



SECRETARÍA DE ECONOMÍA
DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIAS BÁSICAS

SE

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA, TECNOLÓGICA Y DE POLÍTICA COMERCIAL DEL SECTOR EDULCORANTES EN MÉXICO



FEBRERO, 2012

Índice

INTRODUCCIÓN	4
I. MERCADO INTERNACIONAL DE EDULCORANTES	6
I.1 Producción	6
I.2 Consumo	7
I.3 Precios Internacionales.....	10
I.4 Comercio exterior.....	12
I.5 Rendimientos en campo y fábrica.....	13
I.6 Mercado de Fructosa (JMAF)	17
I.7 Caso de estudio: Mercado de edulcorantes en Estados Unidos	18
II. MERCADO NACIONAL DE EDULCORANTES	27
II.1 Producción	28
II.2 Consumo	31
II.3 Comercio exterior	33
II.4 Precios e inventarios	35
II.5 Situación Regional.....	38
III. ASPECTOS TECNOLÓGICOS	51
III.1 Eficiencia productiva en campo y fábrica	51
III.2 Cadena de Valor Campo-Fábrica	54
III.3 Análisis de Costos	59
IV. POLÍTICA AZUCARERA	67
IV.1 Estados Unidos	67
IV.2 México.....	69
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS.....	76
ANEXOS	77
Anexo A1. Metodología de los costos internacionales de LMC.....	77
Anexo A2. Metodología para determinar el precio de referencia del azúcar y caña de azúcar	79
Anexo A3. Empleos directos e indirectos de la industria azucarera y producción regional	83
Anexo A4. Metodología de costos para el caso de los ingenios mexicanos	87
Anexo A5. Normas	92

INTRODUCCIÓN

Los edulcorantes son aditivos que confieren sabor dulce a los alimentos, por su constitución se clasifican en naturales (o nutritivos) y artificiales (o no nutritivos)¹. Los primeros constituyen una fuente importante de calorías para los seres humanos, entre los más importantes están el azúcar o sacarosa, jarabe de maíz rico en fructosa (JMRF)², miel de abeja, melaza y piloncillo; mientras que entre los segundos se encuentran principalmente la dextrosa y la maltosa.

Una de las características de los edulcorantes es que pueden ser sustituidos entre sí, sobre todo en la industria de alimentos y bebidas. Aunque dicha sustitución no es perfecta, por ejemplo en industrias como la confitería, chocolatera y de repostería se utilizan edulcorantes en estado sólido, mientras que en la industria láctea y de bebidas se pueden utilizar edulcorantes líquidos. El sabor de los edulcorantes y los riesgos de salud pública son otros factores que inciden en su preferencia. Independientemente de lo anterior, el azúcar es un producto de gran importancia para el consumo humano por su alto contenido energético. El azúcar proporciona en promedio el 12% de los hidratos de carbono, elementos productores de energía en el cuerpo humano.

El desarrollo de la industria azucarera a nivel mundial ha evolucionado para constituirse en una importante agroindustria, generando empleos y divisas para los países productores y exportadores. En México, la industria azucarera es históricamente una de las más importantes, debido a su relevancia económica y social en el campo. La agroindustria nacional de la caña de azúcar es una actividad que genera más de dos millones de empleos, tanto en forma directa como indirecta. Sus actividades productivas se desarrollan en 15 entidades federativas y 227 municipios.

La producción de azúcar se realiza en 57 ingenios distribuidos en el país y ha hecho posible que 664 mil hectáreas de cultivo de caña sean industrializadas, alcanzando una producción cercana a los 5 millones de toneladas de azúcar con un valor cercano a los 27 mil millones de pesos, aportando 11.6% del PIB del sector primario y 2.5% del PIB manufacturero.

A nivel mundial, por su impacto en el empleo e ingresos de las regiones rurales en donde generalmente se encuentra establecida, la agroindustria azucarera es una actividad altamente protegida en prácticamente todos los países productores. En México, lo anterior se ha traducido en la subsistencia de ingenios azucareros y campos cañeros operando con altos costos y bajos niveles de competitividad con

¹ Según modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994 para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus en la atención primaria, quedando finalmente como Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994 para la prevención, tratamiento y control de la diabetes. Diario Oficial de la Federación a 18 de enero de 2001.

² El cual es 1.5 veces más dulce que el azúcar

pocos o nulos incentivos a reconvertirse, además de ello, el esquema de tenencia de la tierra genera una fragmentación y baja productividad en el campo y altos costos de cultivo³. Esta situación deriva en una desintegración de los procesos productivos del campo cañero, la industria azucarera, la comercialización y el consumo directo e indirecto.

Salvo algunas pocas excepciones, la gran mayoría de los ingenios mexicanos se caracterizan por su rezago tecnológico, baja inversión, altos costos de transformación y deficiencias en las escalas de producción, lo que resta capacidad al sector para aprovechar sus recursos y articular los eslabones de transformación para producir de un modo más eficiente. La influencia política en el diseño de la normatividad que rige al sector, los bajos o nulos incentivos para que cañeros e ingenios adopten por sí mismos acciones para elevar su competitividad y los objetivos de política pública 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.

No obstante el valor histórico, social y económico del azúcar en México, hoy en día esta industria enfrenta cambios en los patrones de consumo por cuestiones de salud y una creciente sustitución y consolidación (por volumen y precio) de otros edulcorantes como el JMRF y los No Calóricos, que en recientes años han logrado penetrar en el consumo industrial y de los hogares.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio es analizar la evolución y situación reciente del sector edulcorantes en México en el contexto internacional, detectar las principales debilidades en el campo, en la industria y en la normatividad vigente para proponer acciones de política que permitan dar un nuevo impulso a la competitividad de esta agroindustria. En el primer apartado, se analiza el contexto internacional del azúcar y la fructuosa, precisando la evolución de su producción, consumo, precios y el papel que juegan los principales productores en el mundo. Sistemáticamente, se incorpora la situación de México en el escenario global, en este mismo apartado, se presenta el caso de los Estados Unidos, país seleccionado para realizar un comparativo con la industria mexicana. En el segundo apartado, se presenta la evolución y situación actual de la industria azucarera y de otros edulcorantes en México. En la tercera sección, se presentan los aspectos tecnológicos de la agroindustria, matizando su eficiencia productiva, estructura de costos, cadenas productivas y de comercialización, así como el desarrollo tecnológico e innovación del sector, así mismo, se considera la política industrial y comercial, tomando como parámetro de referencia el caso de Estados Unidos, la garantía de abasto y el análisis de la política nacional. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de política derivadas del estudio.

³ Hectárea promedio y rendimiento en promedio se obtiene rendimiento de 71.8 toneladas de caña por hectárea.

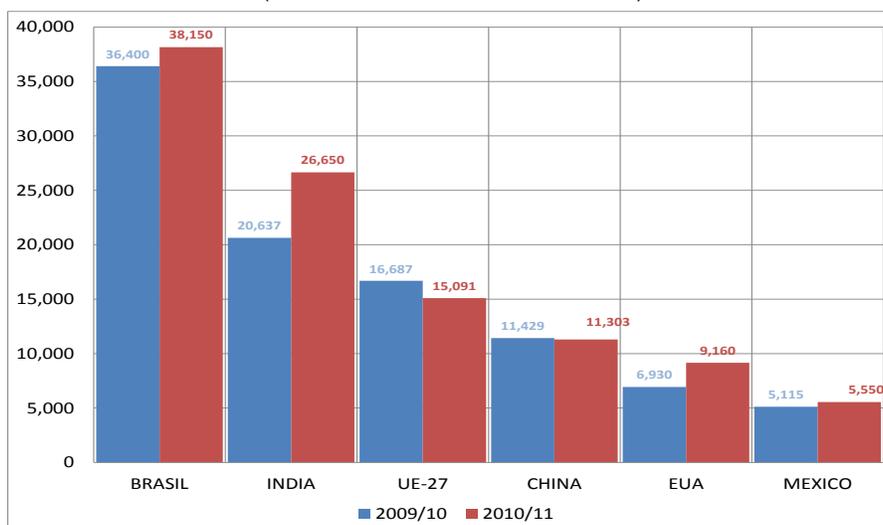
I. MERCADO INTERNACIONAL DE EDULCORANTES

En este apartado, se presenta el análisis sobre la evolución de la producción, consumo, precios internacionales y comercio de azúcar a nivel mundial. Se analiza el papel de los principales países productores y consumidores, destacando la participación de México en dicho contexto. También se analiza la evolución de los rendimientos en campo y fábrica de Brasil, Estados Unidos y México para determinar su posición competitiva a nivel internacional. Adicionalmente, resulta necesario analizar el comportamiento del mercado del Jarabe de Maíz de Alta Fructuosa y su relación con el mercado del azúcar. Este producto, ha cobrado relevancia en el mundo como un producto sustituto del azúcar, tanto en el consumo de las familias como en los procesos industriales para la elaboración de alimentos y bebidas, y que desde su introducción hasta la fecha, ha venido ganando participación en el mercado de edulcorantes. Finalmente se presenta y analiza el caso particular de la industria azucarera de Estados Unidos, caracterizado por sus altos precios, fuertes barreras a la entrada, y el marcado proceso de sustitución de azúcar por fructosa; posteriormente, dicha información será utilizada para realizar un análisis comparativo con la industria azucarera mexicana.

I.1 Producción

Desde hace más de diez años, la producción mundial de azúcar ha mostrado una tendencia creciente, registrando una Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) de 2.3% para los ciclos 2000/01 a 2010/11. En el último ciclo azucarero (2010/2011) alcanzó 160,948 millones de toneladas.

Gráfica 1. Producción de azúcar en países seleccionados
(Miles de toneladas, valor crudo)



Fuente: ERS, USDA.

Para los ciclos 2009/10 y 2010/11, la producción mundial aumentó 7.7%, principalmente como resultado de un mayor volumen producido por países como Brasil, que es considerado como el principal productor en el mundo con casi un cuarto de la producción mundial, y de la India registrando un incremento de 4.8% y 29.1%, respectivamente. Por el contrario, la Unión Europea (UE) registró una disminución de 1.1% en el mismo periodo.

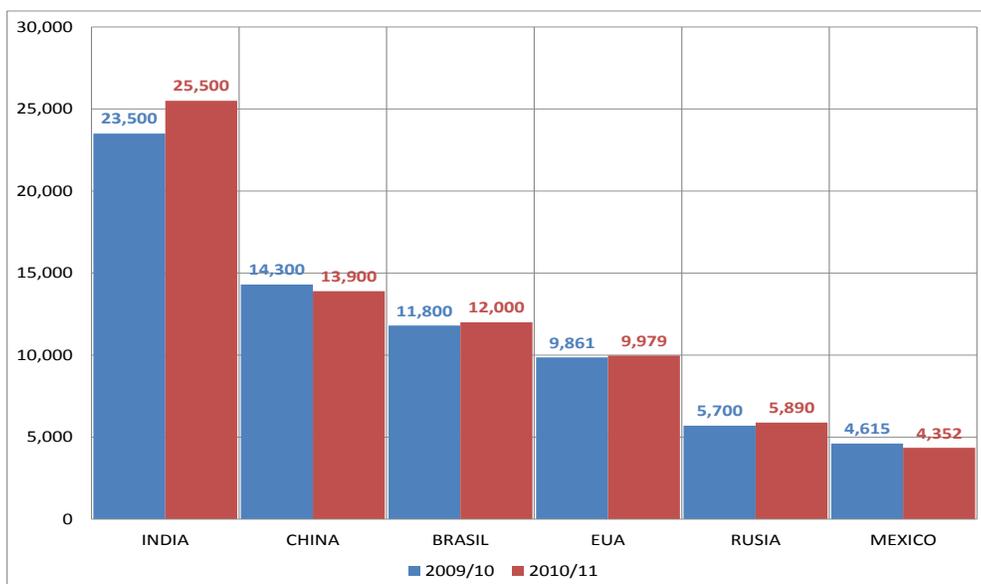
Para el caso de México, su nivel de producción lo ha llevado a obtener la 7ª posición en el mundo con una producción de 5.5 millones de toneladas en el ciclo 2010/11, alcanzando una participación de 3.4% en la producción total mundial.

I.2 Consumo

El comportamiento del consumo mundial de azúcar depende principalmente del crecimiento de la población, el ingreso, el precio y la demanda de productos sustitutos. La tendencia en el consumo de azúcar a nivel mundial se ha mantenido estable desde el ciclo 2000/01 a la fecha, mostrando una TMCA de 2.0% en dicho periodo. El consumo mundial registrado en el último ciclo azucarero fue de 158.6 millones de toneladas.

Para los ciclos 2009/10 y 2010/11, el consumo mundial de azúcar se incrementó en 2.4%, inferior al dinamismo registrado en la producción mundial.

Gráfica 2. Consumo mundial de azúcar en países seleccionados
(Miles de toneladas, valor crudo)

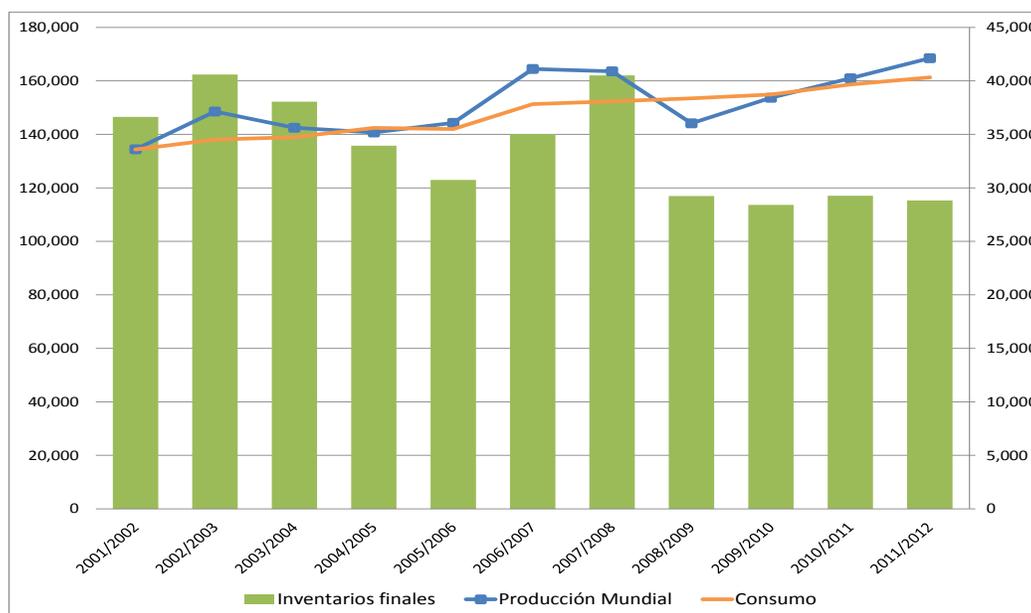


Fuente: ERS, USDA.

En lo que respecta al consumo por países, destacan la India, China, Brasil, Estados Unidos y Rusia, que representaron 45.2% del consumo mundial para el ciclo 2010/11. India y Rusia mostraron los mayores aumentos en su demanda 8.5% y 3.3% para dicho ciclo, respectivamente. Por su parte, México consume 2.7% de la producción mundial sin embargo, en el último ciclo azucarero su consumo se ha visto reducido en un 5.7%, a causa de: 1) mayor nivel de precios de este producto, y 2) la creciente sustitución de azúcar por fructuosa en el mercado nacional, principalmente por la industria alimentaria del país.

La dinámica de producción y consumo mundial de edulcorantes, provocó que los niveles de inventarios finales de azúcar se redujeran drásticamente a partir de 2008/09. En términos absolutos esto significó pasar de 40,505 a 29,240 mil toneladas entre de 2007/08 y 2008/09, respectivamente. Actualmente, los inventarios finales en el mundo no han logrado recuperarse y se sitúan en 29,264 miles de toneladas. El departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés) pronostica que el próximo año alcancen un nivel aún menor, (28,817 miles de toneladas).

Gráfica 3. Producción, Consumo e Inventarios Mundiales de Azúcar, 1992/93-2010/11
(Miles de toneladas, valor crudo)



Fuente: ERS, USDA.

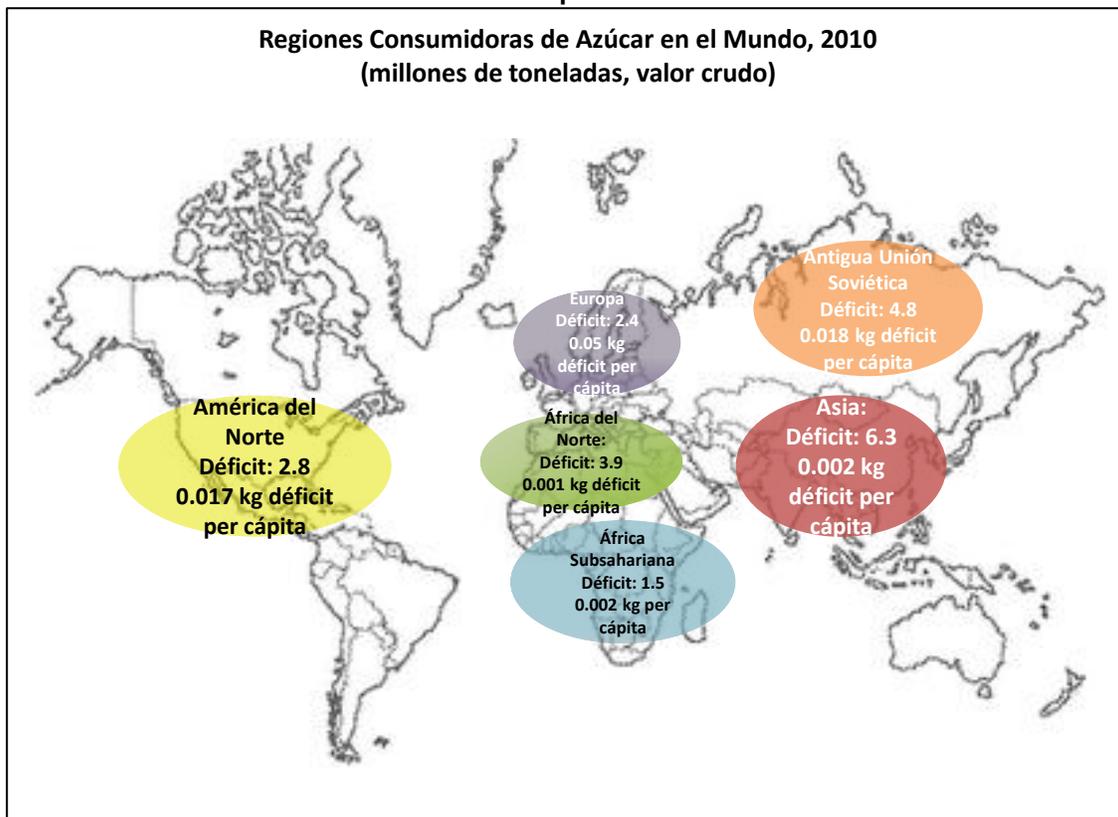
La situación entre la producción y consumo de azúcar en el mundo puede relacionarse para establecer regiones excedentarias y deficitarias de azúcar. Existen seis regiones consumidoras de azúcar en el mundo. La primera de ellas, se localiza en Asia (integrada por 36 países), con un déficit de 6.3 millones de toneladas y 14.9 kg de consumo anual per cápita.

La segunda región con mayor consumo es la ex Unión Soviética (12 países) con un déficit de 4.8 millones de toneladas. En tercer lugar, se encuentra África del Norte con un déficit de 3.9 millones de toneladas en su consumo de azúcar. En cuarto y quinto lugar, se encuentra Norteamérica y Europa con un déficit de 2.8 y 2.4 millones de toneladas, respectivamente.

En Norteamérica, la región deficitaria esta integrada por dos países México y los EUA, con una población total de 422 millones de habitantes, quiénes mantienen un alto nivel de consumo de azúcar, con relación a su nivel de producción, en términos per cápita el déficit en el consumo de azúcar en esta región asciende a 2.8 millones de toneladas.

Asimismo, con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) esta región establece un arancel de entre 338 a 360 dólares por tonelada de azúcar importada de fuera de la región, por lo que se trata de un arancel de carácter prohibitivo para importar azúcar de las regiones superavitarias del mundo.

Mapa 1



Fuente: USDA.

Por lo anterior, la abundancia o escasez de azúcar en ambos países, y una región comercial que limita la participación de terceros, provoca que el precio de azúcar fluctué ampliamente según la brecha entre

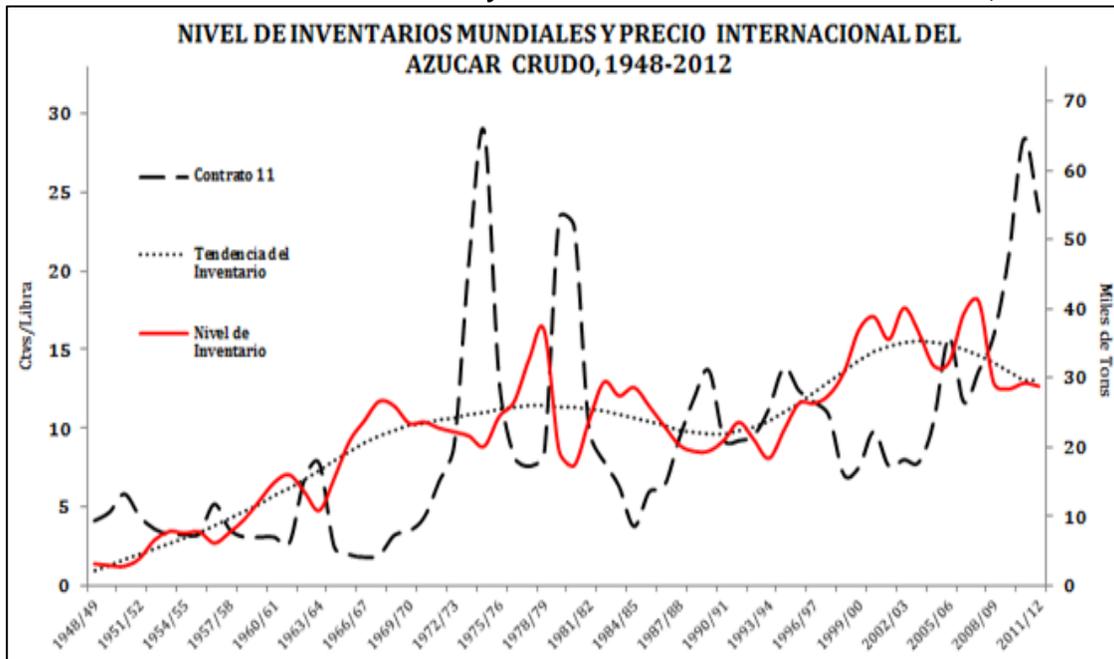
producción y consumo, los niveles de inventarios y los flujos de comercio exterior, creando incertidumbre y volatilidad en los precios para los consumidores de azúcar en la región.

I.3 Precios Internacionales⁴

Como consecuencia de un mayor consumo con respecto a la producción de azúcar y, por tanto, de un menor nivel de inventarios observado desde el ciclo 2008/09, a partir de 2009 se registra una tendencia al alza de los precios internacionales.

Lo anterior se refuerza cuando se muestra la relación entre el nivel de inventario final y el precio internacional del azúcar a través del *Contrato 11*. Cuando el nivel de inventario se encuentra por encima o por debajo de su tendencia de largo plazo, el precio internacional del *Contrato 11* responde en sentido inverso. Por lo anterior, se espera que el precio internacional del azúcar siga en aumento para el ciclo 2011/12, toda vez que los niveles de inventarios se situaran por debajo de su línea de tendencia y, de esta forma, el precio del *Contrato 11* reaccionará a la alza.

Gráfica 4. Nivel de Inventarios Mundiales y Precio Internacional del Azúcar Crudo, 1948-2011/12



Fuente: ERS, USDA E Intercontinental Exchange (ICE).

⁴ Los precios internacionales de referencia tomados para este estudio, son:

Contrato 11: Tipo de precio internacional de la azúcar cruda expresado en centavos de dólar por libra y publicado por el Intercontinental Exchange (ICE).

Contrato 5: Tipo de precio internacional de la azúcar refinada expresado en centavos de dólar por libra y publicado por el NYSE Euronext.

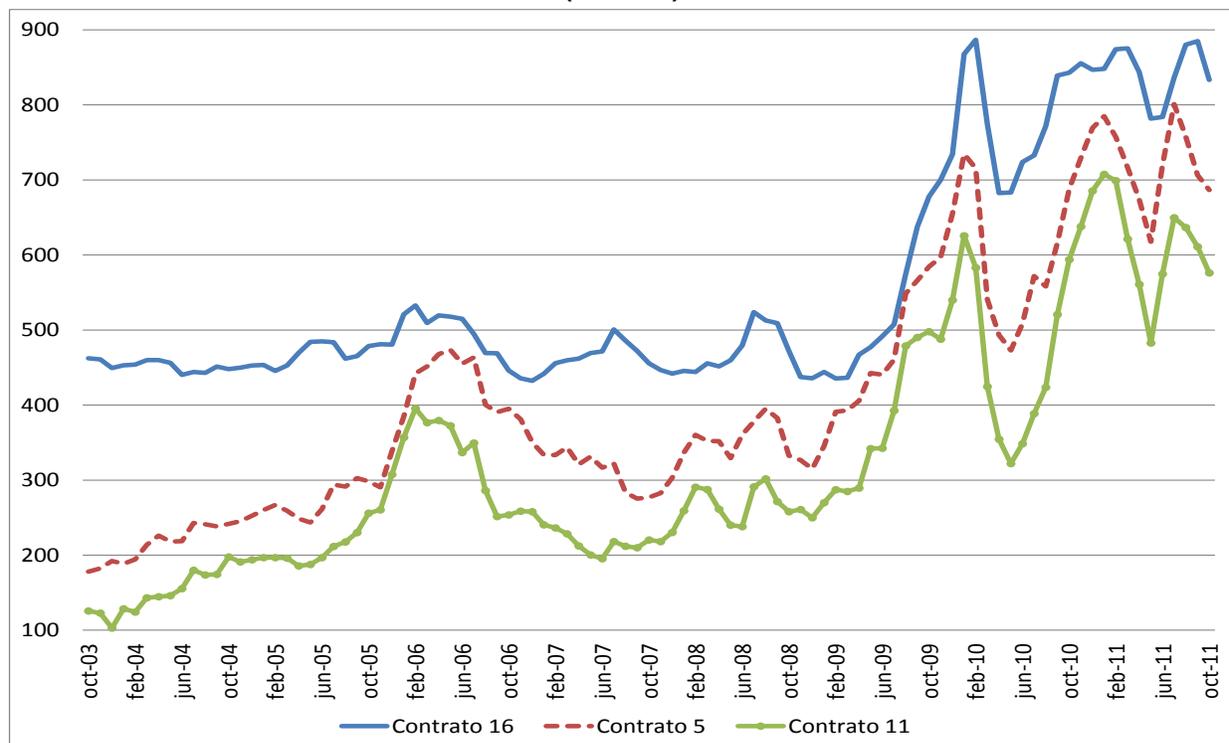
Contrato 16: Precio nacional de los Estados Unidos de la azúcar cruda expresado en centavos por libra y publicado por el Intercontinental Exchange (ICE).

Para el 2010, se acentuó la tendencia al alza de los precios internacionales del azúcar, ya que alcanzaron sus niveles máximos históricos. Por ejemplo, en el mes de febrero, el *Contrato 16* alcanzó los US\$ 886.56 dólares por tonelada; en el mes de diciembre, el *Contrato 5* de azúcar refinada registró un nivel de US\$ 719.17; mientras que el precio correspondiente al *Contrato 11* alcanzó un nivel máximo de US\$ 685.32. Los factores clave que afectaron el mercado mundial del azúcar en 2009 y el primer semestre de 2010, fueron de conformidad con el USDA:

1. La creciente presión sobre los precios del azúcar por caída en la producción de 2008/09, llevando los precios al doble de la media a largo plazo;
2. Mayores costos de producción y el uso creciente de etanol en Brasil (producido a partir de caña de azúcar) sentó las bases para precios más altos; y
3. Cambios inducidos por las políticas de producción entre los países asiáticos.

Hasta 2011, se ha trasladado la situación inercial del alza de los precios internacionales del azúcar, toda vez que los precios por *Contrato 16* alcanzaron US\$ 884.87 en septiembre; el *Contrato 5*, se situó en US\$800.98 en julio, como nuevo máximo histórico; y el *Contrato 11* se situó en US\$ 707.49 para el mes de enero. Sin embargo, los precios internacionales han empezado a disminuir en los últimos meses.

Gráfica 5. Precios Internacionales de azúcar cruda y refinada, Octubre 2002 a Noviembre 2011 (US\$/ton)



Fuente: ERS, USDA E Intercontinental Exchange (ICE).

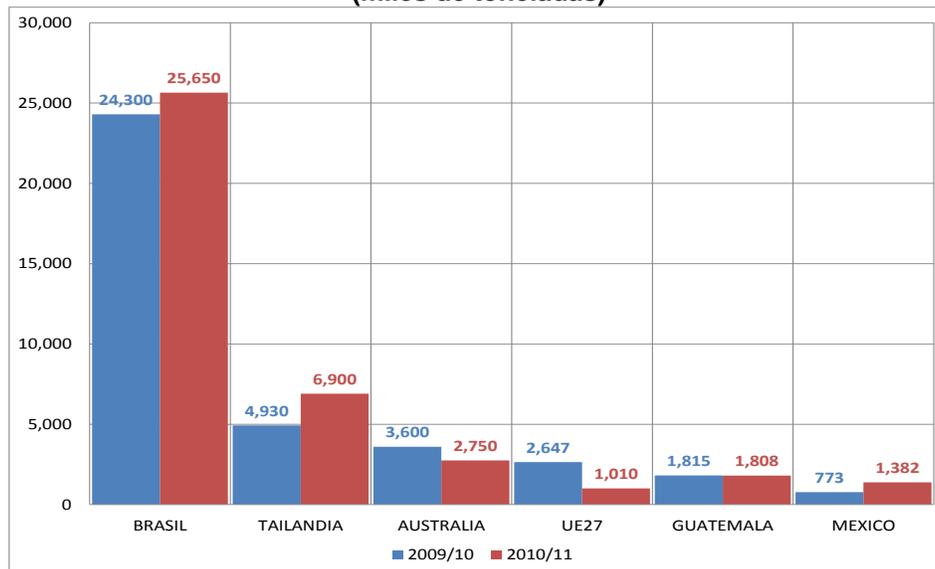
No obstante que las expectativas del precio del azúcar a nivel internacional parecen mejorar en las últimas semanas de octubre y noviembre de 2011, los precios internacionales del azúcar podrían presentar fluctuaciones para el ciclo 2011/12, debido a los siguientes factores:

- 1) El bajo nivel de inventarios en los últimos años, y su lenta recuperación a nivel mundial
- 2) El impacto desfavorable del cambio climático (sequías, inundaciones, heladas, entre otras) sobre la producción.
- 3) El desempeño con respecto a los precios de otros commodities o bienes sustitutos, y
- 4) La implementación de iniciativas nacionales e internacionales en materia de producción de etanol a partir de la caña de azúcar.

I.4 Comercio exterior

En el periodo comprendido entre 2000/01 y 2010/11, en el mercado internacional del azúcar se comercializó en promedio el 62.2% de la producción total en los mercados locales. Sin embargo, lo anterior no ha sido una tendencia regular, ya que en el ciclo 2004/05, este indicador fue de 65.7%. En contraste, para el ciclo 2008/09 el 65.5% de la producción se dispuso para ser comercializada en los mercados internacionales.

Gráfica 6. Exportaciones Mundiales de Azúcar según países seleccionados, 2009/10 y 2010/11 (miles de toneladas)



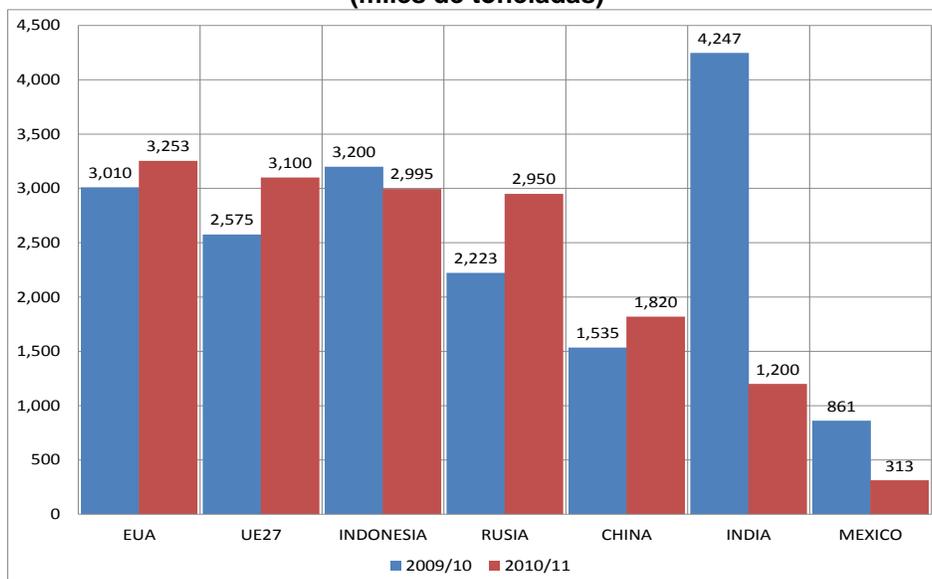
Fuente: ERS, USDA.

Las exportaciones mundiales de azúcar crecieron a una tasa promedio anual de 3.2% dentro del periodo 2000/01-2010/11, lo que significa un volumen acumulado de 524,315 miles de toneladas. Los principales

países exportadores de azúcar en el mundo, son: Brasil, Tailandia y Australia, la UE-27, y Guatemala, que representaron el 79.4% de las exportaciones totales en el ciclo 2010/11. Por su parte, Brasil, exportó en ese periodo 67.2% de su producción mientras que Tailandia y México lo hicieron en cerca de 25%. Asimismo, en el ciclo mencionado, México ocupó el 7º lugar en las exportaciones mundiales, alcanzando un 2.9% con respecto al total mundial, siendo el principal destino el mercado de los Estados Unidos.

