



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN**

**LAS OPCIONES FINANCIERAS COMO ALTERNATIVA PARA  
LA ESTABILIDAD DE PRECIOS EN EL MERCADO  
AZUCARERO MEXICANO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMÍA**

**P R E S E N T A:**

**CÉSAR ZALETAS RIVERA**



**ASESOR: MTRO. ARMANDO PIZARRO MORALES**

**NEZAHUALCÓYOTL, ESTADO DE MÉXICO**

**2011**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mis padres Ángela y Joel y a mi hermano Fabián.*

*A la memoria de mis abuelos Ana y Sabino.*

## **Agradecimientos**

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme ser parte de su comunidad. Gracias a ella he vivido experiencias inolvidables en mi vida, las cuales guardo en mi corazón.

A la Facultad de Estudios Superiores Aragón, cuyas instalaciones fueron testigo de mi formación académica profesional.

Gracias a la empresa Metco, S.A. de C.V., y al Lic. Héctor Álvarez de la Cadena por haberme dado la oportunidad de realizar mis prácticas profesionales en su empresa, lugar donde surgió el tema de esta tesis.

Agradecimientos especiales a mi amigo y asesor Armando Pizarro Morales por haber compartido conmigo su conocimiento acerca de la ciencia económica, convirtiéndose así en una guía para mi desarrollo profesional.

Al Mtro. Benjamín Rafael Ron Delgado por sus valiosas observaciones que coadyuvaron al mejoramiento de esta tesis, por sus enseñanzas en las aulas y por compartir sus experiencias profesionales en el área financiera.

A Lillian Sánchez Pérez por la paciencia y dedicación al leer los borradores y por su grata compañía en las aulas, asesorías y labores profesionales, pero, sobre todo, por su amistad.

A Yuquiabe Romero Moreno por el apoyo que me brindó al final de mis estudios de licenciatura y por ayudarme en la importante tarea que implica el conocimiento de mi propio ser.

Finalmente, a todos aquellos que cooperaron directa o indirectamente en la realización de esta tesis.

## ÍNDICE

<b>Lista de cuadros .....</b>	<b>vii</b>
<b>Lista de gráfica .....</b>	<b>x</b>
<b>Lista de diagramas .....</b>	<b>xix</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. El azúcar: dulzor a lo largo de la historia</b>	
1.1 ¿Qué es el azúcar? .....	3
1.2 El azúcar en el mundo.....	4
1.2.1 Origen y propagación del azúcar .....	4
1.2.2 Los Convenios Internacionales del Azúcar .....	6
1.2.3 Situación actual.....	11
1.3 El azúcar en México .....	17
1.3.1 De la Colonia a la Revolución de 1910.....	17
1.3.2 La creación de Azúcar S.A. y de la UNPASA .....	23
1.3.3 La apertura comercial.....	29
1.3.3.1 Situación de los ingenios.....	32
1.3.3.2 El papel de los comercializadores (traders) .....	37
1.3.3.3 Privatizaciones y estatizaciones recurrentes .....	41
1.4 Conclusiones del capítulo.....	46

## **Capítulo 2. Marco teórico. Un mundo racional**

2.1	Marco económico.....	52
2.1.1	Las expectativas racionales.....	52
2.2	Marco financiero .....	56
2.2.1	Arbitraje .....	56
2.2.2	Ley de un solo precio.....	36
2.2.3	Posiciones en el mercado de derivados.....	58
2.2.4	Futuros .....	58
2.2.5	Opciones .....	59

## **Capítulo 3. Las bolsas agrícolas y el azúcar**

3.1	Evolución de las bolsas agrícolas .....	63
3.2	Primeros intentos en México.....	71
3.2.1	Futuros en la Bolsa Mexicana de Valores.....	71
3.2.2	Instrumentos híbridos .....	71
3.2.3	Contratos adelantados (el caso del azúcar).....	72
3.3	Funcionamiento de una bolsa de derivados agrícola.....	74
3.4	Requisitos para la creación de una bolsa agrícola en México .....	77
3.5	Ventajas políticas de la creación de la bolsa agrícola .....	80

## **Capítulo 4. Una opción put para el mercado mexicano**

4.1	Precios del azúcar como procesos de Wiener.....	90
-----	---	----

4.1.1	El proceso de Wiener simple .....	91
4.1.2	El proceso de Wiener generalizado .....	92
4.2	Simulación de precios del azúcar por el método Monte Carlo .....	94
4.2.1	Diferencias con los modelos ARIMA Y GARCH.....	97
4.2.2	Pronóstico de precios del azúcar .....	101
4.3	Valuación de la opción put europea .....	103
	<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>107</b>
	<b>Glosario .....</b>	<b>110</b>
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>113</b>
	<b>Cibergrafía.....</b>	<b>117</b>
	<b>Hemerografía.....</b>	<b>118</b>
	<b>Apéndice .....</b>	<b>120</b>

## **Lista de cuadros**

1. Balance azucarero mundial (millones de toneladas)
2. Consumo per cápita de azúcar (kilogramos) 1998-2010
3. Acumulación de inventarios en el periodo 1929-1931
4. Principales variables de los ingenios en México
5. Clasificación de ingenios según rendimiento en campo y eficiencia
6. Balance azucarero al mes de enero de 2010
7. Participación en el mercado de las principales comercializadoras 2009
8. Deuda de los ingenios expropiados en 2001 (millones de pesos)
9. Evolución de los modelos utilizados en finanzas
10. Instrumentos negociados en las bolsas de derivados
11. Contratos derivados a nivel mundial según región
12. Tipos de subyacentes negociados en bolsas de derivados seleccionadas.
13. Diferencias entre contratos adelantados y estandarizados
14. Efectos de la creación de una bolsa agrícola en el comportamiento del sector azucarero.
15. Procedimiento para obtener una trayectoria de precios
16. Precios y volatilidad de las zafras 2000/01 a 2009/10
17. Resultados ARIMA para el azúcar estándar y gráfica de residuales
18. Resultados ARIMA para el azúcar refinado y gráfica de residuales

19. Resultados del modelo GARCH para el azúcar estándar
20. Resultados del modelo GARCH para el azúcar refinada
21. Precios del azúcar observados y pronóstico histórico 2010
22. Error cuadrático medio de los precios pronosticados
23. Pronóstico de precios a futuro
24. Obtención de la prima de la opción put europea

## **Lista de diagramas**

1. Cadena de producción y comercialización.
2. Círculo vicioso existente en la industria.
3. Relación entre la economía y las finanzas.
4. Nivel de precios teórico y de mercado de un instrumento derivado.
5. Clasificación de los activos y condiciones de no arbitraje.
6. Composición de una estrategia straddle.
7. Posición neta de un straddle.
8. Funcionamiento de una bolsa agrícola.
9. Flujo de azúcar en el mercado de derivados.

## Lista de gráficas

1. Inventarios iniciales de azúcar a nivel mundial.
2. Inventarios iniciales como proporción de la demanda 1979-2009.
3. Producción mundial 2009/2010.
4. Mercado mundial del azúcar.
5. Precio mundial del azúcar estándar (2006-2010).
6. Consumo per cápita de azúcar.
7. Zona de influencia azucarera en la Nueva España del siglo XVIII.
8. Producción de azúcar durante la Revolución.
9. Tasa arancelaria aplicada a las exportaciones mexicanas en Estados Unidos y Canadá (%).
10. Composición del consumo industrial.
11. Atraso en campo y fábrica, 2009
12. Producción y consumo de azúcar en México.
13. Participación de los traders en el mercado (2009).
14. Consumo de azúcar y crecimiento poblacional en México (1890-2010).
15. Composición del personal ocupado.
16. Escenarios de decisión de un agente económico.
17. Descripción de las opciones call y put simples o vainilla.

18. Valor nocional de los instrumentos derivados vigentes a cierre del año a nivel mundial (billones de dólares).
19. Volumen mundial de contratos de futuros y opciones, según tipo de activo subyacente.
20. Volumen mundial de contratos de futuros y opciones agrícolas 2009.
21. Función de una cámara de compensación
22. Producción, consumo y autosuficiencia en México, 2006-2012.
23. Objetivo no alcanzado por el PRONAC.
24. Excedentes exportables 2002-2012.
25. Proporción de superficie sembrada, según su tecnificación.
26. Utilidad bruta promedio por cada 50 kilos de azúcar (LAB ingenio)
27. Precios del azúcar estándar y su volatilidad
28. Componentes del proceso de Wiener en los precios azucareros
29. Precios pronosticados del azúcar estándar (noviembre 2010 – marzo 2011).

## INTRODUCCIÓN

El azúcar es un producto que es consumido en todo el mundo, ya sea para utilizarse directamente en la mesa para acompañar el café o para elaborar una amplia gama de productos y forma parte de la vida cotidiana del ser humano. Se encuentra, por ejemplo, en los dulces, los chocolates, pasteles y bebidas alcohólicas.

México es uno de los países con mayor consumo per cápita de azúcar a nivel mundial debido a la composición de su dieta, dictada por la vida laboral y los factores socio culturales forjados desde hace mucho tiempo. Es normal, entonces, el encontrar al azúcar dentro de la canasta básica de la población mexicana.

La industria azucarera es una de las industrias con más tradición en nuestro país. Esto hace que se coloque como un producto estratégico, ya que incluye campesinos, productores, industriales, y comercializadores que negocian su producto. Sin embargo, esto lleva consigo complicaciones debido a los intereses de los participantes en la cadena de valor. Todos luchan por un precio que se considere razonable por cada uno de ellos, y es normal. Pero, ¿qué pasa cuando el mercado tiene deficiencias de información, de innovación, de tecnología y de regulación?, ¿qué pasa cuando los comercializadores tienen el poder de acaparar el dulce, elevar los precios y vender su producto a un precio que les de ganancias extraordinarias en detrimento de los consumidores? Y peor aún, ¿qué pasa si el productor no tiene asegurada la venta de su producto a precios competitivos? El resultado es un mercado caótico con alto margen de acaparamiento.

En esta tesis se propone la creación de un mercado de derivados agrícolas y el uso de instrumentos financieros como las opciones y futuros para asegurar el buen funcionamiento del mercado, estimulando la producción de azúcar y la inversión en el sector.

En el primer capítulo se hace una reseña histórica de la industria azucarera en México y el mundo, su evolución y tendencias. También se analiza la estructura del mercado actual para entender la problemática de los precios a nivel nacional.

Los fundamentos teóricos de los mercados financieros y del comportamiento de los agentes económicos desde una perspectiva neoclásica se explican en el segundo capítulo.

El tercer capítulo trata de las bolsas de derivados agrícolas, su composición general, funcionamiento y los requisitos para ser implementadas.

En el cuarto y último capítulo se muestra un ejemplo del uso de las opciones financieras para realizar operaciones de cobertura por parte de un productor azucarero.

Al final, se obtienen conclusiones y recomendaciones útiles y factibles para el sector.

## CAPÍTULO 1. EL AZÚCAR: DULZOR A LO LARGO DE LA HISTORIA

### 1.1 ¿Qué es el azúcar?

La sacarosa, o lo que comúnmente llamamos *azúcar*, es una sustancia orgánica de los carbohidratos. Está presente en todas las plantas verdes, ya que las plantas la elaboran por fotosíntesis a partir de dióxido de carbono y agua. Al decir esto percibimos la importancia del dulce ya que constituye, por lo tanto, un rasgo fundamental de la estructura química de los seres vivos (Mintz, 1996). Sin embargo, solo puede ser extraída de forma comercial de algunas plantas, debido a que varía el contenido de sacarosa entre una y otra, y por lo tanto su rendimiento en campo — cantidad de azúcar por unidad de área sembrada—.

En consecuencia, aún cuando el jugo de muchas plantas y frutas contiene azúcar,<sup>1</sup> solamente se presenta en la caña de azúcar y en la remolacha azucarera en suficiente concentración y estado orgánico apropiado para justificar la extracción comercial (Banxico, 1952).

Las remolachas no tuvieron importancia económica como fuente de sacarosa hasta mediados del siglo XIX, mientras que la caña de azúcar ha sido la principal fuente del dulce durante más de un milenio, quizá mucho más (Mintz, 1996). Debido a esto, el producto al que esta tesis se refiere en lo posterior será el azúcar obtenido de la caña de azúcar, cuyo nombre científico es *saccharum officinarum L.*

La caña de azúcar es una especie de pasto gigante y es propia de los climas tropicales y subtropicales que tienen, cuando menos, una lluvia moderada, combinada con una estación seca bien definida que permita efectuar la zafra (Banxico, 1952).

---

<sup>1</sup> Se han encontrado plantas que contienen propiedades endulzantes como, por ejemplo, la stevia, misma que proviene de Sudamérica. Sin embargo, la costumbre del consumidor por el sabor característico del azúcar de caña no ha permitido su uso intensivo en el mercado industrial.

Se debe tomar en consideración que el azúcar es el producto final de un proceso antiguo, complejo y difícil; una vez plantada la caña, brota y, con el calor y humedad adecuados, puede crecer dos centímetros al día durante 6 semanas. Llega a la madurez y alcanza las condiciones óptimas para la cosecha en la época seca, entre los 9 y 18 meses. Después se machacan o trituran las fibras de la caña para poder extraer el líquido que contienen. Al calentar el líquido obtenido se evapora y, por lo tanto, se obtienen cristales a los cuales se les conoce como melaza “final”, no pudiendo cristalizarse más con métodos convencionales (Ray, 2008).

Hasta esta parte el proceso es antiguo. Los pasos para obtener tipos de azúcar menos oscuros, químicamente más puros o más refinados y una diferenciación de productos finales cada vez mayor —incluyendo bebidas alcohólicas y muchos jarabes— se han desarrollado a través de los años (Mintz, 1996).

## **1.2 El azúcar en el mundo**

### **1.2.1 Origen y propagación del azúcar**

El dulce de caña se originó de especies silvestres naturales de varias partes del Asia, de algunas islas de los océanos Índico y Pacífico Sur, mientras que las primeras noticias de su utilización por razas civilizadas se refieren a China y a la India (Banxico, 1952).

La caña de azúcar ha sido llevada por el hombre de lugar en lugar en el curso de miles de años, y así fue introducida en las Islas Filipinas, Java y otras partes del Pacífico tropical (Bolivar, 2005). La caña de azúcar cultivada emigró en igual forma en fechas posteriores hacia el oeste: Persia y Medio Oriente. Pero no fue sino hasta el siglo X cuando la producción comercial de azúcar se empezó a desarrollar en Egipto, llegando a ser en poco tiempo una rama importante del comercio en el Mediterráneo (Galloway, 2005).

La expansión de los árabes hacia occidente marcó un hito en la experiencia europea del azúcar. Su manufactura se extendió por la cuenca del Mediterráneo coincidiendo con el mercado egipcio. En Sicilia, Chipre, Malta, Marruecos y en la propia España (sobre todo en su costa Sur) los árabes introdujeron la caña, la forma de cultivarla, el arte de su transformación y un gusto por este producto (Mintz, 1996).

Durante la Edad Media, la caña de azúcar se extendió a lo largo de las costas del Mediterráneo. África del Norte, Francia y España produjeron cantidades cada vez mayores (Ray, 2008), pero el abastecimiento nunca fue suficiente para cubrir las necesidades de Europa. Aún así, el azúcar continuó siendo un lujo que pocas personas de aquella época podían proporcionarse (Banxico, 1952).

