994, de 1994 a 2008 y de 2008 a 2017. Los estados con un mayor coeficiente de redistribución en el cultivo de caña de azúcar son Campeche, Chiapas, Colima, Morelos, Nayarit, Puebla, Quintana Roo y San Luis Potosí, como se representa en el gráfico 2.

GRÁFICO 2. RESULTADOS DEL COEFICIENTE DE REDISTRIBUCIÓN DE PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR (1980-2017)



Fuente: elaboración propia con base en información de SIAP (2017a).

Estas entidades aumentaron la producción de caña de azúcar en el año final de cada uno de los tres periodos en comparación con la del año inicial, a excepción de Morelos, que durante el primer periodo registró una disminución de la producción. Cabe destacar que en 1987 la actividad se mantuvo, aun cuando se inició con una serie de medidas orientadas a la liberalización comercial, iniciada en 1992 con la firma del TLCAN, que tenía como uno de sus fines el incremento de la participación comercial de México con Canadá y Estados Unidos (Cámara de Diputados, 2001; Aguilar, 2016; SAGARPA, CONADESUCA y SIAP, 2016), además de la venta de parte de los ingenios propiedad del gobierno federal.

En las décadas de 1990 y 2000, los productores sustituyeron parcialmente la producción de sus cañaverales mediante la diversificación de actividades en las tierras como una estrategia de búsqueda de ingresos (complementarios, seguros y estables), a fin de equilibrar la economía familiar, entonces amenazada por las condiciones derivadas de la liberalización económica (en específico, la privatización de los ingenios) y la imposición de condiciones laborales más rígidas (Thiébaud, 2014).

En México, desde la zafra de 2000-2001 hasta la de 2007-2008, la producción, el consumo y las importaciones tuvieron un incremento constante; caso contrario a las exportaciones, que disminuyeron significativamente desde 2002, a excepción de 2005 y 2007, como resultado de la apertura comercial total de edulcorantes como efecto del TLCAN (Aguilar *et al.*, 2011).

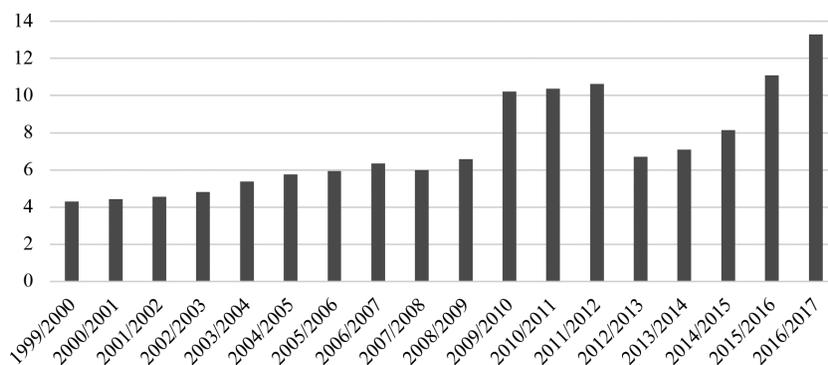
Otro efecto del TLCAN fue la eliminación en 2008 de aranceles entre México y Estados Unidos, lo que permitió que el comercio se ampliara y, con ello, se

satisficiera el déficit de azúcar en la región con exportaciones mexicanas. En el ámbito mundial, los inventarios se encontraban en niveles bajos, con lo que, desde el ciclo 2008-2009 hasta el 2011-2012, se alcanzarían niveles históricos en los precios de la azúcar, la caña y las utilidades para los productores (SAGARPA *et al.*, 2016).

Respecto a la superficie de producción de caña de azúcar en México, entre 1969 y 2011 se observó que cada 15 años crecía 100 mil hectáreas. Este crecimiento fue consecuencia del aumento de las inversiones en el cultivo, derivado de mayores precios del azúcar y las condiciones meteorológicas favorables, lo que provocó cifras históricas en la producción y los rendimientos.

Cabe destacar que el precio de la azúcar aumenta o disminuye en función de la oferta y demanda de esta, ya que el precio para el pago de la caña de azúcar se determina con el precio de referencia de la azúcar.<sup>1</sup> En el ciclo 2012-2013, el exceso de inventarios nacionales y el superávit mundial de azúcar ocasionaron la caída de los precios nacionales e internacionales de este bien (SAGARPA *et al.*, 2016), como se muestra en el gráfico 3.