Por su parte, las importaciones mundiales de azúcar se han incrementado a una tasa promedio anual de 2.9% en el periodo de 2000/01 a 2010/11, alcanzando un total de 51,828 mil toneladas durante este último ciclo.

Gráfica 7. Importación Mundial de Azúcar según países seleccionados, 2009/10 y 2010/11 (miles de toneladas)



Fuente: ERS, USDA.

Los principales importadores de azúcar del mundo (por tamaño de población y/o economía) que consumen más de lo que pueden producir son Estados Unidos, India, Indonesia, Rusia y China, quienes en conjunto adquieren el 29.6% de las importaciones mundiales. De estos países, Estados Unidos concentró 6.3% para 2010/11, seguida de la UE con 6.0% e Indonesia con 5.8%.

I.5 Rendimientos en campo y fábrica

En esta sección, se analizan los rendimientos obtenidos en los campos cañeros y en los ingenios azucareros en Brasil, Estados Unidos, y México, para determinar la posición de la agroindustria de la caña de azúcar nacional respecto a uno de los principales productores del mundo (Brasil), y el principal destino de las exportaciones (Estados Unidos).

1) Rendimientos en campo

Para el ciclo 2009/2010, países con menores extensiones de tierra fueron los que presentan los mayores rendimientos en los campos cañeros, entre ellos destacan: Perú con 128.85 toneladas por hectárea (t/h), Colombia con 113 t/h, Guatemala 99.8 t/h, Egipto 99.1 t/h, y el lugar 15 ocupado por México con rendimientos de 66.93 t/h, por debajo del promedio mundial que se ubica en 77.7 t/h.

El impacto de los rendimientos en los costos depende de la tecnología para producir, por ejemplo, costos de producción menores en el corte, alce, transporte y molienda de la caña necesaria para producir una tonelada de azúcar. A lo anterior, se debe agregar los costos por el mayor uso de agua y fertilizantes en el campo. En este aspecto, destaca el caso de Australia, que resulta eficiente por sus altos rendimientos y la alta extracción de azúcar en fábrica, esto es posible debido a la combinación en el uso insumos de bajo costo con la aplicación adecuada de la tecnología para recuperar más sacarosa de la caña.

Cuadro 1. Superficie cosechada, sembrada y rendimientos de la azúcar en países seleccionados (t/h), 2009/10

País	Superficie sembrada (miles de hectáreas)	Superficie cosechada (miles de hectáreas)	Superficie Cosechada/ Sembrada	Total caña molida (miles toneladas)	Rendimientos (%)	Caña molida para azúcar	Caña molida para alcohol
Perú	82	78	95.1%	10,050	128.85	10,050	
Colombia	202	185	91.6%	21,000	113.51	17,300	3,700
Guatemala	220	220	100.0%	21,955	99.8	21,455	500
Egipto	112	111	99.1%	11,000	99.1	11,000	
Suazilandia	53	51	96.2%	5,044	98.9	5,044	
Nicaragua	67	67	100.0%	6,000	89.55	4,000	2,000
Australia		365		30,000	82.19	30,000	
Indonesia	350	340	97.1%	26,600	78.24	26,600	
EE.UU.	364	340	93.4%	25,841	76	25,841	
El Salvador	63	61	96.8%	4,628	75.87	4,628	
Ecuador	75	60	80.0%	4,500	75	4,500	
Brasil	8,700	8,050	92.5%	603,000	74.91	262,300	340,700
Costa Rica	52	50	96.2%	3,500	70	3,500	
China	1,709	1,709	100.0%	115,587	67.63	115,587	
México	744	648	87.1%	43,370	66.93	43,370	
Argentina	322	310	96.3%	20,660	66.65	20,260	400
India	4,180	4,180	100.0%	277,800	66.46	190,800	87,000
Tailandia	1,055	1,035	98.1%	68,700	66.38	68,500	200
Zimbabue	38	36	94.7%	2,338	64.94	2,338	
Nigeria	30	9	30.0%	575	63.89	575	
Suráfrica	391	292	74.7%	18,655	63.89	18,655	
Filipinas	395	390	98.7%	19,500	50	19,500	
Pakistán	1,020	1,020	100.0%	50,000	49.02	50,000	

Fuente: USDA.

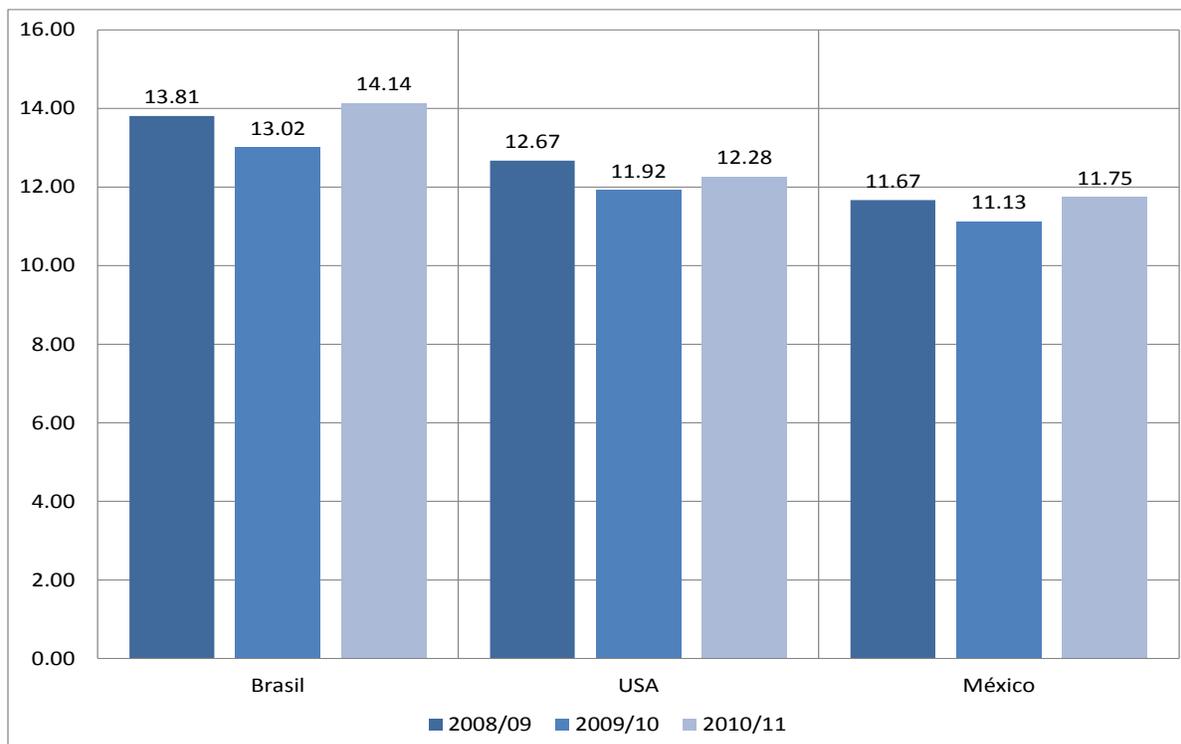
En el caso de la agroindustria azucarera mexicana, y su posicionamiento competitivo medido por el rendimiento en el campo se puede percibir un rezago importante con respecto a otros países. La superficie sembrada y cosechada de caña de azúcar, supera ampliamente a los países situados en los primeros lugares, pero su rendimiento y extracción de sacarosa es muy inferior.

Por otro lado, potencialmente existen condiciones para que el cultivo de la caña de azúcar pueda elevar su capacidad productiva, toda vez que el 87.1% de la superficie sembrada se cosecha. Cifra muy inferior, si se considera que el resto de los países que supera a México tienen una relación superior al 90%. De esta forma, un mejor aprovechamiento de las superficies cosechadas y sembradas, junto con un aumento en la eficiencia para extraer una mayor cantidad de sacarosa podría situar a México en una posición más competitiva en comparación con otros países.

2) Fábrica

Con base a la información disponible de las principales fuentes de datos de la industria azucarera en Brasil, Estados Unidos, y México se muestra un comparativo del rendimiento de obtención de azúcar en fábrica para el ciclo 2009/10 y 2010/11.⁵ Como se aprecia en la siguiente gráfica, el rendimiento en fábrica de Brasil es mayor al rendimiento obtenido en países como Estados Unidos y México, al menos en los tres últimos ciclos de producción.

Gráfica 8. Rendimientos en fábrica en Brasil, Estados Unidos y México (%) 2008/09-2010/11



Fuente: Para Estados Unidos de ERS, USDA; UNICA para Brasil; y CNIAA y CNDSCA para México.

⁵ El rendimiento en fábrica se estima a partir de la producción de azúcar con relación a la producción de caña para azúcar, medida en términos porcentuales.

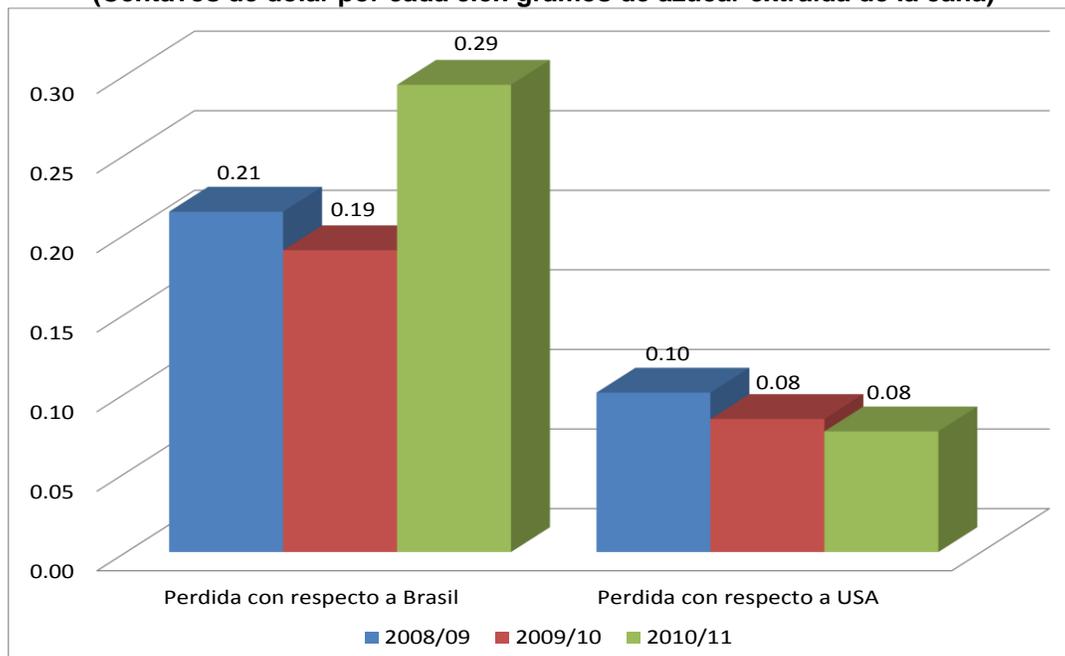
Brasil obtiene en promedio el 13.7% de azúcar con relación a la caña molida en el periodo considerado. Los Estados Unidos, obtienen 12.3% en promedio y México tan sólo el 11.5%. Para el periodo de 2010/11, el mayor crecimiento en el rendimiento de fábrica correspondió a Brasil con 8.6%, por su parte, en México creció 5.6% y en los Estados Unidos aumentó en 3%.

El bajo rendimiento en fábrica de México no sólo lo sitúa en una pérdida de competitividad con respecto a Brasil y los Estados Unidos, sino en una pérdida económica para los ingenios nacionales en las condiciones en las que actualmente producen y el precio que rige en el mercado internacional.

Para precisar lo anterior, se realiza un sencillo ejercicio para determinar esta pérdida o costo de oportunidad: primero, determinamos la diferencia entre el rendimiento de México con respecto a Brasil y Estados Unidos, por separado. En segundo lugar, considerando el precio internacional promedio de enero hasta octubre de 2011 del Contrato 16.

Los resultados indican que los ingenios nacionales pierden 0.29 centavos de dólar por cada cien gramos de azúcar extraída de la caña, esto si operarán bajo las mismas condiciones tecnológicas de los ingenios brasileños. En cambio, si operarán bajo las condiciones tecnológicas de los ingenios norteamericanos la pérdida sería sólo de 0.08 centavos de dólar por cada cien gramos para el ciclo de 2010/11 (Véase gráfica 9).

Gráfica 9. Pérdida Económica de los Ingenios Mexicanos, 2008/09-2010/11 (Centavos de dólar por cada cien gramos de azúcar extraída de la caña)



Fuente Elaboración propia, Secretaría de Economía.

Para el caso de México, se hace nuevamente patente la pérdida de competitividad en la industria azucarera. Los rendimientos en fábrica resultan estar en una posición inferior en comparación a Estados Unidos, y lejano de países como Brasil. Además de lo anterior, la brecha entre los rendimientos obtenidos en fábrica y, por tanto, la eficiencia con la que operan la industria en México, en comparación con Estados Unidos y principalmente Brasil, parece no cerrarse, por el contrario tienden a incrementarse si la operación de los ingenios en México no incorpora mejoras tecnológicas que tiendan a resarcir el retraso y mejorar el rendimiento de la caña en fábrica, con el objetivo de ganar competitividad económica en el plano internacional.

Asimismo, continuaría una pérdida económica en la operación de los ingenios azucareros de no establecer mejoras tecnológicas y de operación para elevar su eficiencia, esta pérdida actualmente se calcula en 0.29 centavos de dólar por cada cien gramos de azúcar extraída de la caña, esto es, si operaran bajo las mismas condiciones que los ingenios brasileños.

I.6 Mercado de Fructosa (JMAF)

La importancia del Jarabe de Maíz de Alta Fructosa (JMAF), desde su aparición en el mercado hasta la fecha, resulta trascendente, ya que representa un producto sustituto del azúcar para el consumo de los hogares, y principalmente para su consumo industrial en la elaboración de los alimentos y bebidas.

El crecimiento promedio anual de la producción mundial de fructosa durante el periodo de 2006/07-2010/11 fue de 3.5%, ubicándose en niveles de 467.2 mil toneladas para el último ciclo. Su producción acumulada ascendió a un total de 2,041.6 mil toneladas en el mismo periodo. Por su parte, las importaciones se incrementaron en 19.4% en promedio anual durante el mismo periodo, consolidándose en 1,450 mil toneladas para el ciclo 2010/11. En tanto que las exportaciones crecieron a un ritmo más rápido con una tasa de crecimiento promedio anual de 38.5%.

Cuadro 2. Balance Mundial de Fructosa, 2006/2007-2010/11 (miles de toneladas)

Ciclo	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011
Producción	407.1	342.5	361.7	463.1	467.2
Importaciones	306.9	442.6	329.3	975.0	983.6
Oferta Total	713.9	785.1	691.0	1,438.2	1,450.8
Consumo Doméstico	708.3	774.6	678.5	1,417.7	1,430.2
Exportaciones	5.6	10.5	12.5	20.4	20.6
Demanda Total	713.9	785.1	691.0	1,438.2	1,450.8

Fuente: USDA.

La oferta de fructosa en el mundo pasó de 713.9 mil toneladas en 2006/07 a 1,430.8 mil toneladas en el 2010/11, lo que representó un incremento de 19.2% en promedio anual. En cambio, la demanda se incrementó al mismo ritmo, situándose en 1,450.8 miles de toneladas para este último año. Por último, el consumo se ha incrementado a una tasa promedio de 19.2% para el periodo mencionado.

De esta forma, la fructosa en el mundo no sólo ha penetrado en el mercado que antes tenía el azúcar, sino que ha ganado mercado en forma acelerada, esto es, si la comparamos con las menores tasas de crecimiento de la producción y consumo de azúcar en el mundo en los más recientes ciclos. De continuar esta tendencia, la fructuosa continuará ganando y consolidando su mercado a nivel mundial.

I.7 Caso de estudio: Mercado de edulcorantes en Estados Unidos

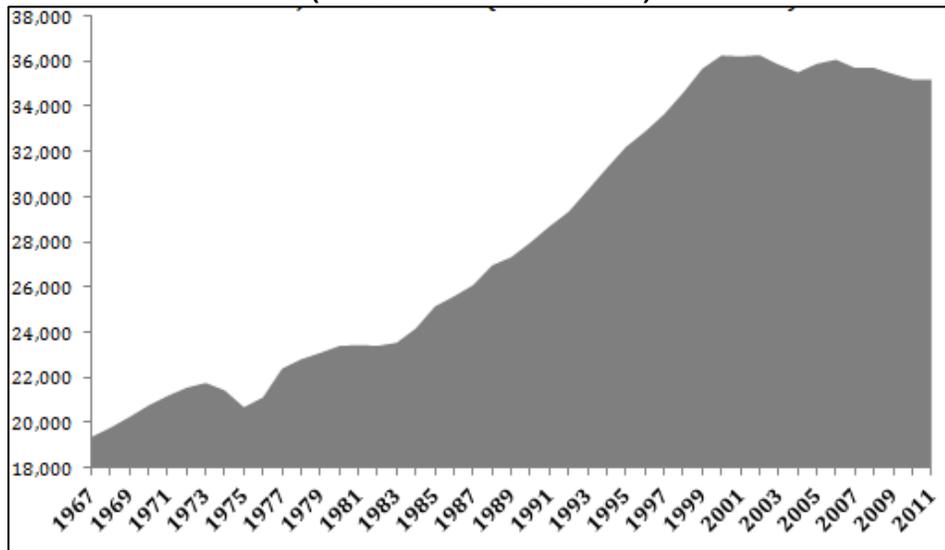
En esta sección, resulta necesario precisar el caso de los Estados Unidos, que representan el principal socio comercial de México en una amplia y vasta gama de productos. La azúcar, por su parte, no es la excepción, ya que gran parte de las exportaciones tiene como principal destino este país. La industria azucarera de los Estados Unidos se caracteriza comercialmente por precios altos y fuertes barreras a la entrada en forma de aranceles, y un consumo mayor a la producción. Lo anterior, ha ocasionado una importante penetración de la fructosa en el mercado norteamericano. Por esto último, se inicia el análisis del mercado de edulcorantes en Estados Unidos con el caso del JMAF y, posteriormente, se caracteriza el desempeño del de azúcar.

I.7.1 Fructosa

En 1967, con la entrada del Jarabe de Maíz de Alta Fructuosa (JMAF) en el mercado de edulcorantes en los Estados Unidos, se reflejó una recomposición en los patrones de consumo tanto del azúcar como del propio JMAF para el consumo doméstico y los procesos industriales.

En este sentido, el consumo interno de edulcorantes en los Estados Unidos registró una tasa de crecimiento más acelerada en el periodo 1984-2000. Sin embargo, a partir del año de 2001, su consumo se ha mantenido estable, no obstante que mostró signos de recuperación en los años 2005 y 2006. Desde 2007 hasta 2011, se registra una caída en la demanda de edulcorantes, sin embargo, esta no ha sido lo suficientemente fuerte como para revertir el patrón de comportamiento mostrado.

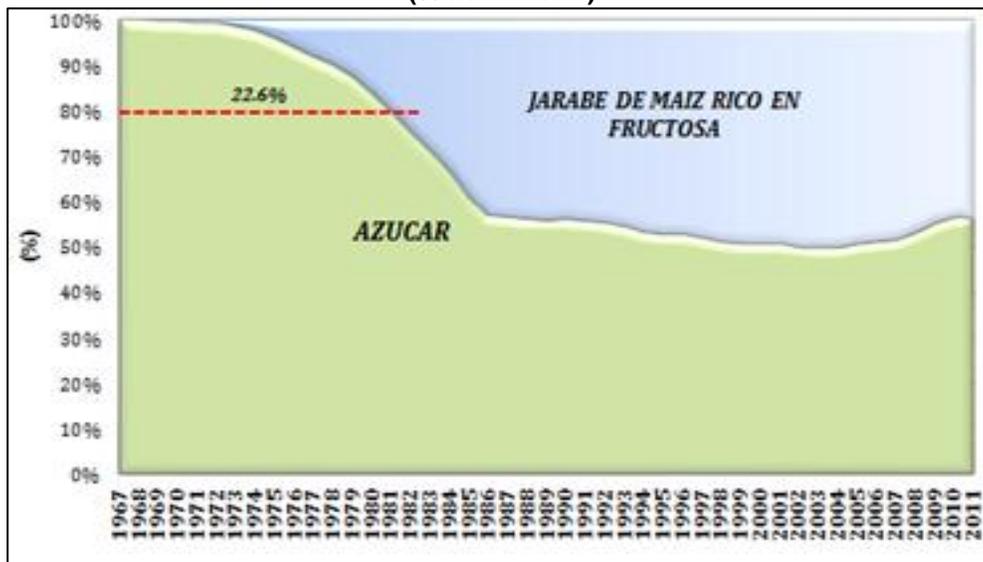
**Gráfica 10. Consumo Doméstico de Edulcorantes en los EEUU, 1967 – 2011
(miles de toneladas cortas)**



Fuente: USDA.

Desde la introducción del JMAF, el consumo doméstico de azúcar en los Estados Unidos ha cedido participación en el mercado. Esto puede apreciarse en la siguiente gráfica, donde el consumo doméstico de azúcar representaba la totalidad del consumo de edulcorantes en 1967. Posterior a esta fecha y con mayor notoriedad a partir del año de 1985, la proporción en el consumo doméstico de edulcorantes se divide en las mismas proporciones para azúcar y JMAF.

**Gráfica 11. Consumo doméstico de edulcorantes en los EEUU, 1967–Octubre de 2011
(% acumulado)**



Fuente: USDA.

Por lo anterior, tanto el cambio en patrón de consumo domésticos desde la introducción del JMAF, como las recurrentes variaciones en los precios y el abasto del azúcar en los Estados Unidos han posibilitado que se desarrolle y consolide un importante segmento mercado de la fructuosa como sustituto del azúcar en este país. La proporción de mercado ganado por el JMAF se ubica alrededor del 50% en relación al azúcar, y dicha proporción parece no modificarse con el tiempo.

1.7.2 Azúcar

La industria azucarera de los Estados Unidos está integrada por los cultivadores de caña de azúcar, los ingenios de caña de azúcar, los refinadores de azúcar cruda de caña, los cultivadores de remolacha azucarera, y los refinadores de remolacha azucarera.

Según datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA por sus siglas en inglés), la industria azucarera se compone por aproximadamente 1,000 granjas productoras de caña de azúcar, 5,000 granjas productoras de remolacha, 7 procesadores de azúcar de remolacha, y 14 procesadores de azúcar de caña. El empleo en el sector azucarero y de fabricación de productos de confitería tiene un total de 68,000 plazas para 2005, con aproximadamente 14,000 empleados en el sector manufacturero de azúcar. Lo anterior, sitúa a la industria azucarera de los Estados Unidos en el quinto lugar entre los productores mundiales para 2010/11, contribuyendo con el 4.6% de la producción mundial total.

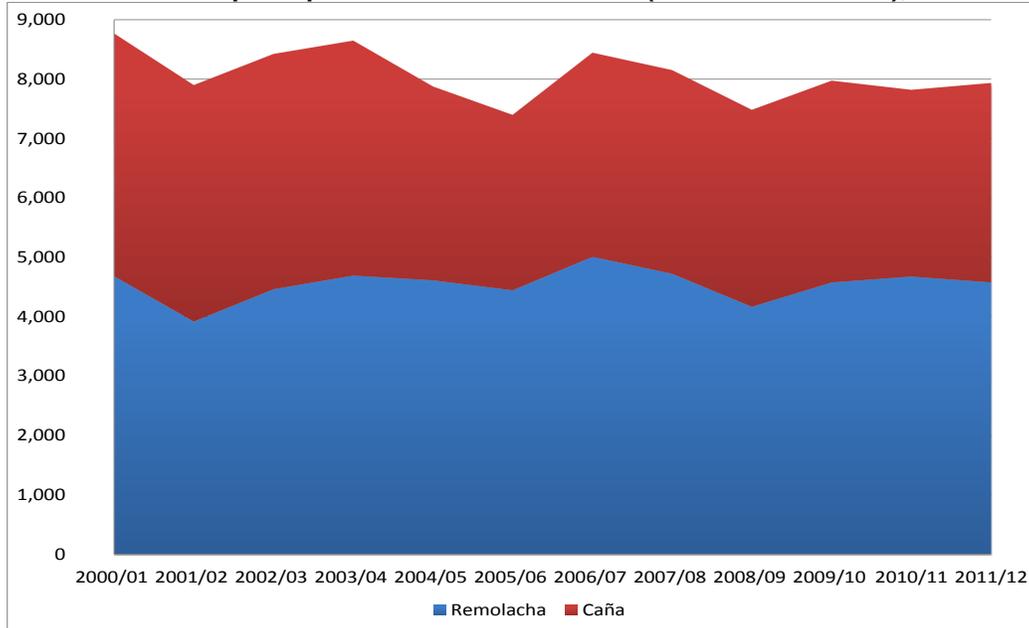
Dentro de los factores competitivos clave en el mercado de azúcar en este país, se incluyen: la política azucarera, los bajos costos de producción, y la escasa distancia a los mercados de consumo. Además, los factores de la demanda que afectan la competitividad son determinados por la política azucarera de los Estados Unidos, instrumentada por un sistema de cuotas de importación, asignaciones internas de mercado, y un programa de préstamos para apoyar los precios internos. Este último tema se abordará en el apartado IV de este estudio documento.

1) Producción

La producción total de azúcar para el ciclo 2010/11 es de 7,821 miles de toneladas cortas valor crudo (mtcvc), de las cuales el 40.2% son azúcar de caña y 59.8% azúcar de remolacha. Comparado con el ciclo inmediato anterior, esto representa una disminución de 1.9%, debido principalmente a la reducción de la azúcar de caña en 7.5%; mientras que en el caso de azúcar de remolacha se registra un incremento en 2.2%.

Para el ciclo 2011/12, se espera una producción de 7,821 mil toneladas, es decir, un incremento de 1.5% en la producción total de azúcar, el 6.8% para azúcar de caña y una reducción de 2.1% de remolacha.

Gráfica 12. Producción por Tipo de Azúcar en los EEUU (miles de toneladas), 2000/01-2011/12



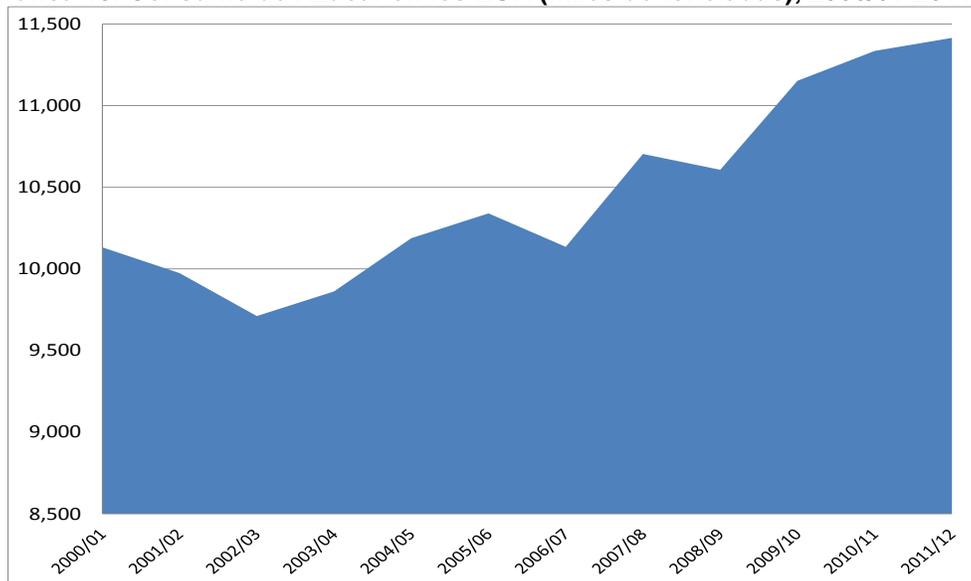
Fuente: ERS, USDA.

En la última década, la producción de azúcar en Estados Unidos proviene principalmente de la remolacha, con una participación de cerca del 56.5% de la producción; mientras que la producida a partir de caña representó el restante 43.5%.

2) Consumo

El consumo de azúcar en Estados Unidos ha crecido a una tasa promedio anual de 1.1% en el periodo 2000/01-2010/11, cifra que contrasta con una disminución promedio de la producción de este endulzante en 1.1%. Esta dinámica de crecimiento ha conducido que el consumo supere ampliamente su nivel de producción, y sea complementada por la vía de las importaciones. Actualmente el consumo de azúcar se sitúa en 11,335 mil toneladas, es decir, 1.6% más que el año anterior. Por último, se estima que para 2011/12 el consumo de azúcar se incremente en 0.7%, para situarse en 11,415 toneladas.

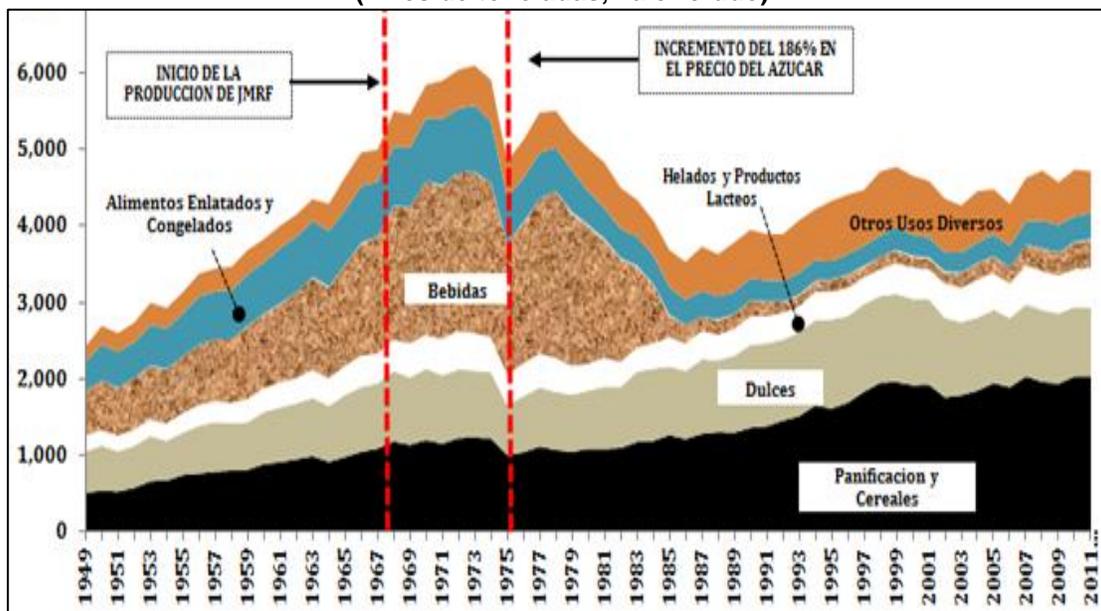
Gráfica 13. Consumo de Azúcar en los EUA (miles de toneladas), 2000/01-2011/12



Fuente: ERS, USDA.

Como se indicó, la entrada del JMAF en el mercado de edulcorantes en los Estados Unidos en el año de 1967, reflejó una recomposición en los patrones de demanda de consumo doméstico e industrial del azúcar. A partir del incremento de 186% del precio del azúcar en 1974 y, sus efectos adversos en el nivel de ventas, disminuyó la cantidad demandada de azúcar para los procesos de elaboración de bebidas, dulces; alimentos enlatados y congelados; y helados y productos lácteos (Véase gráfico siguiente).

Gráfica 14. Ventas de Azúcar al Sector Industrial en EEUU por Sector de Destino, 1949-2011 (miles de toneladas, valor crudo)

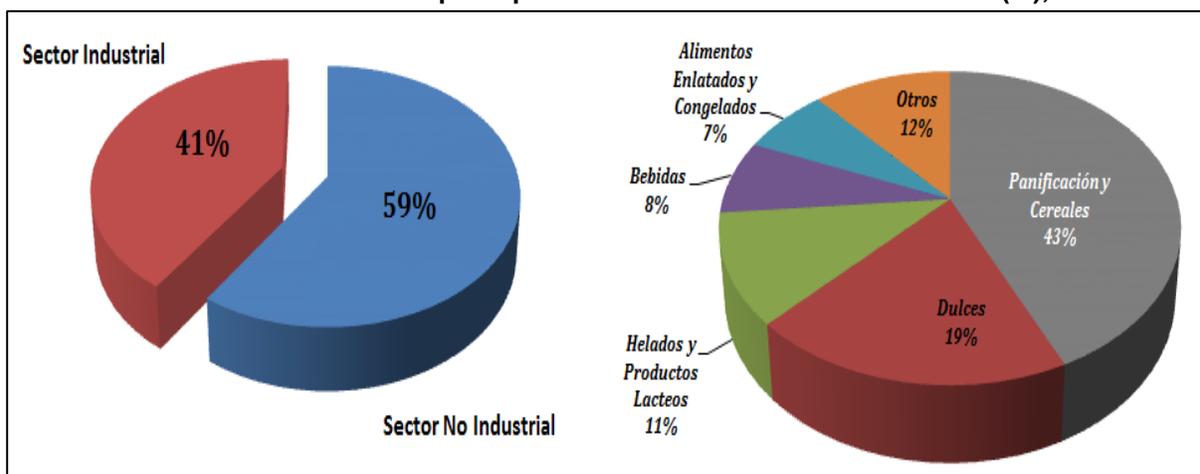


Fuente: ERS, USDA.

El consumo de azúcar en los Estados Unidos se ha reducido, y se ha sustituido por JMAF y otros edulcorantes⁶, así como el crecimiento en las importaciones de *Productos que Contienen Azúcar* (PCA) hacia los Estados Unidos. Otro de los factores que explican la disminución del consumo de azúcar es el cambio de las instalaciones para la producción de dulces en el extranjero⁷, y de las preocupaciones dietéticas respecto al consumo de carbohidratos en los Estados Unidos para los últimos años. Sin embargo, las ventas de azúcar aparentemente han empezado a repuntar a partir de 2003.