Siglos más tarde, la caña de azúcar fue llevada al Nuevo Mundo por Cristóbal Colón en su segundo viaje realizado en 1493 desde las islas Canarias. No fue sino hasta ese entonces cuando el azúcar llegó a ser más abundante y pasó a ser artículo de uso más o menos común (Galeano, 2003).

El primer cultivo de caña en el Nuevo Mundo fue en la isla española de Santo Domingo (Mintz, 1996) para después extenderse por toda la tierra cálida en América. Después, los portugueses lo llevaron desde sus islas del atlántico al territorio actual de Brasil, principalmente en la región de San Pablo. En 1526 Brasil ya embarcaba azúcar a Lisboa en cantidades comerciales, y muy pronto el último tercio del siglo XVI se convirtió en el siglo brasileño en lo que a azúcar se refiere. La caña también prosperó en los actuales territorios de México, Paraguay y la costa pacífica de Sudamérica (Mintz, 1996).

En cuanto a procesos de refinación se refiere, se desarrollaron en Europa durante el siglo XVI. Aun así, los métodos modernos de refinación del azúcar no aparecieron sino hasta principios del siglo XIX en Inglaterra.

Alrededor de 1900 el azúcar se había sumado ya al pan, la sal y el vino como uno de los componentes básicos en la dieta del hombre occidental.

A partir de los años treinta del siglo XX, sucesivamente se presentaron grandes cambios en el mercado del azúcar en América Latina y el Caribe. Por ejemplo, a principios de este periodo los patrones de producción y consumo cambiaron como consecuencia de la Gran Depresión económica iniciada en 1929 (Duhalt, 2006) y, décadas más tarde, la imposición del bloqueo económico a Cuba por parte de Estados Unidos.

### **1.2.2 Los Convenios Internacionales de Azúcar**

Los precios y las existencias empezaron a jugar un papel cada vez más significativo a medida que el comercio internacional se expandía, los avances tecnológicos acortaban tiempos de entrega, y el consumo mundial crecía con la población.

Dada la importancia del azúcar, los tratados internacionales sobre este endulzante han sido más numerosos que aquellos dedicados a otros productos agrícolas. La razón de esto es el hecho de que la caña de azúcar es cultivada alrededor del mundo, siendo objeto de ocho tratados internacionales.

El primer convenio operante fue el de la Convención de Bruselas de 1902 cuya viabilidad fue interrumpida por la Primera Guerra Mundial. Durante la guerra, los precios internacionales subieron, siendo Cuba el país responsable de cubrir el déficit mundial (Mahler, 1984).

En mayo de 1931 se firmó en Bruselas el llamado Plan Chadbourne por representantes de las industrias azucareras de los países Alemania, Bélgica, Checoslovaquia, Cuba, Hungría, Java, Polonia, y después Perú y Yugoslavia (Mahler, 1984). El Plan Chadbourne fue impulsado principalmente por la iniciativa privada, es decir, no fue un tratado internacional como tal. Su principal objetivo fue reducir la

producción para impulsar los precios al alza, después de la Gran Depresión de la década de los treinta.

Después, en 1937, surgió un acuerdo en la Conferencia Internacional del Azúcar de Londres, firmado por 21 países que concentraban el 90% de la producción mundial (Alemania, Australia, Bélgica, Brasil, Checoslovaquia, Cuba, Estados Unidos de América, Haití, Holanda, Hungría, República Dominicana, India, Perú, Portugal, Sudáfrica, Inglaterra, Rusia, entre otros). Su objetivo principal fue regular la producción y los precios, pero fue más allá del Plan Chadbourne imponiendo cuotas fijas no solamente en cuestión de comercio internacional, sino en el consumo doméstico, dependiendo si el comportamiento de los precios era inconveniente. Sin embargo, las políticas de Estados Unidos para proteger a sus productores y elevar los precios internos fue un serio problema para la operatividad del acuerdo.

Pero en general, debido a la doctrina imperante en ese entonces, la keynesiana,<sup>2</sup> se intentaba reducir la volatilidad de los precios del azúcar en el mercado internacional de forma conjunta y estableciendo reglas y mecanismos de ajuste, mismos que se sugerían a los países integrantes.

Bajo esta perspectiva, este Convenio Internacional del Azúcar (CIA) y los posteriores serían una estrategia conjunta aprobada para el aumento en la productividad, la diversificación vertical —campo, fábrica y distribución—, mayor eficacia en la utilización de materias primas y de los productos derivados del azúcar, y la mejora de las condiciones de acceso a los mercados (FAO, 1994).

La Segunda Guerra Mundial hizo que el acuerdo de 1937 no fuera operante, pero se conservó la estructura del Consejo Internacional del Azúcar con la esperanza que el

---

<sup>2</sup> Esta doctrina fue el paradigma utilizado después de la Gran Depresión de 1930 hasta finales de la década de los setenta. Sostenía que los mercados debían intervenirse por medio de políticas económicas orientadas a impulsar el empleo y la inversión, junto con el manejo de las tasas de interés.

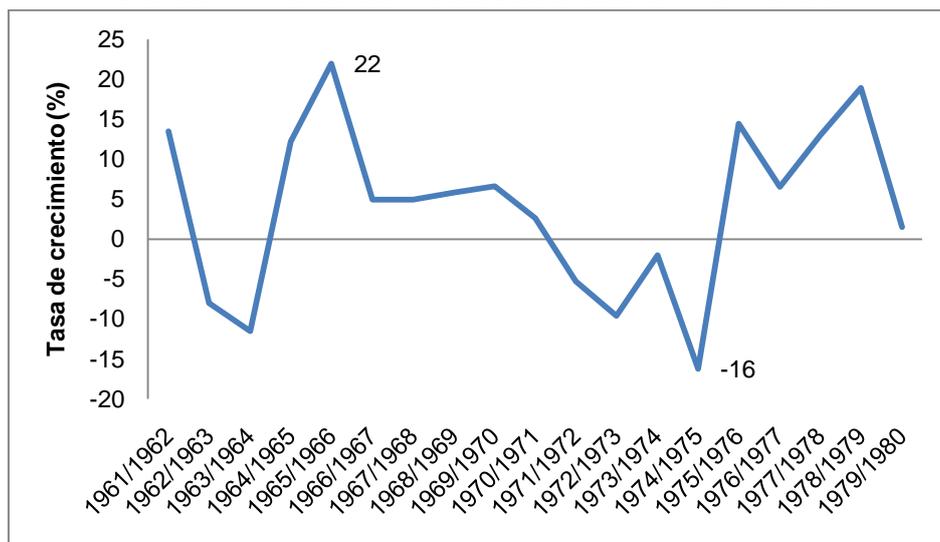
convenio entrara en operación después de la guerra. La extrema volatilidad de los precios mundiales del azúcar en ese periodo dieron lugar a muchos intentos multilaterales entre gobiernos para llegar a una estabilización del mercado, especialmente después de la inestabilidad causada por la guerra de Corea de 1950 (Swerling, 1954) y una nueva caída en los precios a principios de los años cincuenta.

El CIA de 1953 incluía las mismas ideas de los acuerdos anteriores, innovando en la meta de cumplir con un rango de máximos y mínimos determinados en los precios. Esto se lograría con cuotas de exportación ajustables dependiendo de los pisos y techos que se establecieran para el mercado mundial.

La estabilidad que otorgó el CIA de 1953 fue aceptable hasta su término en 1958. Dicha estabilidad fue interrumpida por las hostilidades que causara la toma de poder del gobierno cubano por parte de Fidel Castro en 1959. El presidente estadounidense Dwight D. Eisenhower bajó la cuota cubana a cero, orillando a Cuba a dirigir su azúcar hacia la URSS, principalmente (Mahler, 1984). Con esto se inició una nueva era de turbulencias en las cotizaciones del dulce, ya que en 1963 subieron rápidamente, para luego bajar a mitad de la década, mostrando así las características de un mercado internacional desregulado (ver gráfica 1).

Con esta situación de precios bajos, en 1968 se firmó otro tratado, mismo que no logró alentar a una subida de las cotizaciones, obligando a los países a suspender las cuotas de exportación asignadas. La inestabilidad perduraría en la década de los setenta, ya que en 1973 los inventarios iniciales decrecieron en 10% con respecto al año anterior a causa de las malas cosechas obtenidas en Cuba, la Unión Soviética y Europa del Este.

Gráfica 1. Inventarios iniciales de azúcar a nivel mundial



Fuente: elaboración propia, con datos de United States Department of Agriculture

En el último CIA con cláusulas económicas, el de 1977, que corrían desde 1978 hasta 1984, la defensa de los límites de precios fue fortalecida con la creación de una reserva de existencias —dos y medio millones de toneladas— equivalentes a más del 10% de las exportaciones mundiales netas al mercado libre al final de los setenta.

Para la última década del siglo XX hubo varias razones por las cuales los CIA ya no fueron viables. La más importante se refiere a los cambios fundamentales en la filosofía económica y política. Las ideas keynesianas —en las que los acuerdos internacionales estaban basados— dejaron de ser el paradigma económico que guiara al sistema capitalista en su conjunto, siendo reemplazadas por las ideas desregulatorias del mercado abierto. En una era de privatización, globalización y liberalización económica, los acuerdos internacionales para normar las mercaderías<sup>3</sup> quedaron solo como un referente para formar organismos dedicados a la información de los diferentes mercados agrícolas, como lo es la Organización Internacional del Azúcar que funge como centro de información estadística y técnica; los CIA pasarían de ser instrumentos de planeación y control, a instrumentos que se convirtieron en

<sup>3</sup> Además de los CIA del azúcar, existieron convenios para regular los mercados de diversos productos como lo son el aceite de oliva y las aceitunas de mesa, el cacao, el caucho natural, las maderas tropicales, el trigo, y el Yute (FAO, 1994).

estructuras de información por no ser compatibles con la realidad económica (Bolívar, 2005).

Sobre esta misma línea de pensamiento económico, se creó el Convenio Internacional del Azúcar de 1992, el cual es el último de su tipo y es el que más ha durado. Sus características más notorias se mencionan a continuación, resaltando que el acuerdo no incluye cláusulas económicas destinadas a defender ciertos niveles de precios.

- Asegurar el aumento de la cooperación internacional en materia azucarera.
- Permitir la retroalimentación entre los gobiernos de los países firmantes del acuerdo con el fin de mejorar la economía del mundo azucarero.
- Facilitar el flujo de información acerca de las variables de importancia en el ámbito azucarero y de otros edulcorantes.
- Incrementar la competitividad de las industrias locales, principalmente las de países en desarrollo.

De lo anterior se puede afirmar que las ideas del neoliberalismo influyeron en el ámbito internacional de manera importante. Como consecuencia de la privatización, la mayor parte de los gobiernos han ido retirando gradual o súbitamente el control sobre sus industrias azucareras.

Por lo tanto, la regulación, el control del Estado y el proteccionismo quedaron como conceptos no aplicables en la mayoría de los países del mundo. Irónicamente, el azúcar, como se dijo anteriormente, es un producto que se ha insertado en la canasta básica de las personas de casi todas partes del mundo. Como tal, los gobiernos también se ven en la necesidad de subsidiar o intervenir en los procesos de producción o comercialización, incurriendo en contradicciones que influyen de manera directa en la información sobre inventarios y distribución. Es decir, se mandan señales equivocadas tanto a los productores, a los exportadores y a los consumidores.

Como se ha visto, el mercado mundial del azúcar ha transitado por etapas diametralmente opuestas: de ser una materia prima de precios deprimidos a causa de la sobreproducción, se ha convertido en un producto escaso y con inventarios de poco margen de acción. Esto no ha dejado de verse, aún en nuestros días.

### **1.2.3 Situación actual**

Actualmente el azúcar es una materia prima de importancia estratégica, utilizada como base para la fabricación de diversos productos a nivel mundial. Además, la caña de azúcar se utiliza para la generación de algunos biocombustibles como el etanol.<sup>4</sup>

La determinación del precio de esta materia prima en el ámbito mundial, se ha basado principalmente en los cambios que experimenten tanto la demanda como la oferta en el mercado, es decir, es un mercado de excedentes y faltantes. Esto se puede comprobar por la proporción existente entre los inventarios iniciales y la demanda esperada de cada año zafra; esto puede interpretarse, de manera informal, como el porcentaje de demanda que se cubriría con esos inventarios sin contar con la producción y el comercio internacional (*ceteris paribus*).<sup>5</sup> Los siguientes puntos aclaran esta relación.

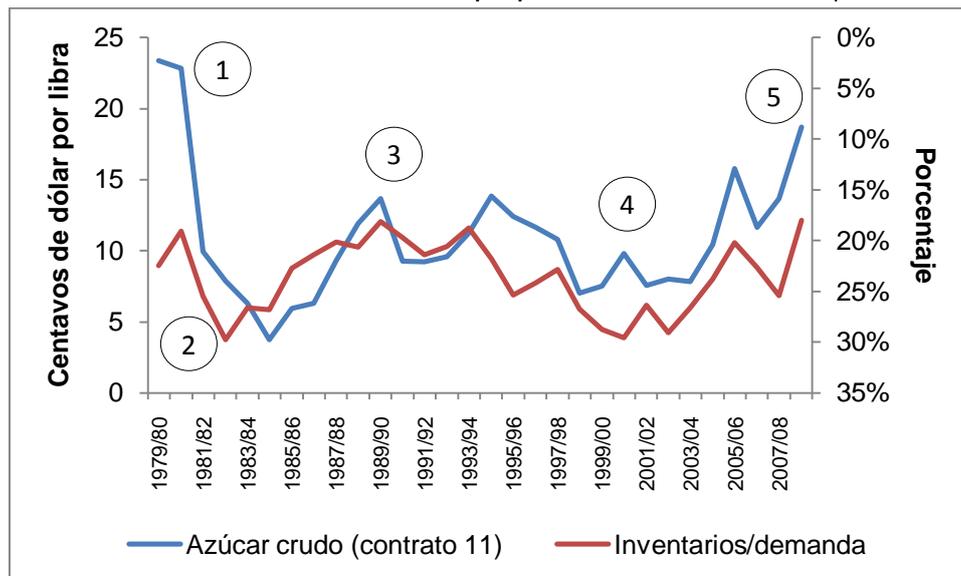
1. La relación inventarios/demanda cayó a 19% al inicio del año 1980.
2. La proporción se recupera en 31% al inicio de 1982.
3. El cociente cae a 18% para 1989, marcando un récord a 10 años.
4. Recuperación a 31% en el año 2000.
5. El cociente cae a niveles récord en 20 años: 17% en 2009.

---

<sup>4</sup> El alcohol etílico o etanol se ha convertido en un importante mercado en el mundo que está dirigido a sustituir el consumo de petróleo por etanol combustible, ya sea obtenido de caña de azúcar o maíz, sorgo y otras materias primas agrícolas.

<sup>5</sup> Término utilizado para supuestos en donde se maneja cierto número de variables en los procesos, asumiendo que todas las variables restantes se mantienen sin cambio alguno.

Gráfica 2. Inventarios iniciales, como proporción de la demanda<sup>6</sup> (1979-2009).