GRÁFICO 3. MÉXICO. PRECIO DEL AZÚCAR BASE ESTÁNDAR PARA EL PAGO DE CAÑA DE AZÚCAR, 1999-2017 (MILES DE PESOS/TONELADA)



Fuente: elaboración propia con base en información de CONADESUCA (2019).

<sup>1</sup> Se obtiene de conformidad con lo establecido en la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar y con la aplicación de la metodología para determinar el precio de referencia del azúcar base estándar para el pago de la caña de azúcar; para ello, se toman en cuenta las variables de precios nacionales e internacionales, población, producción, exportaciones y ventas nacionales en el mercado. El resultado del precio al final del ciclo lo calcula el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA) en octubre y se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) (CONADESUCA, 2017).

La agroindustria azucarera debe incorporar nuevos métodos de procesamiento basados en tecnologías bien establecidas en los ingenios para la elaboración de azúcar de calidad estándar, blanca o refinada; aumentar de modo significativo el rendimiento de caña de azúcar y sacarosa, y establecer criterios comparativos o puntos de referencia de rendimiento (Chi Chou, 2005).

En consecuencia, se debe considerar que la producción de azúcar en México depende de tres elementos fundamentales, a saber: a) la cantidad y calidad de la caña industrializada; b) el rendimiento en fábrica, y c) la capacidad instalada y aprovechada de los ingenios azucareros (Leycegui, 2012).

La presencia de ingenios azucareros ha permitido la transformación, el procesamiento y la refinación del cultivo. México cuenta con un total de 48 ingenios (véase el cuadro 5), lo que ha potenciado las capacidades productivas en los cuatro principales estados productores, que son Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Campeche.

CUADRO 5. MÉXICO. INGENIOS AZUCAREROS POR ENTIDAD

Estado	Ingenios
Campeche	• Impulsora Azucarera del Trópico, S.A. de C.V. (La Joya)
Chiapas	• Cía. Azucarera la Fe (Pujilic) • De Huixtla
Colima	• Quesería
Jalisco	• Cía. Azucarera del Ingenio Bellavista • San Francisco Ameca • José María Morelos • Tala • Melchor Ocampo • Tamazula
Michoacán	• Lázaro Cárdenas • Santa Clara • Pedernales
Morelos	• Corporativo Azucarero Emiliano Zapata
Nayarit	• De Puga • El Molino
Oaxaca	• Adolfo López Mateos • La Margarita • El Refugio
Puebla	• Calípam • Industrial Azucarera Atencingo
Quintana Roo	• San Rafael de Pucté
San Luis Potosí	• Plan de Ayala • San Miguel del Naranjo • Plan de San Luis
Sinaloa	• El dorado
Tabasco	• Presidente Benito Juárez • Santa Rosalía de la Chontalpa
Tamaulipas	• El Mante • Río Guayalejo (Aarón Sáenz Garza)

CUADRO 5. MÉXICO. INGENIOS AZUCAREROS POR ENTIDAD

(continuación)

Estado	Ingenios
Veracruz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Carmen</li> <li>• El Higo</li> <li>• Grupo Azucarero San Pedro</li> <li>• Industrial Az. San Cristóbal</li> <li>• La Gloria</li> <li>• Mahuixtlan</li> <li>• Panuco, S.A.P.I. de C.V.</li> <li>• San Nicolás</li> <li>• Tres Valles</li> <li>• Azucarera San José de Abajo</li> <li>• Azucarero Modelo</li> <li>• Central El Potrero</li> <li>• Central La Providencia</li> <li>• Central Motzorongo</li> <li>• Central Progreso</li> <li>• Central San Miguelito</li> <li>• Cia. Industrial Azucarera</li> <li>• Constanca</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con base en información de CNIAA (2019).

Cabe destacar que, aunque Veracruz es el mayor productor nacional de caña de azúcar, estados como Puebla, Morelos, Estado de México, Michoacán, Jalisco, Chiapas, Colima, Sinaloa y Nayarit tienen un mayor rendimiento gracias a su infraestructura en el subsector (Castillo Torres, González Gómez y Soto Alarcón, 2018). Esta infraestructura es uno de los factores que brindan ventajas competitivas en el estado o en la empresa.