Para 2011, el segmento industrial de la demanda representó el 41% de la demanda total, y el restante en la demanda no industrial o consumo de hogares. Con respecto a la demanda del sector industrial se distribuyó de la siguiente manera: 43% para la panificación y cereales, en segundo lugar, la industria confitera con el 19%, y para el conjunto de alimentos enlatados y congelados, bebidas, helados y productos lácteos correspondió el 26% (Véanse las siguientes gráficas).

Gráfica 15. Consumo de Azúcar por Tipo de Consumidor en Estados Unidos (%), 2010/2011



Fuente: USDA.

El comportamiento hasta aquí analizado en los Estados Unidos, nos indica que con la introducción del JMAF en el mercado de edulcorantes se ha modificado tanto el consumo de azúcar directo como industrial. El balance general resulta favorable para el JMAF que ha penetrado y se ha consolidado en este mercado, ocupando una importante proporción del mismo.

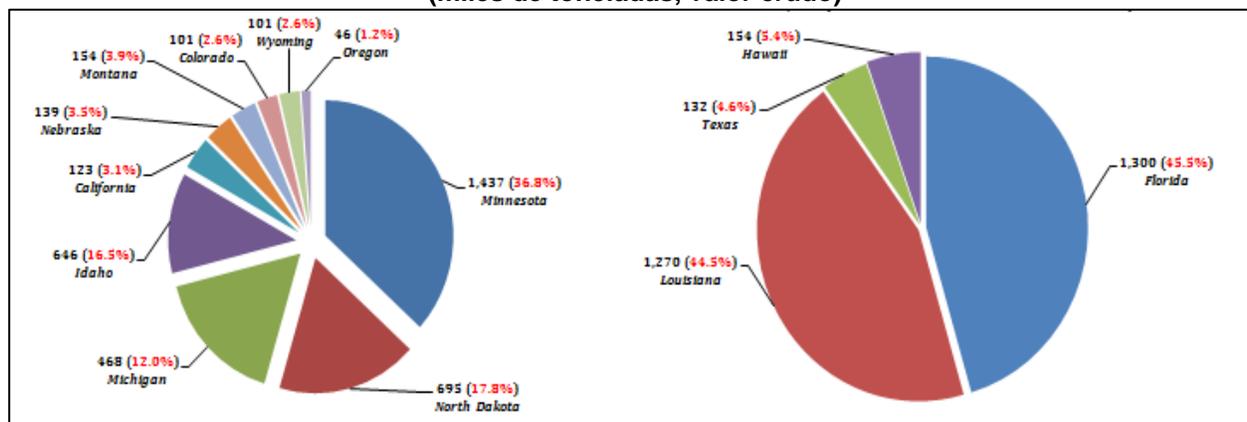
⁶ El consumo *per cápita* de azúcar refinada en los EEUU declinó de 102 libras en 1970 a 63 libras en 2006. La participación de edulcorantes calóricos para uso en alimentos y bebidas en los EEUU respecto a la azúcar refinada declinó de 86 por ciento en 1966 a 45 por ciento en 2006, mientras que la participación del jarabe de maíz de alta fructosa se incrementó de cero a 42 por ciento. USDA, ERS, *Sugar and Sweeteners: Yearbook Data Tables*. Los datos se calcularon con base en 1,000 toneladas cortas base seca.

⁷ Se estima que el contenido de azúcar de las importaciones de PCA de los EEUU se ha incrementado de 213,000 toneladas cortas, valor crudo (tcvc), en el AF 1993 a 1.3 millones de tcvc en el AF 2006. USDA, ERS *Sugar and Sweetener Outlook*, SSS-248, 5 de febrero de 2007, 11.

3) Producción regional

La producción regional de azúcar de remolacha en Estados Unidos se realiza en once estados productores, entre los que destacan Minnesota (36.8%), Dakota del Norte (17.8%), Michigan (12%) e Idaho (16.5%). Por su parte, los principales estados productores de azúcar de caña se concentra en la región del Golfo, esto son: Florida con 45.5%, Lousiana con 44.5%, Texas con 4.6% y Hawaii produce el 5.8%. Una de las características de la industria azucarera es que las refinerías de azúcar cruda de caña generalmente se localizan cerca de los puertos marítimos, ya que en ellas se refina una cantidad significativa de azúcar cruda de caña importada.

Gráfica 16. Producción de Azúcar de Remolacha y Caña por Estado, 2010/2011
(miles de toneladas, valor crudo)

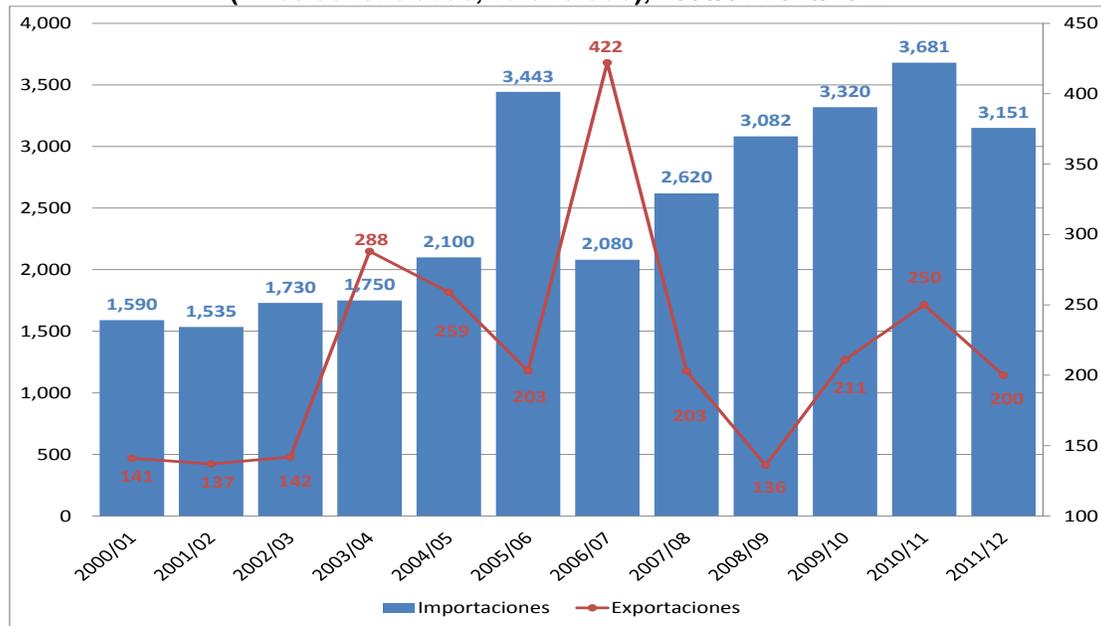


Fuente: USDA.

4) Comercio Exterior

La gran cantidad de azúcar consumida se refleja en las importaciones que realiza este país para satisfacer su demanda, las cuáles han crecido en 7.9% en promedio anual en el periodo 2000/01-2011/12. En contraste, las exportaciones de azúcar tienen una tasa de 5.3% en promedio. Durante este mismo periodo las importaciones se han incrementado hasta en 64% para 2005/06, y para este último ciclo se incrementaron en 10.9%. Se estima, que en 2011/12 las importaciones lleguen a 3,151 mil toneladas.

**Gráfica 17. EE.UU.: Importaciones y Exportaciones de Azúcar
(miles de toneladas, valor crudo), 2000/01-2010/2012**

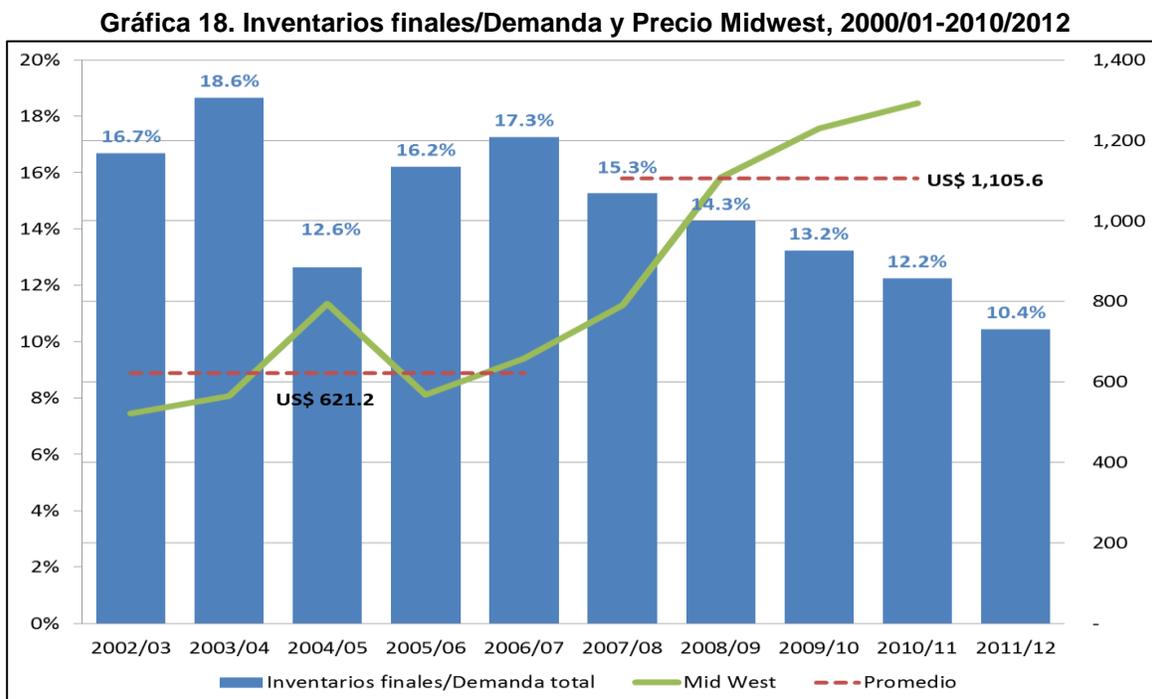


Fuente: USDA.

Los requerimientos en el consumo de azúcar en los Estados Unidos se complementan por la vía de las importaciones, las cuáles en los últimos años se han incrementado para complementar la oferta. Entre estas, destacan las importaciones de azúcar provenientes de México, que están empezando a ocupar un lugar importante en los EUA. Sin embargo, un mayor nivel de azúcar mexicana en los EE.UU. provocaría presiones al abasto y precios del azúcar en el mercado mexicano. Otro de los factores de presión y en común para ambos mercados (que en como ya se mencionó, en su conjunto configuran un mercado deficitario), es el alto nivel de aranceles para terceros países, los cuales evitan que el mercado resuelva las presiones de demanda de esta región.

5) Inventarios finales, demanda total y precios

La dinámica de crecimiento del consumo, producción y comercio exterior de azúcar de los EUA, tiene como consecuencia que el nivel de inventarios finales con respecto a la demanda total se haya reducido considerablemente a partir de 2007/08, y se estima que para 2011/12 esta relación se ubique en 7.8%, la más baja en todo el periodo analizado. En sentido contrario, el precio Midwest (referencia de precio al contado de azúcar refinado en EE.UU.) se ha incrementado casi al doble a partir de este periodo, reflejando la escasez de azúcar para satisfacer las necesidades de consumo en hogares y la industria alimentaria.



Fuente: USDA.

Para aliviar las presiones en el precio de Estados Unidos, y recuperar niveles aceptables en la relación de Inventarios finales/Demanda total, será necesario que se realice el ajuste por la vía de las importaciones, ya sea por las cuotas de importación a terceros países, o bien, mediante las importaciones de azúcar proveniente de México.

II. MERCADO NACIONAL DE EDULCORANTES

En este apartado, se realiza el análisis de los edulcorantes en México, presentando su comportamiento en las principales variables como la producción, el consumo, el comercio exterior, los precios y la importancia en la estructura productiva regional y su impacto social.

El patrón de consumo de edulcorantes a nivel nacional se concentra principalmente en el azúcar, y más recientemente en el JMAF y los productos No Calóricos (NC). En general, el consumo de edulcorantes artificiales es complicado precisarlo, ya que se utilizan en combinaciones no explícitas en los productos de consumo. En el caso del azúcar, está se constituye como un producto básico y esencial para la alimentación de la población mexicana de bajos ingresos por su alto contenido energético.

La importancia de la caña de azúcar en el sector agrícola durante el periodo 2000-2011, fue de 18 mil 550 millones de pesos, y en 2011 su valor máximo es de 29 mil 051 millones de pesos. La superficie cosechada ascendió a 673 mil hectáreas en la zafra 2010/11, participando con el 3.3% del total nacional en el año agrícola 2010; en ese periodo se produjeron 44 millones 131 mil 570 toneladas que fueron transformadas en azúcar y alcohol (CONADESUCA, 2011).

La industria azucarera nacional está conformada actualmente por 57 ingenios, de los cuáles 54 permanecen en operación, ingenios pertenecientes a 15 entidades de la República mexicana, asentados en 227 municipios con una población total que asciende a 12 millones de habitantes. El estado de Veracruz, concentra el mayor número con 22 ingenios, y es el principal productor de azúcar del país con 1.8 millones de toneladas (36.7% del total nacional) producidas en el ciclo 2010/11.

Cuadro 3. Aspectos socioeconómicos de la industria azucarera, 2011

Concepto	Valor
Entidades federativas	15
Municipios	227
Población de los municipios	12 millones
Superficie industrializada	664,000 [ha]
Ingenios	57
Valor de la producción de azúcar	27,000 [mdp]
Valor de la caña de azúcar	19,133 [mdp]
Porcentaje del valor del sector primario	11.60%
Porcentaje del PIB manufacturero	2.50%

Conforme a la Cámara Nacional de las Industrias Azucareras y Alcoholera, esta agroindustria proporciona alrededor de 930 mil empleos directos y aproximadamente 2.2 millones de empleos indirectos, y es considerada una actividad importante no sólo por el alto impacto social que representa, sino por su importante impacto económico con un estimado de producción de 27 mil millones de pesos anuales, y

una derrama económica al campo que asciende alrededor de 19 mil millones de pesos.⁸ Según el INEGI, representa el 0.4% del PIB nacional, el 11.6% del PIB primario, y 2.5% del PIB manufacturero.

Cuadro 4. Empleo en la industria azucarera (miles), 2011

Concepto	Valor
Productores cañeros	164
Jornaleros agrícolas	138
Cortadores de caña	68
Transportistas de caña	34
Obreros (Ingenios)	36
Subtotal	440
Trabajadores en la industria consumidora	490
Empleos directos	930
Empleos indirectos	1,270
Total de empleos	2,200

Sin embargo, los bajos índices de competitividad y altos niveles de costos asociados a la industria azucarera han propiciado que la producción de azúcar sea una actividad tradicionalmente protegida, y que entre otras cosas, fomente la subsistencia de ingenios azucareros rezagados tecnológicamente, con altos costos de transformación, y deficiencias en su escala de producción. Por su parte, los campos cañeros dedicados a esta actividad se caracterizan por su gran fragmentación, baja productividad y altos costos de cultivo.

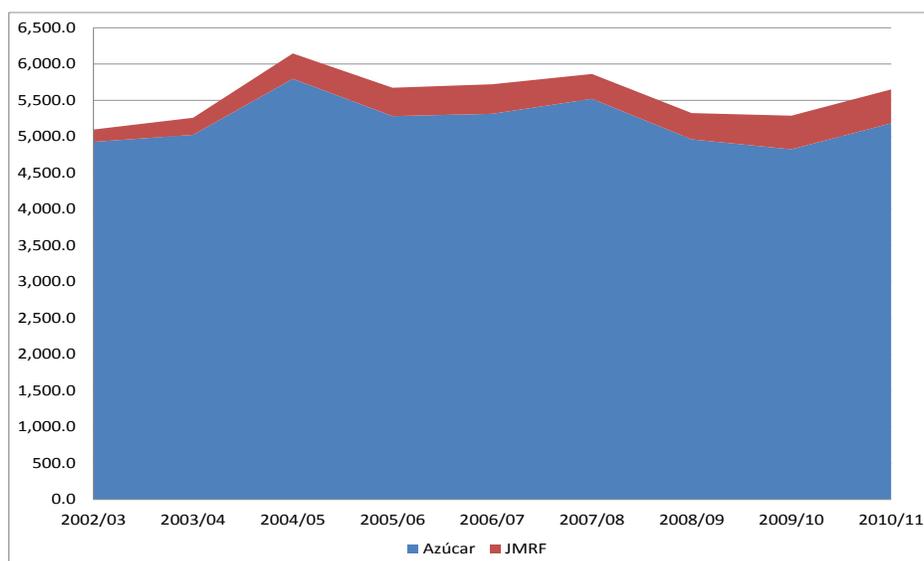
Esto último, ha conducido a la industria azucarera a enfrentar problemas estructurales como la pérdida en la capacidad para aprovechar sus recursos, articular sus eslabones de transformación, y con ello potenciar su desarrollo. Asimismo, la falta de un adecuado marco normativo y la falta de mejores acciones de política para impulsar su crecimiento han deprimido la actividad azucarera en el país.

Como resultado, el mercado de azúcar ha perdido participación con respecto al JMAF. El nivel de consumo del JMAF es de 29.7%, mientras que el azúcar representa el restante 70.7% para el ciclo 2010/11.

II.1 Producción

La producción nacional de JMAF ha experimentado un crecimiento promedio anual de 15.6% durante los ciclos de 2002/03 a 2010/11, lo que representa un acumulado de 3,186.7 mil toneladas en el periodo. La penetración de este edulcorante no sólo se denota en su crecimiento, sino en su participación en la producción a nivel nacional, ya que ha pasado de 3.3% en 2002/03 a 8.3% en 2010/11. Por su parte, la producción de azúcar ha crecido a una tasa de 0.6% en promedio anual en el periodo de 2002/03 y 2010/11, para situarse en un nivel de 5,184 toneladas para este último ciclo.

⁸ Véase Anexo A3, con información de la Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica (CNIAA).

Gráfica 19. Producción de Azúcar y JMRF, 2002/03-2010/11

Fuente: Balance Nacional de Edulcorantes, con información preliminar de producción de fructosa en el mes de septiembre.

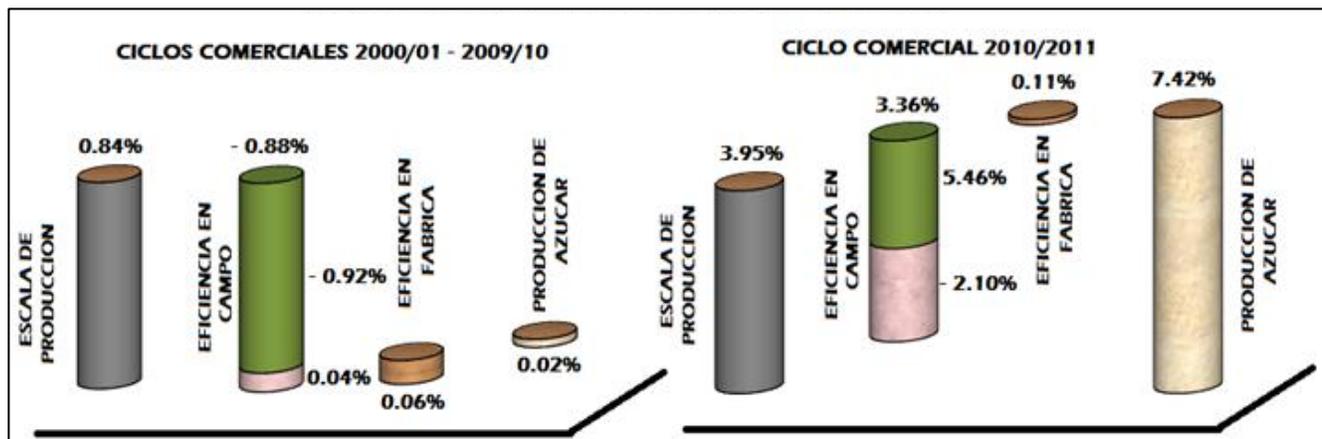
El crecimiento histórico de la producción de azúcar se puede explicar por diversos factores, entre los que destacan:

- 1) Las variaciones en la escala de producción (medida por la superficie industrializada),
- 2) La productividad en campo (cantidad de caña por hectárea y contenido de sacarosa en caña), y
- 3) La eficiencia en Ingenio, la cual se mide como la cantidad de sacarosa recibida por el ingenio y transformada en azúcar.

En el último ciclo comercial, el crecimiento de 7.4% se explica principalmente por el incremento en la escala de producción y en campo.

En promedio, el crecimiento de la producción de azúcar ha sido de 0.02% durante el periodo de 2000/01-2009/10, y es explicado principalmente por el incremento sostenido en la escala de producción, lo que determina la mayor parte del crecimiento de la producción de azúcar. En cambio, el crecimiento sostenido del contenido de sacarosa en caña ha sido nulificado por una menor cantidad de caña por hectárea, y por último, la eficiencia en fábrica aporta una contribución marginal en el crecimiento de la producción.

Gráfica 20. Fuentes de crecimiento de la producción de azúcar, 2000/01 y 2008/09



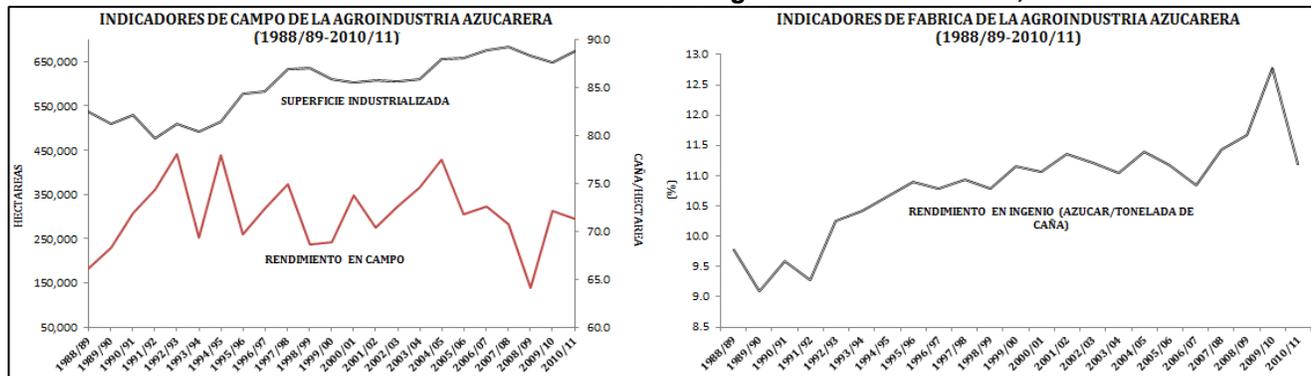
Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, el mayor crecimiento de la producción es explicada en su mayoría por movimientos en su escala, y no como se esperaba, por mejoras en los procesos productivos del campo o de la fábrica.

Análisis de largo plazo

En un análisis de largo plazo de la agroindustria azucarera registrado en los últimos 22 ciclos para los indicadores de campo (superficie industrializada y caña obtenida por hectárea) se registra una amplia fluctuación en sus rendimientos, y su tendencia es muy marcada a la baja a partir del ciclo 2005/06. Para el mismo periodo, el rendimiento en fábrica presenta una mejora sistemática en el procesamiento de producción, no obstante se puede inferir que a pesar de que se ha incrementado de manera modesta pero sostenida el contenido de sacarosa en la caña industrializada, ésta última ha crecido a una velocidad cada vez menor en cada ciclo productivo.

Gráfica 21. Indicadores de rendimiento de la agroindustria azucarero, 1988/89-2009/10



Fuente: 1988/89-2009/10, CNIAA; 2010/11 CONDESUCA.

La producción de azúcar en México se ha mantenido en los últimos años, y su dinámica de crecimiento la ubica en 0.02% en promedio anual durante el periodo de 2000/01-2009/10. En contraste, la producción de JMAF se ha incrementado a una tasa promedio de 15.6% anual, y su participación en la producción de edulcorantes en México ha pasado de 3.3% a 8.3%. Lo anterior, no sólo es debido a la pérdida de productividad y competitividad de la industria azucarera, sino que también es debido a la presencia y mayor dinámica de crecimiento del JMAF, como producto sustituto en el consumo de edulcorantes en México, principalmente en los sectores de alimentos y bebidas.

II.2 Consumo

El consumo de azúcar disminuyó en los últimos años como resultado de las variaciones en los precios nacionales e internacionales, en la oferta y demanda del azúcar; los cambios en los hábitos de consumo de las personas e insumos para la industria alimentaria; y la presencia de productos sustitutos como el JMAF y los edulcorantes no Calóricos.

Para precisar lo anterior, el consumo de azúcar ha caído en 2.7% en promedio anual para 2002/03-2010/11. En cambio, el consumo del JMAF se ha incrementado a un ritmo de 40% en promedio anual para el mismo periodo. Comparativamente, el consumo de azúcar pasó de 4,934.9 mil toneladas en 2002/03 a 3,950 mil toneladas para 2010/11.

Para el 2002/03 el azúcar representaba el 93.3% y el JMAF un 2.9%. Sin embargo, dicha proporción en el tiempo se ha modificado, y hasta la fecha el JMAF alcanza el 27.3%. Lo anterior, indica la penetración que el JMAF ha tenido en el mercado de edulcorantes en el país, creciendo a un ritmo superior incluso con respecto a su nivel de producción.

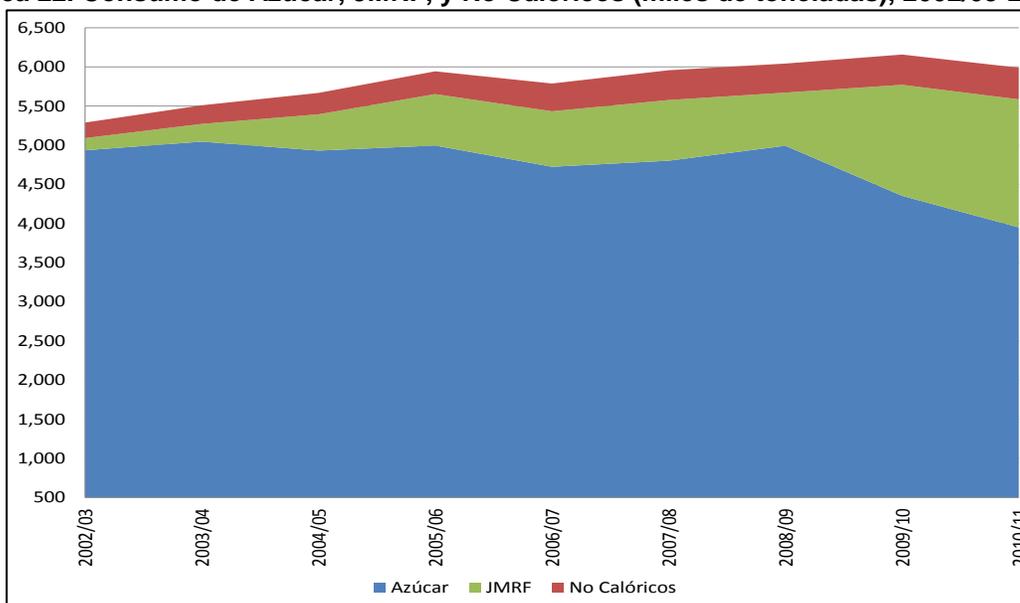
Asimismo, destaca la presencia de los endulzantes No Calóricos, que pueden cobrar relevancia en el mercado nacional de edulcorantes si los patrones de consumo se acentúan hacia productos alimenticios con bajos niveles de calorías. Además de lo anterior, esta clase de productos pueden consolidarse en el mercado debido a su “poder edulcorante”. Por ejemplo, la Sucralosa es 600 veces más potente que la Sacarosa (azúcar) o el Aspartame con 200 veces más potente en relación a la Sacarosa.

Cuadro 5. Poder Edulcorante.

Producto	Poder Edulcorante
Lactosa	0.25
Galactosa	0.3
Sorbitol,	0.5-0.6
Glucosa	0.7
Xilitol	1
Fructosa	1.1-1.3
Manitol	0.7
Sorbitol (D-Glucitol)	0.6
Aspartame	200
Sacarina y sales	300
Ciclamato de sodio o de calcio	50
Sucralosa	600
Neohesperidina*	1500

El poder edulcorante de un azúcar se determina en relación con la sacarosa, el azúcar de referencia (a una solución de 30 g/L a 20°C se le asigna un poder edulcorante =1). *Se ha sintetizado en el laboratorio pero que no ha tenido todavía un uso industrial. Se obtiene de las naranjas, es estable, soluble en agua y en etanol y muy adecuada para emplearse en productos secos.

El consumo de productos No Calóricos ha crecido a una tasa anual promedio de 10.7%, y en promedio ocupan el 5.5%, y su nivel de consumo es de 2,898 miles de toneladas en el periodo de referencia.

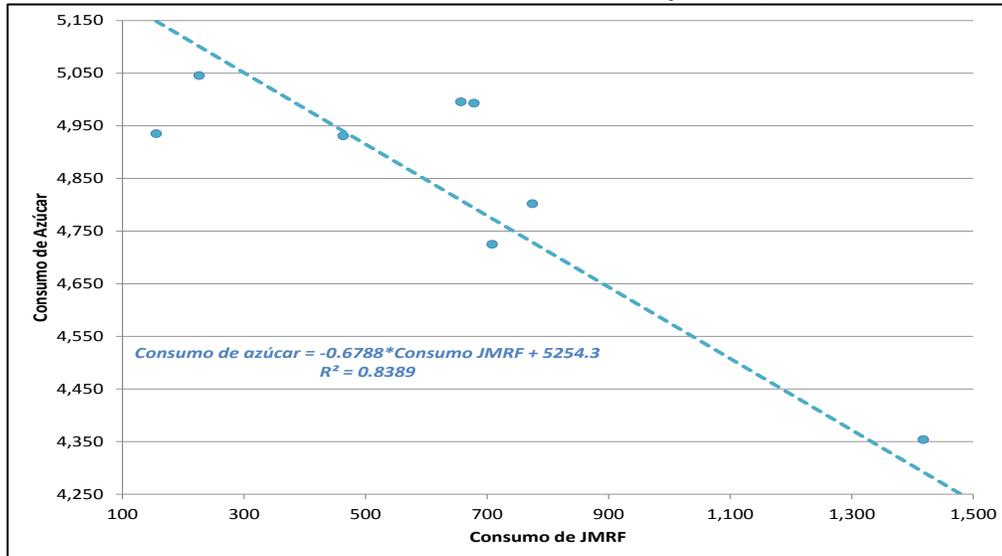
Gráfica 22. Consumo de Azúcar, JMRF, y No Calóricos (miles de toneladas), 2002/03-2010/11

Fuente: Balance Nacional de Edulcorantes, con información preliminar de producción de fructosa en el mes de septiembre. Para No Calóricos estimaciones pre-eliminadas, SE-DGCE.

El consumo de JMAF y otros productos como los No Calóricos se han incrementado en los últimos años a una tasa mayor que el consumo de azúcar, logrando consolidarse en más de un cuarto del mercado de edulcorantes en México. Lo anterior, también resulta apegado al comportamiento internacional del mercado de edulcorantes, es decir, una gradual penetración y consolidación del JMAF en el mercado que antes ocupada el azúcar. Lo anterior, se caracteriza como un proceso prácticamente irreversible, dado

que los niveles de consumo de azúcar no han logrado volver a ocupar su participación en el mercado de edulcorantes.

Gráfica 23. Sustitución en el Consumo de Azúcar y JMRF, 2002/03-2010/11



Fuente: Balance Nacional de Edulcorantes.

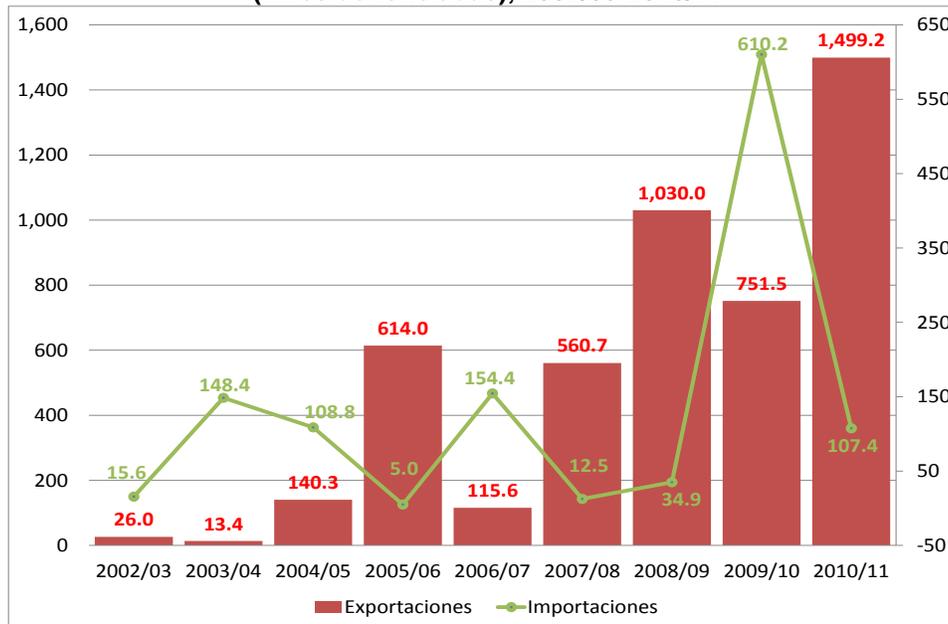
II.3 Comercio exterior

El comercio exterior de azúcar en México se encuentra enmarcado en la dinámica del TLCAN. El principal destino de las exportaciones mexicanas son los Estados Unidos, que como se ha analizado, representa una importante zona consumidora de azúcar, y cuyas importaciones se encuentran libres de arancel por el TLCAN.

Por su parte, las importaciones de azúcar de México se realizan al amparo de cupos de importación con una arancel preferencial mediante el mecanismo de cupos, con el fin de asegurar el abasto y mantener la estabilidad del precio del azúcar para la industria alimentaria y los hogares. Los principales países de origen de las importaciones de azúcar en México provienen de Centro y Latinoamérica, tales como Guatemala, Nicaragua, Brasil, Colombia, entre otros.