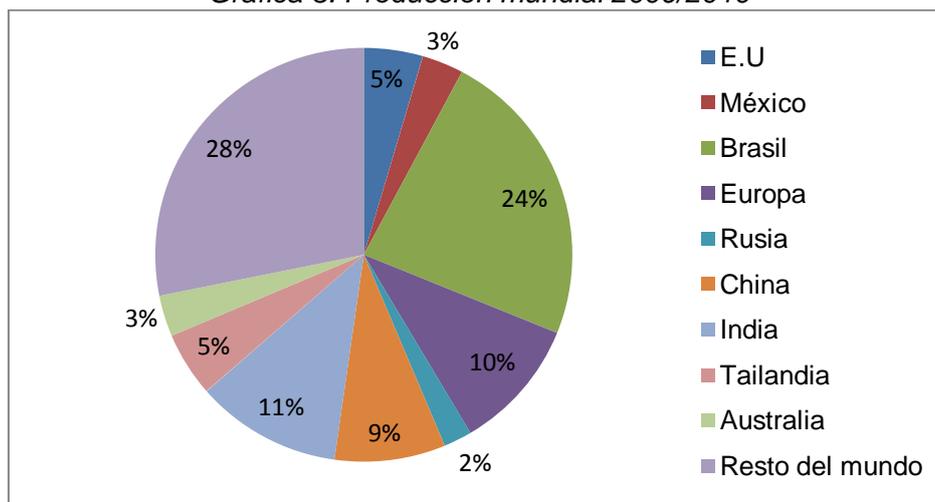
Fuente: elaboración propia, con datos de USDA.

Los últimos años no han sido la excepción al mostrar continuas e importantes alzas en los precios del azúcar, como lo fue el caso del año 2009, debido sobre todo a las bajas cosechas registradas en varios países, entre los que se encuentra Brasil y México, lo cual propició una disminución en la oferta de este producto. Esto sucedió en contraste con la situación observada en el 2010, año en el cual se ha visto una caída de precios del dulce (USDA, 2010).

Los principales problemas de los precios del azúcar a nivel mundial se presentan por el lado de la oferta, ya que la producción de caña de azúcar depende de varios factores mencionados con anterioridad. La demanda mundial de azúcar es sólida, ya que es proporcional en relación al crecimiento poblacional. Por ejemplo, pese a tratarse de grandes productores, tanto China como Estados Unidos no alcanzan a satisfacer su demanda interna. Por otro lado, India puede presentar excedentes o faltantes según los resultados en campo y la demanda externa.

<sup>6</sup> El cociente inventarios/demanda se expresa en porcentajes y en orden descendente para observar su correlación existente con los precios internacionales.

Gráfica 3. Producción mundial 2009/2010



Fuente: elaboración propia, con datos de USDA Foreign Agricultural Service. Production, supply and distribution.

También, cabe señalar que Brasil es el país que domina el mercado mundial del azúcar en todos los aspectos: es el mayor productor de caña de azúcar, el mayor exportador del dulce, y uno de los principales consumidores a nivel mundial con doce millones de toneladas para su mercado doméstico (Schmitz, 2002, USDA, 2010).

La producción mundial para la zafra 2009/2010 está estimada en 155.4 millones de toneladas, mientras que el consumo se estima en 160.6 millones. Las exportaciones son estimadas en 51.2 millones de toneladas previendo que el inventario a finales del 2010 sea 28 millones de toneladas. Es decir, es posible que se presente un déficit en el mercado internacional.

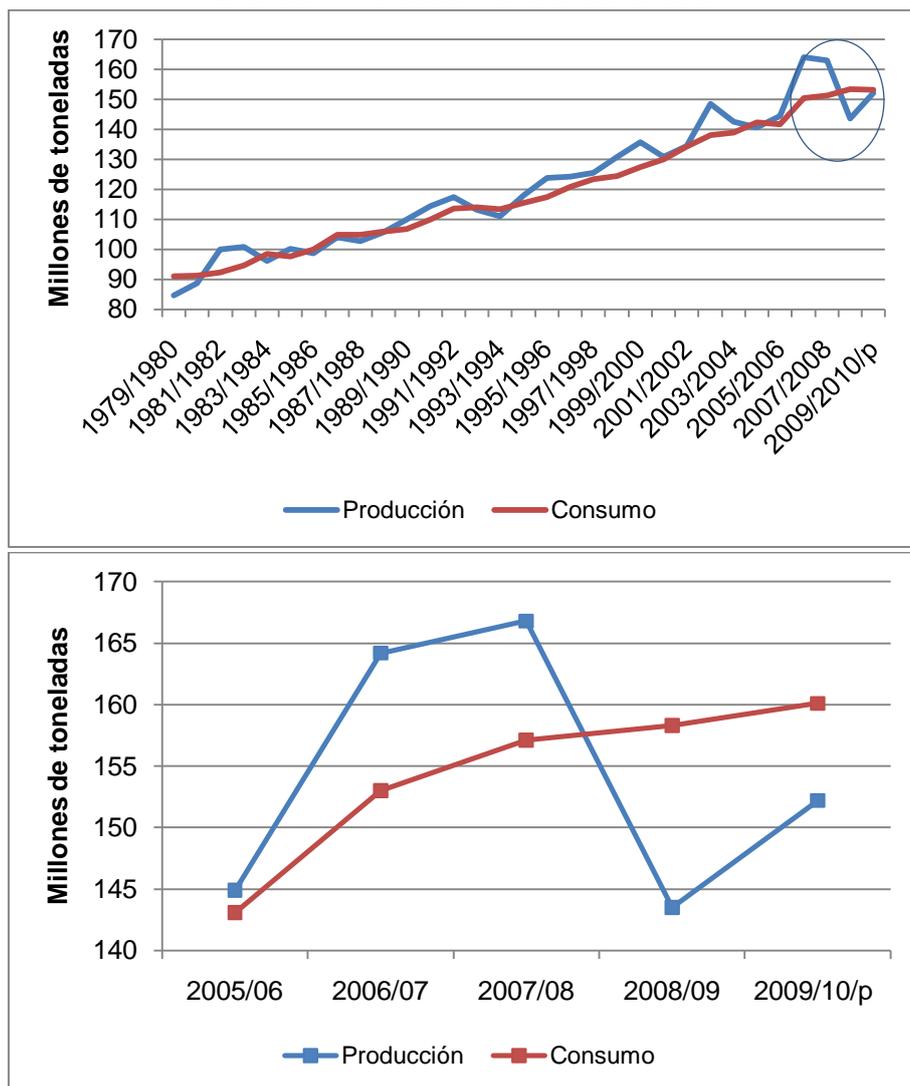
Cuadro 1. Balance azucarero mundial (millones de toneladas)

	2006	2007	2008	2009	2010 <sup>p</sup>	2011 <sup>p</sup>
Producción	144.9	164.2	166.8	143.5	152.2	166.6
Consumo	143.1	153.0	157.1	158.3	160.1	164.2
Inventarios	30.8	34.5	39.2	27.7	28.6	31.0

<sup>p</sup> Pronóstico

Fuente: elaboración propia, con datos de USDA y pronósticos de Business Monitor International.

Gráfica 4. Mercado mundial del azúcar



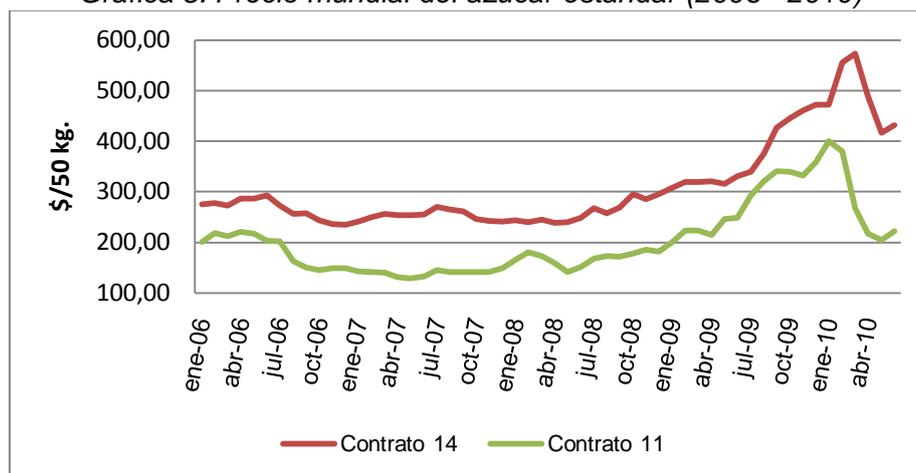
Fuente: elaboración propia, con datos de USDA.

Hasta ahora hemos visto que el manejo de inventarios y las cosechas son muy importantes para la determinación del precio del dulce. Pero la dificultad surge en la identificación de los diversos factores que han afectado cada vez más, directa o indirectamente a las cotizaciones internacionales en la última década.

Por ejemplo, en la gráfica anterior podemos observar que los inventarios disponibles de azúcar se encuentran en una situación cerrada, debido a los problemas de oferta y una creciente y sólida demanda mundiales. Por eso, para inicios del año 2010 se tenía un déficit de 5.2 millones de toneladas, lo que mantendría los precios internacionales en niveles históricos (ver gráfica 5). Pero a mediados del mismo año se ha visto una

disminución en el precio, esto a consecuencia de la continuidad en las cosechas de Brasil e India (Jain, 2010), y a la fortaleza del dólar. Con esto nos damos cuenta de que los precios dependen de qué tan buena sea la cosecha en el año, pero no se debe olvidar de otros factores de carácter financiero. Es decir, los movimientos del azúcar dependen de factores fundamentales y de especulación.<sup>7</sup>

Gráfica 5. Precio mundial del azúcar estándar (2006 - 2010)



Fuente: elaboración propia, con datos de USDA.

Esta relación inversa entre el dólar y las materias primas se ha pronunciado en los últimos años. La crisis económica de finales del 2008 golpeó seriamente a la forma en que las inversiones fluían, principalmente en cuanto activos financieros se refiere. Esto hizo que los especuladores e inversionistas pusieran su atención cada vez más en los contratos de futuros y opciones de productos agrícolas, como lo son el maíz, el cacao, el café y el azúcar, entre otros.

Por otro lado, la demanda es sólida y continuará creciendo debido a que también lo hace la población mundial. Brasil, Estados Unidos y México son los principales países consumidores de azúcar, lo que hace indispensable la disponibilidad del dulce en estos países debido a su dieta (ver cuadro 2).

<sup>7</sup> Los factores fundamentales son aquellos que se refieren a los efectos en los precios debido a la economía real, es decir, a cuestiones tales como producción, rendimiento y área sembrada o cosechada; mientras que los factores de especulación son efecto de las expectativas de los inversionistas.

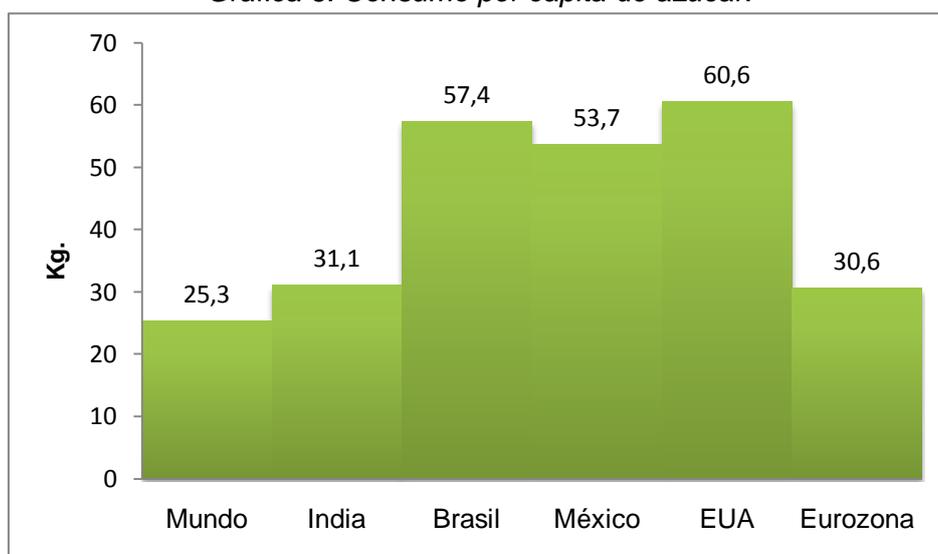
*Cuadro 2. Consumo per cápita de azúcar (kilogramos) 1998-2010*

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010 <sup>P</sup>
Mundo	21.7	22.0	22.5	22.5	22.4	22.6	21.5	21.7	22.8	23.7	24.6	25.3	26.2
India	15.9	18.7	21.7	21.1	19.5	20.6	13.4	13.6	19.4	24.5	28.2	31.1	34.4
Brasil	56.4	55.3	57.2	56.6	56.5	56.4	56.1	56.3	56.0	56.9	57.2	57.4	57.7
México	53.5	47.8	47.2	48.9	48.0	48.1	48.7	55.7	50.2	50.0	53.0	53.7	54.5
EUA	65.9	67.0	65.9	65.2	64.8	62.8	62.8	62.9	63.4	64.0	62.1	60.6	61.3
Eurozona	31.3	31.0	31.4	31.5	31.5	31.4	31.4	31.2	30.9	30.8	30.6	30.6	30.5

<sup>P</sup> Pronóstico.

Fuente: elaboración propia, con datos y pronóstico de Euromonitor.

*Gráfica 6. Consumo per cápita de azúcar.*



Fuente: elaboración propia.

Finalmente, también se debe tomar en cuenta que los avances tecnológicos han agregado otro factor que influye en el comportamiento del mercado. Prueba de ello es la utilización de la caña de azúcar para producir etanol como biocombustible, ante el agotamiento de recursos no renovables. Esto se ha vuelto un determinante, incluso, en las decisiones de Brasil, en cuanto a utilización de caña se refiere (Koizumi, 2003). Las condiciones del mercado de los combustibles y del azúcar han tomado tintes que antes no se vislumbraban. El vaso comunicante entre mercados aparentemente distanciados es el precio del petróleo. El mecanismo es el siguiente: si el precio del petróleo sube, también lo hará el precio del etanol, ya que por tratarse de un sustituto directo de la gasolina, un aumento de precios en el combustible fósil crea un aumento en la demanda del etanol y, por consiguiente, el flujo de capitales se concentra en la

producción de caña para estos fines, impulsando a las cotizaciones del azúcar a la baja. Los efectos son contrarios al disminuir el precio del crudo.

Otra prueba es la presencia de jarabe de maíz de alta fructuosa, que ha sustituido con ventaja de costo a la sacarosa, por tener propiedades endulzantes y sensitivas similares.

### **1.3 El azúcar en México**

#### **1.3.1 De la Colonia a la Revolución**

Los orígenes de la configuración actual de la industria azucarera mexicana, en cuanto a características espaciales, cultura y tradición del dulce, se remonta a la época de la colonia. A pesar de ser ya una época lejana, todavía se pueden rastrear rasgos característicos hacia esa era. La línea del tiempo de una agroindustria tan arraigada en nuestro país ha sido ininterrumpida, encontrándonos así con el hecho de que el azúcar ha acompañado a México desde épocas remotas.

Hernán Cortés fue quien trajo a México la planta, iniciando su explotación en el Estado de Veracruz en el año 1522, ya que las condiciones del suelo y de clima en ese lugar se presentaron favorables para el cultivo de la caña (Banxico, 1952). Allí instaló poco después el primer trapiche en San Andrés Tuxtla. En 1524 se estableció el primer ingenio asentado en el continente americano: el ingenio Tlaltenango, ubicado en Cuernavaca (Crespo, 1988); la misma fábrica era la de mayor importancia en el territorio y destinaba la totalidad de su producción a cubrir el mercado interno de España (Maturana, 1970). Con esto, se inició en la Nueva España la organización económica de la industria azucarera, misma que adquirió un lugar significativo en la economía de la colonia. Prueba de esto es que el gobierno virreinal concedió de forma intensiva licencias para la fundación de ingenios y trapiches hasta el fin de la dominación española (Sandoval, 1951).