El estado con mayor número de ingenios en el país es Veracruz, con un 37.5 por ciento, mientras el estado de Hidalgo no cuenta con ninguno, de ahí que su aportación a la producción cañera nacional sea inferior al uno por ciento (Castillo Torres *et al.*, 2018). Esto demuestra que los estados con mayor especialización son aquellos que cuentan con ingenios dentro de su región o se ubican cerca de algún estado que cuente con alguno, lo cual se convierte en una ventaja competitiva.

Por el lado de la eficiencia en campo y fábrica, se identifica la heterogeneidad tecnológica con que se cultiva la caña de azúcar y la azúcar obtenida de la caña entre los diversos campos cañeros según las entidades federativas, toda vez que en algunas de estas se utiliza de manera intensiva factores de producción alternos a la tierra, y en otras la producción se obtiene con un mayor uso de factores no reproducibles o con mayor uso de la tierra (Secretaría de Economía, 2012).

Lo anterior se ha traducido en la subsistencia de ingenios azucareros y campos cañeros que operan con altos costos y bajos niveles de competitividad, con pocos o nulos incentivos para reconvertirse. Además, el esquema de tenencia de la tierra ha ocasionado una fragmentación y baja productividad en el campo y altos costos de cultivo. Esta situación deriva en una desintegración de los procesos productivos del campo cañero, la industria azucarera, la comercialización y el consumo directo e indirecto del producto (Secretaría de Economía, 2012).

Salvo algunas pocas excepciones, la mayoría de los ingenios mexicanos se caracterizan por un rezago tecnológico, baja inversión, altos costos de transformación y deficiencias en las escalas de producción, lo cual resta capacidad al sector para aprovechar sus recursos y articular los eslabones de transformación para producir de un modo más eficiente (Secretaría de Economía, 2012).

La influencia política en el diseño de la normatividad que rige al sector, los bajos o nulos incentivos para que los cañeros e ingenios adopten por sí mismos acciones para elevar su competitividad y los objetivos de las políticas públicas de las dependencias de gobierno que regulan el sector han impuesto un marco normativo que no ha sido el óptimo para alcanzar el potencial de desarrollo de la agroindustria azucarera nacional (Secretaría de Economía, 2012).

En cuanto a los aspectos tecnológicos, los ingenios azucareros afrontan serias deficiencias para elevar su productividad y competitividad debido a que no hay una integración completa en la cadena de valor de esta agroindustria. La característica predominante es la heterogeneidad de la producción, en la que existen ingenios y campos cañeros que producen con muy variados estándares de calidad; muchos de estos, muy por debajo de los parámetros promedio de referencia. Lo anterior determina la fragmentación de la cadena de producción de la industria azucarera y, con ello, un bajo nivel de productividad y competitividad industrial (Secretaría de Economía, 2012).

En adición, la relación directa entre la localización y la especialización de la caña de azúcar y el número de ingenios con los que cuenta una región crean ventajas competitivas que están ligadas de forma directa a factores como la implementación tecnológica, la reducción de costos (generalmente, en el traslado hacia el ingenio), la innovación y los factores de especialización creados. Asimismo, la reestructuración que exhiben las entidades es causada principalmente por el cambio de actividades que aprovechan de mejor manera las ventajas competitivas disponibles en la región o las que brinda el mercado.

## CONCLUSIONES

Con fundamento en los resultados y la discusión, se determina que no se rechaza la hipótesis de que, en efecto, hay diferencias en la especialización entre los principales estados productores de caña de azúcar originadas por las disparidades de las ventajas competitivas regionales y el aprovechamiento de estas. Además, el nivel de especialización aumentó de 1980 a 2017, lo que permitió, a la vez, un

incremento de la producción originado por la creación de ingenios azucareros y la liberalización comercial, ya que tras la puesta en marcha del TLCAN se produjo una ampliación del mercado.

Las variaciones en los resultados del cociente de localización se relacionan principalmente con la fluctuación del precio de la azúcar, que depende de la oferta y la demanda de esta. Destaca que el precio de pago de la caña de azúcar se determina por el precio de referencia de la azúcar.

La necesidad de transformar la industria azucarera constituye una prioridad nacional porque, al igual que todas las actividades productivas, la producción de caña de azúcar es una fuente de empleo, pues genera más de 440 mil empleos directos e indirectos (Figuroa *et al.*, 2015), divisas, crecimiento económico y bienestar. Esta transformación debe centrarse principalmente en la producción de azúcar de mesa y en la exploración de alternativas que contribuyan al logro de su sustentabilidad y competitividad a través de la producción de alimentos alternativos, de insumos para la industria química y sucroquímica; por ejemplo, la generación de bioenergía, alimentos y piensos para ganado, entre otros (Gómez-Merino *et al.*, 2017).