Para el caso del azúcar, la tasa de crecimiento promedio de las exportaciones se ubicó en 66% para 2002/03-2010/11, y en promedio, el volumen de exportación en el mismo periodo fue 518 mil toneladas anuales.

**Gráfica 24. Exportaciones e Importaciones de Azúcar
(miles de toneladas), 2002/03-2010/11**

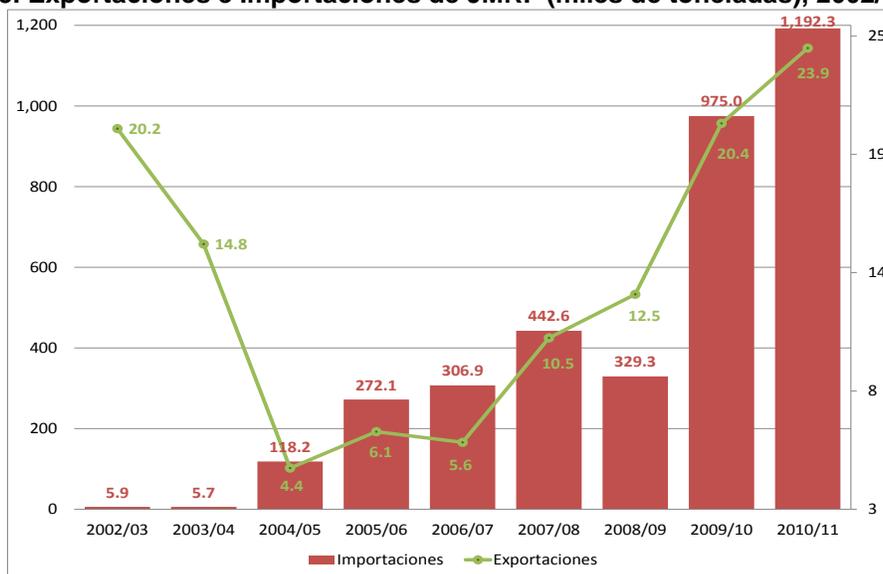


Fuente: Balance Nacional de Edulcorantes.

Para este último ciclo el máximo volumen de exportaciones alcanzó las 1,499 mil toneladas, es decir, el 124% con respecto al ciclo inmediato anterior, y el principal mercado destino de las exportaciones nacionales fueron los Estados Unidos con el 99% de las mismas.

En el caso de las importaciones, estas ascienden a un total acumulado de 1,197 mil toneladas, es decir, en promedio el 2.6% de la producción en el periodo considerado.

Para el JMRF, el panorama de comercio exterior es diametral al de azúcar. Como resultado del acelerado ritmo de crecimiento de consumo en el país -muy por encima de su nivel de producción- ha provocado que las importaciones principalmente provenientes de los Estados Unidos, crezcan a una tasa promedio de 94.1%. De esta forma, se satisface el 40% del consumo nacional de JMAF. En este mismo lapso de tiempo, las exportaciones crecieron a una tasa de 2.2%.

Gráfica 25. Exportaciones e Importaciones de JMRF (miles de toneladas), 2002/03-2010/11

Fuente: Balance Nacional de Edulcorantes.

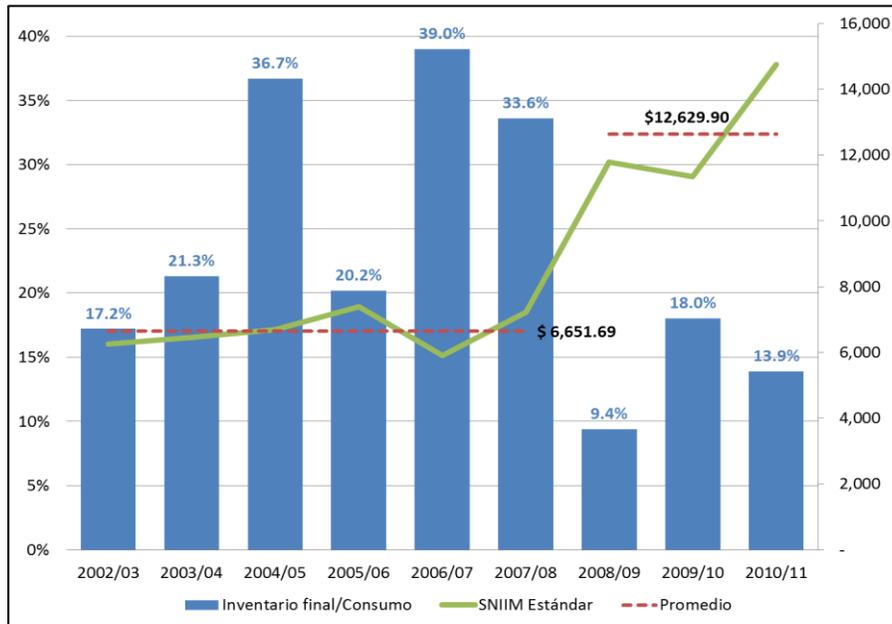
El comercio exterior de edulcorantes se encuentra estrechamente ligado a la dinámica del mercado de los Estados Unidos. En este contexto, las exportaciones de azúcar se dirigen principalmente hacia dicho mercado, dado que su nivel de producción es inferior a su consumo de azúcar e inclusive a la oferta exportable de México. Además se aprovecha la situación arancelaria que se tiene con base al TLCAN.

En cambio el creciente consumo de JMAF en México ha acelerado las importaciones de este producto, proveniente principalmente del mercado de edulcorantes de los Estados Unidos.

II.4 Precios e inventarios

El nivel de Inventarios finales en relación con la Demanda total determina la trayectoria de los precios del azúcar. En los ciclos de 2002/03 hasta 2007/08, la relación Inventarios finales/Demanda (I/D) total se mantuvo en promedio en 28%, en dicho periodo, los precios se mantuvieron estables. Sin embargo, a partir de 2008/09 la reducción de Inventarios/Demanda hasta 9.4% provocó que los precios del azúcar se incrementaran hasta cerca del doble que el periodo anterior, y continuarán en esta tendencia si la relación I/D se mantiene por debajo del 20%.

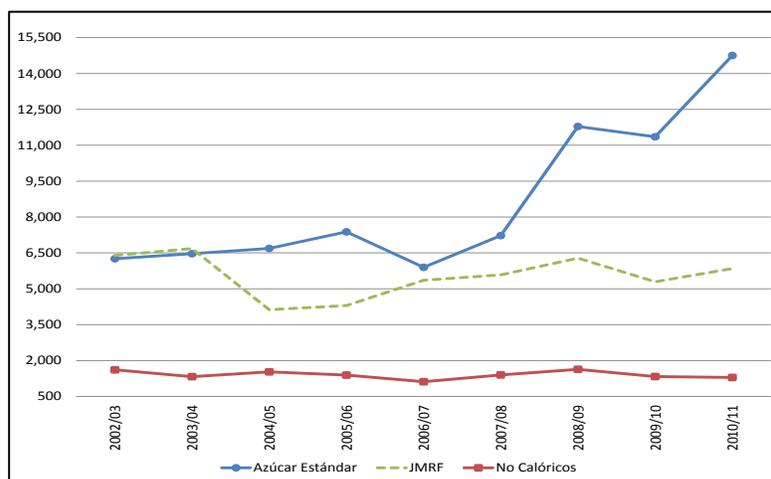
Gráfica 26. Inventarios finales/Demanda Total (%) y Precio de Azúcar Estándar (\$/ton), 2002/03-2010/11



Fuente: Balance Nacional de Edulcorantes y SNIIM, SE.
 Notas: Precios a octubre de 2011.

La evolución del precio del azúcar estándar mostrado anteriormente, ha conducido a que se amplié la brecha con respecto al precio de otros edulcorantes (sustitutos). A partir de 2003, el precio del azúcar se encontraba al mismo nivel que el JMRF, sin embargo, a partir de esta fecha se ha incrementado a una tasa media de crecimiento del 12%, cifra inferior al crecimiento de los precios del JMRF y de los No Calóricos en 5.1% y -2.3%, respectivamente.

Gráfica 27. Precio promedio anual del Azúcar Estándar, JMRF y No Calóricos (\$/ton), 2002/03-2010/11

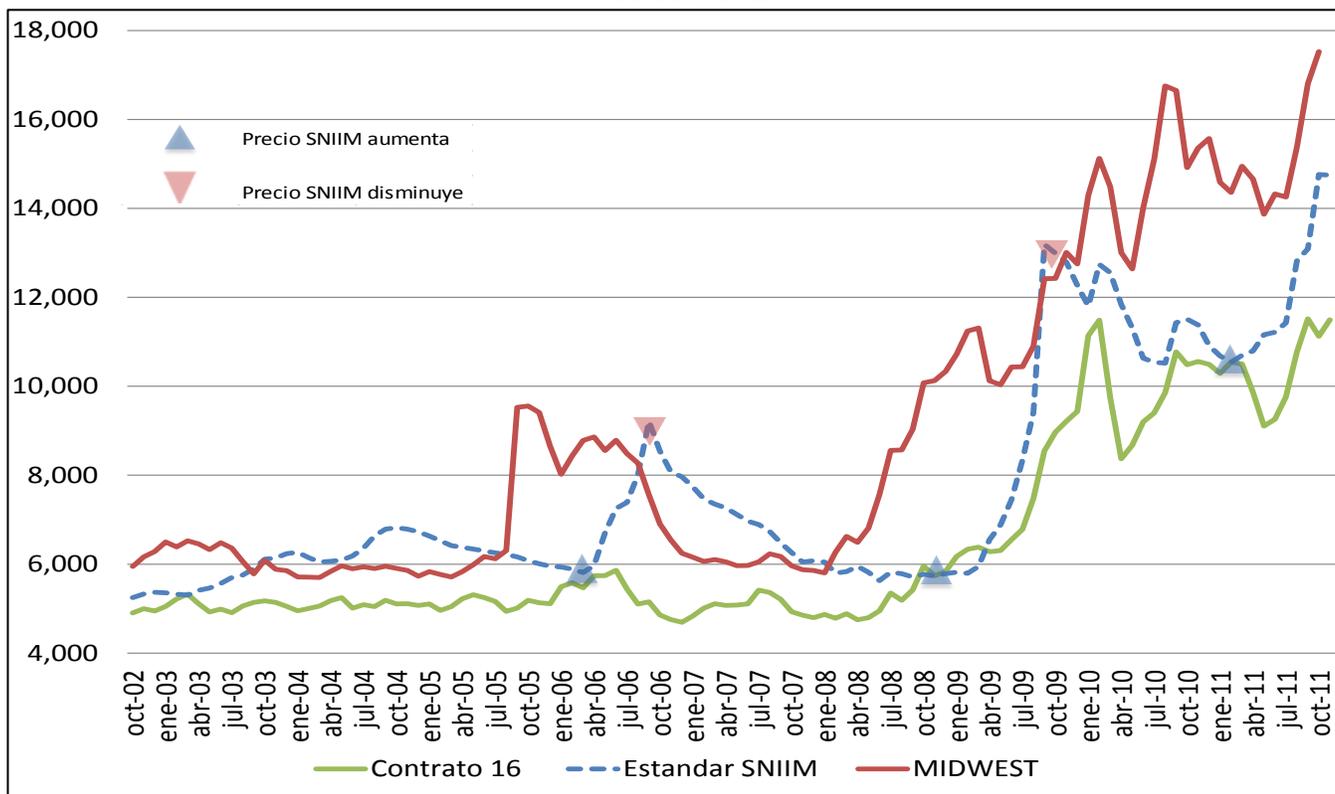


Fuente: Para azúcar: SNIIM, SE; para JMRF y No Calóricos: DGCE, SE. Notas: Precios a octubre de 2011.

Como se ha indicado la región conformada por México y los Estados Unidos, con un arancel común y restrictivo para terceros países, provoca un comportamiento de precios que se explica por las condiciones específicas de la oferta y la demanda en un momento determinado.

El precio SNIIM estándar aumenta cuando se encuentra cercano al precio del Contrato 16 (referencia del azúcar crudo en EE.UU.) y disminuye cuando rebasa el precio Midwest (referencia del azúcar refinado en ese país). La siguiente gráfica demuestra este comportamiento, en donde se localizan tres puntos de incremento o al alza: marzo de 2006, noviembre de 2008, y febrero de 2011. Contrario a este comportamiento, existen dos puntos en los que el precio del azúcar estándar supera al Midwest y disminuye: septiembre 2006, y septiembre 2009.

Gráfica 28. Precio promedio mensual del Azúcar Estándar, Contrato 16 y Midwest (\$/ton), 2002/03-2010/11



Fuente: Para azúcar: SNIIM, SE; para JMR y No Calóricos: DGCE, SE. Notas: Precios a octubre de 2011.

El comportamiento anterior, indicaría que el precio del azúcar estándar en México establece un patrón de comportamiento inverso con respecto a los precios de Azúcar en los Estados Unidos para generar un margen de reserva para exportar el producto.

Sin embargo, este margen de reserva en muchos de los casos conduce a que el nivel de precios en México se eleve considerablemente, causando incertidumbre para el consumidor nacional tanto en hogares como en la industria consumidora.

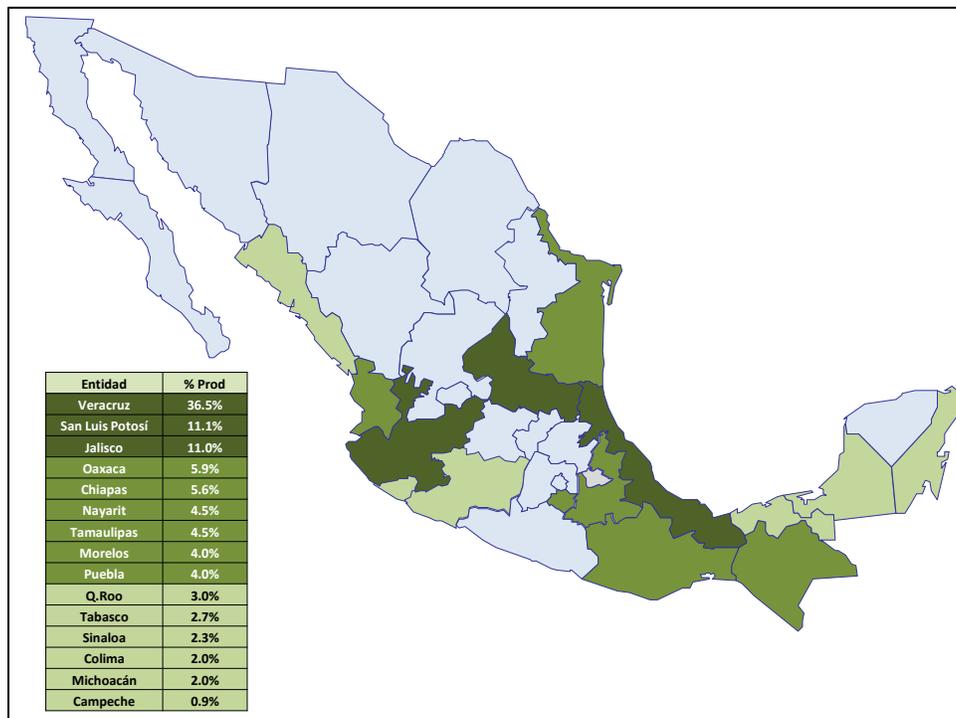
II.5 Situación Regional

En esta sección, se presenta la situación regional de la producción de azúcar en México, destacando las principales regiones y las entidades productoras. Asimismo, se presentan indicadores de eficiencia regional que permiten clasificar a las entidades federativas por sus estándares de producción, en cuanto a los ingenios y campos cañeros localizados en la entidad. Por último, se realiza un ejercicio sobre el impacto de socioeconómico de los ingenios en las localidades del país.

II.5.1 Producción

La producción de azúcar para el ciclo 2010/11 se ubica en 15 entidades del país, y presenta las siguientes características: Veracruz produce el 36.5%, San Luis Potosí con 11.1%, Jalisco con 11%, y Oaxaca 5.9%; y Chiapas con 5.6%; estos estados concentran 70% de la producción nacional y el 30% restante se encuentra localizada en diez entidades.

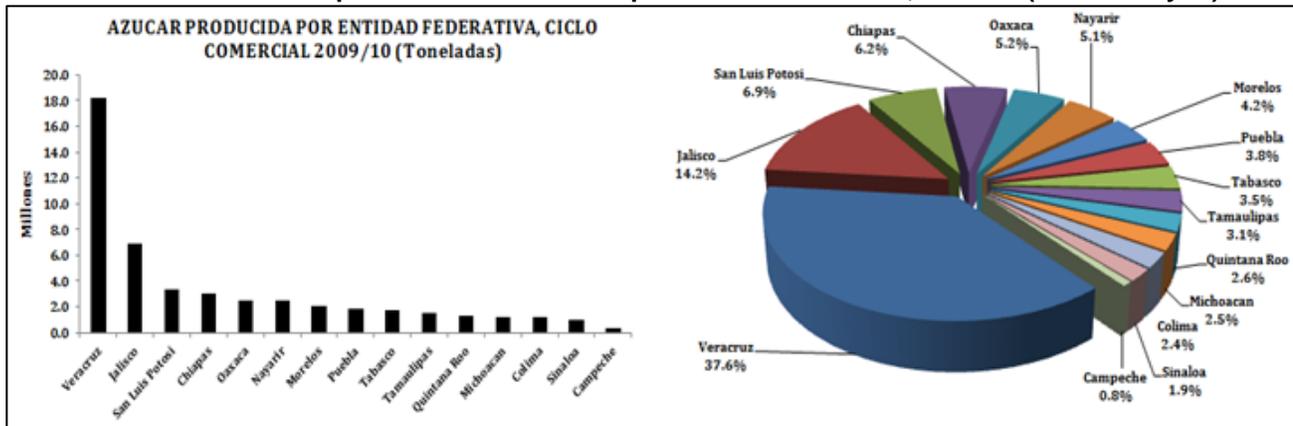
Mapa 2. Producción de azúcar por entidad federativa (%), 2010/11



Fuente: CONADESUCA.

Con información del ciclo 2009/10, en lo que respecta a la superficie industrializada, tres cuartas partes de la misma está concentrada en 6 estados: 37.6% Veracruz, Jalisco 14.2%, 6.9% San Luis Potosí, Chiapas 6.2%, Oaxaca 5.2% y Nayarit 5.1%, el 25% restante se encuentra localizada en 10 entidades más.

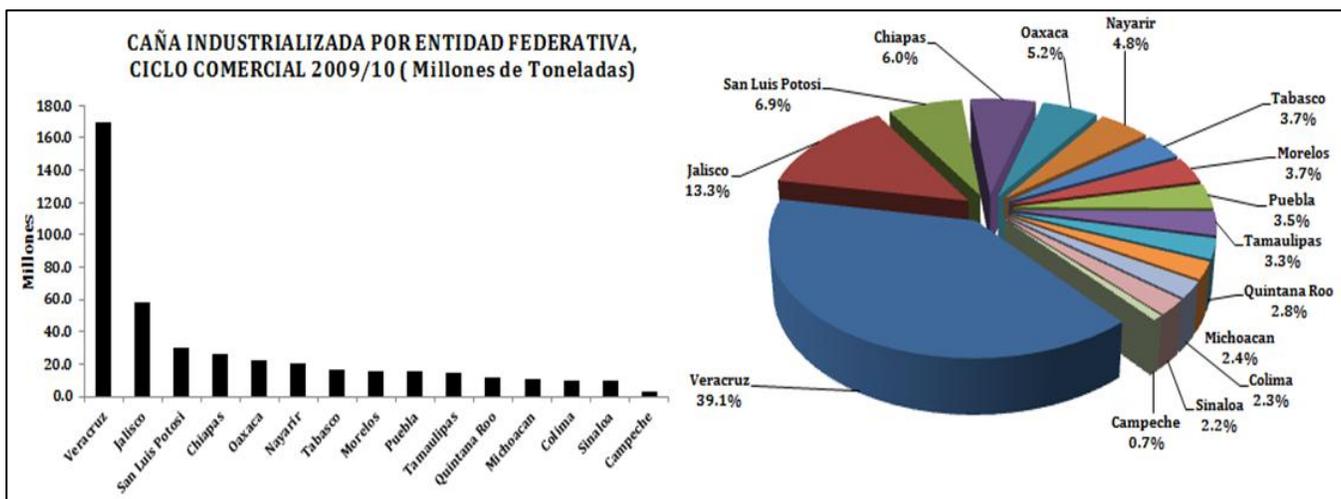
Gráfica 29. Superficie industrializada por entidad federativa, 2009/10 (hectáreas y %)



Fuente: Elaboración propia.

La caña procesada registró una distribución similar, de un total de 43,370 toneladas industrializadas, el 39.1% se localizó en Veracruz, seguida de Jalisco con 13.3%, San Luis Potosí con 6.9%, Chiapas con 6%, y Oaxaca en 5.2%, en conjunto estos estados concentraron el 68% del volumen. El restante 32% se distribuyó en otras once entidades.

Gráfica 30. Caña industrializada por entidad federativa, 2009/10 (hectáreas y %)



Fuente: Elaboración propia.

II.5.2 Indicadores de eficiencia regional

Para analizar la eficiencia de la producción azucarera en su conjunto, resulta preciso analizar la eficiencia con la que se transforman los insumos tanto en campo como en fábrica de forma regional, esta eficiencia determina el volumen de azúcar ofertada según la entidad federativa. Para lograr este análisis, se realiza una aproximación de los indicadores de desempeño de los campos e ingenios donde operan. Para precisarlo se utilizan indicadores de desempeño, los cuales son aproximados por los siguientes rubros:

1. Caña industrializada por hectárea (Toneladas de caña por hectárea),
2. Sacarosa en caña (Contenido de sacarosa en caña, %), y
3. Eficiencia en Fábrica (cantidad de sacarosa entregada al ingenio que se transforma en azúcar, %).

Con base a los dos primeros indicadores señalados, se procede a describir desde una perspectiva regional el primer eslabón de la cadena.

a) *Campo cañero*

Para el ciclo comercial 2009/10, el rendimiento promedio del campo a nivel nacional se situó en 72.1 t/h de caña, mientras que el contenido promedio de sacarosa en caña fue de 13.6%. A partir de estos dos indicadores es posible generar una clasificación que permita identificar un indicador de competitividad del campo cañero a nivel estatal en la producción de azúcar para el ciclo comercial mencionado.

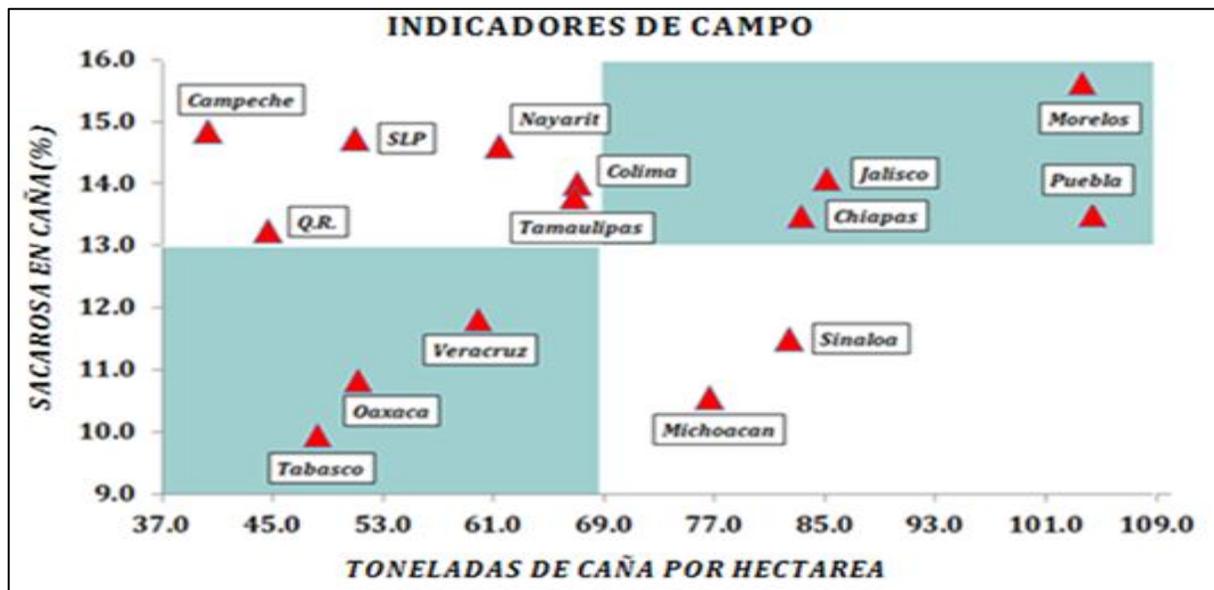
La clasificación que se realiza agrupó a los quince estados productores en cuatro grupos:

1. El rendimiento en campo y el contenido de sacarosa en caña, se encuentran por arriba del promedio nacional (cuadrante superior de la derecha).
2. El indicador de sacarosa en caña se encuentra por arriba del promedio nacional, pero donde el rendimiento en campo es inferior al promedio nacional (cuadrante superior de la izquierda).
3. El rendimiento en campo y el contenido de sacarosa, se encuentran por debajo del promedio nacional (esquina inferior izquierda).
4. El rendimiento en campo es superior al promedio nacional, pero el contenido de sacarosa es inferior al promedio nacional (cuadrante inferior de la derecha).

Con base en esta clasificación se generó el siguiente gráfico. En lado izquierdo de la misma, se muestran las entidades agrupadas conforme a la segmentación de sus indicadores de desempeño en campo, como se puede observar el Grupo I está conformado por los estados de Morelos, Chiapas, Jalisco y Puebla; en

lo que respecta al Grupo II, está integrado por: Campeche, Quintana Roo, San Luis Potosí, Nayarit, Colima y Tamaulipas; el tercero, se conforma por: Veracruz, Tabasco y Oaxaca; y el último grupo se encuentran los estados de Michoacán y Sinaloa. En el lado derecho, se muestra la participación de la superficie industrializada correspondiente a la agrupación realizada.

Gráfica 31. Indicadores de campo y distribución de la superficie industrializada, ciclo comercial 2009/10



Fuente: elaboración propia.

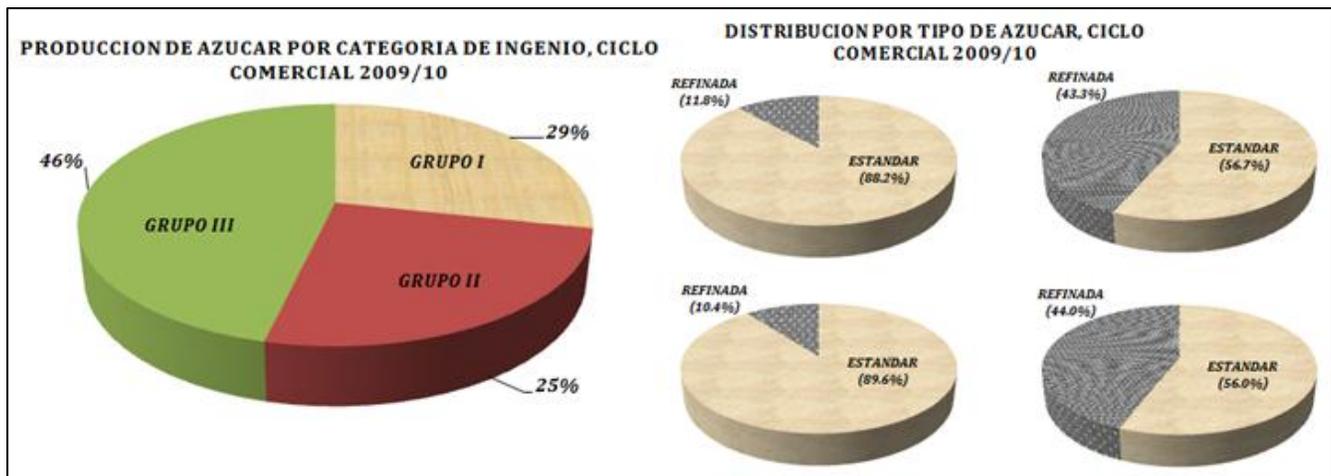
Lo que destaca de esta agrupación es que poco más de la mitad de la superficie utilizada en la producción de caña de azúcar se encuentra concentrada en estados que registraron indicadores de campo por debajo del promedio nacional; mientras que donde en un escenario mucho más óptimo, donde deberían ubicarse los campos cañeros debido a sus mejores indicadores, sólo se tiene que un 18.4% de la superficie se ubica en este tipo de entidades. El resto de la distribución de superficie industrializada se encuentra en entidades que tienen un promedio superior de sacarosa en caña, o bien, el rendimiento en campo es superior al promedio, pero no ambas.

En la siguiente gráfica, el lado izquierdo presenta la producción de azúcar conforme a la agrupación realizada. Como se puede observar, los estados clasificados en el Grupo III participaron con el 46% de la producción de azúcar, en tanto que los del Grupo I lo hicieron con el 29%.

De la combinación de esta información, es posible inferir que los campos cañeros, a partir de los cuales se obtiene la mayor parte del azúcar producida, se caracterizan por una función de producción en donde la escala de operación (una mayor superficie industrializada) determina el nivel y la dinámica de

crecimiento de la producción de azúcar; en tanto que los campos cañeros ubicados en los estados de Morelos, Chiapas, Jalisco y Puebla, se caracterizan por una función de producción intensiva en la utilización de otros factores como el capital y la mano de obra, más que en el factor tierra. En conjunto estos dos grupos contribuyeron con el 75% del azúcar producida en el ciclo comercial 2009/10.

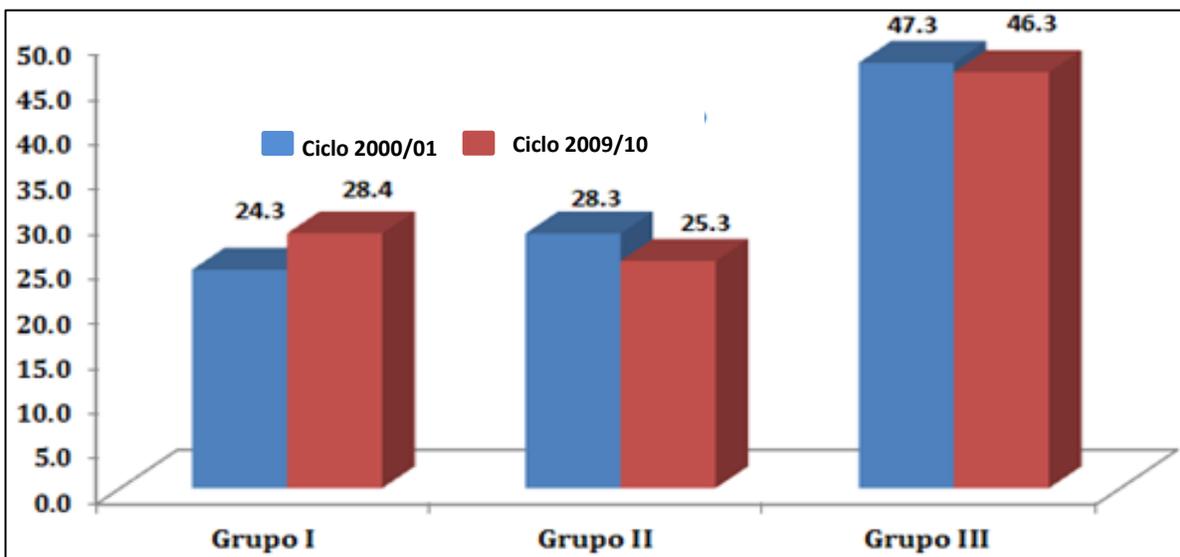
Gráfica 32. Indicadores de campo y distribución de la superficie industrializada, 2009/10



Fuente: elaboración propia.

El lado derecho de la gráfica, se agrupa la producción de azúcar estándar y refinada, como se puede ver los estados intensivos en el uso de la tierra se caracterizan también por producir mayor cantidad de azúcar de calidad estándar, mientras que los estados con un menor uso intensivo de tierra se caracterizan por obtener una producción balanceada entre azúcar estándar y refinada.

Por último, al comparar la participación de la producción de azúcar en el ciclo comercial 2000/01 con la realizada en el ciclo 2009/10, se puede observar una mayor participación del azúcar producida por aquellos ingenios cuyos estándares de producción se encuentran por encima de promedio nacional, y una disminución de la participación en el azúcar total producida por aquellos ingenios cuyos campos cañeros se encuentran por debajo del promedio.

Gráfica 33. Participación en la producción de azúcar por tipo de ingenio, ciclos 2000/01 y 2009/10

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la clasificación de entidades federativas en función de su desempeño en campo nos indican que poco más de la mitad de la superficie utilizada en la producción de caña de azúcar se encuentra concentrada en estados que registraron indicadores de campo para producir caña de azúcar con muy bajos estándares, entre ellos el principal productor Veracruz. Asimismo, la mayor parte de la producción de azúcar se concentra en entidades con características o estándares de rendimiento en campo y sacarosa en caña muy por debajo de promedio nacional, y otras entidades federativas que producen menor cantidad de azúcar tienen indicadores de producción muy elevada al promedio nacional. Por lo tanto, la distribución territorial productiva de azúcar en el país, se encuentra fragmentada entre entidades que producen altos volúmenes de azúcar, pero que su estado tecnológico para producir los limita. Por otro lado, entidades donde la producción tiene un volumen menor, pero que su tecnología de producción puede potenciar su crecimiento, sin embargo, su principal restricción se encuentra en la escala de producción del campo cañero.