Después de San Andrés Tuxtla, la caña de azúcar se llevó a Coyoacán, primera colonia española en la altiplanicie central adyacente a la actual capital de la República, pero la caña no floreció en esta región del Valle de México debido a los fríos meses de invierno propios de su altitud (Barrett, 1970). Posteriormente se llevó hacia el sur a regiones más bajas, y llegó a establecerse firmemente en la región que actualmente comprende el Estado de Morelos y parte del de Guerrero. Esta primera sección de caña de azúcar, se extendió a lo largo del camino de Acapulco, el puerto más importante del país para el tráfico de oriente en los siglos XVII y XVIII (Banxico, 1952).

Para finales del siglo XVI la región de Veracruz tenía ya definidas dos de sus más importantes zonas azucareras: Jalapa y Orizaba, cuya importancia persiste hasta nuestros días (Banxico, 1952).

Las mercedes<sup>8</sup> para ingenios y trapiches se otorgaron a tres tipos de propietarios azucareros: los que tenían sus fincas en tierras del Rey o de realengo; los que se establecieron en el Estado del Valle de Oaxaca; y las fábricas que pertenecían a órdenes religiosas<sup>9</sup> (Sandoval, 1951; Barrett, 1970).

Los empresarios azucareros continuaron fundando sus fábricas por todos los rumbos de la Nueva España y la caña de azúcar fue ocupando toda la tierra caliente disponible en virreinato de forma paulatina, dado que otros cultivos como el café, el cacao, el algodón, el maíz y el tabaco también fueron objeto de atención por parte de los agricultores en zonas del mismo clima.

---

<sup>8</sup> Permisos o títulos especiales que otorgaba el virreinato a sus súbditos, principalmente a los marqueses.

<sup>9</sup> La orden de los Jesuitas fue la que más impacto tuvo en la industria azucarera de aquel entonces con cuatro ingenios grandes: Xochimancas, San Esteban y Tiripitío, en Michoacán; Jalmolonga (actual Estado de México); y el de Ayotla en Oaxaca. Todos ellos teniendo una injerencia en la producción en la zona central del territorio de la Nueva España (Torales, 1994).

En el último tercio del siglo XVII y en la primera mitad del XVIII, las fundaciones de fábricas azucareras fueron más espaciadas, pero mantuvieron su paso constante. Solamente de 1687 a 1750 los virreyes novohispanos concedieron poco más de cincuenta y cinco licencias para fundar ingenios y trapiches, sobre todo estos últimos (Sandoval, 1951).

La industria del azúcar alcanzó su arraigo definitivo en México en el siglo XVIII. Hacia 1747 las fincas azucareras se extendían en dilatada zona del país llegando a un número de trescientas, aproximadamente. Estas cubrieron los actuales Estados de México, Morelos, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Hidalgo, Tamaulipas, San Luis Potosí, Nuevo León, Michoacán, Jalisco, Colima y Sinaloa (Lynch, 2005). Todas coincidiendo con el estado del arte<sup>10</sup> de su tiempo y creando a trabajadores destinados solamente a la industria. Estos últimos eran esclavos de color principalmente, por ser considerados mejores para este tipo de tareas (González, 1999).

*Gráfica 7. Zona de influencia azucarera en la Nueva España del Siglo XVIII*



Fuente: elaboración propia.

La producción de azúcar en la Nueva España prosperó hasta el inicio de la guerra de independencia, la cual mermó la actividad de la industria. El movimiento insurgente se

---

<sup>10</sup> Nivel más alto de desarrollo conseguido en un momento determinado sobre cualquier aparato, técnica o campo científico, aceptado y utilizado por diferentes fabricantes.

desarrolló activamente tanto en la zona de los valles del sur como en Veracruz, afectando de forma distinta a estas dos regiones claves del cultivo cañero (Crespo, 1988); mientras que en la región la Cuernavaca y Amilpas mantuvo su comunicación con su principal mercado (Ciudad de México), Veracruz sufrió mayormente el impacto de la guerra. Fue así como el estallido de la insurgencia puso punto final a la etapa de crecimiento de la agroindustria.<sup>11</sup>

En el tercio final del siglo XIX, comenzaron a surgir organizaciones de hacendados azucareros motivadas por la necesidad de enfrentar las sucesivas crisis de sobreproducción de aquel entonces. En esta época los propietarios de las tiendas mayoristas de la Ciudad de México proporcionaron gran parte del financiamiento para la operación de los ingenios. En consecuencia, los comerciantes acaparaban grandes cantidades del endulzante y controlaban los precios en las plazas. De ahí el surgimiento del descontento de los campesinos cañeros y su apoyo a la rebelión de 1910 (Mason, 1987).

Los espacios de la caña de azúcar se expandieron en forma considerable en las décadas del Porfiriato. Este incremento fue logrado con la expansión del sistema de irrigación. Casi todas las grandes haciendas realizaron obras de infraestructura hidráulica que les posibilitaron dedicar nuevas áreas de sus superficies de sus terrenos de temporal al cultivo cañero (Crespo, 1988).

Estas obras fueron realizadas entre 1899 y 1903, y hacia fines del periodo porfirista se estaba iniciando una segunda y bien definida etapa de gran construcción hidráulica que fue interrumpida por el estallido revolucionario en 1911. Tradicionalmente, la historiografía dedicada al movimiento zapatista ha sustentado las tesis de que la expansión porfirista del territorio dedicado a la caña se hizo sobre la base de la

---

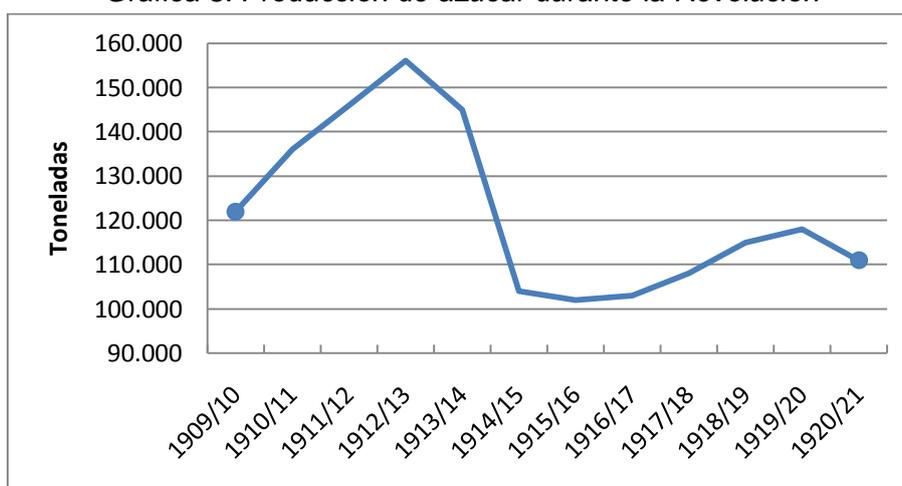
<sup>11</sup> El estancamiento duró por varias décadas del siglo XIX hasta la era porfirista.

usurpación de los terrenos comunales de los pueblos campesinos, siendo esta la causa fundamental de la rebelión (Mason, 1987).

La modernización tecnológica de la industria azucarera, llevada a cabo a finales del siglo XIX configuró un nuevo salto en la expansión de los cultivos cañeros. Se abrieron zonas muy importantes que pasarían a ser los nuevos ejes de crecimiento de la industria: la región del bajo Papaloapan, el Valle del Fuerte en Sinaloa y la zona de El Mante en Tamaulipas. La etapa armada de la revolución hizo salir momentáneamente de la producción al Estado de Morelos pero el efecto más duradero fue la alteración definitiva de la distribución geográfica de la producción de azúcar en México, volcando el largo predominio del pacífico a la superioridad ya definitiva del Golfo y de Veracruz como primer estado productor de la República. Este cambio en las características de la producción azucarera ha sido uno de los sucesos fundamentales en el proceso de larga duración de la industria (Crespo, 1988).

De 1910 a 1921 la producción se redujo en forma muy considerable debida al movimiento armado y a la inestabilidad política que el país contemplaba (Maturana, 1970). Esto se puede apreciar en la siguiente gráfica.

*Gráfica 8. Producción de azúcar durante la Revolución*



Fuente: elaboración propia, con datos de Azúcar, S.A.

Con la Revolución Mexicana se repartieron entre los campesinos gran cantidad de las tierras que formaban parte de las haciendas azucareras. Los nuevos poseedores de la tierra se constituyeron en grupos importantes de campesinos ejidatarios que se integraron a la estructura política del Estado mexicano (García, 2000).

Después de la Revolución Mexicana, la agroindustria pasó por un proceso de unificación, reestructuración y de creación de nuevas fuerzas laborales, tanto de tipo horizontal (sindicatos de trabajadores) como de tipo vertical (relaciones obrero-patronales y agrícola-fabriles).

La reestructuración de Morelos formó parte de la dinámica del sector azucarero, ya que en la década de los veinte comenzó a delinearse una nueva conformación del empresariado dedicado a la elaboración del dulce. Las características que interesaban a ambas reestructuraciones (la de la agroindustria y la del sector empresarial) fueron la redistribución regional de la producción y la eliminación de la tendencia a su centralización en grandes ingenios.

El nuevo empresariado azucarero se convirtió en un segmento relevante de la economía mexicana, no solo por el peso de sus inversiones y ganancias en la industria del azúcar y la significación que esta tenía en las actividades productivas, sino por la expansión que efectuó sobre otros sectores claves para el desarrollo nacional, en especial el financiero. Esto favoreció el hecho de que a partir de 1931 el sector actuó en forma fuertemente corporativizada<sup>12</sup> con la creación de Azúcar, S.A. y, siete años después, de la Unión Nacional de Productores de Azúcar S.A. (UNPASA) tomando tintes de cartelización.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Se refiere a la creación de instituciones para la representación de intereses. En este caso fueron los intereses de productores y comercializadores de azúcar.

<sup>13</sup> Acuerdo entre productores y/o comercializadores para vender un producto en una zona delimitada y a un precio concertado entre los integrantes de ese acuerdo.

### 1.2.2 La creación de Azúcar, S.A. y de la UNPASA

Por iniciativa de los obreros y los industriales azucareros de Sinaloa y Veracruz se creó la compañía Azúcar, S.A., el 9 de enero de 1932 (Arias, 1990). Al poco tiempo se unieron a ella todos los ingenios del país y seis años después, el entonces Presidente de la República general Lázaro Cárdenas del Río, expidió una Ley de Asociaciones de Productores para la Distribución y Venta en Común de sus Productos, y a sugerencia de la Secretaría de Hacienda se reestructuró como Unión Nacional de Productores de Azúcar, S.A. Su misión inmediata fue deshacerse de 125 mil toneladas de excedentes acumulados en el periodo 1929-1931, a pesar de que en ese entonces solo se producían 250 mil toneladas al año en promedio (ver cuadro 3). Después se dedicaría a reestructurar la economía de la industria, a regular la producción de acuerdo con la demanda efectiva tanto interna como externa y a mantener precios estables remuneradores.

*Cuadro 3. Acumulación de inventarios en el periodo 1929-1931\**

Año	Consumo	Producción	Exportaciones	Inventarios	Acumulado
1929	195,800	181,000	16	0	0
1930	205,000	234,000	120	28,880	28,880
1931	188,300	285,000	311	96,389	125,269

\*No se reportaron importaciones para estos años.

Fuente: elaboración propia, con datos de Azúcar S.A.

Las funciones más importantes de esta empresa, que actuaría como una organización nacional auxiliar de crédito, son las siguientes:

- a) Proporcionar a sus socios crédito de diferentes tipos, avalar créditos de éstos con terceros y efectuar pignoraciones del azúcar que reciba de sus socios, para obtener recursos y cumplir con sus funciones.
- b) Encargarse de la venta del azúcar producido por sus socios, o del que adquieran de terceros no asociados y realizar su distribución y venta a los menores costos.

- c) Procurar el abastecimiento de azúcar del país, exportar los excedentes y mantener un stock regulador.
- d) Promover la organización de empresas de industrialización o de transformación y venta de los productos que elaboran sus socios, y en su caso, administrar empresas de esta clase.

Lo anterior ocurrió bajo el contexto de la reforma agraria llevada a cabo por el general Lázaro Cárdenas, misma que se concentraría, entre otras cosas, en la expropiación de los cultivos. Dicha reforma se realizó sobre la base del reparto de tierras, así como la constitución de ejidos cañeros e inclusive de ingenios bajo la forma cooperativa de obreros y campesinos (Fujigaki, 2006).

Pero en 1941 el gobierno de Manuel Ávila Camacho suspendió los créditos a los productores, a pesar de la solicitud en contrario de estos. Según la UNPASA, esta medida fue una de las principales causas de la reversión del proceso de crecimiento de la producción azucarera, lo que ocasionó que el volumen de las zafras a partir de 1942/43 descendiera en términos absolutos durante los próximos tres años (8.7%), hasta la zafra 1945/46. Este retroceso ocasionó graves problemas en el abastecimiento interno del producto, obligando a importar cantidades significativas. (Crespo, 1988).

Fue hasta los años sesenta cuando los precios nominales del azúcar se estancaron, orillando a un severo problema de liquidez, con las consecuencias obvias en el deterioro de la planta industrial. Esto ocasionó que en 1968 la UNPASA que, como se ha dicho, funcionaba como organismo auxiliar de crédito, cedió a Financiera Nacional Azucarera, S.A. su cartera de crédito destinada a la industria. Así, la UNPASA quedó como una empresa con participación estatal encargada de la distribución y venta del azúcar producido por los ingenios asociados (Arias, 1990).

La función principal de FINASA era bien definida: financiar al sector azucarero con líneas de crédito de avío<sup>14</sup> (a un año) y refaccionarios (tres o cuatro años). Los primeros fueron aplicados a las labores de cultivo y conservación de las plantaciones cañeras hasta su corte, mientras que las segundas servían para desmontes, preparación de los terrenos, y siembra de la caña, que por sus montos podían ser amortizados hasta los cuatro años (Octaviano, 2007).

La capacidad de control del Estado, sucesivamente ampliada a lo largo de la década de los cuarenta y cincuenta tuvo un cambio cualitativo cuando, alrededor de 1970 la caída de rentabilidad de la industria azucarera privada hizo necesario que el Estado fuese más allá del control para asumirse como productor directo de azúcar, llegando a ser el principal elaborador del producto a partir de mediados de los setenta.

Una medida principal adoptada por el entonces presidente Echeverría fue la creación por decreto presidencial del 15 de diciembre 1970, de la Comisión Nacional de la Industria Azucarera (CNIA), que pasaba a ser responsable de la conducción del conjunto del sector (Arias, 1990).

La comisión tendría plena autoridad sobre la planeación y control de la producción comercialización, administración, financiamiento e investigación en la industria azucarera.

El gobierno federal tomó la administración de los ingenios endeudados y se involucró directamente en la producción azucarera, hasta que inició la privatización de la industria en 1988. Específicamente, en 1971 se creó la Operadora Nacional de Ingenios, S.A. (ONISA), la cual tenía responsabilidad de administrar los ingenios paraestatales, dejando a la CNIA únicamente con el cargo de aplicar las políticas dirigidas al sector.