En las regiones no competitivas, sin embargo, pueden crearse ventajas competitivas a partir de la diferenciación del producto, de la reducción de costos, del uso eficiente de la tecnología, de la capacidad de innovación, entre otros. Estas ventajas derivarán del sistema educativo, tecnológico, de la infraestructura especializada, de la investigación y de la capacitación o, bien, del aprovechamiento de las ventajas competitivas mediante una mayor participación en el mercado tanto nacional como internacional, la reducción de residuos y la disminución de contaminantes, la innovación y la aplicación de tecnología en los procesos productivos y gerenciales y la capacitación de los individuos que están presentes en cada uno de los eslabones de la agroindustria de la caña de azúcar.

Por lo tanto, una parte fundamental en el incremento de la competitividad de esta actividad proviene de factores externos a la producción, entre los que se encuentran la participación del gobierno y la relación entre productores y el sector científico (De la Torre Valdez *et al.*, 2020), que en conjunto poseen tanto la información como los medios necesarios para crear las circunstancias que hagan posible el aprovechamiento de las ventajas comparativas de las regiones, a fin de generar propuestas de política pública que tengan un efecto social positivo para cada una de las regiones. Sin obviar la garantía de un pago justo del cultivo, que podría brindar certidumbre y evitar, en consecuencia, el abandono de la actividad y el desplazamiento de las zonas rurales a las urbanas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR-RIVERA, Noé. (2016). Reconversión de la cadena agroindustrial de la caña de azúcar en Veracruz, México. *Revista Electrónica Nova Scientia*, 6(12), 125-161. <https://doi.org/10.21640/ns.v6i12.37>
- AGUILAR-RIVERA, Noé; Galindo Mendoza, Guadalupe; Fortanelli Martínez, Javier; Contreras Servín, Carlos. (2011). Factores de competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar en México. *Región y Sociedad*, (52), 261-297. <https://regionyso-ciedad.colson.edu.mx:8086/index.php/rys/article/view/188/388>
- BANKO, Catalina. (2005). La industria azucarera en México y Venezuela. Un estudio comparativo. *Carta Económica Regional*, 17(92), 41-54. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7950895.pdf>
- BOISIER, Sergio. (1980). Técnicas de análisis regional con información limitada. *Cuadernos del ILPES*, (27). [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/9361/S8000626\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/9361/S8000626_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- BUENDÍA-RICE, Edgar Alejandro. (2013). El papel de la Ventaja Competitiva en el desarrollo económico de los países. *Análisis Económico*, 28(69), 55-78. <http://www.analysiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/144/137>
- BUSTAMANTE-LARA, Tzatzil Isela; Vargas-Canales, Juan Manuel; Carrera-Chávez, Benjamín, y Rodríguez-Haros, Benito. (2019). Especialización como factor de competitividad en la producción de espárragos de México. *Custos e Agronegocio*, 15(1), 206-228. <https://acortar.link/U6IOjW>
- Cámara de Diputados. (2001). *La agroindustria azucarera en México*. (CEFP/039/2001). Centro de Estudios de Finanzas Públicas, Cámara de Diputados. <https://acortar.link/vVEVr6>
- CAMPOS-ORTIZ, F., y Oviedo-Pacheco, Mariana. (2013). Estudio sobre la competitividad de la industria azucarera en México. Banco de México. Documento de Investigación 2013-16. <https://acortar.link/I7Idxp>
- CASTILLO TORRES, Jessica Liliana; González Gómez, Diana Xóchitl, y Soto Alarcón, Jozelin María. (2018). Agroindustria de la caña de azúcar: desafíos para el sector agrícola. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 7(13), 10-17. <https://doi.org/10.29057/icea.v7i13.3503>
- CASTRO-ESCOBAR, Edisson Stiven. (2016). Especialización regional de la producción y el comercio industrial en Colombia. *Semestre Económico*, 19(41), 87-116. <https://doi.org/10.22395/seec.v19n41a4>