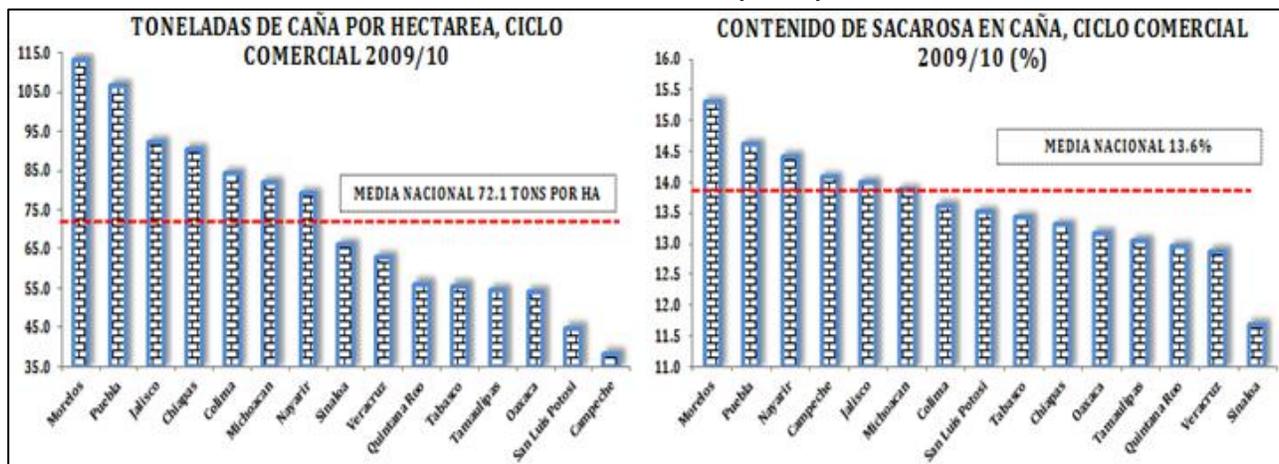
b) Fábrica (ingenios azucareros)

Con base a la información precedente sobre los campos cañeros se incorpora además el indicador de Eficiencia en Fábrica, lo anterior, para realizar el análisis de la situación completa de la cadena de valor, y precisando con mayor detalle su comportamiento por entidad federativa.

De los resultados hasta aquí obtenidos, se puede considerar que no obstante la importancia en el volumen de producción del estado de Veracruz a nivel nacional, sus indicadores de desempeño en los campos cañeros se encuentran por debajo de la media nacional: los indicadores en campo son menores

al promedio nacional de 72.1 toneladas por hectárea e incluso menores al promedio del contenido de sacarosa en caña con 13.6%.

Gráfica 34. Toneladas de caña por hectárea y contenido de sacarosa en caña según entidad federativa, 2009/10 (t/h-%)



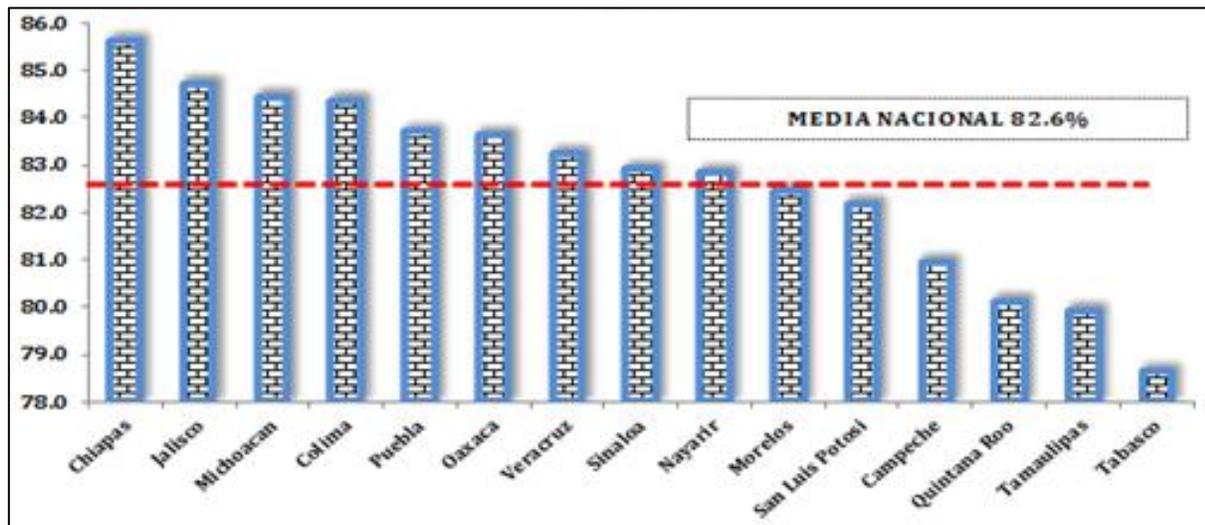
Fuente: Elaboración propia.

Considerando estos indicadores y asociándolos con el azúcar producida, los estados de Puebla, Morelos y Jalisco, registraron de manera simultánea rendimientos en campo (caña por hectárea y sacarosa en caña) superiores a la media nacional, y en conjunto elaboraron 1,071 miles de toneladas de azúcar lo que representó el 22.2% de la producción total; en tanto que el estado de Veracruz, que representó el 37.6% de la producción total, registro para el indicador de caña por hectárea un nivel 39.6% por debajo del promedio de los anteriores estados, asimismo, el indicador de contenido de sacarosa se ubicó en 12% por debajo.

Lo anterior, indica la existencia de heterogeneidad tecnológica con las 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 se utiliza de manera intensiva factores de producción alternos a la tierra como es el caso de Puebla, Morelos y Jalisco (que les proporcionan mayores rendimientos), en otras como es el caso de Veracruz la producción es obtenida con un mayor uso de factores no reproducibles o con mayor uso de la tierra.

Para cuantificar la heterogeneidad de los indicadores de campo, y describir la cadena de valor desde una perspectiva regional se complementan con un indicador de eficiencia en fábrica, cuya distribución geográfica se presenta a continuación:⁹

Gráfica 35. Eficiencia en ingenio según entidad federativa, 2009/10 (%)



Fuente:

Elaboración propia.

Para el caso de este indicador, destacan los ingenios del estado de Chiapas, Oaxaca, Jalisco, Colima, Quintana Roo, Nayarit, Veracruz, Michoacán y Puebla, que se encuentran muy por arriba del promedio nacional. Si consideramos estos indicadores y la superficie industrializada de manera conjunta, se puede calcular la producción de azúcar que el estado de Veracruz habría alcanzado si su desempeño en campo se encontrara al nivel de los primeros estados como son Puebla, Morelos y Jalisco. De esta forma, la producción de azúcar del estado de Veracruz, bajo los supuestos de desempeño de Puebla y Morelos en campo, habría sido de 3,410.4 mil toneladas, 87.8% superior al efectivamente observado y con respecto al ciclo pasado. De manera similar se realizó el mismo ejercicio para los estados de Puebla, Morelos y Jalisco, pero utilizando los indicadores de desempeño en campo del estado de Veracruz para cada uno de estos tres estados, los resultados indican que si los estados en observación hubieran registrado los indicadores de desempeño en campo del estado de Veracruz, su producción habría sido un 42.9% menor.

Por lo tanto, tanto la eficiencia en campo como en fábrica sitúan en mejor posición a los estados de Morelos, Puebla, Jalisco, San Luis Potosí, Chiapas y Oaxaca, quienes tienen estándares de producción muy elevados, por encima del promedio nacional, en cuanto a los rendimientos obtenidos en campo e

⁹ La eficiencia en fábrica se refiere a una asignación de los recursos económicos productivos para obtener un mayor volumen de bienes y/o servicios producidos.

ingenio. La característica de estos ingenios es que basan su producción en el uso de factores como la mano de obra y el capital físico, sin embargo, su volumen de producción es inferior a entidades como Veracruz, quién a pesar de caracterizarse por sus mayores niveles en la producción de azúcar, sus estándares de producción son inferiores a otras entidades, pero que la escala de producción se intensifica en el factor tierra.

Un programa de gobierno en sus tres niveles, para mejorar el desempeño de los indicadores en campo en el estado de Veracruz, aumentaría de forma significativa la oferta de azúcar en el mercado nacional, lo cual mejoraría el ingreso de los productores dada la situación de región deficitaria en la que se encuentran México y los EE.UU.

II.5.3 Importancia de la industria azucarera en las localidades rurales

Con la finalidad de analizar el impacto socioeconómico de la producción cañera en las regiones del país, primero se clasificaron los estados y sus correspondientes municipios en dos categorías:

- a) Productores, y
- b) Los restantes no productores de caña de azúcar.

En segundo lugar, se identificaron las siguientes variables: población, unidades económicas, cuya principal actividad es la agrícola, superficie disponible, valor agregado e índice de marginación.¹⁰ Esto último, utilizado para evaluar el desarrollo de los municipios productores de caña de azúcar. La premisa básica para este análisis es que la producción de caña de azúcar tiene un efecto positivo en los estados y municipios en donde se producen, causando un menor índice de marginación, es decir, disminuyendo los rezagos en materia de ingreso, acceso a la educación, vivienda apropiada y otros servicios básicos.

Como se había mencionado, en México la caña de azúcar es producida en quince estados, cinco de los cuales aporta el 69% de la producción nacional en los ciclos 1999/2000 – 2009/2010, estos son: Veracruz, San Luis Potosí, Jalisco, Oaxaca y Tamaulipas.¹¹

Estos mismos estados contribuyeron con \$2,190.9 billones de pesos de valor agregado, es decir, el 43% del valor agregado nacional en 2008. La aportación promedio por estado es de 2.9% del valor agregado,

¹⁰ El índice de marginación es el resultado de una estimación por componentes principales de cuatro dimensiones y nueve indicadores: educación (analfabetismo y población sin primaria completa); vivienda (ocupantes en viviendas sin agua entubada, sin drenaje ni servicio sanitario, con piso de tierra, sin energía eléctrica y hacinamiento); ingreso (población ocupada que gana hasta dos salarios mínimos); y distribución de la población (población en localidades con menos de 5 mil habitantes). Este índice se construye con indicadores socioeconómicos que dan cuenta de la exclusión social, cada uno de los cuales toma valores entre [0,100], esto es: cero cuando ninguno de los habitantes de alguna unidad de análisis sufre la privación que refiere el indicador y cien cuando todos los habitantes padecen dicha forma de exclusión social. Por lo tanto, el índice de marginación resulta un buen indicador del nivel relativo de privación en el que se encuentran importantes contingentes de población en cada entidad federativa o municipio.

¹¹ Desarrollo Agroindustrial de la Caña de Azúcar, Zafra 1999/2000 – 2009/2010.

cifra inferior a la aportación promedio de los estados no productores de caña de azúcar que es de 3.3% (véase siguiente cuadro).

Cuadro 6. Valor agregado de estados productores de caña de azúcar

Estados	Valor Agregado (millones de pesos)	Participación		Población (2005)	Participación
		Subconjunto	Prom. Estatal		
Productores de C. Azúcar (15)	2,190,853	43.4%	2.9%	46,065,494	44.6%
No Productores (17)	2,859,629	56.6%	3.3%	57,197,894	55.4%
Nacional	5,050,481	100.0%		103,263,388	100.0%

Fuente: DGIB con datos del Censo Económico de 2009 de INEGI y el Índice de Marginación de CONAPO de 2005.

La principal característica de los estados productores de caña de azúcar, es que se encuentran estrechamente ligados a las actividades agrícolas, toda vez que en ellos se encuentra el 62% del total de unidades económicas agrícolas cuya principal fuente de ingresos es dicha actividad, además que destinan el 41% de la superficie para esta actividad, mientras que el resto sólo destina el 18%.

Cuadro 7. Unidades agrícolas y superficie disponible

Estados	Unidades Eco. Agrícolas ^{a/}	Participación	Hectáreas Agrícolas	Participación	Principal Ingreso ^{b/}	Participación	Participación Agric/Total
Productores de C. Azúcar (15)	2,270,383	60%	17,096,086	57%	2,014,334	62%	41%
No Productores (17)	1,484,661	40%	12,806,005	43%	1,212,664	38%	18%
Nacional	3,755,044		29,902,092		3,226,998		27%

a/ Unidades reportan la actividad agrícola como su principal actividad.

b/ Unidades que reportan la actividad agrícola como su principal fuente de ingresos.

Fuente: DGIB con datos del Censo Agrícola de 2007 de INEGI.

Por su parte, el índice de marginación estatal muestra que los estados mejor posicionados son Baja California, Coahuila, D.F., y Nuevo León; mientras que, los estados de Chiapas, Guerrero y Oaxaca muestran un índice de marginación muy alto.¹² Dentro de los quince estados que registran producción de caña de azúcar, ocho de ellos tienen un alto o muy alto grado de marginación, dos tienen marginación media, y cinco tienen baja marginación. En promedio los estados productores de caña de azúcar presentan un alto grado de marginación, que el resto de los estados de la República.

Cuadro 8. Indicadores de desarrollo en los estados productores de caña de azúcar

Estados	Población	Educación Básica Incompleta	Vivienda sin Servicios	Bajos Salarios	Localidades Pequeñas	Índice de Marginación
Productores de C. Azúcar (15)	46,065,494	18.7%	15.9%	51.5%	36.0%	36.0%
No Productores (17)	57,197,894	13.7%	12.5%	41.3%	27.4%	-32.0%

Fuente: DGIB con datos del Índice de Marginación de CONAPO de 2005

¹² Según estimaciones del CONAPO.

A nivel municipal, se tienen registrados 225 municipios son productores caña de azúcar, es decir, el 9.1% del total. Su población total asciende a 12.4 millones (cerca 12% del total) para el año de 2010, su aportación promedio al valor agregado nacional es de 7.1%. Cabe destacar que la contribución promedio al valor agregado es inferior a la media nacional, tanto a nivel municipal como en términos per cápita.

Cuadro 9. Indicadores de desarrollo en los estados productores de caña de azúcar

Municipios	Valor Agregado (millones de pesos)	Participación		Población (2005)	Participación	Valor Ag. Per cápita (miles de pesos)
		Subconjunto	Prom. Municipal			
Productores de C. Azúcar (227)	360,227	7.1%	0.032%	12,375,837	12.0%	29.1
No Productores (2227)	4,690,254	92.9%	0.042%	90,887,551	88.0%	51.6
Nacional	5,050,481	100.0%		103,263,388	100.0%	48.9

Fuente: DGIB con datos del Censo Económico de 2009 de INEGI y el Índice de Marginación de CONAPO de 2005.

Las unidades económicas agrícolas dedicadas al cultivo de caña de azúcar (477,697) representan el 13% del total de unidades dedicadas a la actividad agrícola y disponen de 14% de la superficie agrícola nacional (4.3 millones de hectáreas), y del 45% de la superficie agrícola de sus respectivos municipios. La superficie ocupada por unidad económica en la producción de caña es superior en 15% a la superficie usada en otros tipos de cultivos.

Cuadro 10. Unidades agrícolas y superficie disponible a nivel municipal

Municipios	Unidades Eco. Agrícolas ^{a/}	Participación	Hectáreas Agrícolas	Participación	Principal Ingreso ^{b/}	Participación	Participación Agric/Total
Productores de C. Azúcar (225)	477,697	13%	4,280,253	14%	382,263	12%	45%
No Productores (2229)	3,277,347	87%	25,621,838	86%	2,843,359	88%	25%
Nacional	3,755,044		29,902,092		3,226,998		27%

a/ Unidades reportan la actividad agrícola como su principal actividad.

b/ Unidades que reportan la actividad agrícola como su principal fuente de ingresos.

Fuente: DGIB con datos del Censo Agrícola de 2007 de INEGI.

En contraste con el índice de marginación estatal alto (0.36), el índice de marginación de los municipios 225 municipios productores de caña de azúcar (17% del total de municipios en los 15 estados) es bajo (-0.32).

Al evaluar cada uno de los indicadores de desarrollo se concluye que los municipios productores de caña de azúcar registran un mayor rezago principalmente en los siguientes rubros:

- Educación: el 23.8% de su población es analfabeta o no tiene la primaria concluida e ingresos.
- Localidades pequeñas: el 56.7% de la población vive en localidades con menos de 5,000 habitantes, es decir, rurales.
- Ingresos: el 60.7% de la población recibe ingresos menores a dos salarios mínimos.

Cuadro 11. Características socioeconómicas de los municipios y estados productores de caña de azúcar

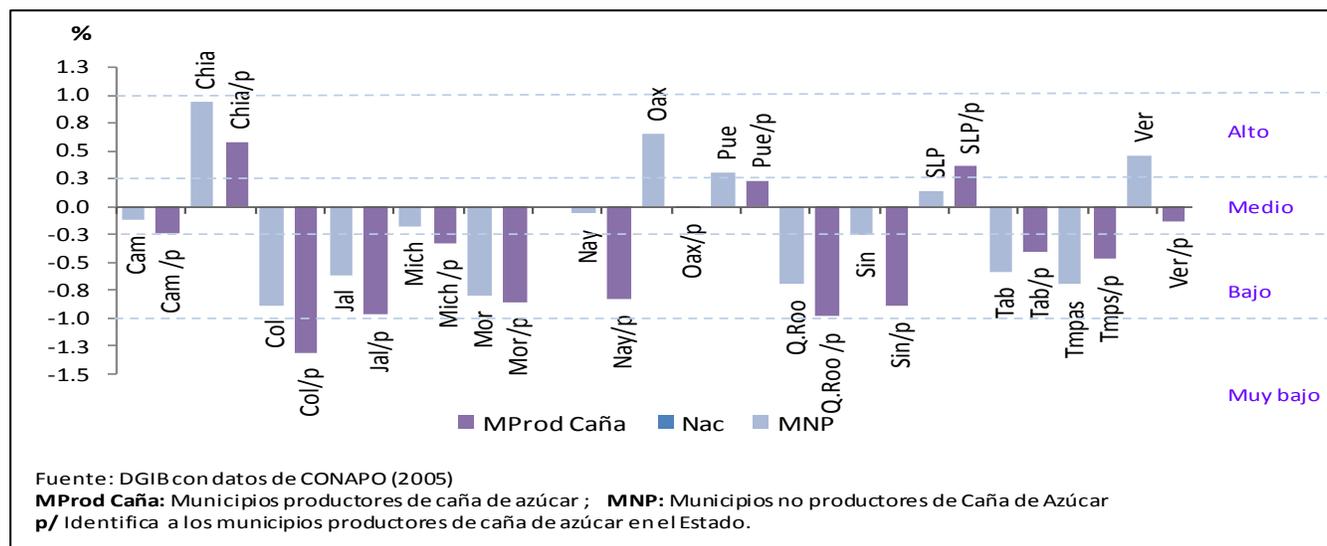
Municipios	Población	Educación Básica Incompleta	Vivienda sin Servicios	Bajos Salarios	Localidades Pequeñas	Índice de Marginación
Productores de C. Azúcar (227)	12,375,837	23.8%	18.0%	60.7%	56.7%	-41.0%
M No Prod Caña d Azúcar (1345)	33,689,657	32.2%	24.8%	79.1%	80.3%	34.0%
No Productores (2227)	90,887,551	22.4%	18.7%	56.0%	60.8%	-22.0%
Nacional	103,263,388	15.7%	14.0%	45.3%	29.0%	

Fuente: DGIB con datos del Índice de Marginación de CONAPO de 2005

Al interior de los 15 estados productores de azúcar también hay un contraste, los municipios productores de caña de azúcar presentan índices de marginación menores que aquellos municipios que no la producen.

El índice de marginación de los municipios no productores de caña de azúcar tienen un nivel más alto que en los municipios productores. Esto que indica un rezago importante en todos los aspectos evaluados, es decir; educación, vivienda, ingresos y tamaño de la localidad. Estos municipios se caracterizan por ser más pequeños que aquéllos donde se produce de caña, con el 80% de su población viviendo en localidades de menos de 5,000 habitantes. Además 60.7% de la población percibe menos de 2 salarios mínimos, 23.8% de la misma no tiene educación básica completa, y casi el 18% de las viviendas muestran algún rezago en alguno de los indicadores (principalmente en el nivel de hacinamiento y en la disponibilidad de agua entubada).

Gráfica 36. Índice de Marginación 2005 de los estados productores y no productores de caña de azúcar



Las entidades federativas que producen caña de azúcar se caracterizan por tener una mayor participación en la producción agrícola, pero muestran mayores rezagos en los indicadores de desarrollo

social. Sin embargo, a nivel municipal los municipios productores de caña de azúcar mantienen un índice de marginación que indica una mejor calidad de vida, en comparación con los municipios no productores.

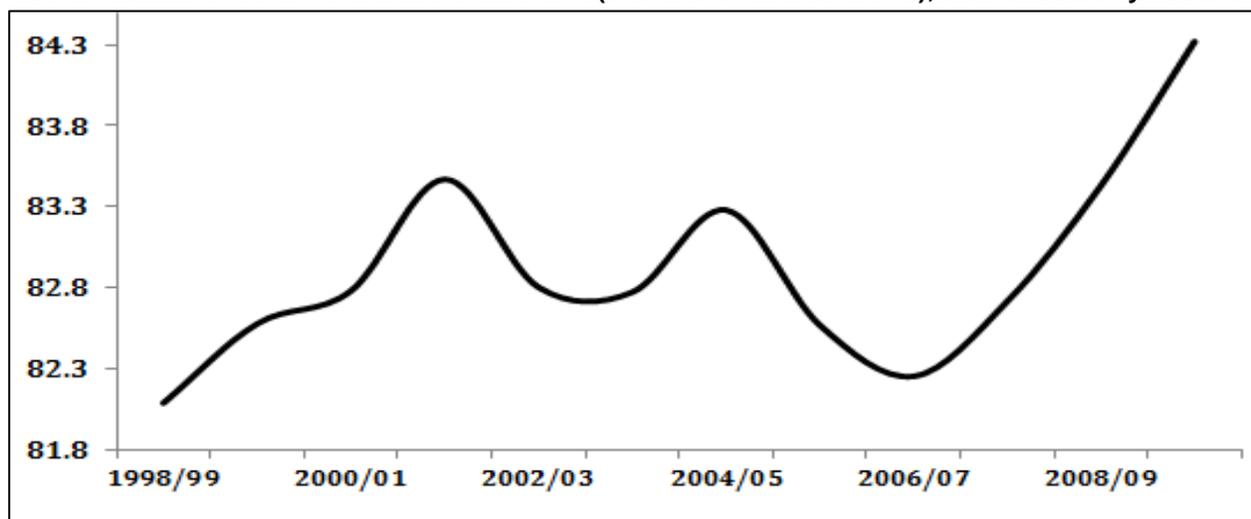
III. ASPECTOS TECNOLÓGICOS

En este apartado se presentan los aspectos tecnológicos de la industria azucarera en México. El análisis se realiza en cinco apartados: primero, la eficiencia productiva de los ingenios azucareros en función de los factores productivos empleados para producir azúcar tanto en campo como en fábrica; segundo, se analiza la cadena productiva del azúcar, pero ahora bajo la perspectiva de las unidades económicas compuestas por el campo cañero e ingenios; tercero, se considera un comparativo de costos a nivel internacional entre México, Estados Unidos y el promedio mundial, a fin de determinar la posición competitiva de México y se comparan los costos de la industria nacional en 2005 y 2009; cuarto, se analiza y propone una cadena productiva y de comercialización óptima de la industria azucarera nacional; finalmente, se destacan los aspectos del desarrollo tecnológico e innovación en el sector.

III.1 Eficiencia productiva en campo y fábrica

La producción de azúcar obtenida a nivel de ingenio, depende de la capacidad de convertir el contenido de la caña de azúcar en sacarosa, por lo que un indicador de eficiencia con la que este proceso se realiza, es la relación del azúcar producida por el ingenio entre la sacarosa total recibida del campo cañero. Para el periodo comprendido entre 1998/99–2009/10, el comportamiento que este indicador a nivel nacional ha registrado un comportamiento marcadamente cíclico, como a continuación se muestra:

Gráfica 37. Indicador de eficiencia en fábrica (sacarosa/caña de azúcar), ciclos 1998/99 y 2008/09



Fuente: elaboración propia.

Este indicador se encuentra entre un mínimo de 82.1% en el ciclo comercial 1998/99 a un máximo de 84.3% en el ciclo más reciente de 2009/10. Al incorporar este indicador en el análisis de los indicadores del campo cañero realizado en el apartado anterior, se puede desarrollar una nueva clasificación -que

adicional a los indicadores de eficiencia en campo- se incorpore un indicador de eficiencia en fábrica. Para elaborar esta nueva clasificación se utilizó el siguiente procedimiento:

Se calculó la tasa de crecimiento de la producción de azúcar para cada ingenio entre ciclos, la cual se puede dividir en las siguientes fuentes (o tasas) de crecimiento, y que dicha medida es adoptada como un *proxy* de eficiencia en campo y fábrica:

- 1) *Escala de Producción*, medida como la superficie industrializada.
- 2) *Productividad en Campo*, la cual se puede subdividir en dos componentes:
 - i. La cantidad de caña por hectárea, y
 - ii. El contenido de sacarosa en caña.
- 3) La *Eficiencia en Ingenio*, la cual se mide como la cantidad de sacarosa recibida por el ingenio y transformada efectivamente en azúcar.

Una vez realizado el cálculo para cada uno de los 57 ingenios que estuvieron en operación en el periodo 2000/01 - 2007/08, se calcularon el promedio de los siguientes dos indicadores:

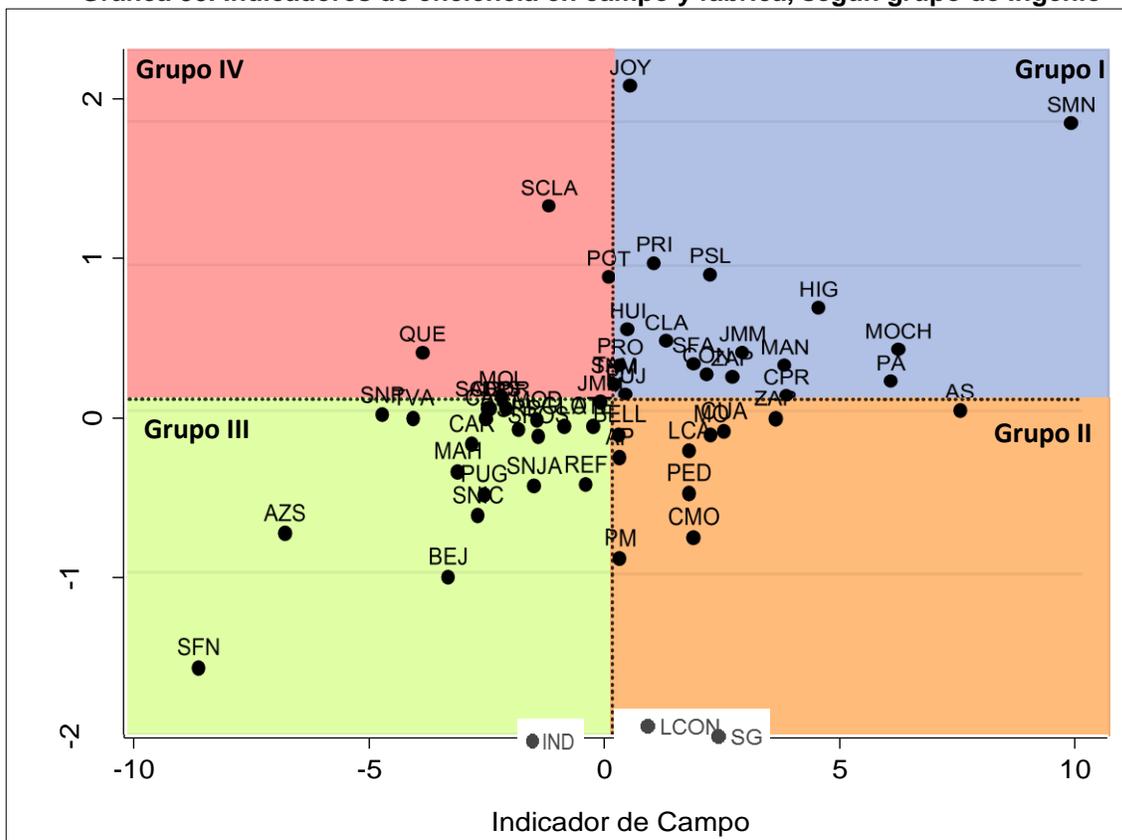
- 1) Productividad en Campo, y
- 2) Eficiencia en Ingenio.

Conforme al procedimiento anterior, se realizó la siguiente agrupación de ingenios:

- I) Ingenios cuyo campo cañero y eficiencia en fábrica se encontraron por encima del promedio nacional (esquina superior derecha, color azul);
- II) Ingenios con eficiencia en campo mayor al promedio nacional, pero que la eficiencia en fábrica se encontró por debajo del promedio (esquina inferior derecha, color naranja);
- III) Ingenios que obtuvieron rendimientos en fábrica por arriba de la media nacional, pero que registraron una eficiencia en campo por debajo de la media (izquierda superior, color rojo); y
- IV) Ingenios que registraron tanto eficiencia en campo como fábrica por debajo de la media nacional (esquina inferior izquierda, verde).

En la siguiente gráfica se presenta la agrupación realizada por ingenio, las negras punteadas representan el promedio de eficiencia en ingenio y campo, respectivamente.

Gráfica 38. Indicadores de eficiencia en campo y fábrica, según grupo de Ingenio



Notas:

Los grupos, abreviaturas y nombre de los ingenios son: Grupo I: JOY-La Joya; PRO-La Providencia; PSL-Plan de San Luis; HUI-Huixtla; ZAP-Emiliano Zapata; PRI-La Primavera; HIG-El Higo; MOCH-Los Mochis; TAM-Tamazula; SMN-San Miguel del Naranjo; SFA-San Fco. Ameca; MAN-El Mante; JMM-Jose Ma. Morelos; CPR-Central Progreso; PUJ-Pujitlic; SNM-San Miguelito; CON-Constancia; PA-Plan de Ayala; CLA-Casasano la Abeja.

Grupo II: CUA-Cuatotolapam; ZAP-Zapoapita; AP-Alianza Popular; PM-Pablo Machado; MO-Melchor Ocampo; AS-Aarón Sáenz; LCA-Lázaro Cárdenas; CMO-Central Motzorongo; PED-Pedernales;

Grupo III: BELL-Bellavista; SFN-San Francisco; El Naranjal; ALP-Adolfo López Mateos; TVA-Tres Valles; MAH-Mahuixtlan; SNIC-San Nicolas; CAR-El Carmen; JMM-Jose Ma. Morelos; ATE-Atencingo; PUG-Puga; AZS-Azsuremex; REF-El Refugio; BEJ-Benito Juárez; DOR-El Dorado; GLO-La Gloria; CAL-Calipam; SCRIS-San Cristobal; MOD-El Modelo; SNJA-San Jose de Abajo; SNP-San Pedro; SRP-San Rafael del Puente; SROS-Santa Rosalía;

Grupo IV: SCLA-Santa Clara; QUE-Quesería; MOL-El Molino; POT-El Potrero.

Las líneas negras punteadas denotan el promedio de indicador de eficiencia en ingenio: 0.07 y campo: 0.056, respectivamente. Para mejorar la apreciación visual se excluyeron a los ingenios de Independencia, La Concepción, y San Gabriel. Los valores de indicador de eficiencia en campo e ingenio para los ingenios de IND-Independencia son -1.29, -11.3; LCON-La Concepción 0.97, -10.74; y SG-San Gabriel 2.56, -11.0.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar, un total de 19 ingenios se ubican en el grupo 1, y representan ingenios que tienen una eficiencia superior al promedio nacional, en cuanto a campo y fábrica se refiere. Esta clase de ingenios, se caracteriza por una mayor productividad en el campo (caña por hectárea), y por extraer una mayor cantidad de sacarosa de la caña para transformarla efectivamente en azúcar. Este cuadrante, representa los ingenios que se encuentran en una posición óptima de eficiencia en las dimensiones de campo e ingenio.

En cambio, los ingenios pertenecientes al grupo 3, con un total de 22 ingenios, tienen indicadores de eficiencia en campo menores al promedio y su productividad en el ingenio por la tecnología empleada no les permite tampoco extraer el máximo de sacarosa de caña de azúcar. Representan los ingenios que se sitúan en una de las peores situaciones en eficiencia, y que necesitan resarcir el rezago en todos los eslabones de cadena de valor para mejorar su eficiencia productiva. En este caso, las políticas públicas orientadas a mejorar la situación de los ingenios tendrían que constituirse en las dos dimensiones analizadas (campo-ingenio), y cuyos resultados se percibirían en el largo plazo.

Los ingenios que pertenecen al grupo 2, con un total de 12 unidades, mantienen indicadores de eficiencia en campo superiores al promedio, pero cuya eficiencia en ingenio es bastante limitada. Mediante un adecuado impulso a su estructura industrial, estos ingenios pueden lograr constituirse en una más sólida posición de eficiencia en fábrica. Por último, el grupo 4, con cuatro ingenios, los sitúan en una posición donde su operación en fábrica les permite realizar una mayor transformación de sacarosa en azúcar, no así su indicador de eficiencia en campo representa un límite a la producción. El apoyo en el campo para este tipo de ingenios podría fácilmente colocarlos en la agrupación de ingenios con óptimos procesos productivos en campo y fábrica.

Lo anterior, indica que gran parte de los ingenios azucareros (22 unidades) poseen características de eficiencia muy limitadas para elevar su producción y competitividad, dado que se sitúan por debajo de los indicadores nacionales de eficiencia. En cambio, sólo 19 ingenios poseen características de eficiencia y estándares de producción óptimos. Existen otros ingenios, que mediante adecuados apoyos agrícolas e industriales pueden lograr aumentar sus estándares de eficiencia en el corto y largo plazo, para acceder mayores niveles de productividad y competitividad.

En este contexto, la eficiencia de los campos cañeros e ingenios mexicanos también indican que existe una agroindustria que se encuentra ampliamente rezagada y con características de producción heterogénea, esto a su vez, determina la fragmentación de la cadena de producción de la industria azucarera, mermando su competitividad.

III.2 Cadena de Valor Campo-Fábrica

Con base a la información de la sección anterior es posible realizar una clasificación de la cadena de valor campo-fábrica en dos grupos:

- 1) Escala: Ingenios en los que el nivel de la producción de azúcar está determinado por la superficie industrial utilizada, y

2) Eficiencia: Ingenios en los el nivel de producción está determinado por el uso de factores como capital y mano de obra, además de la tierra.