---

<sup>14</sup> Crédito especial para las empresas del sector agrario e industrial.

Por otra parte, en 1972 se creó la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) con el objetivo de abastecer de productos necesarios —como el azúcar— para los trabajadores del país, además de almacenarlos, importarlos y venderlos, manejando un esquema de precios de garantía. Estos precios aseguraban al productor agrícola el pago de sus mercancías a un precio de competencia, establecido por la misma institución.

Pero la estructura del marco institucional de la industria era débil. Por lo tanto, en 1979, la ONISA fue liquidada, transfiriendo sus responsabilidades a la CNIA (CEFP, 2001).

La comprensión de la reestructuración orgánica y administrativa de la industria azucarera instrumentada y concebida en el gobierno de Miguel de la Madrid requiere tener presente el marco de referencia del Plan Nacional de Desarrollo en 1982-1988. Este documento planteó dos líneas de estrategia de la acción gubernamental: la reordenación económica y el cambio estructural; la segunda línea se orientó a instrumentar acciones para iniciar transformaciones de fondo en la estructura económica y en la participación social en el proceso de desarrollo.

En este marco de orientación general se establecieron los siguientes objetivos globales para el sector azucarero: 1) obtener la autosuficiencia productiva; 2) alcanzar la autonomía financiera; 3) mejorar la eficiencia productiva; 4) propiciar el desarrollo ordenado e integrado de la actividad; 5) elevar las condiciones de vida de los trabajadores; 6) garantizar el abasto del edulcorante y modernizar el sistema de comercialización.

La UNPASA cambió su nombre al de Azúcar S.A. de C.V. por decreto presidencial (CEFP, 2001). Fue orientada para cumplir con objetivos vertebrales: establecer un mando único en materia normativa, diseñar y proponer políticas y estrategias congruentes, delimitar funciones ejecutivas y operativas e instrumentar una

descentralización administrativa y la delegación de facultades en un marco de atribuciones y funciones que respondiesen a una concepción unitaria.

Durante el periodo 1983-1988 las líneas de estrategia de Azúcar, S.A. de C.V. se orientaron a contribuir en la producción de bienes y servicios socialmente necesarios, apoyar la integración del aparato productivo nacional, regular la actividad de los mercados de bienes y servicios que genéricamente se clasifican en el conjunto de los “bienes-salario” y promover el desarrollo regional. Es preciso subrayar que el criterio que orientó la creación de esta empresa paraestatal fue el de considerar de interés público la producción, distribución y consumo de los bienes y servicios que se encuentran incluidos en la convencionalmente denominada “canasta básica”. (Crespo, 1988).

Con Azúcar S.A., el gobierno federal tenía la administración de los ingenios del sector público y llevaría a cabo las funciones de regulación de precios, además de la distribución, almacenamiento y comercialización de los azúcares en todo el territorio nacional. También controlaba, las exportaciones e importaciones del dulce. Es decir, la empresa paraestatal tenía el control absoluto de la industria (CEFP, 2001).

Pero el diagnóstico en 1986 de la industria azucarera reflejaba la persistencia de problemas fundamentales:

1. Desequilibrios en la relación campo-fábrica, presencia de variedades con bajos contenidos de sacarosa, escasa infraestructura en el campo y, en general, falta de recursos suficientes para aumentar y mejorar la cobertura de los programas de asistencia técnica.
2. Deterioro y obsolescencia de los equipos, excesos de personal y elevadas prestaciones laborales a nivel nacional y local.

3. Desfases en la autorización de precios de venta adecuados, los que dificulta la comercialización y la operación de los ingenios con el correlativo aumento en las necesidades de financiamiento.
4. Marco sociopolítico que limita todas las posibilidades de realizar ajustes drásticos en la estructura y funcionamiento del campo y la fábrica.

Desde comienzos de 1988 se acentuó la aplicación del Programa de Reversión de la Industria Azucarera Paraestatal. En materia de cierre de ingenios caracterizados por sus niveles de obsolescencia al mismo tiempo se formalizó la transferencia del sector privado de los ingenios Atencingo, Rosales, Pujilic, El modelo, La Gloria, Puga, López Mateos, Tres Valles, Potrero y San Miguelito.

Se cumplía así, en el ámbito de la industria azucarera, con las políticas del Gobierno Federal que definen que la concentración del sector público debe efectuarse en prioritarias actividades de carácter estructural. El objetivo que se perseguía era el de disminuir la presencia del Estado en los sectores que la iniciativa privada puede realizar de manera responsable y eficaz.

El escenario azucarero para el sexenio salinista quedaría dominado por los siguientes aspectos:

- La aplicación articulada de toda una concepción de política para el desarrollo de la industria azucarera, con una participación creciente del sector privado en materia de producción y comercialización.
- La intervención del gobierno en materia de regulación directa e indirecta de la actividad.
- Los esfuerzos por conciliar dos objetivos no necesariamente antitéticos, pero difícil instrumentación: el abasto nacional con precios de venta regulados a bajo nivel para no alterar la composición y los niveles de precios de la canasta básica de una política antiinflacionaria, y el diseño y aplicación de un sistema

integral de precios que procure la autosuficiencia financiera del conjunto de la agroindustria.

- La asunción por el sector privado para realizar investigaciones<sup>15</sup> para mejorar el aprovechamiento de la caña, así como el de la modernización de los sistemas productivos, financieros y de comercialización.

La sociedad mexicana esperaba un empresariado responsable, nacionalista y emprendedor. Es decir, que se inscribiera en el ideal de cumplir con su función social de acumular e invertir de manera productiva e innovadora.

### **1.3 La apertura comercial**

A causa de la obsolescencia de los ingenios, estos se vendieron al sector privado, cambiando totalmente la estructura de abastecimiento y formas de financiamiento hacia el sector. Con dicha privatización se buscaba eliminar la precariedad tecnológica de los ingenios.

Entre los ingenios vendidos se distinguían tres niveles de desarrollo tecnológico: un grupo importante de ingenios (18) con maquinaria y equipo obsoletos, con baja eficiencia productiva; otro, con tecnología semiobsoleta (38) y un tercer grupo integrado por ingenios que contaban con equipos modernos, especialmente aquellos que fueron inaugurados entre 1970 y 1989 (García, 2000). Cabe señalar que la mayor parte de los ingenios vendidos eran muy antiguos y tenían operando más de 40 años, con pocos cambios tecnológicos.

El gobierno federal, con la finalidad de vender todos los ingenios, integró grupos o paquetes de ingenios en donde se incluían ingenios de los tres niveles de desarrollo

---

<sup>15</sup> Dichas investigaciones se han desarrollado en el campo de la biotecnología, el desarrollo de endulzantes bajos en calorías y la inocuidad de los productos ofrecidos al consumidor.

tecnológico. A fines de la década de los noventa existían 15 grupos azucareros que integraban 54 ingenios y 6 ingenios que operaban de manera independiente.

Sin embargo, el crecimiento de la producción de azúcar fue insuficiente para satisfacer el crecimiento del consumo, y en la década de los ochenta fue necesario importar azúcar para satisfacer las necesidades de consumo doméstico. Después, entre 1989 y 1992, se importaron casi 3.6 millones de toneladas de azúcar, como resultado de la eliminación de los permisos previos de importación en 1989 y del desorden en la comercialización de azúcar que se presentó en el mercado interno (García, 2000).

Por otra parte, con el cambio al modelo neoliberal instaurado en el sexenio de Miguel de la Madrid, el esquema de precios de garantía no eran compatibles con la política económica que se estaba impulsando. En 1991 se extinguió por decreto CONASUPO, quedando un esquema de precios de tipo concertado, es decir, precios que respondían al comportamiento del mercado nacional y extranjero de materias primas.

Paralelamente a la desaparición de CONASUPO, la paraestatal Azúcar S.A. (creada en 1932) también fue cerrada en 1990. Esta empresa tenía por objetivo el abasto y la distribución de azúcar, teniendo bajo su control las bodegas, información de inventarios y balances, y la autoridad para importar exportar el dulce; con su extinción se eliminó la cadena nacional de distribución, dejando al mercado bajo las fuerzas del libre mercado.

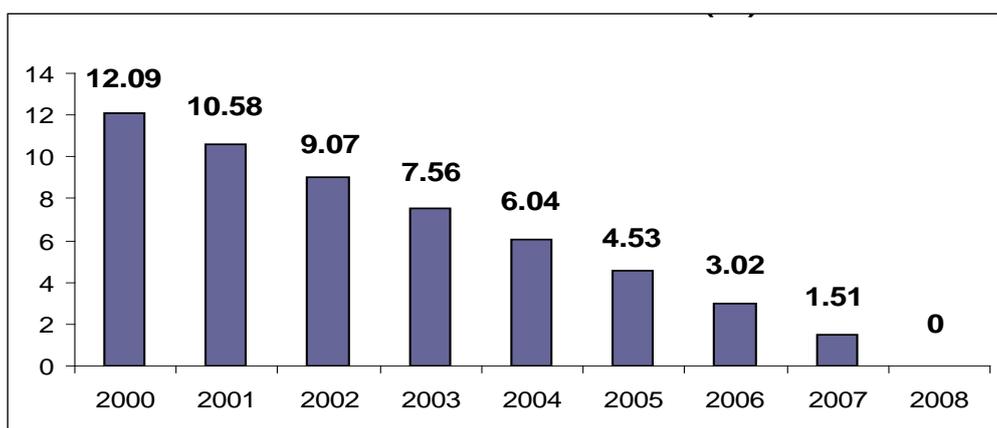
Esto provocó que se importara azúcar sin ningún tipo de restricción y, muchas veces, a un precio que dejaba debilitada a la cadena productiva local. Como consecuencia, la acumulación de inventarios por parte de los productores y la sobreoferta de azúcar eran de esperarse, empezando así con una serie de fluctuaciones en los precios.

Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) se creó en 1991 con el propósito de dar impulso a la comercialización de la producción agropecuaria en beneficio de los productores del campo, en un marco de apertura externa y de libre

competencia en los mercados. Entre otras cosas, se tenía por objetivo crear una bolsa agraria en donde se pudiera negociar y tener coberturas sobre las materias primas (López, 1996). Esto no se ha llevado a cabo, a pesar de la necesidad de crear un mercado de derivados especializado en el sector, ya advertida en diversas investigaciones como en Rojas (1993).

Con esto, se generaba una situación favorable para la puesta en marcha del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, el cual incluía la desgravación del comercio de productos agropecuarios (incluido el azúcar) en forma gradual, contemplando la liberación total de aranceles para el año 2008.

*Gráfica 7. Tasa arancelaria aplicada a las exportaciones mexicanas en Estados Unidos y Canadá (%)*



Fuente: elaboración propia, con datos de Tarifa de Impuestos Generales de Importación y Exportación, TIGIE.

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte dejó al sector azucarero al libre juego de la oferta y la demanda a nivel internacional. Esto trae consigo que el diferencial entre los precios nacionales e internacionales sea el vaso comunicante entre ambos mercados.

Pero, paradójicamente, el libre comercio solo funciona en un solo sentido. Es decir, que en México las exportaciones del dulce se realizan de forma libre, no siendo el caso de las importaciones. Éstas últimas son restringidas y sólo se pueden realizar bajo casos de escasez y/o desabasto nacional. Con esto se pueden generar

situaciones que no convengan al consumidor mexicano como, por ejemplo, que se realicen exportaciones en detrimento de las existencias nacionales, dada una coyuntura de altos precios internacionales y/o un mercado insatisfecho como lo es Estados Unidos.

### 1.3.3.1 Situación de los ingenios

Es importante hacer notar que en los últimos años se ha incrementado la superficie cosechada de caña y también el periodo de cosecha, lo cual ha dado como resultado un aumento notable en la producción de azúcar (García, 2000). Sin embargo, hay variables que dejan al descubierto el atraso en la industria, tales como el rendimiento en campo, la producción de azúcar y el consumo de petróleo de los ingenios. Es decir, aunque la superficie cosechada ha aumentado no se tienen resultados satisfactorios en el campo cañero, además de tener un discreto crecimiento en el rendimiento en fábrica; también, los ingenios contaminan casi de igual forma que hace cuatro décadas (ver cuadro 4).

*Cuadro 4. Principales variables de los ingenios en México.*

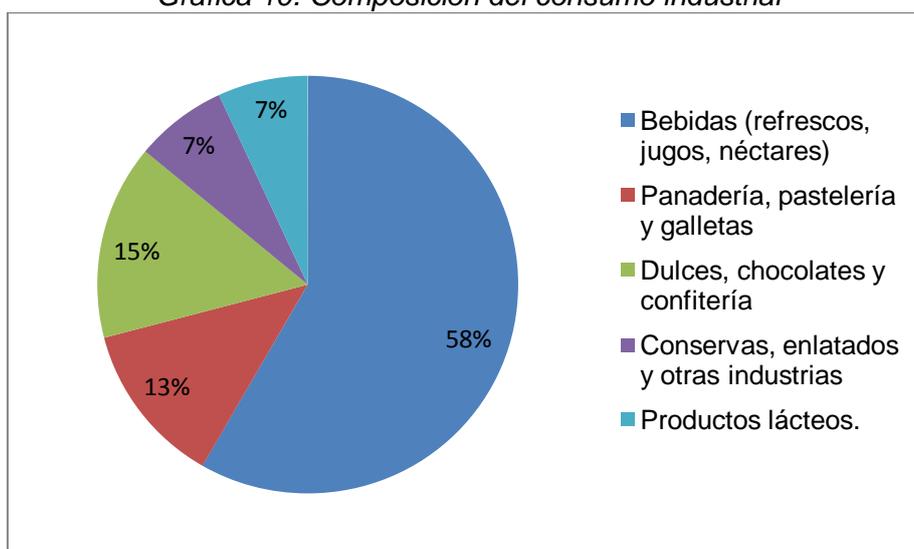
Concepto	Unidad	1970	1989	2010
Número de ingenios	No.	67	61	56
Superficie cosechada	Hectáreas	413,629	558,122	646,317
Rendimiento en campo	Ton/ha	64.54	69.43	67.02
Rendimiento en fábrica	%	8.86	9.31	11.13
Producción de azúcar	Toneladas	2,393,000	3,167,782	4,825,539
Consumo de petróleo por tonelada de azúcar	Litros	37.07	20.71	33.38

Fuente: elaboración propia, con datos de Manual azucarero mexicano 2009, García (2000) y Zafranet.

Cada uno de los eventos señalados con anterioridad son relevantes para explicar la situación actual de los ingenios, no obstante, muchas de las dificultades que vive la agroindustria tienen sus antecedentes en los problemas estructurales originados hace ya varias décadas.

Actualmente, se tiene que las fábricas azucareras pueden concertar contratos en donde comprometan su producción, es decir, existe la forma de contratos adelantados. Este tipo de contratos son aprovechados en su mayoría por empresas refresqueras, comercializadores internacionales (traders) y por empresas fuera de las fronteras del país. Esto es de esperarse, debido a que el 58% del consumo industrial de azúcar radica en la industria refresquera.