- CHI CHOU, Chung. (2005). Benchmarks for Cane Sugar Manufacture to Ensure Global Competitiveness. *Proc. ISSCT* (25).
- CHURANGO-ZARATE, Valeria, y Fuentes Campos, Víctor. (2018). Competitividad regional. *Dimensión Empresarial*, 6(1), 19-37.
- CNIAA (Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica). (2019). Directorio de ingenios. <http://www.cniaa.mx/ingenios>
- CONADESUCA (Comité Nacional para el Desarrollo Sostenible de la Caña de Azúcar). (2017). Metodología para determinar el precio de referencia del azúcar base estándar para el pago de la caña de azúcar. *Journal of Chemical Information and Modeling*, (53). <http://www.elsevier.com/locate/scp>
- CRESPO, Horacio. (2005). Pragmatismo corporativo. Estado y empresarios frente a la crisis de la agroindustria azucarera mexicana en la década de 1930. *Revista de Indias*, 65(233), 219-244. <https://doi.org/10.3989/revindias.2005.i233.382>
- DE LA HOZ SUÁREZ, Betty; Ferrer, María Alejandra, y De la Hoz Suárez, Aminta. (2009). Indicadores de rentabilidad: herramientas para la toma de decisiones financieras en hoteles de categoría media ubicados en Maracaibo. *Revista de Ciencias Sociales*, 14(1), 88-109. <https://doi.org/10.31876/rcs.v14i1.25389>
- DE LA TORRE VALDEZ, Hugo César; Peralta Salazar, Yosselin; Olivas Valdez, Erika, y Durazo Bringas, María Guadalupe. (2020). Factores que determinan la competitividad del Parque Acuícola Cruz de Piedra en Empalme, Sonora, México. *Revista de El Colegio de San Luis*, 10(21). <https://doi.org/10.21696/rcsl102120201100>
- DOMÍNGUEZ RUVALCABA, Lisbeily. (2005). Desarrollo regional y competitividad: la agroindustria azucarera en México. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 15(27), 227-250. <https://biblat.unam.mx/hevila/NoesisRevistadecienciasocialesyhumanidades/2005/vol15/no27/8.pdf>
- EDWARDS, Mark, y Shultz, Clifford. (2005). Reframing Agribusiness: Moving from Farm to Market Centric. *Journal of Agribusiness*, 23(1), 57-73. [https://ecommons.luc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1028&context=business\\_facpubs](https://ecommons.luc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1028&context=business_facpubs)
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2002). *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Informe resumido*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s00.htm#TopOfPage>
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2004). *Perspectivas a plazo medio de los productos básicos agrícolas: proyecciones al año 2010*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (Documentos de la FAO sobre Productos Básicos y Comercio, 1). <http://www.fao.org/3/a-y5143s.pdf>

- FAO (Food and Agriculture Organization). (2017). FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2002). Perspectivas por sectores principales. En *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Informe resumido* (pp. 32-74). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <https://www.fao.org/3/y3557s/y3557s04.pdf>
- FIGUEROA, Katia Angélica; García, Ana María Teresa; Mayett, Yesica; Hernández Rosas, Francisco, y Figueroa Sandoval, Benjamín. (2015). Factores que explican el rendimiento de caña de azúcar a nivel municipal en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(6), 1345-1358. <http://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/581/454>
- FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). (2015). *Panorama agroalimentario. Azúcar 2015*. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, Dirección de Evaluación y Evaluación Económica y Sectorial. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61947/Panorama\\_Agroalimentario\\_Az\\_car\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/61947/Panorama_Agroalimentario_Az_car_2015.pdf)
- FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido). (2017). Caña de azúcar, indispensable en el ponche mexicano. Blog del FIRCO. <https://www.gob.mx/firco/articulos/cana-de-azucar-indispensable-en-el-ponche-mexicano?idiom=es>
- GARCÍA, Robertina. (1995). Metodología para elaborar perfiles de competitividad del sector agroalimentario. Documento de Trabajo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Proyecto multinacional. Apoyo al Comercio y a la Integración en el Área Andina.
- GÓMEZ-MERINO, Fernando Carlos; Trejo-Téllez, Libia Iris; Salazar-Ortiz, Juan; Pérez-Sato, Juan Antonio; Senties-Herrera, Héctor Emmanuel; Bello-Bello, Jericó J., y Aguilar-Rivera, Noé. (2017). La diversificación de la agroindustria azucarera como estrategia para México. *Agroproductividad*, 10(11), 7-12. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/73/68>
- GÓMEZ VIQUEZ, Hortensia; Longar Blanco, María del Pilar, y Santana, Talía. (2013). Innovación y competitividad en la industria azucarera de México y su impacto. [https://nanopdf.com/download/innovacion-y-competitividad-en-la-industria-azucarera\\_pdf](https://nanopdf.com/download/innovacion-y-competitividad-en-la-industria-azucarera_pdf)
- HADDAD, Paulo. (1989). *Economía regional: teorías e métodos de análisis*. Banco do Nordeste do Brasil, Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (1998). *Análisis a nivel nacional de la producción de caña de azúcar*. Instituto Nacional de Estadística