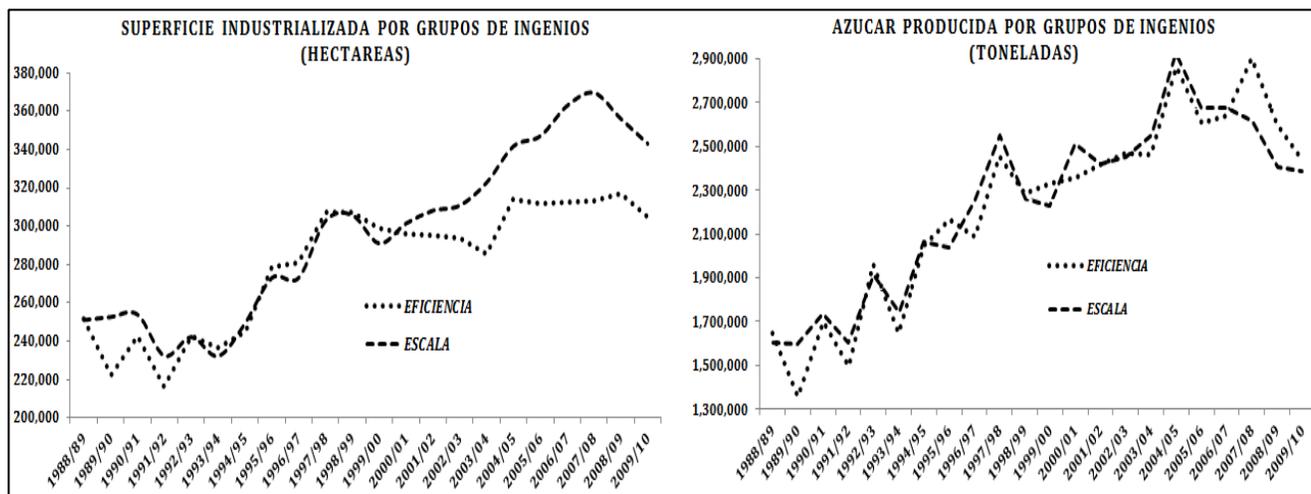
Los resultados de la clasificación de los ingenios se enuncian en el siguiente cuadro. El número de ingenios que pertenecen al grupo de Eficiencia son un total de 27, y un total de 30 ingenios están clasificados en Escala.

Cuadro 12. Clasificación de los ingenios según característica de cadena de valor: eficiencia y escala

EFICIENCIA	ESCALA
Aarón Sáenz	Adolfo López Mateos
Alianza Popular	Atencingo
Bellavista	Azsuremex
Casasano la Abeja	Benito Juárez
Central Motzorongo	Calipam
Central Progreso	Cuatotolapam
Constancia	El Carmen
El Higo	El Dorado
El Mante	El Modelo
El Molino	El Potrero
Emiliano Zapata	El Refugio
Huixtla	Independencia
Jose Ma. Martínez	Jose Ma. Morelos
La Primavera	La Concepción
Lázaro Cárdenas	La Gloria
Los Mochis	La Joya
Melchor Ocampo	La Providencia
Pedernales	Mahuixtlan
Plan de Ayala	Pablo Machado
Plan de San Luis	Puga
Pujilic	San Cristobal
Quesería	San Fco. El Naranjal
San Fco. Ameca	San Gabriel
San Miguel del Naranjo	San Jose de Abajo
San Miguelito	San Nicolas
Tamazula	San Pedro
Zapoapita	San Rafael del Pucte
	Santa Clara
	Santa Rosalía
	Tres Valles

Fuente: Elaboración propia.

Conforme a esta misma clasificación, en la siguiente gráfica se presenta la superficie industrializada y la producción de azúcar según los grupos de ingenios para los últimos 21 ciclos. Como se aprecia, en el lado izquierdo de la misma, el grupo de ingenios caracterizados con una cadena de valor dominada por la *Escala* de producción han aumentado su superficie industrializada; mientras que aquéllos ingenios cuya cadena de valor está caracterizada por la *Eficiencia* en campo y fábrica, al menos han mantenido constante su escala de producción en los últimos ciclos.

Gráfica 39. Superficie industrializada y azúcar producida según grupos de ingenios, ciclos 1998/99- 2009/10

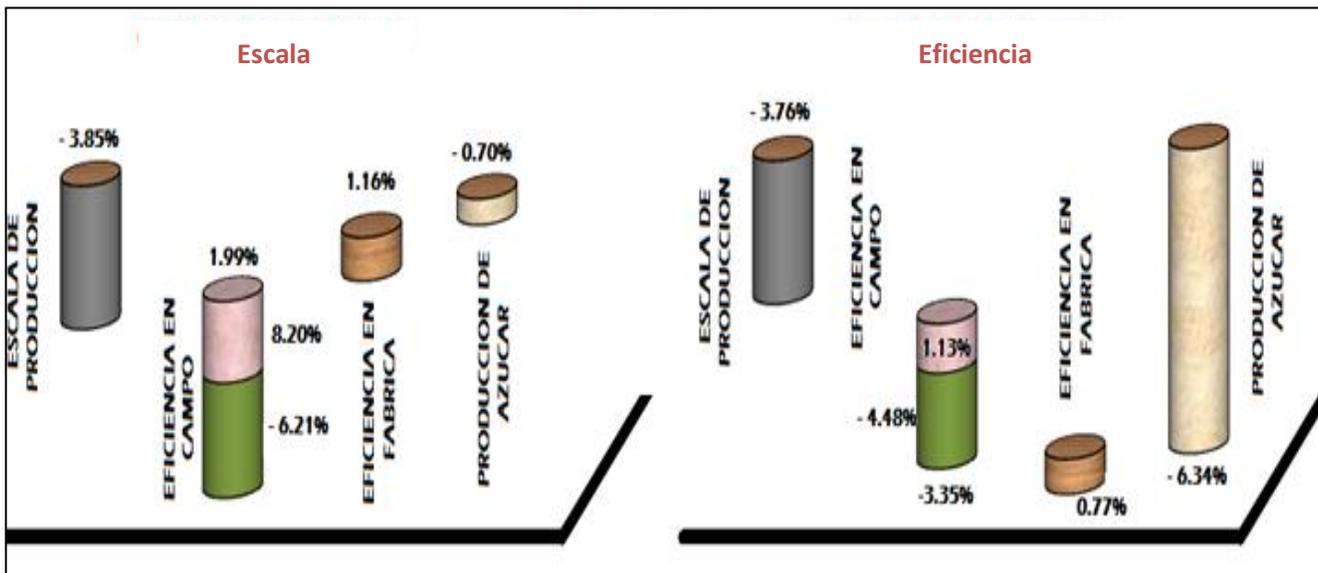
Fuente: Elaboración propia.

En este mismo contexto, la gráfica de la derecha muestra la producción de azúcar por grupos de ingenios. Los ingenios cuya cadena de valor se clasifican en Escala, obtienen recientemente una menor cantidad de azúcar en campo. Por el contrario, aquéllos ingenios en donde el volumen de producción de azúcar está determinada por la Eficiencia, producen una menor cantidad en campo, pero una mayor producción en fábrica. La producción de azúcar para el ciclo 2009/10, fue el resultado de una reducción de 61.3 miles de toneladas en el volumen de la producción de aquéllos ingenios clasificados en la escala, lo que a su vez fue más que compensado por un incremento en el nivel de la producción de azúcar de 164.8 mil de toneladas del grupo de ingenios en la cadena de valor de eficiencia.

Durante este mismo ciclo las variaciones en el crecimiento de los ingenios de escala y eficiencia se explicaron debido a las variaciones de los ingenios de Eficiencia, ya que experimentaron una importante disminución en el campo cañero (-4.48%), aunque en cierta medida compensada con una mayor eficiencia en fábrica (0.77%). Esto ha provocado que esta clase de ingenios disminuyan su producción en 6.34%, más que los ingenios por escala.

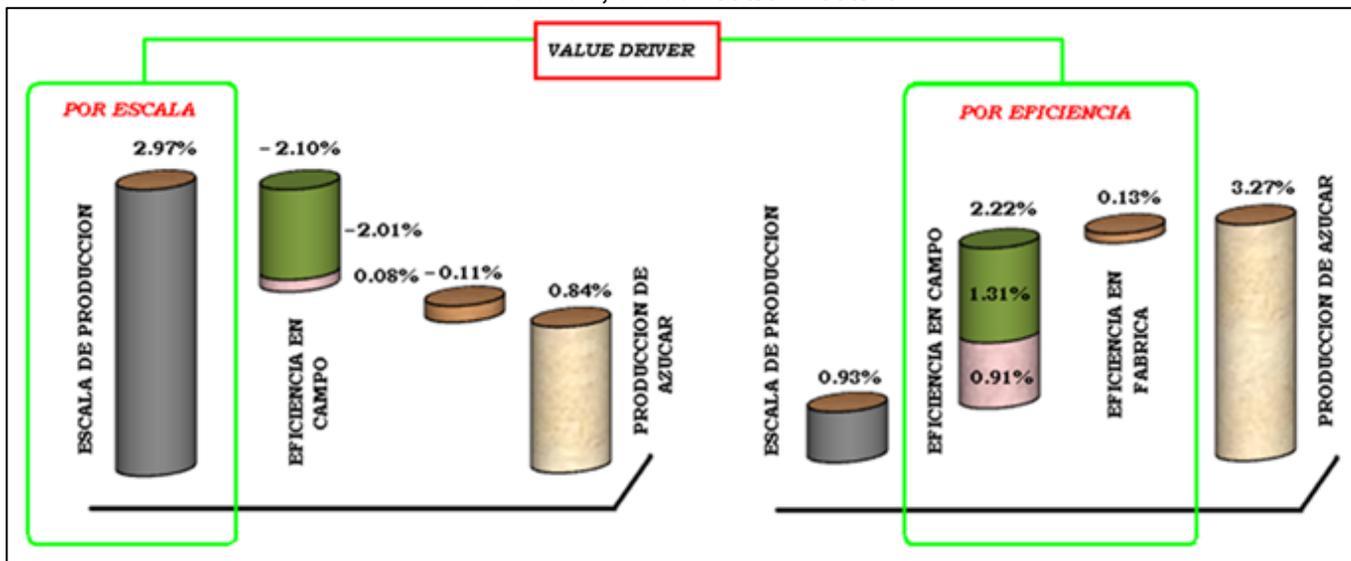
Por otra parte, en los ciclos 2000/01-2009/10, la disminución en la velocidad de crecimiento en los ingenios cuya producción crece por *escala*, reflejó una separación en las tasas de crecimiento de la producción de azúcar entre los dos grupos, ya que el “value driver” de esta cadena de valor ha desfavorecido la superficie eficiencia en campo y fábrica. Conjuntando la información de ambos grupos, y aplicando el análisis de descomposición por fuentes de crecimiento, se obtienen los siguientes resultados.

Gráfica 40. Fuentes de crecimiento de la producción de azúcar en las cadenas de valor Escala y Eficiencia, ciclo 2009/10



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 41. Fuentes de crecimiento de la producción de azúcar en las cadenas de valor de escala y eficiencia, ciclos 2000/01-2009/10

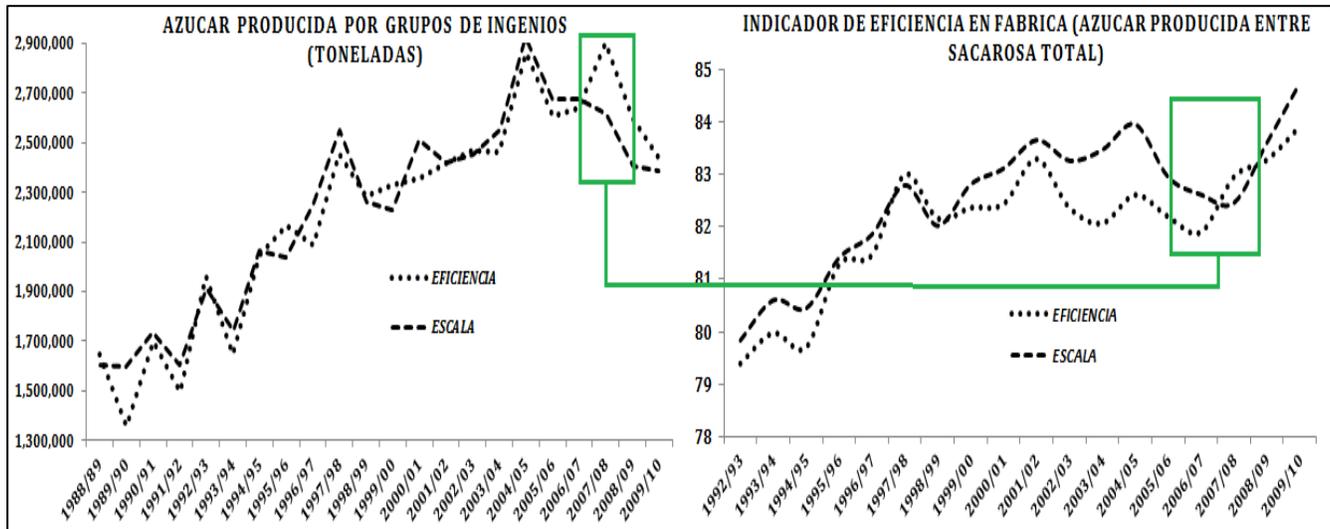


Fuente: Elaboración propia.

De este último gráfico, se manifiesta no sólo la similitud y/o diferencias en las fuentes de variación de la producción, sino el comportamiento en el nivel de la misma. Los menores niveles de producción de azúcar en los ingenios de escala se entienden por una menor eficiencia en campo y fábrica, en relación

con los ingenios denominados de eficiencia. Lo anterior, se puede ver más claramente en el siguiente gráfico (izquierdo), donde la caída en la producción de ingenios de escala es más acelerada.

Gráfica 42. Azúcar producida e indicador de eficiencia en fábrica (sacarosa/total azúcar producida), 2009/10



Fuente: Elaboración propia.

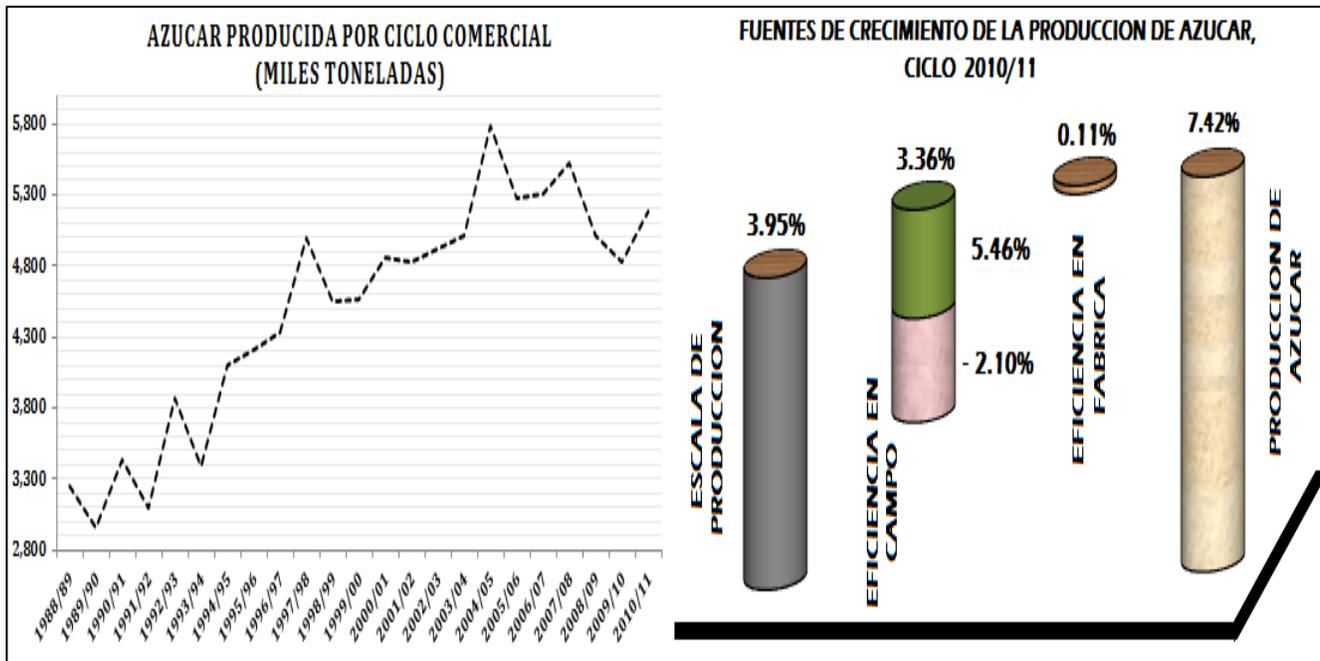
Por su parte, los ingenios de escala que se caracterizan por depender del factor tierra, presentan mayores niveles de obtención de sacarosa (lado derecho de la gráfica), y debido a lo anterior, este grupo de ingenios se ha mantenido de manera sistemática por encima de los ingenios de eficiencia (estos últimos supondrían mayores rendimientos en fábrica). Sin embargo, los ingenios de escala obtienen ventajas del rendimiento de sacarosa obtenida a partir de la caña de azúcar (materia prima) para producir mayores volúmenes, en comparación de los ingenios basados en eficiencia, y diversificados en factores productivos.

Del análisis anterior, se puede concluir que los ingenios azucareros enfrentan serias deficiencias para elevar su productividad y competitividad debido a que no existe integración completa en la cadena de valor de esta agroindustria. La característica que predomina es una producción heterogénea, donde 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, determina un bajo nivel de productividad y competitividad industrial.

III.2.1 Tendencias Recientes

Con base a la última información del ciclo 2010/11, la producción total de azúcar aumento en 7.4% al pasar de un nivel a 4,825.5 miles de toneladas en el ciclo 2009/10 a 5,183.5 miles de toneladas, siendo las fuentes el incremento en la escala de producción y la eficiencia en campo.

Gráfica 43. Azúcar producida y azúcar producida, 2010/11



Fuente: Elaboración propia.

III.3 Análisis de Costos

Las estimaciones de costos de producción y las comparaciones entre países cumplen una serie de objetivos. Primero, estos forman la base para comparar la competitividad de la producción, y en el cálculo del apoyo del Gobierno para incentivar la producción y comercialización de azúcar y edulcorantes en las respectivas industrias de los países productores. Además, las tendencias en los costos de producción se pueden comparar para evaluar la viabilidad de la producción en los mercados que pueden ser liberalizados. Por último, la información sobre la contribución de los componentes de los costos de producción y comercialización se puede utilizar para interpretar el impacto de diversos factores, tales como los tipos de cambio o precios de los insumos, sobre incentivos a la producción en diferentes países, y para la formación de áreas regionales de preferencias comerciales como es el TLCAN. Toda esta

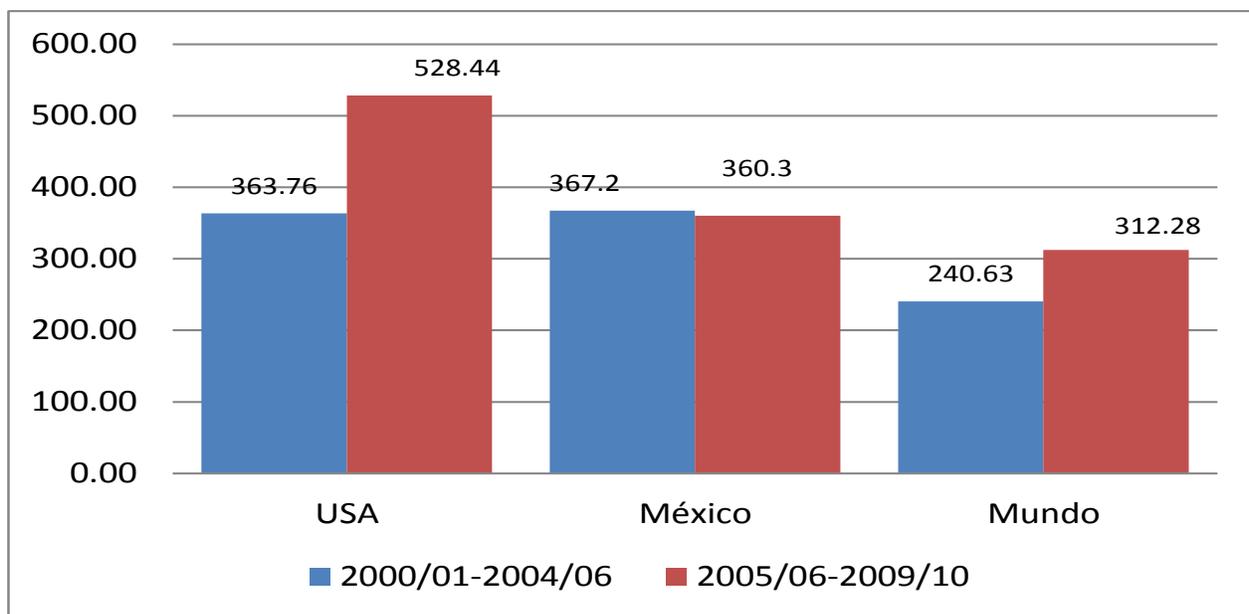
información puede apoyar las decisiones sobre la producción, la inversión y las alternativas de políticas para las expectativas de evolución futura del mercado (USDA, 2011).

1) Costos Internacionales

Por lo anterior, se realiza un comparativo de costos entre Estados Unidos y México, a fin de determinar la competitividad de la industria azucarera nacional con respecto a uno de sus principales socios comerciales, y principal consumidor de la azúcar mexicana. Los datos provienen de Economic Research Service (ERS) del USDA, con información proveniente de LMC International (Véase anexo A1).

La producción de azúcar es considerable en volumen en los Estados Unidos y México. En los Estados Unidos, el azúcar se produce a partir de remolacha y caña de azúcar; mientras que en México, el azúcar procede sólo de la caña de azúcar. Por lo tanto, el costo promedio de producción de azúcar en bruto para México se ubicó en US\$/t 367.2 para el periodo comprendido entre 2000/01-2004/06, es decir, un costo de producción promedio superior a los Estados Unidos y al promedio mundial. Para el periodo de 2005/06-2009/10, el costo promedio de producción de la industria azucarera mexicana disminuyó en 1.9%, mientras que los costos en Estados Unidos se incrementaron 45.3%, y 29.3% a nivel mundial. Lo anterior, colocó a la producción de azúcar en México sólo por encima del promedio mundial, y por debajo del costo promedio de los Estados Unidos.

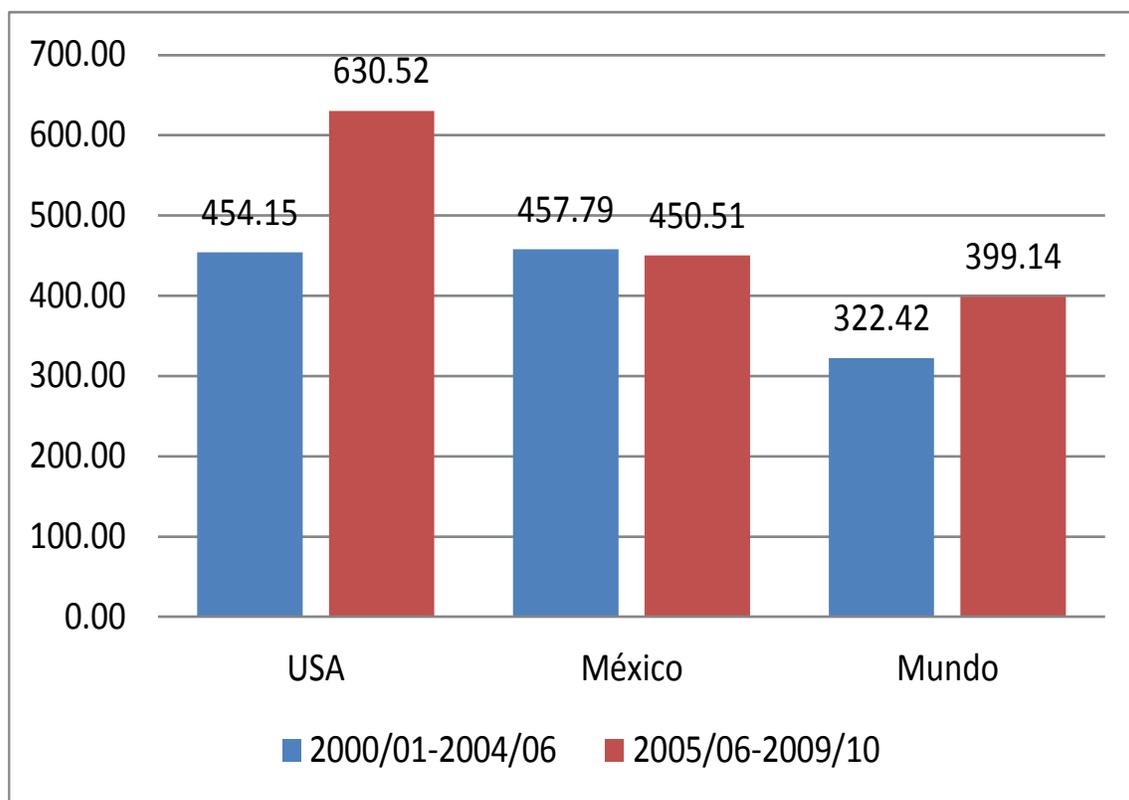
Gráfica 44. Costo promedio de producción del Azúcar en México, Estados Unidos y el Mundo, 2000/01-2004/06, 2005/06-2009/10 (US\$)



Fuente: ERS, USDA.

En lo que respecta al costo promedio de la azúcar refinada, el panorama es similar, toda vez que el costo promedio de producir esta clase de azúcar en la industria nacional es de US\$ 457.79 en el periodo 2000/01-2004/06, cifra inferior al promedio mundial, pero muy similar a los Estados Unidos. Para el siguiente periodo de tiempo ubicado entre 2005/06-2009/10, el costo promedio de azúcar refinada en los Estados Unidos se ubicó en US\$ 630.52, es decir, un incremento de 38.8%. En el caso de México, el costo promedio se estimó en US\$ 450.51, lo que representó una disminución de 1.6%. Mientras que para el caso del costo promedio mundial, este fue de US\$ 399.14, con un aumento de 23.8% con respecto al periodo pasado (Véase gráfica siguiente).

Gráfica 45. Costo promedio de producción del Azúcar Refinada en México, Estados Unidos y el Mundo, 2000/01-2004/06, 2005/06-2009/10 (US\$)



Fuente: ERS, USDA.

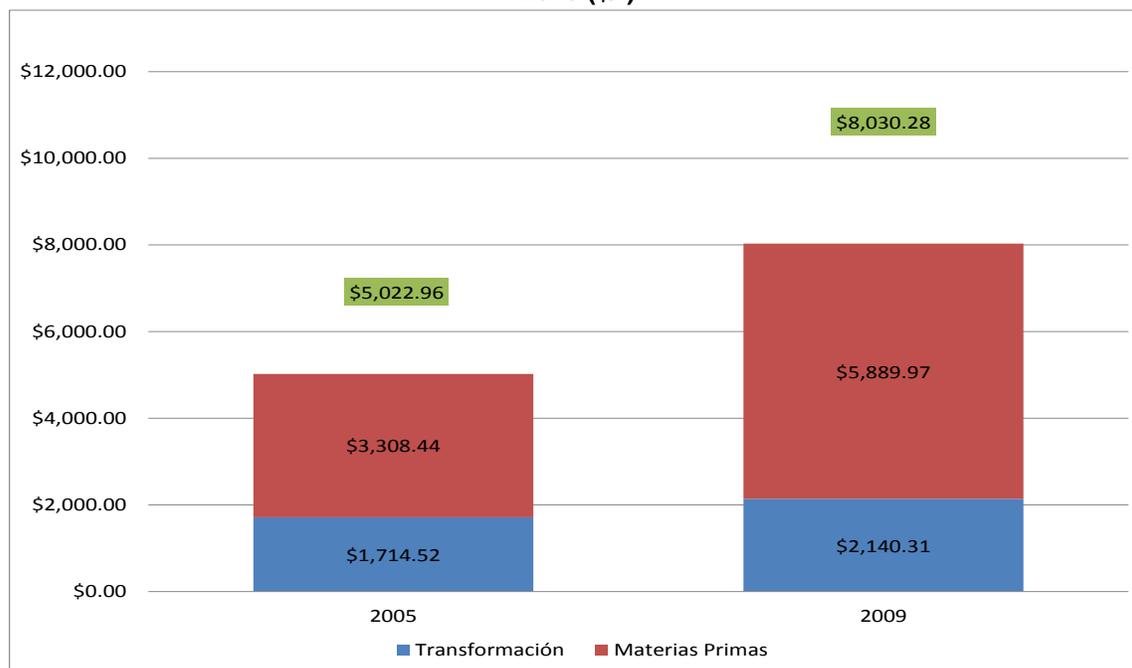
En México, la estructura de costos se sitúa por encima del promedio mundial, por lo que su competitividad en este escenario para colocar su producto en los mercados internacionales resulta muy complicada. Por lo anterior, y dada la similitud en la estructura de costos con los Estados Unidos, se puede aprovechar esta situación competitiva para colocar una mayor cantidad de azúcar en el mercado estadounidense.

2) Costos industria azucarera en México

Considerando los costos de todos los ingenios mexicanos como los costos de la Materia Prima (MP) y de Transformación (T) para 2005 y 2009, se deriva que el costo de producción de azúcar se ha incrementado en este periodo.¹³ De lo anterior, se precisa que el crecimiento de los costos totales (MP + T) se incrementaron en 16.9% en promedio anual durante el periodo de 2005 y 2009. Para el periodo comprendido entre 2005 y 2009, las variaciones en los costos totales se explican principalmente por el incremento del costo de la materia prima (caña molida), la cual se incrementó en un 21.2% en promedio anual (Véase gráfica siguiente).

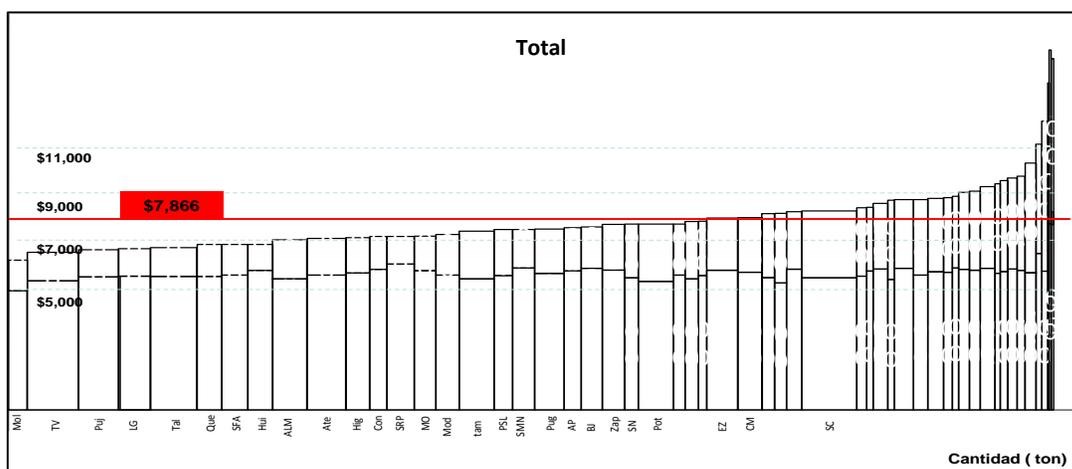
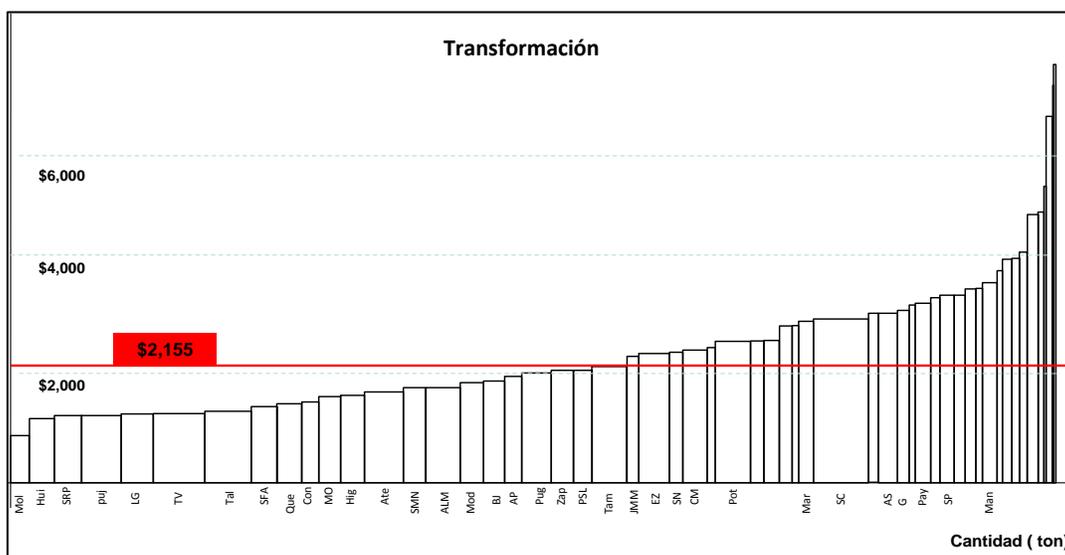
En proporción, cerca de 75% de los costos totales son la materia prima para la elaboración de azúcar, que a su vez, se determinan por el precio de referencia de la caña (Véase anexo A2). Lo anterior es importante, dado que la liberalización y/o fijación del precio de la caña puede impactar significativamente en la posición competitiva de la industria azucarera a nivel nacional e internacional. Por lo anterior, resulta necesario optimizar los procesos productivos de la cadena de valor de azúcar.

Gráfica 46. Costos promedio: Materia prima, transformación y totales de la industria azucarera, 2005, 2009 y 2010 (\$/t)



Fuente: Elaboración y cálculos propia.