Gráfica 10. Composición del consumo industrial

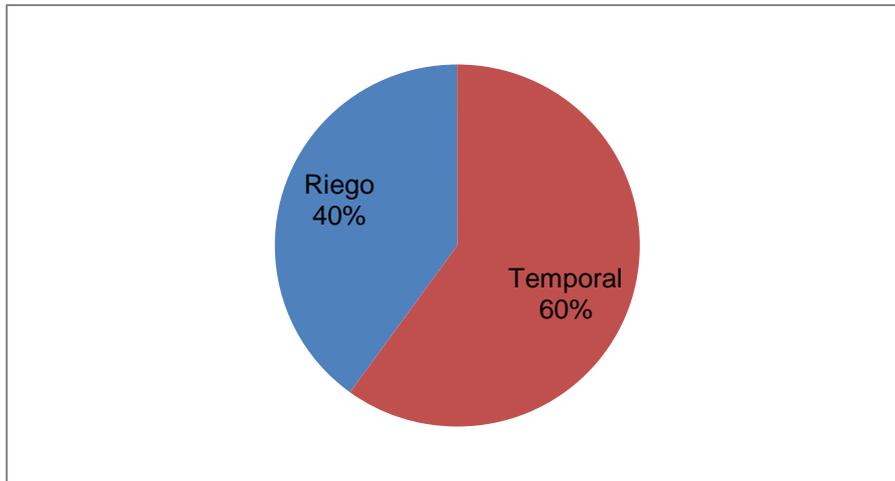


Fuente: CANACINTRA

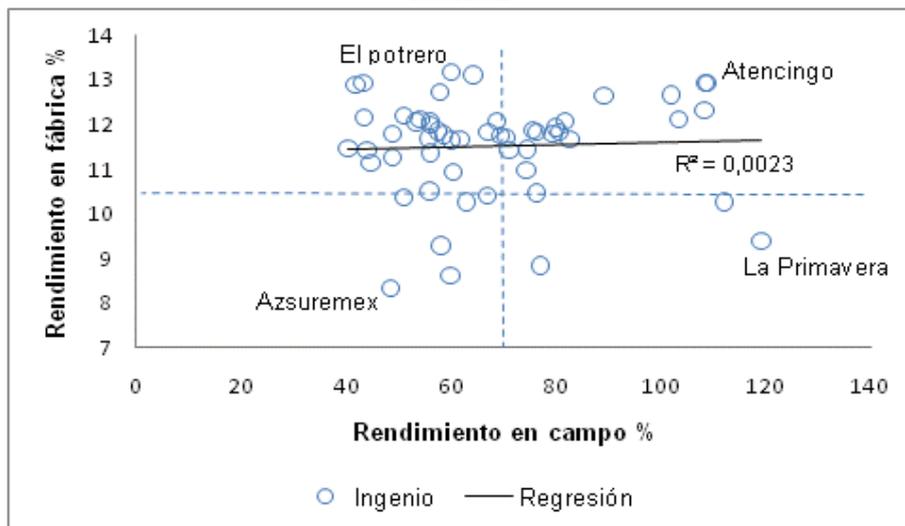
A esto se le debe agregar otras tres problemáticas con las que debe lidiar el mercado nacional: i) el atraso en la agroindustria visto anteriormente, principalmente en los primeros eslabones de la cadena de valor (riego, producción de caña y su transformación en factoría), ii) una estructura de mercado con alto grado de monopolización a nivel de comercialización y distribución del dulce, y iii) falta de interés gubernamental para mejorar al sector. Lo anterior se puede observar en la siguiente gráfica, en donde se muestra la situación del campo y fábrica en el país.

Gráfica 11. Atrazo en campo y fábrica, 2009.

a. Atrazo en campo. Superficie sembrada de caña de azúcar según grado de tecnificación.



b. Atrazo en fábrica. Diagrama de dispersión entre los rendimientos en campo y en fábrica.



Fuente: elaboración propia.

Al observar el diagrama de dispersión que relaciona los dos tipos de rendimiento, se pueden observar las grandes distancias (errores) que existen entre las observaciones de cada ingenio y la línea de regresión, la cual muestra un ajuste muy bajo (cercano a cero). Esto indica que existe una asimetría muy grande en las factorías del país; el rango de valores de rendimiento en campo van de 48.49 a 119.12 por ciento, mientras que el rango referente al desempeño en fábrica se encuentran entre 8.32 a 13.17 por ciento.

El ingenio El Potrero es el ingenio más equilibrado obteniendo rendimientos aceptables (59.94), es decir, un mayor aprovechamiento en su capacidad instalada. El ingenio Atencingo obtiene mayores cantidades de caña por hectárea (108.94), pero a pesar de ello tiene rendimientos cercanos a los del ingenio Potrero. Azsuremex es la factoría con más bajo desempeño en ambos rubros, mientras que La Primavera no logra absorber la gran cantidad de caña que dispone.

Entonces, con los datos observados se puede decir que los ingenios Pedernales, El Modelo, El Dorado, La Primavera y Calípam han obtenido buenos rendimientos en campo (medido en toneladas por hectárea) ya que cada uno de ellos tiene cifras en este rubro por encima de 75%. Sin embargo, esta obtención de caña no se ha podido capitalizar en un buen aprovechamiento de la capacidad instalada, ya que el rendimiento y eficiencia en fábrica son muy bajos (ver cuadro 5).

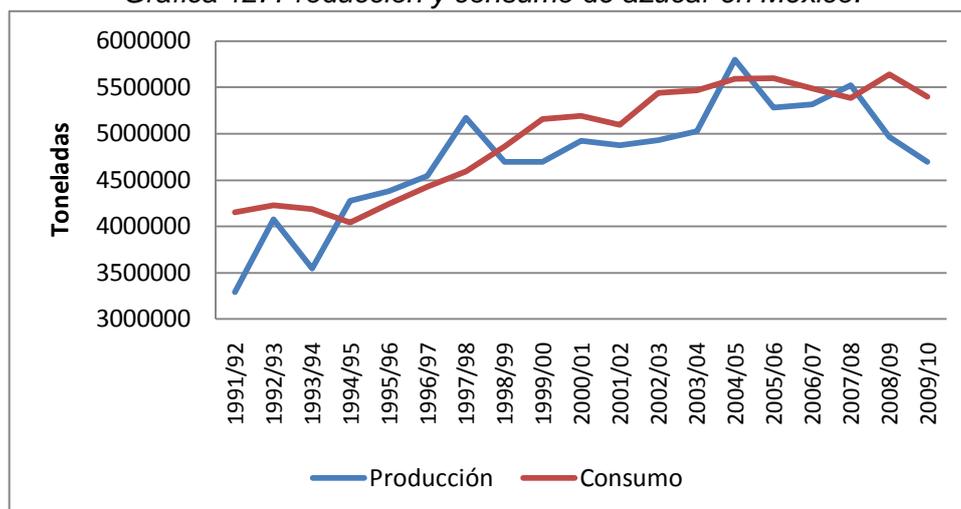
*Cuadro 5. Clasificación de ingenios según rendimiento en campo y eficiencia.*

	Rendimiento	Eficiencia
Alto	El Potrero	Pujiltic (Cia. La Fe)
	El Molino	El Molino
	Casasano (La abeja)	El Potrero
	Atencingo	Adolfo López Mateos
	Central Progreso	Tres Valles
Bajo	La primavera	Azsuremex - Tenosique
	Nuevo Sn. Fco. (Naranjal)	Calipam
	Calípam	Los Mochis
	Los Mochis	La Joya
	Azsuremex (Tenosique)	Nuevo Sn. Fco. (Naranjal)

Fuente: elaboración propia, con datos de SAGARPA.

Con los antecedentes y la situación actual en la agroindustria se puede decir que hay problemas que la han aquejado desde hace tiempo. En consecuencia, la autosuficiencia de azúcar en México no está garantizada (gráfica 12) ya que existe una brecha negativa entre el consumo doméstico y la producción esperados para el 2010. Esto crea presiones alcistas en los precios del dulce, así como el fomento a la especulación y manipulación de inventarios por parte de los comercializadores.

Gráfica 12. Producción y consumo de azúcar en México.



Fuente: elaboración propia, con datos de Manual Azucarero Mexicano 2009.

Lo anterior influye en todo el balance azucarero del país. Al observar con detenimiento este balance azucarero, mismo que muestra las cifras esperadas para la zafra 2009/10, nos damos cuenta que la producción es insuficiente, considerando un consumo doméstico de 5.4 millones de toneladas y una producción promedio anual por arriba de 5 millones de toneladas en los últimos años.

Cuadro 6. Balance azucarero al mes de enero de 2010

Concepto	Cantidad (toneladas)
Inventario inicial zafra 09/10	200,000
Producción	4,700,000
Inventario desplazado por alta fructosa	800,000
Importaciones	380,000
<b>Oferta total</b>	<b>6,080,000</b>
<b>Consumo doméstico</b>	<b>5,400,000</b>
<b>Exportaciones</b>	<b>450,000</b>
<b>Balance</b>	<b>230,000</b>

Fuente: elaboración propia, con datos de CANACINTRA, USDA y SIA.

Esto sucede mientras el mercado opera bajo los ideales del libre mercado, aunque con un grado de proteccionismo frente a las importaciones, las cuales son gravadas, no siendo el caso de las exportaciones, como se dijo anteriormente. Esto puede ser contraproducente bajo escenarios de precios internacionales altos y precios locales con tendencia a la baja, ya que los ingenios y comercializadores pueden libremente

exportar cualquier cantidad de azúcar, en detrimento de las necesidades de los consumidores nacionales.

### **1.3.3.2 El papel de las comercializadoras (traders)**

Como se ha visto anteriormente, la industria azucarera mexicana ha pasado por periodos de alta incertidumbre en cuestión de precios, inventarios, comercialización, producción y abasto. Es decir, en toda la cadena de valor de la agroindustria y en su estructura comercial.

Hoy en día, el mercado del azúcar es un agronegocio. Esto quiere decir que, además de la producción en campo, el producto cosechado es sometido a un proceso de transformación para obtener productos más elaborados, esto es, con mayor valor agregado (ver diagrama 1).

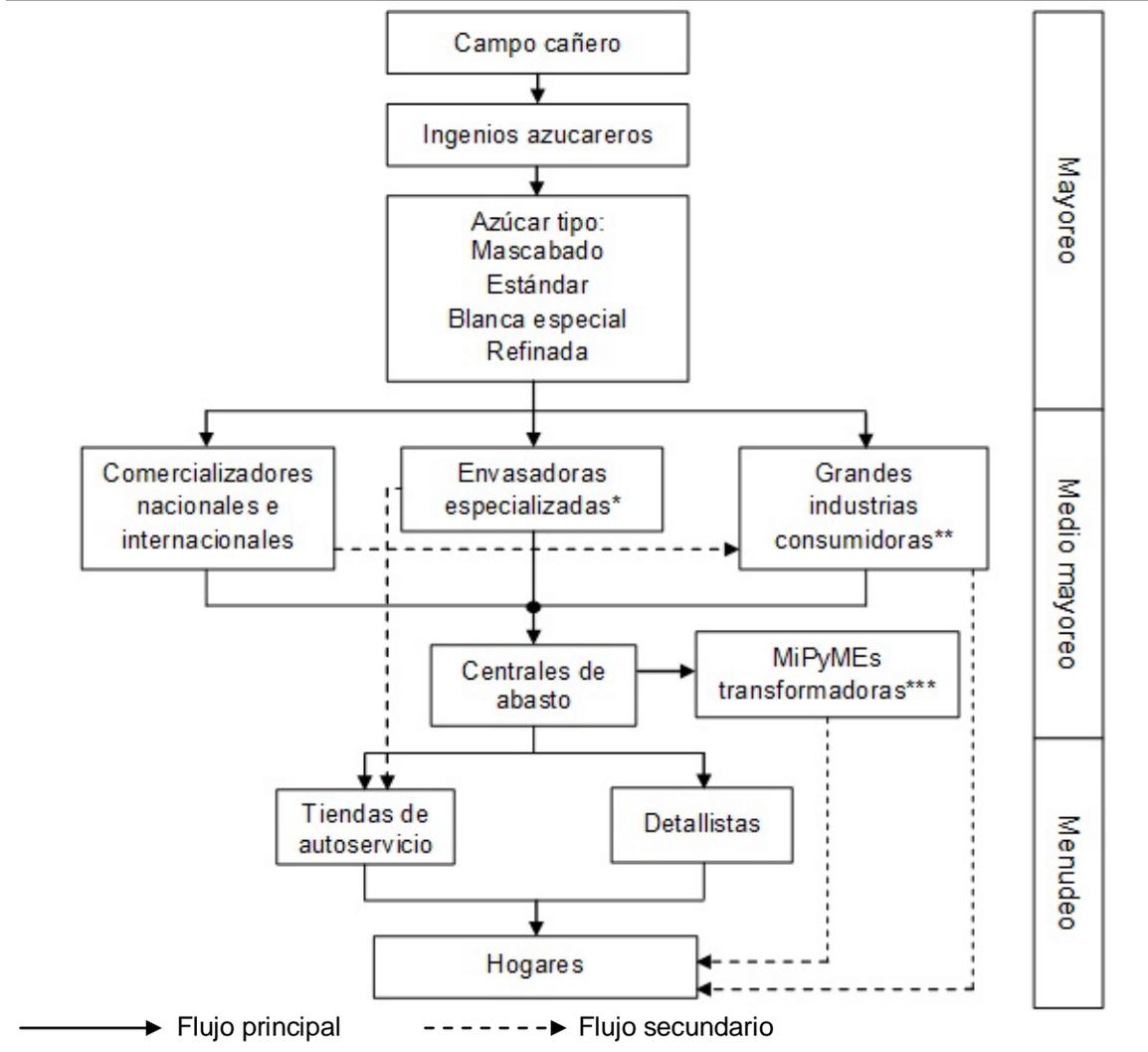
La estructura se puede resumir en tres grandes grupos de participantes: productores (ingenios), comercializadores y consumidores. La formación de precios en el mercado azucarero se basa en esta estructura; la base son los costos para producirla en el ingenio. De ahí, su precio se incrementa con la intermediación y la distribución que se le proporcione.

Se puede observar entonces, que los comercializadores juegan un papel muy importante en el esquema de mercado, ya que gran parte de la distribución de los inventarios disponibles se centra en ese punto, influyendo directamente en el precio al consumidor industrial y final. Muchos de ellos son empresas transnacionales conocidas en el mercado como *traders*. Las más importantes son Cargill, ED & FMan y Archer Daniels Midland (ADM).<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> La lista completa de los comercializadores se encuentra en el anexo de esta tesis.

Diagrama 1. Cadena de producción y comercialización del azúcar en México<sup>17</sup>



\*Se refiere a las envasadoras especializadas, en su mayoría contratadas por las tiendas de autoservicio.

\*\*El consumo de azúcar a gran escala lo realizan las industrias refresquera, dulcera, chocolatera, panadera y galletera, entre otras.

\*\*\*Negocios que obtienen su mercancía de una Central de Abastos (CEDA). Estos negocios pueden ser panificadoras, confitería, dulces artesanales, etc.

Fuente: elaboración propia, con datos de CANACINTRA y Senado de la República.

Esto expresa la necesidad de tener un mercado ordenado, con información confiable y oportuna, delimitado por un marco legal que asegure el abasto nacional del bien de la canasta básica en cuestión. Sin embargo, la mala calidad de la estructura del mercado

<sup>17</sup> Los tipos de azúcar mencionados en este diagrama se describen (de acuerdo a las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana) para esos productos en el glosario que se encuentra en la parte final de esta tesis.

nacional ocasiona fluctuaciones en los inventarios y en los precios que llegan a ser alarmantes, principalmente para los consumidores quienes resienten la urgencia de los ingenios por colocar su producción de azúcar.