- Geografía e Informática, Colegio de Postgraduados. [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/380/702825118518/702825118518\\_1.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/380/702825118518/702825118518_1.pdf)
- LEYCEGUI, Beatriz (coord.). (2012). *Reflexiones sobre la política comercial internacional de México 2006-2012*. Miguel Ángel Porrúa.
- MANDENG, Ousmène. (1991). Competitividad internacional y especialización. *Revista de la CEPAL* (45), 25-42. <https://doi.org/10.18356/091b9e1e-es>
- OMS y FAO (Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2007). *Frutas y hortalizas frescas*. Organización Mundial de la Salud, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [http://sitios1.dif.gob.mx/alimentacion/docs/Frutas\\_frescas\\_codex.pdf](http://sitios1.dif.gob.mx/alimentacion/docs/Frutas_frescas_codex.pdf)
- RAMOS, Félix. (2013). *Maíz, trigo y arroz. Los cereales que alimentan al mundo*. Universidad Autónoma de Nuevo León. <http://eprints.uanl.mx/3649/1/maiztrigoarroz.pdf>
- ROJAS, Patricia; Romero, Sergio, y Sepúlveda, Sergio. (2000). Algunos ejemplos de cómo medir la competitividad. En *Competitividad de la agricultura: cadenas agroalimentarias y el impacto del factor localización espacial* (pp. 1-49). Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (Cuaderno Técnico, 14).
- ROJAS, Patricia, y Sepúlveda, Sergio (1993). *El reto de la competitividad en la agricultura*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- RUBIO, Luis, y Baz, Verónica. (2010). El poder de la competitividad. *Capital Humano*, (249), 74-81. [http://www.cidac.org/esp/uploads/1/Competitividad\\_FINAL-Agosto\\_2004.pdf](http://www.cidac.org/esp/uploads/1/Competitividad_FINAL-Agosto_2004.pdf)
- SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). (2020). Reconversión de cultivos, renovación y rescate del campo. Blog de la SADER. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/reconversion-de-cultivos-renovacion-y-rescate-del-campo>
- SADER y CONADESUCA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural y Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar). (2019). *Histórico del precio de referencia del azúcar base estándar para el pago de la caña de azúcar. Zafra 1999/2000 a 2018/2019 (liquidación)*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/483423/Historico\\_PReferencia\\_18-19\\_Liquidacion.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/483423/Historico_PReferencia_18-19_Liquidacion.pdf)
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). (2017). Caña de azúcar mexicana. En *Planeación agrícola nacional 2017-2030* (pp. 1-14). <https://www.gob.mx/agricultura/documentos/planeacion-agricola-nacional-2017-2030?state=published>

- SAGARPA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural). (2018). Caña de azúcar... más allá de su dulce sabor. Blog. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/cana-de-azucar-mas-alla-de-su-dulce-sabor>
- SAGARPA, CONADESUCA y SIAP (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar y Servicio de Información Agroalimentario y Pesquera). (2016). *Atlas de la agroindustria de la caña de azúcar 2015*. Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. [http://www.conadesuca.gob.mx/atlas/Atlas\\_HD.pdf](http://www.conadesuca.gob.mx/atlas/Atlas_HD.pdf)
- Secretaría de Economía (2012). *Análisis de la situación económica, tecnológica y de política comercial del sector edulcorantes en México*. Secretaría de Economía, Dirección General de Industrias Básicas. <https://acortar.link/3wWpCJ>
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2017a). Anuario estadístico de producción agrícola. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2017b). Caña de azúcar: cierra la cosecha 2017 con 56 millones de toneladas. Blog del SIAP. <https://www.gob.mx/siap/articulos/cana-de-azucar-cierra-la-cosecha-2017-con-56-millones-de-toneladas?idiom=es>
- THIÉBAUT, Virginie. (2014). Liberalización económica y caña de azúcar: tres estudios de caso en México. *Ulúa. Revista de Historia, Sociedad y Cultura*, 1(23), 95-124. <https://ulua.uv.mx/index.php/ulua/article/download/1093/2127>