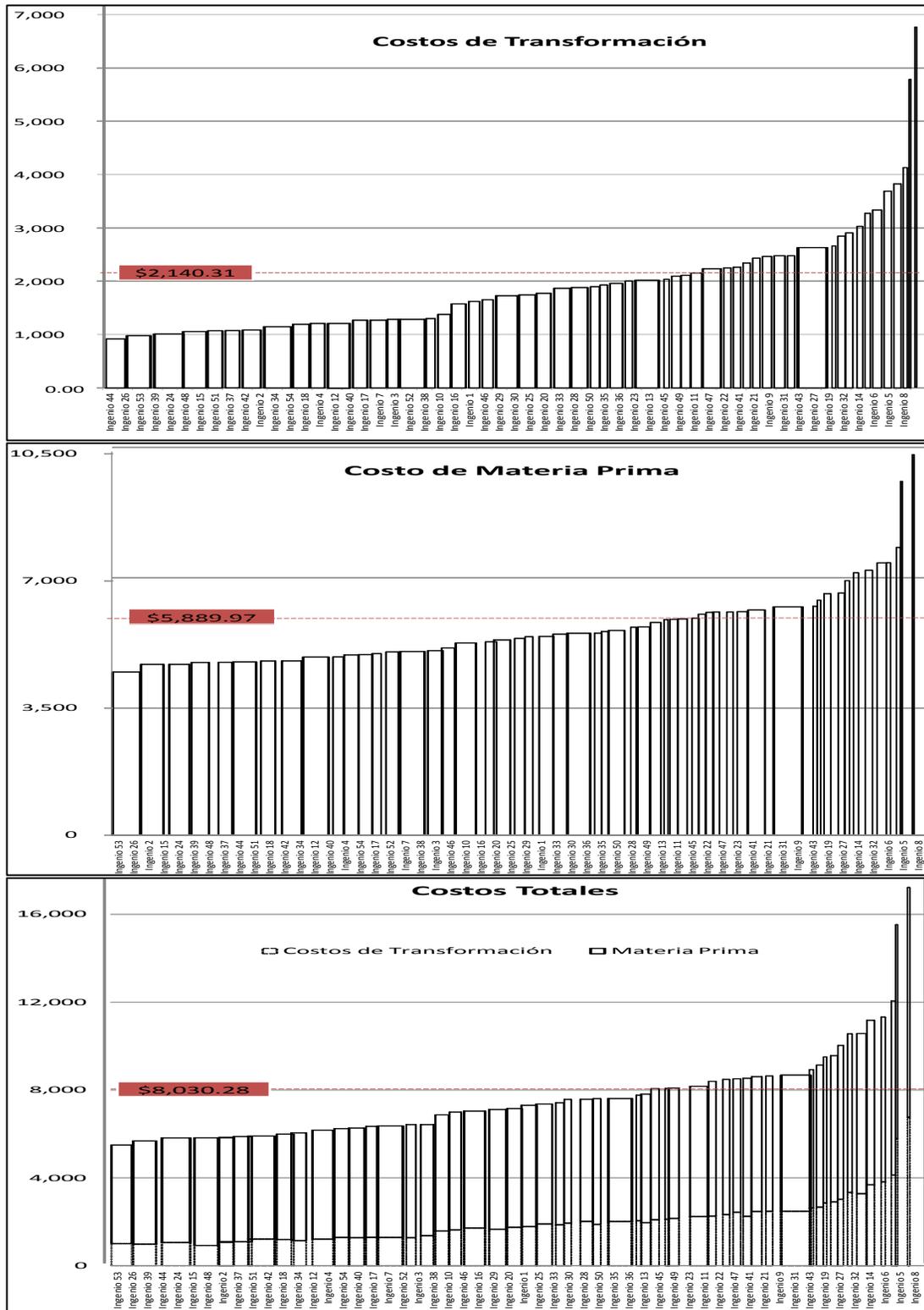
¹³ Para la explicación metodológica véase el anexo A4.



Fuente: Elaboración y cálculos propios.

Para 2009, la situación de los costos de producción de los ingenios mexicanos mejoró, ya que no sólo disminuyó el costo promedio de transformación, sino que más ingenios operaron debajo los niveles promedio de costos. Sin embargo, es persistente la presencia de ingenios con bajos volúmenes de producción y costos elevados.

Gráfica 48. Curva de Costos de la Industria Azucarera, 2009



Fuente: Elaboración y cálculos propios.

En suma, México tiene una posición más competitiva en términos de costos con respecto a los Estados Unidos, ya que el costo promedio de producción de azúcar y azúcar refinada resultan inferiores durante los periodos de 2005/06-2009/10. Sin embargo, con relación al costo promedio mundial, la industria azucarera mexicana guarda una importante distancia, por lo que es necesario que los ingenios y, en general, la industria mejore sus estándares de producción a fin de reducir la brecha para hacer una industria nacional más homogénea y más competitiva a escala internacional.

En lo que respecta a la estructura de costos por ingenio, se puede precisar que el principal determinante del costo es la materia prima, o bien, la caña de azúcar, que a su vez se encuentra determinada por el precio de referencia. Lo anterior, puede ofrecer margen de maniobra para mejorar las condiciones de producción de los ingenios azucareros. Además de lo anterior, la escala en el volumen de producción determina en forma inversa el nivel de costos de los ingenios, es decir, que a mayor volumen de producción menores costos. En este mismo sentido, gran cantidad de los mismos operan en los límites del costo promedio, o por encima de los mismos, ya que su volumen de producción con respecto al total está limitado por la escala de producción de los ingenios.

IV. POLÍTICA AZUCARERA

En este apartado, se explora la política comercial del azúcar. Primero, se presenta brevemente el caso de estudio de la política azucarera de Estados Unidos, a fin de describir y conocer los elementos que la integran. En segundo lugar, se presenta la situación actual de la política comercial azucarera en México.

IV.1 Estados Unidos

El programa de azúcar de EUA utiliza apoyos a precios, cupos de importación, cuotas de comercialización interna, y los contingentes arancelarios para influir en la cantidad de azúcar disponible para el mercado. Estos instrumentos soportan los precios de azúcar en los Estados Unidos por encima de los niveles comparables en el mercado mundial. El origen del programa se remonta a la legislación de la Ley de Agricultura y Alimentación de 1981. El programa ha sido reautorizado con algunas modificaciones en las Leyes sucesivas. Un aspecto importante del programa es que funciona, en la medida de lo posible, sin costo alguno para el Gobierno Federal al evitar la confiscación de préstamos para productos básicos del USDA.

Una nueva medida introducida en la Ley de Alimentos, Conservación y Energía de 2008 (Farm Act, 2008) para ayudar a evitar decomisos de préstamo es el programa de flexibilidad de materia prima (PFMP). El PFMP desvía los excesos de azúcar de las necesidades internas de consumo de alimentos a la producción de etanol.

A continuación se presenta la explicación de los instrumentos de política azucarera utilizados por los Estados Unidos.

1) Apoyo de Precios Internos

La Ley Agrícola de 2008 provee herramientas y recursos al USDA para hacer préstamos a disposición de los procesadores de caña de azúcar y de remolacha para los años fiscales (AF) 2009-13. Los préstamos se dan por un plazo máximo de 9 meses y debe ser liquidado junto con los intereses al final del año fiscal en que se hizo el préstamo. A diferencia de la mayoría de los programas de productos básicos, el programa de azúcar se orienta a los procesadores, y no directamente a los productores. Esto se debe a que la remolacha y el azúcar cruda, es transformada en azúcar antes de que puedan ser comercializada. Para calificar para los préstamos, los procesadores deben ponerse de acuerdo para efectuar pagos a los productores que son proporcionales al valor del préstamo. El USDA tiene la autoridad para establecer cantidades mínimas de pago del productor.

2) Asignaciones Flexibles (Flexible Marketing Allotments)

El azúcar que se vende en los Estados Unidos para el consumo humano está sujeto a cuotas de comercialización, como una forma de garantizar el programa de préstamos. La cantidad total de adjudicación se determina con dos condiciones: 1) los precios internos del azúcar se mantienen por encima de los niveles de decomiso y 2) las asignaciones son al menos el 85% para consumo humano nacional dentro del ciclo de octubre a septiembre.

3) Programa de Flexibilidad de Materia Prima

El programa de flexibilidad opera para desviar azúcar del uso de alimentos para la producción de etanol. El 1 de septiembre de cada ciclo el USDA, anuncia la cantidad de azúcar (si existe) para ponerla a disposición a los productores de etanol.

4) Cuotas de Importación (TQR's) y otras medidas comerciales

Los EUA establecen por separado las TRQ para la importación de azúcar antes del comienzo del año fiscal (1º de octubre al 30 de septiembre), el Secretario de Agricultura anuncia la cantidad de azúcar que puede ser importada a la tasa preferencial dentro del año fiscal.

En el marco del Acuerdo de la Ronda Uruguay sobre Agricultura, los Estados Unidos acordaron importar con arancel preferencial una cantidad mínima de azúcar cruda y refinada, esta cantidad es de 1,139 millones de toneladas métricas valor crudo (MTRV). Lo anterior incluye un compromiso de importar al menos 22.000 MTRV de azúcar refinada.

De acuerdo con la tarifa arancelaria de los Estados Unidos (Cap.17, 5 (a) (ii)), siempre que el Secretario de Agricultura considere que la oferta de azúcar pueda ser insuficiente para satisfacer la demanda interna a precios razonables, la Secretaria de Agricultura podrá modificar los limites preestablecidos aunque no las cantidades mínimas en el Acuerdo sobre Agricultura.

Las TQR's son asignadas a 40 países sobre la base de un período representativo (1975-81), cuando el comercio se mantuvo relativamente sin restricciones. La TQR's para azúcar refinada es actualmente asignada a Canadá y México, y hay una cantidad de azúcar refinada que está disponible para todos los países en orden de llegada, hasta completar el total asignado. También hay una asignación de azúcares especiales, bajo la forma de primero en tiempo, primero en derecho.

El arancel dentro de la TQR es igual a 0.625 centavos de dólar por libra. El arancel fuera de TQR es de 15.36 centavos por libra de azúcar estándar y 16.21 centavos de dólar por libra para el azúcar refinada. Además de los aranceles fuera de contingente, hay derechos de salvaguardia basadas en el valor o la cantidad de azúcar importado.

5) Programas de Reexportación

Los EUA operan dos programas de reexportación, así como uno para el programa de importación de alcohol polivalente, para ayudar a las refinerías de azúcar y los fabricantes de productos que contengan azúcar competir en los mercados mundiales. El programa permite a los productores comprar azúcar a los precios mundiales para su uso en productos que serán exportados al mercado mundial.

6) Tratado de Libre Comercio con la República Dominicana y América Central

En estos tratados existen disposiciones específicas para el comercio de azúcar. Los EUA establecen para cada país un TRQ a partir de un total de 107,000 toneladas métricas en 2006 (año 1) y cada año se suman hasta alcanzar 151,140 toneladas métricas en el año 15, a partir de entonces cada vez más un total de 2,640 toneladas métricas por año. Para Costa Rica se ha establecido un TQR de 2,000 toneladas métricas, sin aumento.

IV.2 México

Como se ha mencionado, la agroindustria de la caña de azúcar es una actividad de alto impacto social y económico por las oportunidades y fuentes de empleo que genera en la industria y en el campo mexicano, con efectos multiplicadores en la actividad económica de las regiones cañeras. Siendo un producto de alto contenido energético se le considera como un elemento de consumo básico en la dieta de los mexicanos, y es también un insumo importante para la industria fabricante de alimentos y bebidas. Se estima que en México dependen de la agroindustria azucarera cerca de dos millones de mexicanos y genera empleos tanto agrícolas como manufactureros.

Las características en el cultivo y procesamiento de la caña de azúcar, sus implicaciones sociales y las peculiaridades de su mercado, han dado lugar a las épocas de auge y crisis a lo largo de la historia de nuestro país, circunstancias que han hecho necesaria la intervención directa del gobierno o la aplicación de políticas para tratar de equilibrar y reorganizar al sector, situación que ocurre en la mayoría de los países donde se practica esta actividad.

Lo anterior se pone de manifiesto, con la existencia de un marco jurídico e institucional específico para el desarrollo de la agroindustria azucarera, lo que no se observa con otros productos y actividades del campo, aun cuando también sean beneficiarios de los recursos públicos que se destinan para apoyar el desarrollo de la actividad agrícola.

El artículo 25 Constitucional dispone que la ley establecerá mecanismos que faciliten todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios, en este contexto, el 22 de agosto de 2005, se promulgó la Ley de Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar, cuyas disposiciones son de interés público y de orden social por su carácter básico y estratégico para la economía nacional.

Esta Ley señala que la caña de azúcar es un producto básico y estratégico; las actividades de siembra, cultivo, cosecha e industrialización de la caña de azúcar, son consideradas de interés público. La Ley tiene como objeto normar las actividades asociadas a la agricultura de contrato, al desarrollo e integración sustentable de la caña de azúcar y todos los procesos que van de la siembra hasta la comercialización de la caña de azúcar, sus productos, subproductos, coproductos y otros derivados;

La Ley prevé un marco institucional específico a través del establecimiento del Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar, CONADESUCA, instancia de coordinación y ejecución de todas las actividades previstas en propia Ley relacionadas con la agroindustria de la caña de azúcar. La máxima autoridad en esta materia es la Junta Directiva del CONADESUCA, integrada por Organismos públicos y privados que busca coordinar y conjuntar acciones para atender y dar seguimiento a los temas más relevantes del sector, entre los que destaca la elaboración del balance nacional azucarero y la determinación de la metodología para la determinación del precio de referencia para el pago de la caña en los ciclos azucareros.

La SAGARPA, es la Dependencia responsable de dictar y coordinar con los tres órdenes del Gobierno, las políticas públicas orientadas a promover la rentabilidad, productividad y competitividad de la agroindustria de la caña de azúcar. Asimismo, establece programas para el fomento y el desarrollo de la agroindustria de la caña de azúcar e impulsar esquemas que propicien la inversión en el campo cañero y en la industria azucarera.

La Secretaría de Economía forma parte de la Junta Directiva del CONADESUCA y de conformidad con sus atribuciones, es responsable de promover, orientar, fomentar y estimular la industria nacional, y establecer la política de industrialización de los productos agrícolas, en coordinación con las dependencias competentes. Asimismo es responsable de formular y conducir las políticas que permitan

asegurar el abasto de los productos básicos en el país; cuenta con facultades para establecer medidas de regulación no arancelaria como los cupos de importación, para resolver desequilibrios o riesgos en el abasto de azúcar.

En este contexto, la Secretaría de Economía establece medidas de política orientadas a brindar certidumbre sobre la disponibilidad suficiente de azúcar para satisfacer las necesidades de los consumidores de azúcar, sobre todo considerando que éste no sólo es un bien de consumo final, sino que es un insumo importante en varias ramas industriales que producen alimentos y bebidas entre otros productos. En los ciclos azucareros que van de 2008 a 2011, en el marco de sus atribuciones la Secretaría de Economía, escuchando a todos los integrantes de la cadena productiva ha implementado diversos cupos de importación de azúcar, con los cuales se ha facilitado la importación ordenada de este producto, asegurando el abasto interno de dicho producto.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El panorama internacional se caracteriza por una industria altamente protegida en prácticamente todos los países productores y por contar por un lado, con regiones altamente deficitarias como Asia, la ex Unión Soviética, África del Norte, América del Norte y Europa; y, por otro, países superavitarios, principalmente Brasil, Guatemala, Tailandia y Australia.

En el caso de Norteamérica (México y los EE.UU.), la abundancia o escasez de azúcar en la región conformada por ambos países, y una política comercial que limita la participación de terceros, provoca que el precio de azúcar fluctúe ampliamente según la brecha entre producción y consumo, los niveles de inventarios y los flujos de comercio exterior, creando incertidumbre y volatilidad en los precios para los consumidores de azúcar en la región.

En México y los EE.UU., los rendimientos en fábrica resultan estar en una posición inferior en comparación con países como Brasil. La posición competitiva de México es inferior incluso a la de los EE.UU., situación que tenderá a agravarse en la medida en la que no se incorporen mejoras tecnológicas que tiendan a resarcir el retraso y mejorar el rendimiento de la caña en fábrica, con el objetivo de ganar competitividad en el plano internacional.

Razón de lo anterior es la rápida penetración del jarabe de maíz de alta fructosa en el mercado de edulcorantes de América del Norte, pues se conforma como un producto sustituto del azúcar, especialmente en los mercados de alimentos y bebidas. De continuar esta tendencia, la fructuosa continuará ganando y consolidando su mercado a nivel mundial.

En México, el sector se conforma como una de las actividades más importantes en términos de desarrollo económico y social en las comunidades rurales, generando un valor de casi 30 mil millones de pesos, con una superficie de 673 mil hectáreas y una cosecha de 44.1 millones de toneladas de caña que fueron transformadas en azúcar y alcohol por 57 ingenios en 227 municipios de 15 estados de la República, cerca de 2 millones de empleos directos e indirectos, representando su producción 0.4% del PIB nacional, 2.5% del manufacturero y 11.6% del primario.

La región conformada por México y los Estados Unidos, con un arancel común y restrictivo para terceros países, provoca un comportamiento de precios que se explica por las condiciones específicas de la oferta y la demanda en un momento determinado.

El precio nacional de azúcar estándar aumenta cuando se encuentra cercano al precio del Contrato 16 (referencia del azúcar crudo en EE.UU.) y disminuye cuando rebasa el precio Midwest (referencia del

azúcar refinado en ese país). El comportamiento anterior, indica que el precio del azúcar estándar en México establece un patrón de comportamiento inverso con respecto a los precios de Azúcar en los Estados Unidos para generar un margen de reserva para exportar el producto. Sin embargo, este margen de reserva en muchos de los casos conduce a una reducción de inventarios que provoca que el nivel de precios en México se eleve considerablemente, causando incertidumbre para el consumidor nacional tanto en hogares como en la industria consumidora.

Adicionalmente, por el lado de la eficiencia en campo y fábrica se identifica la existencia de heterogeneidad tecnológica con las 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 se utiliza de manera intensiva factores de producción alternos a la tierra y en otras la producción es obtenida con un mayor uso de factores no reproducibles o con mayor uso de la tierra.

Lo anterior se ha traducido en la subsistencia de ingenios azucareros y campos cañeros operando con altos costos y bajos niveles de competitividad con pocos o nulos incentivos a reconvertirse, además de ello, el esquema de tenencia de la tierra genera 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 de este producto.

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

La influencia política en el diseño de la normatividad que rige al sector, los bajos o nulos incentivos para que cañeros e ingenios adopten por si mismos acciones para elevar su competitividad y los objetivos de política pública 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.

En cuanto a los aspectos tecnológicos, se puede concluir que los ingenios azucareros enfrentan serias deficiencias para elevar su productividad y competitividad debido a que no existe integración completa en la cadena de valor de esta agroindustria. La característica que predomina es una producción heterogénea, donde 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, determina un bajo nivel de productividad y competitividad industrial.

Finalmente, en el caso de la política comercial, México y Estados Unidos conforman una región con un arancel común al azúcar proveniente de terceros países. Sin embargo, en el caso de los Estados Unidos se aplican una serie de instrumentos que han resultado en un mercado de restricciones cuantitativas que mantienen precios elevados en dicho mercado provocando que los precios en México fluctúen cerca de dichos niveles generando ventanas en las que es altamente factible la exportación de azúcar mexicana a dicho mercado, reduciendo los inventarios en México y provocando desordenes en los precios, por lo que la política comercial en México se ha enfocado a establecer medidas orientadas a brindar certidumbre sobre la disponibilidad de azúcar para satisfacer las necesidades de los consumidores en el país, sobre todo considerando que éste no sólo es un bien de consumo final, sino que es un insumo importante en varias ramas industriales que producen alimentos y bebidas entre otros productos.

RECOMENDACIONES

1. Aumentar de forma significativa la oferta nacional de azúcar, a través de un programa de gobierno en sus tres niveles, para mejorar el desempeño de los indicadores en campo específicamente en el estado de Veracruz, para hacerlos converger a niveles de estados como Puebla y Morelos.
2. Situar a la industria azucarera mexicana en una mejor posición competitiva respecto a otros países, a través de un mejor aprovechamiento de las superficies sembradas y cosechadas, junto con un aumento en la eficiencia para extraer una mayor cantidad de sacarosa en caña, en específico, dirigir apoyos a mayores rendimientos en campo y fábrica en aquellos identificados con rezago medio (resultados inmediatos) y bajo (resultados a largo plazo) de conformidad con la sección III de este documento.
3. Evitar la volatilidad de precios en el mercado nacional con la aplicación más expedita de cupos de importación a partir de información sobre faltantes previsibles (nivel corto de inventarios) en el mercado nacional y así evitar la especulación y la afectación a los hogares mexicanos y dar certidumbre a la industria que utiliza este producto como materia prima.
4. Generar una base de datos que permita contar con información más precisa sobre el consumo anual de azúcar por parte de las empresas industriales que la utilizan como insumo en sus procesos productivos, con la finalidad de hacer más eficiente el proceso de integración oferta demanda, reducir costos de producción y eliminar fallas de información.

5. Analizar opciones factibles para crear un nuevo esquema de reporte de inventarios de azúcar que permita contar con información confiable y oportuna y que elimine las fallas de información que pudieran existir en el mercado azucarero mexicano.
6. Explorar la posibilidad de concretar acuerdos encaminados a modificar la normatividad que regula el sector con el objeto de hacerlo más competitivo, impulsar su desarrollo y estar en condiciones de exportar los excedentes que se generen a los EE.UU. consolidando la participación del azúcar mexicana en dicho mercado en el largo plazo.

REFERENCIAS

- Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcoholera (CNIAA).
http://www.camaraazucarera.org.mx/pagina_2011/
- Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar, CONADESUCA.
<http://www.cndsca.gob.mx/>
- CONADESUCA, Balance Nacional de Edulcorantes, varios años.
http://www.infocana.gob.mx/lista_balances.php?t=2
- ICE Futures U.S.
<https://www.theice.com/about.jhtml>
- Índices de Marginación, Consejo Nacional de Población, CONAPO.
http://conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=194
- INFOCAÑA, SAGARPA.
<http://www.infocana.gob.mx/misionvision.php>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, INEGI.
<http://www.inegi.org.mx/default.aspx?>
- NYSE Euronext.
<http://www.euronext.com/landing/indexMarket-18812-EN.html>
- Secretaria de Agricultura y Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA.
<http://www.sagarpa.gob.mx/Paginas/default.aspx>
- Secretaria de Economía, Sistema Nacional e Información e Integración de Mercados (SNIIM).
<http://www.economia-sniim.gob.mx/>
- União da Indústria de Cana-de-açúcar, UNICA.
<http://www.unica.com.br/>
- USDA, Sugar and Sweeteners.
<http://www.ers.usda.gov/Briefing/Sugar/>

ANEXOS

Anexo A1. Metodología de los costos internacionales de LMC

Estimación de costos de los productores

LMC basa sus estimaciones en un esquema de ingeniería de costos. Sus cálculos toman en cuenta la utilización de la mano de obra (sueldos), maquinaria, combustibles, productos químicos, y fertilizantes, de acuerdo con las tecnologías alternativas empleadas en las operaciones de campo y procesamiento en fábrica. Los datos, por lo tanto, representan los costos promedio actuales, y no reflejan necesariamente los costos mínimos que es posible alcanzar.

Los costos de producir azúcar de caña y de remolacha se presentan en tres niveles:

- ✓ El primero comprende los costos de campo. Cubren desde la preparación de la tierra antes de la siembra hasta la entrega de la caña o la remolacha al molino (ingenio). Las estimaciones se hacen para la mano de obra, el capital, y para todos los combustibles, elementos químicos, y fertilizantes utilizados en el campo.
- ✓ El segundo nivel es la etapa de fábrica. Para la caña, estos costos cubren todos los costos desde la llegada inicial de la caña hasta la entrega del azúcar en crudo al almacén del molino. Para la remolacha, estos costos consideran todos los elementos hasta la entrega de la azúcar blanca refinada para almacenaje en la fábrica. Tanto para la caña como para la remolacha, todos los beneficios obtenidos de los subproductos se destinarán a cubrir los costos de fábrica. Como con los costos de campo, las estimaciones están divididas en mano de obra, capital y los combustibles y componentes químicos.
- ✓ El tercer nivel se refiere a los costos y todos los demás costos que no pueden ser incluidos adecuadamente únicamente como gastos de campo o de fábrica.

Los costos para el JMAF se calculan distinto. A diferencia del azúcar, la compra de la materia prima agrícola (por ejemplo, maíz), se contabiliza como un costo de fábrica. Los vínculos cercanos entre los productores y los fabricantes que tipifican a la industria del azúcar están ausentes en las relaciones entre los agricultores y los dueños de los molinos de granos.

Del proceso por el cual se produce el JMAF se obtienen varios productos adicionales, incluyendo etanol, aceite de maíz, productos alimenticios, almidones, edulcorantes relacionados, y otros químicos. Debido a la naturaleza conjunta de productos del proceso de producción, LMC determina los costos de producción del JMAF en dos etapas:

- ✓ La primera es el proceso de transformar el maíz en almidón. Este proceso es común para todos los productos derivados del almidón.

- ✓ La segunda etapa es la conversión del almidón en JMAF. Los rendimientos de los subproductos se separan de los costos del proceso y se aplican contra los costos del maíz, reduciendo de esta manera el costo de la materia prima.

Los costos administrativos están implícitamente incluidos en los costos del proceso, por lo cual no se separan como en el caso del azúcar.

Los datos se reportan en términos de dólares de los EEUU utilizando las tasas oficiales de intercambio de divisas. Por lo tanto, un país puede convertirse en productor de bajo costo cuando devalúa su moneda, y al contrario cuando la aprecia. (Aunque no lo indica aquí, LMC utiliza varios deflatores cuando presenta información estimada de un país con el fin de dar un panorama más claro de las variaciones en los costos). Los costos del capital se estiman con base en los costos de sustitución. Las tasas reales de interés se usan en la valoración del capital, y las ganancias del capital se excluyen de los cálculos de los ingresos.

Debido a que los beneficios de las inversiones en bienes de capital se distribuyen en varios años, al utilizar las tasas de tipo de cambio actuales se pueden distribuir los cargos por depreciación. Por el contrario, LMC vincula los costos de capital con el índice de precios de bienes de capital de los EEUU, denominado en dólares de este mismo país. El caso ideal para registrar los costos de la tierra (suelo) es relacionar su valor con el de su uso alternativo más probable (por ejemplo, costo de oportunidad). Este procedimiento es más fácil en el caso de la remolacha, donde casi siempre existen comparaciones de ingresos por el cultivo de cereales y otros granos. La información de los sistemas de renta de suelo puede ser utilizada para relacionar un valor con el uso del suelo. En los casos en que este procedimiento puede ser difícil, los costos asociados con la obtención de tierra adecuada para el cultivo de caña se tratan como un proceso de producción por separado.

Anexo A2. Metodología para determinar el precio de referencia del azúcar y caña de azúcar

En el mes de noviembre de 2010, con base en las propuestas de las Organizaciones Nacionales de Abastecedores de Caña de Azúcar y de la Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica, la Subsecretaría de Agricultura determinó modificar la metodología para el cálculo del precio de referencia del azúcar base estándar para el pago de la caña de azúcar que se aplicará a partir de la zafra 2010/2011, en los siguientes términos:

Precio de referencia y periodos de pago

Preliquidación

El precio de referencia del kilogramo de azúcar base estándar, para el pago de la preliquidación de la caña de azúcar, será el que haya resultado del ajuste final del ciclo inmediato anterior.

Liquidación final

En los primeros quince días del mes de junio de cada año, con los precios promedio observados al mes de mayo, el precio de referencia del azúcar para efectos del pago de la liquidación final de la caña de azúcar se ajustará conforme al promedio ponderado del precio nacional del azúcar estándar al mayoreo y del precio promedio de las exportaciones de azúcar establecido en el punto 2.2 inciso e, subincisos i y ii del Acuerdo, calculados a partir del balance nacional estimado para el ciclo azucarero correspondiente con base en el balance que elabora el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA) al mes de mayo.

Ajuste final.

Conforme a lo establecido en el Acuerdo, en el mes de octubre se calculará el ajuste final al precio de referencia del azúcar considerando el balance azucarero y los precios promedio observados al cierre del ciclo que corresponda y que publica el CONADESUCA.

El resultado del ajuste final se pagará a más tardar en el mes de diciembre del año en curso.

Definiciones y procedimiento de cálculo del precio de referencia del kilogramo de azúcar base estándar.

Precio nacional del azúcar estándar al mayoreo (Mercado Nacional):

- a) Se considerarán 23 centrales de abasto (CEDAS) del país de las que reporta el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM), agrupadas en 6 regiones geográficas, conforme a la relación siguiente:

Región	CEDAS (Número de CEDAS por Entidad Federativa)	Entidades Federativas que integran cada región
Centro	Distrito Federal (1) México (2)	DF México Morelos Hidalgo Tlaxcala Guerrero
Occidente	Jalisco (1) Guanajuato (2) Michoacán (1)	Jalisco Colima Aguascalientes Zacatecas Michoacán Guanajuato
Noroeste	Sinaloa (1) Nayarit (2)	Sinaloa Nayarit Durango Sonora Chihuahua BCS Baja California
Noreste	Nuevo León (3) San Luis Potosí (1) Querétaro (1)	Nuevo León Coahuila Tamaulipas San Luis Potosí Querétaro
Golfo	Puebla (1) Veracruz (4)	Puebla Veracruz Oaxaca
Sureste	Chiapas (1) Yucatán (1) Tabasco (1)	Yucatán Campeche Quintana Roo Tabasco Chiapas

- b) El precio promedio simple mensual se construye considerando los precios frecuentes diarios de azúcar estándar reportados por el SNIIM en las centrales de abasto que comprende a cada región.
- c) El precio promedio simple mensual de cada región se ponderará con base en la población de las Entidades Federativas que integran dicha región con respecto a la población total nacional, de acuerdo con la información más reciente del Censo de Población y Vivienda o del Censo Nacional de Población, elaborados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El precio nacional del azúcar estándar al mayoreo para el pago de la caña se calculará descontando el 6.4% al precio definido en el inciso c”.

Precio promedio de las exportaciones de azúcar realizadas en el ciclo azucarero.

Para el periodo correspondiente, el precio promedio de las exportaciones se determinará con base en la información publicada por la ICE Futures (NYBOT), como sigue:

- Exportaciones EE.UU.: Contrato 16 (o el que lo sustituya) más 6% menos 50 dólares.
- Exportaciones a empresas IMMEX: Contrato 16 (o el que lo sustituya) más 6% menos 50 dólares.
- Exportaciones a terceros países: Contrato 11 más 6% menos 30 dólares.

- d. Para efectos de paridad cambiaria se aplicará el tipo de cambio FIX determinado mensualmente publicado por el Banco de México para el periodo correspondiente.
- e. Para efectos de ponderación del precio de referencia del azúcar para el pago de caña de azúcar, en el componente de exportaciones se considerará el volumen de exportación real, hasta por un volumen no mayor al excedente exportable, de acuerdo con las siguientes definiciones:
 - i. Excedente exportable: volumen de azúcar que resulta de la diferencia entre la producción nacional y las ventas totales de los ingenios en el ciclo correspondiente.
 - ii. Ventas totales de los ingenios: inventario inicial más producción nacional más retorno de exportaciones temporales de los ingenios menos exportaciones reales totales menos inventario final.
 - iii. Exportaciones reales totales: son las que reporta el Sistema de Administración Tributaria a través de la Administración General de Aduanas del ciclo azucarero correspondiente.

Auditorías de inventarios

Las operaciones comerciales de venta de azúcar, los inventarios físicos de azúcar y el registro contable de los mismos por ejercicio fiscal y ciclo azucarero de los ingenios, serán auditados y dictaminados por despachos acreditados ante la Secretaría de la Función Pública.

Estas operaciones se realizarán en las siguientes fechas:

- a. Al 31 de diciembre de cada año inventarios físicos con estados financieros dictaminados.
- b. Al 31 de mayo de cada año.
- c. Al 30 de septiembre de cada año.

Publicación

El CONADESUCA publicará en su página de internet la información base, los cálculos y los resultados de la aplicación de esta metodología. La metodología podrá ser modificada cuando exista un acuerdo en el Grupo.