Esto también se puede confirmar al entender la determinación del precio del azúcar. El precio LAB Ingenio<sup>18</sup> es la base a la cual supone se podría estar negociando el azúcar en el día a día por los grupos e ingenios azucareros. A este precio base se agrega el 7.5% promedio equivalente a los gastos de flete, maniobras, costo financiero y margen de comercialización. Así, se obtendrá el precio al que se negocia el azúcar al medio mayoreo y menudeo. Los costos de transportación dependen de la ubicación del ingenio, mientras que los costos financieros dependen en gran medida de las condiciones actuales del mercado y de las estrategias que sigan el ingenio o grupo azucarero.

Lo anterior se debe a que los ingenios no tienen totalmente asegurada la venta de su producto a un precio competitivo, es decir, a un precio que permita cubrir los costos totales de producción y obtener utilidades satisfactorias. Si algún demandante de azúcar les ofrece un precio atractivo, entonces tratarán de vender su producción a ese precio. La correcta distribución y comercialización del dulce en las plazas del país queda en segundo término.

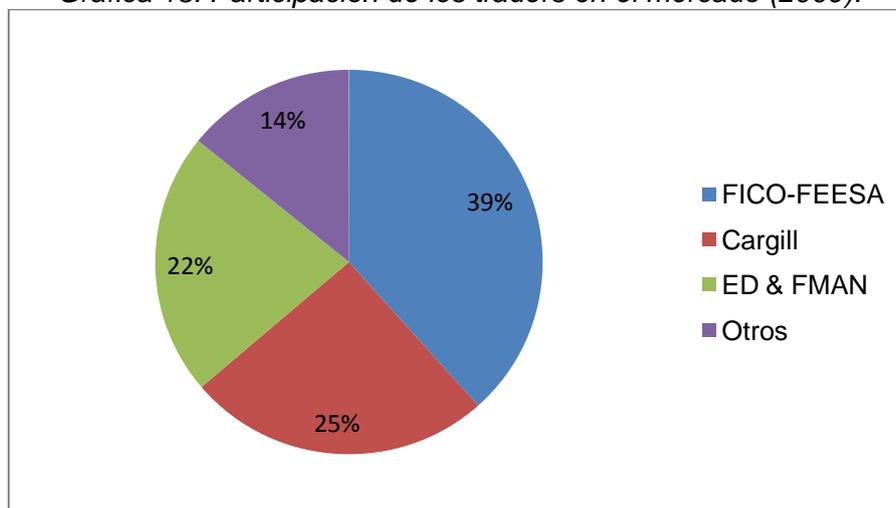
Esto puede provocar una disminución excesiva de la oferta para el resto de mercado y una consecuente alza de precios. Si el precio del azúcar sube en forma acelerada, las industrias que utilizan este bien como insumo (ej. refresquera, panadera, confitera, etc.) verán incrementados sus costos de producción y, a su vez, un incremento en el

---

<sup>18</sup> Se refiere a la entrega de azúcar en bultos de 50 kg. en ingenio, generalmente puesta en camión. El término comercial (o *incoterm*, international commercial term) LAB significa Libre A Bordo, lo cual es incorrecto en sentido estricto ya que es utilizado para las entregas de mercancía en puerto marítimo. Lo adecuado sería utilizar el término entrega directa en fábrica (o EXW, Ex Works), sin embargo se utilizará el término LAB-Ingenio en esta tesis, ya que es adoptado comúnmente en el mercado.

precio de sus productos y la merma de ventas de los mismos. En todos los casos, el consumidor doméstico es el que más se ve afectado por esta situación.

Gráfica 13. Participación de los traders en el mercado (2009).



Fuente: CANACINTRA.

Lo anterior nos lleva a un ambiente de alto control por parte de las comercializadoras. Utilizando el sencillo pero valioso índice (*IHH*)<sup>19</sup> podemos afirmar dicha situación.

Cuadro 7. Participación en el mercado de las principales comercializadoras 2009

Empresa	FICO-FEESA	CARGILL	ED & FMAN	Otros	Total
Participación (%)	39	25	22	14	100

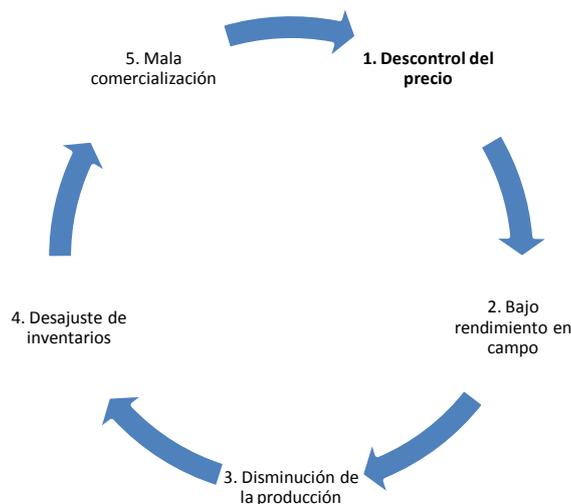
$$IHH = (14)^2 + (39)^2 + (22)^2 + (25)^2 = 2,826$$

Así, el índice calculado indica la baja competitividad existente en el sector.

Por lo tanto hay inestabilidad constante en los precios del azúcar. Esta inestabilidad ha sido un problema constante a partir de la desregulación de precios en el sector a finales de la década de los ochenta (Ávila, 2006). Así, se genera el círculo vicioso que se muestra a continuación.

<sup>19</sup> Índice Herfindahl-Hirschman. Mide el nivel de competitividad en un mercado determinado. Está definido como la suma de los cuadrados de las participaciones de mercado de las empresas más importantes en una industria o mercado. Como criterios se utilizan los siguientes intervalos:  $IHH < 1,000$  (competitivo),  $1,000 < IHH < 1,800$  (moderadamente competitivo),  $IHH > 1,800$  (no competitivo).

*Diagrama 2. Círculo vicioso existente en la industria*



Fuente: elaboración propia.

### **1.3.3.3 Privatizaciones y estatizaciones recurrentes**

Las privatizaciones de empresas paraestatales en México se han intensificado desde finales de la década de los ochenta del siglo pasado y han trastocado diversos sectores y actividades económicas, tales como la elaboración de fertilizantes, ferrocarriles, servicios bancarios, servicios telefónicos, líneas aéreas, entre otras. La agroindustria azucarera mexicana es un ejemplo más de la puesta en marcha del modelo económico neoliberal en México, aunque con sus rasgos distintivos.

El principal objetivo de una expropiación es el asumir el control de activos y pasivos de empresas privadas con el objetivo de proteger los intereses de la nación, siempre y cuando se justifique el carácter estratégico de esta acción y se le indemnice justamente a los anteriores propietarios (IIJ, UNAM, 2001). Se ha podido apreciar que a lo largo del siglo XX y principios del actual el sector azucarero ha sido constantemente intervenido por el Estado, ya sea por medio de subsidios o expropiaciones. Pero esto, lejos de ser una acción para incentivar el crecimiento y la estabilidad de la agroindustria en el largo plazo, se ha traducido en rescates y

saneamiento de las finanzas de los ingenios. Esto hace recordar el conocido dilema de “privatización de las ganancias y socialización de las pérdidas.”

Fue en 1974 cuando el presidente Luis Echeverría Álvarez expropió 67 ingenios azucareros, para ser controlados por el gobierno a lo largo de quince años, hasta 1990.

Luego, en 1991, en la administración de Carlos Salinas de Gortari se decide la reprivatización de la industria al vender a industriales 52 ingenios por medio del mecanismo de licitación pública.<sup>20</sup> Los nuevos dueños adeudaban 400 millones de dólares a Financiera Nacional Azucarera (FINASA). Se les concedió el plazo de diez años para pagar los ingenios y recibieron créditos para modernizar sus instalaciones y reactivar el campo cañero. Con esta inyección de capital el sector logró generar superávit en azúcar desde 1995 (ver apéndice), aunque continuaron importaciones por problemas de corrupción pública.

La venta de los ingenios al sector privado provocó desequilibrios en el mercado nacional del producto, ya que algunos compradores incursionaron en nuevas formas de comercialización y diferentes condiciones de financiamiento, es decir, se endeudaron.

Tal es el caso del Grupo Azucarero México (GAM), propiedad de Juan Gallardo Thurlow. En la columna de Luis Soto en el periódico *El financiero*, se menciona que, a finales de 1997 colocó en la Bolsa Mexicana de Valores acciones que le permitieron obtener 40 millones de dólares. Los dueños del negocio expusieron a los inversionistas un panorama prometedor de la industria azucarera mexicana para los

---

<sup>20</sup> Las licitaciones públicas son mecanismo utilizados por el Estado para vender bienes muebles e inmuebles, así como derechos de operación en determinados mercados, con el fin de disminuir su intervención en los mismos. No son más que subastas, en donde se realiza una convocatoria para todos aquellos interesados que deseen participar, siempre y cuando se demuestre su capacidad de pago y su identidad.

próximos años; y a pesar de las advertencias de los expertos en la materia acerca del mal momento en la agroindustria, el mercado recibió con agrado las acciones. Inmediatamente después de esta colocación, GAM emitió Senior Notes en los mercados internacionales por 145 millones de dólares, donde otros inversionistas cayeron en el engaño. Después de esta emisión, solicitó al Bancomext un crédito por 45 millones de dólares, que garantizó con contratos de exportación de azúcar. El banco del subdesarrollo otorgó el crédito, a pesar de que los integrantes del consejo de administración fueron advertidos de que las fábricas del grupo en cuestión prácticamente estaban en la quiebra debido a una estrepitosa caída en los precios domésticos, la cual por cierto había sido advertida por los especialistas desde que el consorcio azucarero realizó su colocación en la BMV.

El 9 de mayo de 2000, Juan Gallardo se declaró en suspensión de pagos, dejando en desventaja a miles de inversionistas que confiaron en su visión sobre el futuro halagüeño de la industria azucarera mexicana (El financiero, 18/08/10).

En el año 2001, el mercado de azúcar se enfrentó a problemas originados por la apertura comercial. El costo de producción de una tonelada de azúcar estándar o refinada en México oscilaba entre 400 y 500 dólares, mientras que en el mercado internacional el promedio era de 194 dólares y el costo de una tonelada de alta fructosa se mantenía en 230 dólares. Es decir, se pagaba casi el doble por una tonelada de azúcar nacional que por una tonelada de alta fructosa, el subproducto de maíz que usa la industria alimentaria como sustituto de azúcar (Zafranet, 2010).

Algunos empresarios azucareros (como Juan Gallardo) fracasaron ya que en el año 2000, al final de la administración de Ernesto Zedillo, adeudaban al gobierno 2 mil 500 millones de dólares y estaban en quiebra 25 ingenios (ASF, 2007). El presidente Vicente Fox consideró lo anterior como un peligro para el abasto nacional del dulce, la viabilidad de la industria y los empleos de miles de trabajadores, y decidió operar un

cuestionado rescate azucarero. Expropió el 3 de septiembre de 2001 un total de 27 de los 60 ingenios existentes; los ingenios regresaban a manos gubernamentales. Los puntos sobre los cuales el gobierno justificaba su acción eran:

- La agroindustria azucarera enfrenta una crisis creciente, cuyas causas han sido desatendidas por años y demandan acciones inmediatas del gobierno federal.
- En víspera del inicio de la zafra 2001/2002 existen altas posibilidades de que en algunos ingenios no se cuente con los recursos necesarios para garantizar el procesamiento de más de 20 millones de toneladas.
- Evitar poner en riesgo el empleo de los trabajadores de los ingenios, de los prestadores de servicios conexos y, en general la actividad económica del sector.
- Con esta medida el gobierno propiciará una correcta y honesta administración de la agroindustria, eliminando las prácticas indebidas de un grupo de personas que han afectado al sector.
- Otro argumento considerado fue que los propietarios de algunas de las empresas azucareras contrajeron deudas con sociedades de crédito y organismos del gobierno federal, que pusieron en riesgo el patrimonio de los trabajadores del campo.

*Cuadro 8. Deuda de los ingenios expropiados en 2001 (millones de pesos)*

Grupos	Participación en la prod. nacional (%)	Deuda a productores	Crédito emergente
CAZE	26.0	1,350.0	950.0
GAM	11.0	400.0	180.0
SANTOS	9.0	365.0	350.0
MACHADO	8.0	855.1	300.0
Total	54.0	2,970.1	1,780.0

Fuente: Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP) de la H. Cámara de Diputados.

Para la zafra 2003/2004 la iniciativa privada gana los primeros juicios de amparo contra la expropiación, ya que el Grupo Azucarero México recuperó los ingenios Benito Juárez, El Dorado, José Ma. Martínez (Tala) y Lázaro Cárdenas.

El 3 de julio de 2009, el presidente Felipe Calderón dio a conocer un paquete de medidas de apoyo a la industria azucarera, en el que se incluye una partida de recursos federales por 900 millones de pesos, tendiente a superar la crisis de liquidez que presenta este sector, mismo que afecta a 57 ingenios en el país, alrededor de 150 mil cañeros y cerca de 10 millones de mexicanos que operan de forma directa e indirecta en esta industria (Zafranet, 2010).

La Auditoría Superior de la Federación (ASF) dio a conocer el 17 de marzo de 2010 los resultados su análisis sobre el costo de la expropiación de los ingenios, junto con la liquidación de Financiera Azucarera (FINA). En dicho análisis se menciona que el costo fiscal al 31 de diciembre de 2008 para estas operaciones fue de 18,177 millones de pesos (2.4% del Producto Interno Bruto). Esta cifra también está acompañada por el costo del rescate financiero originado por la crisis de 1994-95, el cual fue ratificado en 98,471 millones de pesos, 6.7% en términos nominales respecto a lo determinado el 31 de diciembre de 2007, lo que significa 13.0% del PIB (ASF, 2010).

Por lo anterior, la expropiación de los ingenios, más que una acción para proteger los intereses de la nación, se le puede considerar como un rescate del sector privado. En el medio agroindustrial se le ha llamado “Fobazúcar”, en alusión al FOBAPROA<sup>21</sup> de la crisis de 1994.

Con lo anterior se pueden enumerar las causas por las que los apoyos, expropiaciones y rescates no han funcionado:

1. Privatizar y otorgar los ingenios a industriales inexpertos en el ramo del azúcar.

---

<sup>21</sup> Fondo Bancario de Protección al Ahorro (Fobaproa) fue un fondo de contingencia creado en 1990 por el gobierno mexicano para enfrentar los problemas financieros que aquejaban a los bancos, destinando recursos públicos en medio de la insolvencia de los tarjetahabientes y altas tasas de interés (Ávila 2006). En diciembre de 1998 fue sustituido por el IPAB, Instituto para la Protección al Ahorro Bancario.

2. Desactivar Azúcar, S. A., y desregular el mercado.
3. Rezago tecnológico de los ingenios.
4. Existencia de un mercado saturado y anárquico.
5. Falta de competitividad dentro del marco del TLCAN.
6. Fuerte competencia desleal entre el azúcar y el jarabe de maíz de alta fructosa.