Esquema para el pago de caña de Azúcar

De acuerdo con la LDSCA el precio de la caña de azúcar se calcula con la fórmula siguiente:

$$P_{caña} = 0.57 \left(\frac{KARBE}{TCN} \right) P_{ref}$$

Dónde:

P_{ref} : precio único de referencia para el azúcar base estándar,

$P_{caña}$: precio de la caña de azúcar,

$\frac{KARBE}{TCN}$: *kilogramos de azúcar recuperable base estándar por tonelada de caña neta*

Precio de referencia del azúcar para el pago de la caña:

De acuerdo con la LDSCA el precio de referencia para el pago de la caña se calcula como el precio promedio ponderado del precio nacional y el precio estimado de las exportaciones.

$$P_{ref} = \alpha * P_n + (1 - \alpha) * P_{ex}$$

Dónde:

P_{ref} : *precio de referencia para el azúcar base estándar*

α : *participación esperada del consumo nacional con respecto a la producción esperada*

$a = \frac{C_e}{Q_e}$: *consumo esperado de azúcar para el mercado doméstico / producción esperada de azúcar*

P_n : *precio estimado para el azúcar estándar en el mercado nacional*

$(1 - \alpha)$: *participación esperada del excedente nacional con respecto a la producción esperada*

P_{ex} : *precio esperado de las exportaciones*

Anexo A3. Empleos directos e indirectos de la industria azucarera y producción regional

Empleos directos e indirectos de la agroindustria azucarera, (personas)

INGENIO	Trabajadores de reparación	Productores	Jornaleros	Cortadores	Transportistas	Jubilados	No. De Empleos	
							Directos	Indirectos
Aaron Sáenz	883	1,778	820	808	76	237	4,602	22,299
Adolfo López Mateos	696	3,139	3,562	1,668	686	164	9,915	49,083
Alianza Popular	530	3,372	1,572	1,623	552	165	7,814	38,575
Atencingo	893	7,437	9,042	1,716	1,458	364	20,910	103,458
Azsuremex	380	635	404	497	64	45	2,025	9,990
Bellavista	435	2,317	1,182	364	162	228	4,688	22,756
Benito Juárez	578	3,767	3,868	1,874	1,248	139	11,474	56,953
Calipam	460	1,673	3,098	483	132	96	5,942	29,422
Casasano	479	2,071	684	347	154	159	3,894	18,993
Central Motzorongo	659	3,911	3,042	2,102	664	140	10,518	52,170
Central Progreso	714	2,352	1,672	1,334	734	149	6,955	34,328
Constancia	397	2,049	1,972	1,244	370	94	6,126	30,348
Cuatotlapam	369	2,182	2,046	1,452	356	224	6,629	32,473
El Carmen	659	2,754	2,340	825	350	210	7,138	35,060
El Dorado	534	1,031	402	98	166	227	2,458	11,609
El Higo	724	1,275	1,024	1,632	336	119	5,110	25,193
El Mante	769	1,975	1,720	395	568	203	5,630	27,541
El Modelo	756	4,140	3,494	1,491	304	123	10,308	51,171
El Molino	443	1,792	2,134	530	400	132	5,431	26,759
El Potrero	1,509	6,743	7,040	3,321	1,154	288	20,055	99,411
El Refugio	383	985	636	725	250	100	3,079	15,095
Emiliano Zapata	1,053	5,778	5,108	1,215	492	461	14,107	69,152
Huixtla	575	1,388	706	1,075	572	60	4,376	21,700
Independencia	120	0	0	0	0	297	417	1,194
José María Morelos	448	1,949	2,890	401	238	183	6,109	29,996
La Concepción	55	0	0	0	0	82	137	439
La Gloria	911	5,805	4,416	2,368	1,022	108	14,630	72,826
La Joya	458	1,868	294	684	498	153	3,955	19,316
La Margarita	639	2,368	1,446	1,371	434	156	6,414	31,602
La Primavera	410	466	452	203	376	214	2,121	9,963
La Providencia	676	3,118	3,418	1,276	500	189	9,177	45,318
Lázaro Cárdenas	287	1,572	868	679	174	153	3,733	18,206
Los Mochis	959	11	22	235	948	403	2,578	11,681
Mahuixtlán	412	4,025	2,618	694	158	98	8,005	39,731
Melchor Ocampo	733	1,923	1,514	533	348	163	5,214	25,581
Nuevo San Fco. el Naranjal	456	2,265	3,134	936	620	255	7,666	37,565
Pedernales	265	3,394	1,854	728	256	116	6,613	32,717
Plan de Ayala	485	2,778	2,082	1,838	422	371	7,976	38,767
Plan de San Luis	613	3,069	4,036	1,561	784	51	10,114	50,417
Puga	977	4,218	4,896	1,145	604	240	12,080	59,680
Pujilic	913	4,729	5,132	2,438	836	119	14,167	70,478
Quesería	519	2,061	1,354	1,126	440	207	5,707	27,914
San Cristóbal	2,020	8,528	8,880	3,562	3,044	778	26,812	131,726
San Fco. Ameca	597	4,519	1,040	1,075	348	183	7,762	38,261
San Gabriel	73	0	0	0	0	64	137	493
San José de Abajo	631	2,164	2,100	1,067	346	120	6,428	31,780
San Miguel del Naranjo	637	3,477	3,100	1,082	526	102	8,924	44,314
San Miguelito	508	3,498	4,886	893	518	145	10,448	51,805
San Nicolás	371	2,195	2,888	841	306	69	6,670	33,143
San Pedro	644	3,690	3,842	1,694	1,160	442	11,472	56,034
San Rafael de Pucte	553	1,018	0	1,134	432	58	3,195	15,801
Santa Clara	568	2,449	2,596	634	314	205	6,766	33,215
Santa Rosalía	605	2,057	1,422	1,239	968	95	6,386	31,645
Tala	854	7,633	6,364	1,791	714	349	17,705	87,478
Tamazula	881	3,188	2,550	453	290	287	7,649	37,382
Tres Valles	754	4,503	4,492	3,033	1,502	110	14,394	71,640
Zapoapita	724	2,373	1,962	2,233	728	129	8,149	40,358
Total Nacional	35,634	161,455	144,116	65,766	31,102	10,821	448,894	2,212,005

Fuente: Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica.

PRODUCCION DE AZUCAR POR INGENIO, ZAFRA 2009/2010				
(Toneladas)				
REGIÓN	INGENIO	ESTADO	VOLUMEN	%
CENTRO	Atencingo	Puebla	179,579.0	3.72
	Casasano "La Abeja"	Morelos	58,934.0	1.22
	Emiliano Zapata	Morelos	142,330.0	2.95
	Calipam	Puebla	5,466.0	0.11
			386,309.0	8.01
HUASTECAS	Alianza Popular	San Luis Potosí	78,602.0	1.63
	Plan de Ayala	San Luis Potosí	68,992.0	1.43
	Plan de San Luis	San Luis Potosí	81,959.0	1.70
	San Miguel del Naranjo	San Luis Potosí	102,722.0	2.13
	Aarón Sáenz	Tamaulipas	84,104.0	1.74
	El Mante	Tamaulipas	66,090.0	1.37
	El Higo	Veracruz	110,619.0	2.29
	Zapoapita	Veracruz	102,963.0	2.13
			696,051.0	14.42
OCCIDENTE	Queseria	Colima	114,921.0	2.38
	Bellavista	Jalisco	35,633.0	0.74
	Tala	Jalisco	214,485.0	4.44
	José María Morelos	Jalisco	54,496.0	1.13
	Melchor Ocampo	Jalisco	99,948.0	2.07
	San Francisco Ameca	Jalisco	119,159.0	2.47
	Tamazula	Jalisco	161,004.0	3.34
	Lázaro Cárdenas	Michoacán	30,002.0	0.62
	Santa Clara	Michoacán	62,679.0	1.30
	Pedernales	Michoacán	29,589.0	0.61
	El Molino	Nayarit	94,317.0	1.95
	Puga	Nayarit	152,675.0	3.16
	Eldorado	Sinaloa	42,003.0	0.87
	La Primavera	Sinaloa	28,156.0	0.58
Los Mochis	Sinaloa	22,316.0	0.46	
			1,261,383.0	26.14
GOLFO	Adolfo López Mateos	Oaxaca	152,890.0	3.17
	El Refugio	Oaxaca	28,332.0	0.59
	La Margarita	Oaxaca	68,656.0	1.42
	Central Motzorongo	Veracruz	111,353.0	2.31
	Central Progreso	Veracruz	53,887.0	1.12
	Constancia	Veracruz	78,567.0	1.63
	El Carmen	Veracruz	47,349.0	0.98
	El Modelo	Veracruz	108,314.0	2.24
	El Potrero	Veracruz	156,352.0	3.24
	Independencia	Veracruz	3,420.0	0.07
	La Concepción	Veracruz	1,416.0	0.03
	La Gloria	Veracruz	148,505.0	3.08
	La Providencia	Veracruz	70,356.0	1.46
	Mahuixtlán	Veracruz	41,042.0	0.85
	Nuevo San Francisco	Veracruz	32,738.0	0.68
	San Cristóbal	Veracruz	244,422.0	5.07
	San Gabriel	Veracruz	10,065.0	0.21
	San José de Abajo	Veracruz	43,895.0	0.91
	San Miguelito	Veracruz	46,840.0	0.97
San Nicolás	Veracruz	60,138.0	1.25	
San Pedro	Veracruz	65,767.0	1.36	
Tres Valles	Veracruz	228,078.0	4.73	
subtotal			1,802,382.0	37.35
SURESTE	La Joya	Campeche	36,704.0	0.76
	Huixtla	Chiapas	115,014.0	2.38
	Pujilic- La Fe	Chiapas	183,327.0	3.80
	San Rafael de Pucté	Quintana Roo	125,204.0	2.59
	Azsuremex	Tabasco	10,155.0	0.21
	Presidente Benito Juárez	Tabasco	104,180.0	2.16
	Santa Rosalia	Tabasco	54,688.0	1.13
	Cuatotolapam	Veracruz	50,142.0	1.04
			679,414.0	14.08
T O T A L E S			4,825,539.0	100.00

FUENTE: Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica, CNIAA y distribución de la Unión Nacional de Cañeros. A. C. CNFR

Productores de caña de azúcar, zafra 2008/2009				
I N G E N I O	Productores			
	CNC	CNPR	Otros	Total
Aaron Sáenz	1,368	410	0	1,778
Adolfo López Mateos	1,358	1,757	24	3,139
Alianza Popular	2,586	786	0	3,372
Atencingo	2,916	4,219	302	7,437
Azuremex	433	192	10	635
Bellavista	1,726	590	1	2,317
Benito Juárez	1,833	1,433	501	3,767
Calipam	124	833	716	1,673
Casasano	1,729	342	0	2,071
Central Motzorongo	2,390	1,382	139	3,911
Central Progreso	1,516	821	15	2,352
Constancia	1,063	898	88	2,049
Cuatotlapam	1,159	973	50	2,182
El Carmen	1,584	472	698	2,754
El Dorado	830	200	1	1,031
El Higo	763	375	137	1,275
El Mante	1,115	834	26	1,975
El Modelo	2,393	1,722	25	4,140
El Molino	725	1,067	0	1,792
El Potrero	3,223	3,230	290	6,743
El Refugio	667	310	8	985
Emiliano Zapata	3,224	2,551	3	5,778
Huixtla	1,035	353	0	1,388
Independencia	0	0	0	0
José María Morelos	504	704	741	1,949
La Concepción	0	0	0	0
La Gloria	3,597	2,184	24	5,805
La Joya	1,721	147	0	1,868
La Margarita	1,645	722	1	2,368
La Primavera	240	120	106	466
La Providencia	1,409	1,114	595	3,118
Lázaro Cárdenas	1,138	433	1	1,572
Los Mochis	0	0	11	11
Mahuixtlán	2,716	1,100	209	4,025
Melchor Ocampo	1,166	757	0	1,923
Nuevo San Fco. el Naranjal	698	416	1,151	2,265
Pedernales	2,467	927	0	3,394
Plan de Ayala	1,737	1,041	0	2,778
Plan de San Luis	1,051	387	1,631	3,069
Puga	1,770	1,880	568	4,218
Pujilic	2,163	896	1,670	4,729
Quesería	1,384	676	1	2,061
San Cristóbal	4,088	3,867	573	8,528
San Fco. Ameca	3,999	519	1	4,519
San Gabriel	0	0	0	0
San José de Abajo	1,114	954	96	2,164
San Miguel del Naranjo	1,927	1,550	0	3,477
San Miguelito	1,055	2,216	227	3,498
San Nicolás	751	1,444	0	2,195
San Pedro	1,769	1,464	457	3,690
San Rafael de Pucte	1,018	0	0	1,018
Santa Clara	1,151	1,037	261	2,449
Santa Rosalía	1,346	711	0	2,057
Tala	4,451	3,182	0	7,633
Tamazula	1,913	1,275	0	3,188
Tres Valles	2,257	2,246	0	4,503
Zapoapita	1,392	981	0	2,373
Total Nacional	89,397	60,700	11,358	161,455

Fuente: Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica.

Superficie Riego y Temporal, Zafra 2008/2009				
Ingenio	Hectáreas			
	Riego	Riego Aux	Temporal	Total
Aarón Sáenz	18,887			18,887
Adolfo López Mateos		344	23,270	23,614
Alianza Popular		4,119	14,209	18,328
Atencingo	13,050			13,050
Azsuremex			3,332	3,332
Bellavista		3,482		3,482
Benito Juárez			16,268	16,268
Calipam	2,204			2,204
Casasano	3,957			3,957
Central Motzorongo	500		16,260	16,760
Central Progreso		689	9,796	10,485
Constancia	1,330		9,906	11,236
Cuatotolapam			10,810	10,810
El Carmen	440		7,612	8,052
El Dorado	6,107			6,107
El Higo	14,730			14,730
El Mante	16,779			16,779
El Modelo		10,019	852	10,871
El Molino		935	8,415	9,350
El Potrero		8,647	13,118	21,765
El Refugio	1,080		3,302	4,382
Emiliano Zapata	10,452			10,452
Huixtla			13,369	13,369
Independencia				0
José María Morelos		2,639	5,646	8,285
La Concepción				0
La Gloria	3,956	10,695	2,564	17,215
La Joya	720		7,635	8,355
La Margarita	846		13,608	14,454
La Primavera	5,787			5,787
La Providencia		1,492	8,695	10,187
Lázaro Cárdenas	3,020			3,020
Los Mochis	13,320			13,320
Mahuixtlán		2,178	2,796	4,974
Melchor Ocampo	8,757			8,757
Nuevo San Fco. el Naranjal			6,431	6,431
Pedernales	3,183			3,183
Plan de Ayala		4,372	9,462	13,834
Plan de San Luis		3,452	11,970	15,422
Puga		6,225	12,871	19,096
Pujilic	15,688			15,688
Quesería	3,717	1,316	7,042	12,075
San Cristóbal			44,533	44,533
San Fco. Ameca		11,840		11,840
San Gabriel			6,961	6,961
San José de Abajo		1,950	5,363	7,313
San Miguel del Naranjo		2,823	20,899	23,722
San Miguelito			7,391	7,391
San Nicolás			8,829	8,829
San Pedro			10,754	10,754
San Rafael de Pucté		876	21,516	22,392
Santa Clara		6,189		6,189
Santa Rosalía	291		8,877	9,168
Tala		16,220	4,695	20,915
Tamazula	14,282	2,073		16,355
Tres Valles			36,630	36,630
Zapoapita		14,193		14,193
Total Nacional	163,083	116,768	415,687	695,538

Fuente: Diagnóstico de Campo Cañero, inventario e inversión requerida para la fábrica, Universidad Autónoma de Chapingo.

Anexo A4. Metodología de costos para el caso de los ingenios mexicanos

La metodología para el cálculo de los costos de los ingenios mexicanos es la siguiente:

- Los costos son estimaciones a partir de datos de 2005 y 2009.
- Están integrados por costos de materia prima y costos de transformación:

$$\text{Costos} = \text{Costos de materia prima (CMP)} + \text{Costos de transformación (CT)}$$

Costos calculados para los ingenios de FEESA, 2005

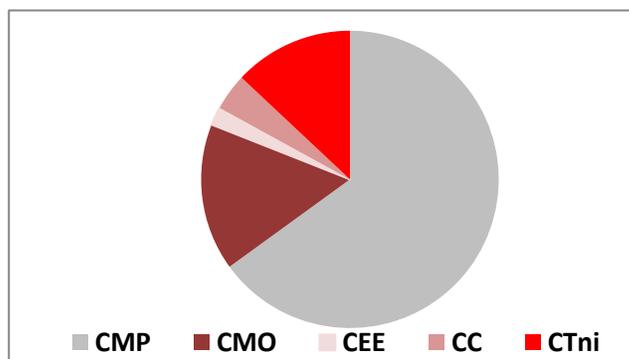
En 2005, se tienen datos reales de los flujos de los Ingenios del FEESA, proporcionados por la Direcciones Regionales. Asimismo, se tienen los datos de los consumos de:

- Caña molida
- Energía eléctrica
- Combustóleo
- Mano de obra

Los Costos calculados para los ingenios de FEESA para 2005, son:

- CMP* = Costo de materia prima
- CMO* = Costo de mano de obra
- CEE* = Costo de energía eléctrica
- CC* = Costo de combustóleo
- CTni* = Costo no identificado

Costos en flujos de FEESA



Costos de materia prima calculados para los ingenios de FEESA, 2005

Los costos de materia prima se calculan a partir de la fórmula harvardiana para cada ingenio.

$$\text{CMP} = \text{Precio de referencia (\$/kg)} * 0.57 * \text{KARBE} * \text{Caña molida}$$

Costos de transformación calculados para los ingenios de FEESA

Costos de transformación identificados

$$\frac{[\text{Costo en flujo de FEESA}]_i}{[\text{Consumo de FEESA}]_i} = [\text{Precio implícito}]_i$$

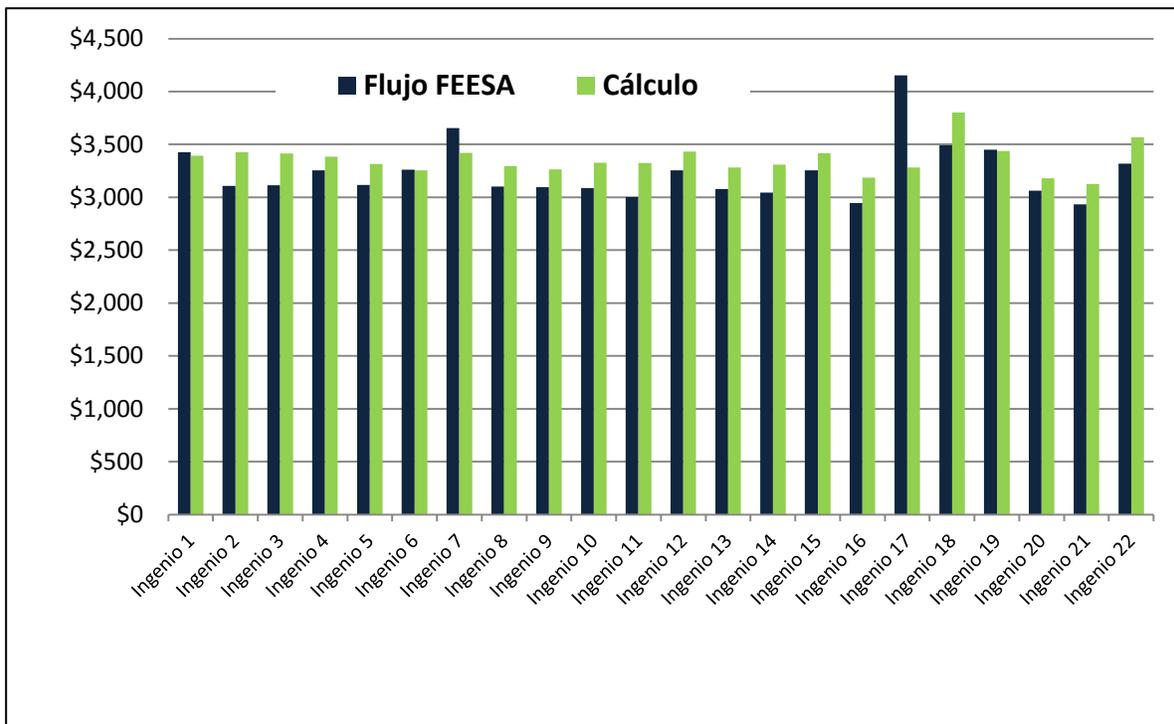
i = Energía eléctrica, combustóleo, mano de obra y no identificados

Costos de transformación no identificados

$$\frac{[\text{Costo no identificados en flujo de FEESA}]_i}{[\text{Costos en flujo de FEESA}]_i} = \alpha$$

Una vez identificado el precio implícito y la participación de los costos no identificados se realiza el ejercicio ingenio por ingenio.

Costos calculados para los ingenios de FEESA, 2005

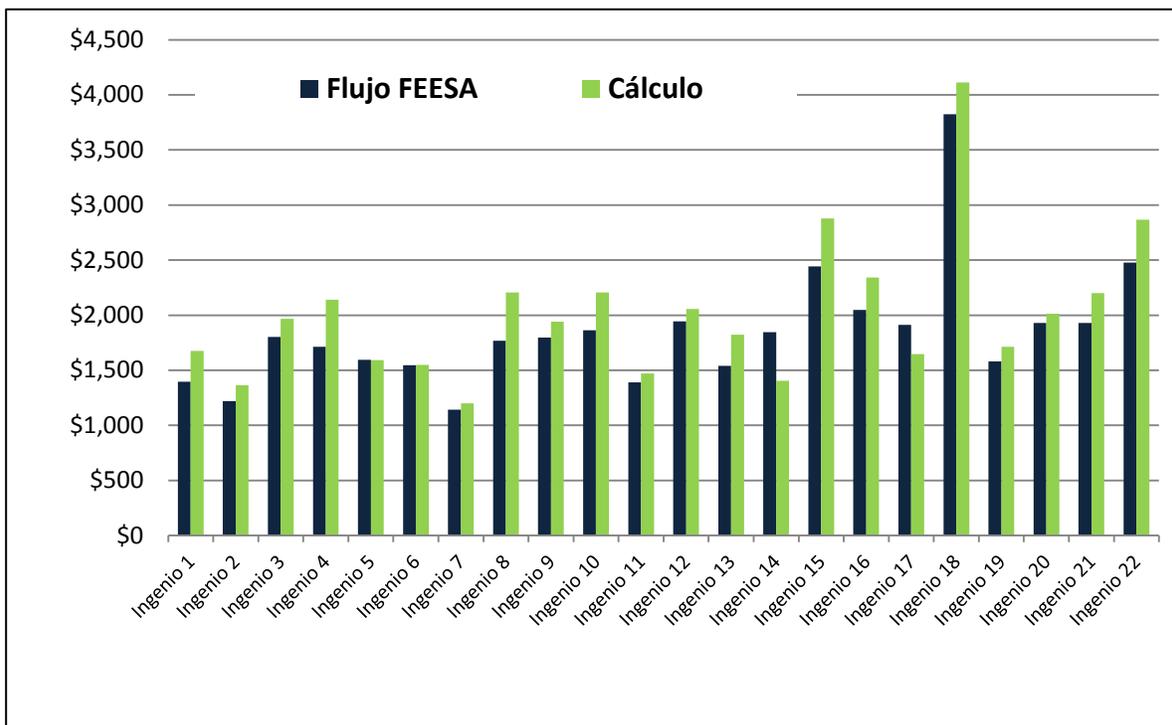


Se homogeniza la producción de azúcar estándar y refinada a valor estándar; el factor es 1.07/1.04.

Costos calculados para los ingenios de FEESA, 2005

$$CT = CEE + CC + CMO + CTni$$

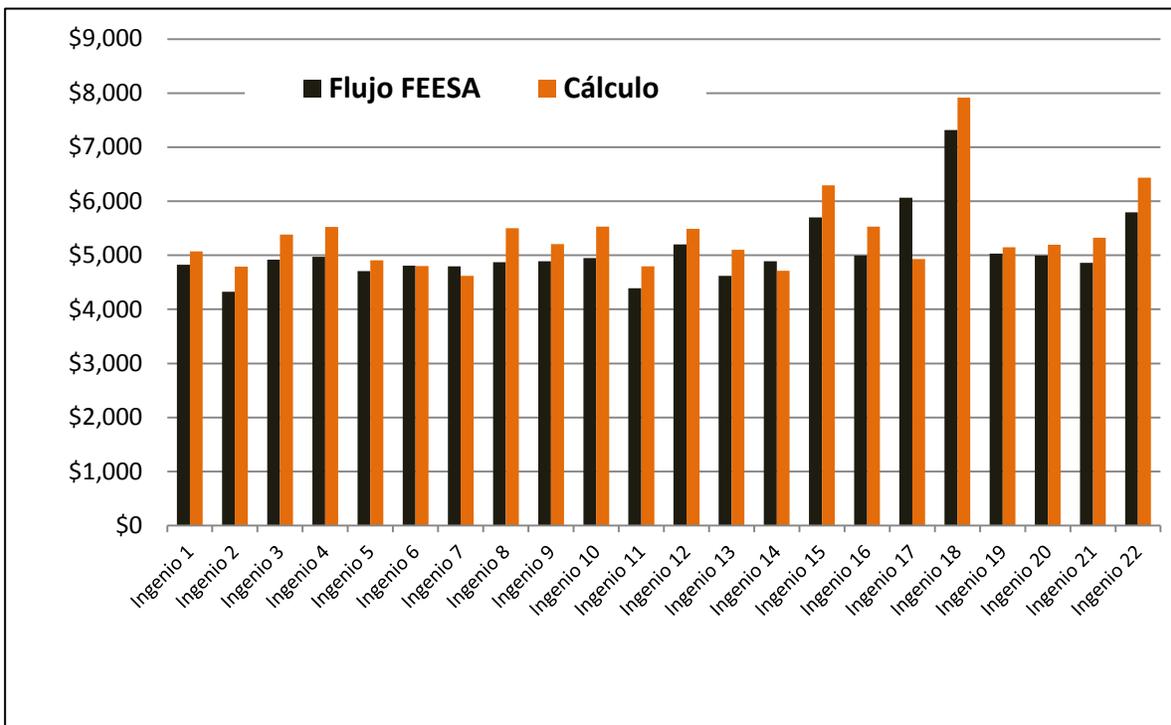
Costos flujo FEESA y Costos Calculados, 2005



Se homogeniza la producción de azúcar estándar y refinada a valor estándar; el factor es 1.07/1.04.

Costos calculados para los ingenios de FEESA, 2005

$$Costos = CMP + CT$$



Se homogeniza la producción de azúcar estándar y refinada a valor estándar; el factor es 1.07/1.04.

Estimación de costos para la industria, 2005

Los costos de transformación se dividen en dos componentes:

$$CMP = \text{Precio de referencia } (\$/kg) * 0.57 * KARBE * \text{Caña molida}$$

Los costos de transformación se dividen en dos componentes:

$$CT = CTni + CTi$$

Los costos de transformación no identificados se estimaron a partir del tamaño de los ingenios, en concordancia con los ingenios de FEESA.

$$CTni = f(\text{tamaño}, CTni \text{ de FEESA})$$

Los costos de transformación identificados (de energía eléctrica, de combustóleo y mano de obra) se calculan a partir de sus consumos y los precios implícitos.

$$CTi = CEE + CC + CMO$$

Estimación de costos para la industria, 2009

Los costos de materia prima están determinados por el precio de referencia, el karbe y la caña molida.

$$CMP = \text{Precio de referencia 2009 } (\$/kg) * 0.57 * KARBE * \text{Caña molida}$$

- Los costos de transformación identificados están determinados por los consumos y precios de la energía eléctrica, combustóleo y mano de obra, y
- Los costos de transformación no identificados se calculan a partir de los costos no detectados en 2005 actualizados por inflación.

$$CEE = \text{Consumo de energía 2009} * \text{precio implícito actualizado}$$

$$CC = \text{Consumo de combustóleo 2009} * \text{precio implícito actualizado}$$

$$CMO = \text{Uso de mano de obra 2009} * \text{salario implícito actualizado}$$

$$CT = CEE + CC + CMO + [CTni \text{ 2005} * Inf]$$

Anexo A5. Normas

A mediados de 2008, la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía (DGN-SE) notificó al Comité Técnico de Normalización Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica (CTNNIAA) la cancelación de 57 normas mexicanas del sector azucarero, debido a que durante más de 15 años no se habían revisado, actualizado o solicitado su ampliación de vigencia.

Por ello, el CTNNIAA inició un programa de trabajo de gran alcance para la revisión y actualización de 52 de las normas mexicanas del sector azucarero, solicitando a la Dirección General de Normas (DGN) de la Secretaría de Economía (SE) que fueran incorporadas en el Programa Nacional de Normalización 2009, las cinco restantes se acordó darlas de baja definitivamente, en virtud de su inoperancia.

A principios de 2009, con el propósito de estimular la participación de los especialistas en los ingenios (químicos de laboratorio de fábrica y campo) y de los integrantes del CTNNIAA, se diseñó un portal en la página de internet de la Cámara Nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica (CNIAA) para que tuvieran acceso a las 52 normas en revisión y actualización. En junio de 2009, se integró un Subgrupo de Trabajo para llevar a cabo reuniones en las diversas regiones del país donde se produce azúcar.

En el periodo junio-agosto de 2009, se llevaron a cabo 10 reuniones regionales, posteriormente, se tuvieron reuniones en la ciudad de México con los representantes de laboratorios independientes, proveedores de carbón activado y con los químicos especialistas de los ingenios para revisar algunos detalles de las normas.

Con los trabajos se dio cumplimiento a la primera etapa de la revisión y actualización de las 52 normas, las cuales habían sido agrupadas en cuatro temas: KARBE (11), azúcar (13), procesos (20) y carbón activado (8).

En virtud de que no se terminó el proceso de revisión y actualización de las 52 NMX's de la industria azucarera, el CTNNIAA reprogramó 51 NMX's en el Programa Nacional de Normalización de la Industria Azucarera (PNNIA) de 2010, y acordó cancelar una por duplicidad. Además, se incorporaron siete temas nuevos.

De las 51 NMX's sujetas a revisión y actualización, cuatro de ellas del tema KARBE, resultan de gran impacto para los ingenios azucareros y los productores nacionales de caña de azúcar. Por ello, el CTNNIAA reiteró ante el Grupo Técnico de Fábrica (GTF) del Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA) la importancia de realizar trabajos de investigación en campo vitales para su debida revisión y actualización, para lo cual era necesario contar con apoyo presupuestario federal, mismo que fue aprobado.

Los trabajos de investigación en campo de las cuatro normas del tema KARBE, iniciaron a mediados de diciembre de 2009 en diez ingenios del país y las pruebas se concluyeron el 19 de mayo de 2010.

En junio de 2010, el CTNNIAA revisó los siguientes proyectos de Norma:

- I. PROY-NMX-F-000-SCFI-2009.-Industria Azucarera–Azúcar Líquida –Especificaciones.

- II. PROY-NMX-F-000-SCFI-2009.-Industria Azucarera - Azúcar Micro-cristalizado- Especificaciones.
- III. PROY-NMX-EE-XXX-SCFI-2009.-Industria Azucarera-sacos de polipropileno, sacos con liner de polietileno y sacos laminados para envasar azúcar - Especificaciones y Métodos de prueba.

Al respecto, acordó lo siguiente:

- ✓ Proyecto de Norma de Azúcar líquida: Mandar a revisión de la DGN-SE, para su pronta publicación.
- ✓ Proyecto de Normas de Azúcar Micro-cristalizado: revisión del proyecto por parte de los integrantes del CTNNIAA. En la próxima reunión se decidirá si se manda a revisión de la DGN-SE.
- ✓ Proyecto de Norma para Supersacos: revisión del proyecto por parte de la empresa RAFIPACK, para su presentación ante el CTNNIAA en la próxima reunión.

Norma NOM-051-SSA/SCFI-2009:

Desde la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) el CTNNIAA y la CNIAA han externado en diversos foros públicos y privados (DGN-SE, CODEX México, CONCAMIN y CNA) la postura del Sector Agroindustrial Azucarero para que se diferencie el término genérico “azúcares” que se viene utilizando en la norma, por las denominaciones “Azúcar” y “Fructosa y Glucosa”, debido a la diversa naturaleza de los disacáridos (azúcar) y los monosacáridos (fructosa y glucosa). Hasta la fecha no han tenido respuesta favorable.

En la reciente revisión y actualización de la NOM-51, la CNIAA, entregó su postura a las autoridades, la cual coincidió con las de la Facultad de Química de la UNAM y la Unión Nacional de Cañeros, A.C., C.N.P.R. La propuesta del cambio en el término azúcares es la siguiente, conforme a la diferenciación que se propuso para cambiar los apartados 3.3 y 4.2.7.4

VERSION DEL ANTEPROYECTO	CAMBIO PROPUESTO
<p>3.3 Azúcares Todos los monosacáridos y disacáridos presentes en un alimento o bebida no alcohólica.</p>	<p>3.3 Azúcares 3.3.1 Fructosa y Glucosa Todos los monosacáridos en jarabe y/o sólidos presentes en un alimento o bebida no alcohólica.</p> <p>3.3.2 Azúcar Todos los disacáridos presentes en un alimento o bebida no alcohólica.</p>
<p>4.2.7.4 No se requerirá la declaración de fecha de caducidad o consumo preferente para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... • azúcar sólido; • productos de confitería consistentes en azúcares aromatizados y/o coloreados; • goma de mascar 	<p>4.2.7.4 No se requerirá la declaración de fecha de caducidad o consumo preferente para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... • azúcar sólido; • productos de confitería consistentes en azúcar o fructosa aromatizados y/o coloreados; • goma de mascar

Resolución de la DGN-SE sobre la recomendación de la CNIAA:

En el Diario Oficial de la Federación (DOF) de fecha 19 de marzo de 2010, la SE y la Secretaría de Salud (SS), por conducto de la DGN y de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), publicaron sus respuestas a los comentarios recibidos al Proyecto de Norma Oficial Mexicana, “PROY-NOM-051-SCFI/SSA1-2009. La correspondiente recomendación de la CNIAA, de la Facultad de Química de la UNAM y de la UNC-CNPR, fue muy tajante pero con una argumentación muy endeble y demasiado pobre según la Universidad Iberoamericana de León, PROFECO, Dra. Maria del Carmen Duran, BENEIO Goup, UNC-CNPR, CNIAA, y el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP).

Con relación a incluir las definiciones de Fructosa y Glucosa, a diferencia del Azúcar, se considera que tal propuesta no procede, ya que se guarda consistencia con las Directrices sobre Etiquetado Nutricional CAC/GL 2-1985 (enmendadas en 2009) del CODEX que sólo indica que deben declararse los azúcares añadidos y no distingue entre los tipos de azúcar:

“3.2.4 Cuando se haga una declaración de propiedades con respecto a la cantidad o el tipo de carbohidratos, deberá incluirse la cantidad total de azúcares...”

Finalmente, en el DOF de fecha 5 de abril de 2010, las autoridades publicaron la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria. Como resulta evidente, esta Norma Oficial Mexicana no contiene la postura de la CNIAA, por lo que sigue utilizando el término “azúcares” para englobar a todos los edulcorantes de origen natural. Es importante resaltar que a petición de la CNIAA en el apartado de: *“En la elaboración de la presente norma oficial mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones”*, se eliminó la referencia al sector azucarero, porque no estuvo ni estará de acuerdo con la postura que tomó el gobierno de continuar manejando el término de “azúcares”.

Con la revisión de las cuatro Normas Mexicanas relativas a las calidades de Azúcar, el CTNNIAA pretende:

- La posibilidad de que se transformen en Normas Oficiales Mexicanas.
- La homologación a los parámetros internacionales (ICUMSA) y, por tanto, a los vigentes en Estados Unidos.
- Asegurar condiciones de sanidad e inocuidad de la azúcar producida en los ingenios del país.