#### **1.4 Conclusiones del capítulo**

La agroindustria azucarera ha sufrido el devenir de la política del gobierno federal. Este hecho ha permanecido constante por siglos y la elaboración de azúcar sigue siendo uno de los sectores estratégicos de la economía mexicana, por el carácter básico del bien producido y su esencial papel en la satisfacción de la demanda de calorías de consumo generalizado (ver gráfica 14).<sup>22</sup>

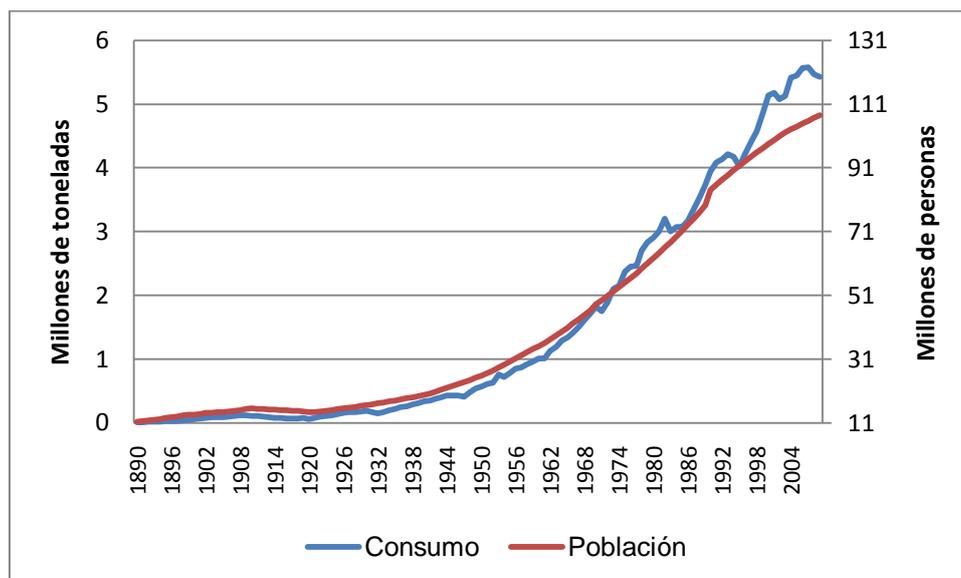
Sin embargo, no se puede dejar de lado que el cultivo al que esta tesis se refiere está insertado dentro de los rasgos característicos de la agricultura en México, que se ha caracterizado por ser un sector fuera de los objetivos principales de la política económica de los gobiernos. Si bien, sexenio tras sexenio se han incluido programas de apoyo al campo<sup>23</sup> y se plasman intentos por reactivar al sector en diferentes planes de desarrollo, no se ha podido eliminar el rezago que se tiene en materia agropecuaria.

---

<sup>22</sup> Con un análisis de regresión simple, en donde la variable dependiente es el consumo y las variables explicativas son el término de intercepción y la población total en México, se tiene que con el aumento de un punto porcentual en la población, la cantidad consumida de azúcar aumenta en 2.11%. Los resultados de la regresión se muestran en el apéndice de esta tesis.

<sup>23</sup> Un ejemplo de esto lo constituye el Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC) 2007-2012, el cual fracasó, como se verá en el capítulo 3.

Gráfica 14. Consumo de azúcar y crecimiento poblacional en México 1890-2010



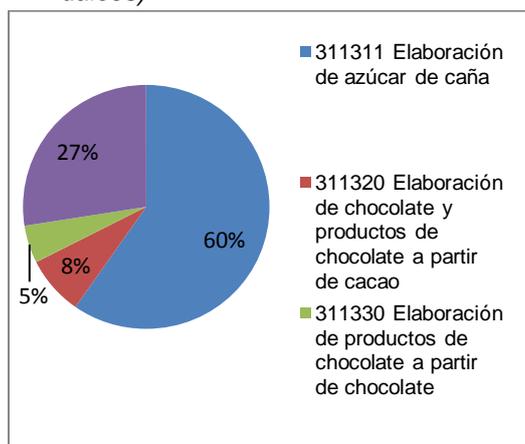
Fuente: elaboración propia con datos de Azúcar S.A. y CONAPO.

La importancia de esta agroindustria es evidente, considerando que:

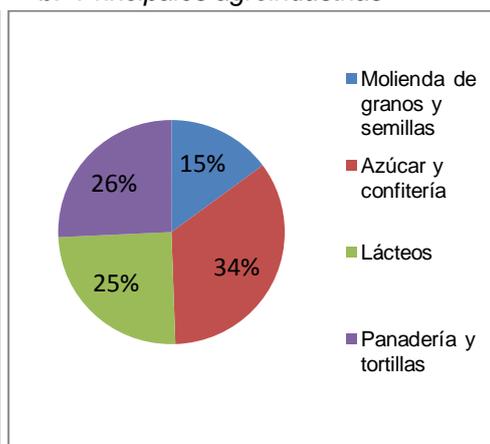
- Es la primera agroindustria del país, contribuyendo al Producto Interno Bruto con más de medio punto porcentual y con 3.5 por ciento de la producción del sector alimentos, bebidas y tabaco.
- Genera unos 500 mil empleos directos e indirectos y su impacto económico beneficia a más de 2.5 millones de personas, entre trabajadores y sus familias (ver gráfica 15). Lo anterior se logra con la operación de 57 ingenios, los cuales se abastecen de caña sembrada en tierras de 227 municipios del país.
- Establece una larga cadena productiva con otras industrias como la refresquera, la dulcera, la chocolatera, galletera, farmacéutica, y en general con los sectores de los alimentos y bebidas.

Gráfica 15. Composición del personal ocupado.

a. Rama 3113 (azúcar, chocolates y dulces)



b. Principales agroindustrias



Fuente: elaboración propia, con datos de INEGI.

No se tienen fuentes estadísticas confiables y uniformes de producción, inventarios, importaciones y exportaciones de azúcar en el país, lo cual hace difícil realizar pronósticos de los precios del dulce ya que no se tienen escenarios bien definidos para realizarlos y, por tanto, las decisiones de las empresas involucradas en la agroindustria son constantemente tomadas sin un sustento real. La excepción en cuanto a calidad de información se refiere, es el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) del cual se ha obtenido la información de precios del azúcar en México en esta investigación.

Por lo tanto, es importante encontrar la forma de estabilizar los precios a niveles que no sean tan bajos como para poner en riesgo la rentabilidad de los productores, pero sin llegar a ser tan altos que afecten a los consumidores.

La forma más conveniente de realizarlo es utilizando la teoría de opciones. Aunque primero es necesario instaurar un mercado físico o bolsa de derivados agropecuaria, la efectividad que tienen los instrumentos financieros justifica su creación, con el propósito de crear soluciones viables para dar más certidumbre al devenir de esta agroindustria.

## CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO. UN MUNDO RACIONAL

La teoría económica y la teoría financiera son dos conjuntos diferentes de conocimiento bien delimitado, aunque están fuertemente relacionados. Ambas son el resultado de un proceso de evolución teórica a través de los años (Fabozzi y Focardi, 2010).

La economía como ciencia nace en el siglo XVIII, cuando Adam Smith publicó su libro *La riqueza de las naciones*. Esta obra sentó las bases para la economía clásica y los posteriores trabajos de David Ricardo, Wilfredo Pareto y León Walras en relación a la libertad de los agentes económicos para decidir qué producir, vender y comprar en términos de un mercado libre, ya que consideraban que los mercados eran eficientes, es decir, que eran buenos distribuidores de los recursos y siempre había un equilibrio entre la oferta y la demanda.

El proceso de evolución siguió con Carlos Marx. Él llegó a conclusiones opuestas al pensamiento ortodoxo clásico, ya que los cambios en las relaciones sociales de producción siempre traían consigo contradicciones que provocaban un cambio necesario en la forma de satisfacer las necesidades de la sociedad; el sistema capitalista no era la excepción, por lo que tendría que evolucionar a otra forma de sistema de producción, al no ser un buen distribuidor de los satisfactores.

En el siglo XX, el economista austriaco Joseph A. Schumpeter estudió la relación entre la competitividad de los mercados y de los agentes de la economía en general, y las innovaciones que estos hicieran en sus procesos de producción y formas de organizarse. La innovación para este autor es imprescindible, ya que es un proceso de adaptación sin el cual no podrían sobrevivir ante las innovaciones mismas del mercado. Pero lo más sobresaliente en la primera mitad del siglo XX fue el trabajo del economista inglés John Maynard Keynes. Con su trabajo llamado *Teoría general sobre la ocupación, el interés y el dinero*, Keynes creó un marco conceptual que ofrecía una alternativa a las ideas clásicas, argumentando que los mercados no eran perfectos y que hay una necesidad de regulación e intervención del Estado en la economía, tanto en el sector real como en el sector financiero.<sup>24</sup> Sus ideas fueron de gran importancia

---

<sup>24</sup> La economía se puede dividir en dos grandes ramas: la economía real y la economía financiera. El sector real comprende los aspectos tangibles de la economía tales como la producción, distribución y consumo de bienes y servicios; el sector financiero se ocupa de propiciar los flujos de recursos financieros (dinero, capital, deuda u otros instrumentos) de las unidades económicas deficitarias hacia las superavitarias.

para la reconstrucción de Europa después de la Segunda Guerra Mundial, así como la firma de los acuerdos de Bretton Woods,<sup>25</sup> la creación del Fondo Monetario Internacional (FMI), y los fundamentos del llamado “Estado Benefactor”.

Desde la segunda mitad del siglo XX, los avances computacionales han progresado a pasos agigantados. Esto influyó en muchos aspectos a la forma en que se concebía el mundo. La teoría económica no escapó de esta realidad y ha sido fuertemente analizada y criticada al existir nuevas herramientas que permitan medir cuantitativamente los efectos de alterar una u otra variable en la economía. Los avances en la economía matemática y el desarrollo de la econometría fueron los que impulsaron el uso extensivo de los métodos cuantitativos en la ciencia económica. El inicio de las aplicaciones de la econometría sobre las relaciones económicas fue en el ámbito de la macroeconomía fue en la escuela de Wharton, bajo un proyecto dirigido por el econometrista Lawrence Klein, ganador del premio Nobel de Economía en 1980.

Las condiciones del entorno político para los últimos treinta años del siglo XX cambiaron y el sistema monetario de Bretton Woods fue abandonado, pasando a un sistema de libre flotación de los tipos de cambio, el abandono del patrón oro y la instauración del modelo neoclásico. Ante esta situación, la forma de financiamiento a las empresas y las herramientas para incrementar el precio de las acciones de las mismas cambiaron por completo. La liberalización económica (libre comercio, medidas contrarias al proteccionismo y disminución del tamaño de las administraciones públicas) y la liberalización financiera (tasas de interés y tipos de cambio flexibles y desregulación) tuvieron como consecuencia que los mercados financieros se hicieran cada vez más volátiles. Tenía que surgir todo un instrumental financiero que diera más certidumbre a los mercados.

Fue así como en los años setenta se empezó a construir todo un cuerpo teórico mucho más elaborado, con matemáticas avanzadas y nuevos instrumentos financieros (las opciones y los swaps), los cuales permitían administrar el riesgo que implicaba invertir en los mercados financieros. El trabajo de Fisher Black, Robert Merton y Myron Scholes fue el que detonó toda una serie de estudios posteriores sobre instrumentos

---

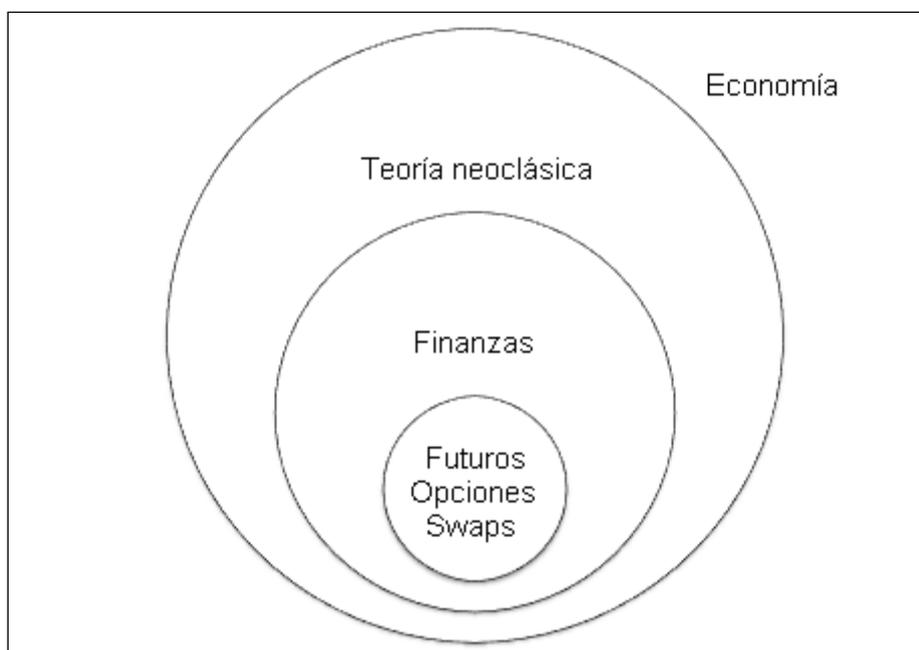
<sup>25</sup> Tratado firmado en New Hampshire (Estados Unidos, 1944) en el cual se establecía el dólar como moneda internacional, la creación del FMI y el Banco Mundial. Con ello se crearía un nuevo Sistema Monetario Internacional el cual operaba con tipos de cambio fijos y el patrón de equivalencia en oro.

derivados, utilizando herramientas como cálculo estocástico y la teoría de la probabilidad.

La evolución tanto de la ciencia económica como del cuerpo teórico financiero es mucho más extensa y los nombres de autores y obras lo son más aún. No es objetivo de este capítulo hacer un recuento exhaustivo de la evolución de ambos cuerpos teóricos. Sin embargo, la síntesis descrita anteriormente nos sirve para identificar un rasgo muy importante: la teoría financiera tuvo que evolucionar bajo las necesidades que las condiciones del entorno económico global demandan; en otras palabras, es la ciencia económica la que determina qué instrumentos financieros se deben desarrollar. Por ejemplo, si el tipo de cambio es flexible, entonces se requiere un instrumento que contrarreste sus fluctuaciones; si hay una crisis económica y caen los indicadores bursátiles, entonces habrá que utilizar instrumentos que den cobertura a los inversionistas ante pérdidas millonarias. Ejemplos como estos se pueden aplicar a más variables del mercado financiero y el mercado de materias primas.

Por lo tanto, el marco teórico en esta investigación se divide en dos partes: el marco económico y el marco financiero. El siguiente diagrama aclara la interrelación entre ambos enfoques, los cuales se complementan.

*Diagrama 3. Relación entre la economía y las finanzas.*



Fuente: elaboración propia.

## 2.1 Marco económico

La teoría de opciones, al igual que toda la teoría financiera, está fundada en la teoría neoclásica.

Las ideas fundamentales de dicha teoría económica son:

- Existe información simétrica (confiable, accesible y bastante).
- Los mercados funcionan en un ambiente de competencia perfecta.
- Los mercados alcanzan el punto de equilibrio entre oferta y demanda por sí mismos.
- Los agentes económicos buscan maximizar sus ganancias y, al mismo tiempo, minimizar el esfuerzo requerido para obtenerlas.
- Los individuos basan sus decisiones racionalmente.

### 2.1.1 Las expectativas racionales

Como se menciona en los puntos anteriores, uno de los planteamientos de la teoría neoclásica es que los individuos basan sus decisiones pensando en forma racional (Fabozzi y Focardi, 2010). Las actitudes y previsiones basadas en esta forma de pensamiento se les llama *expectativas racionales*, sobre las cuales se ha formado toda una teoría acerca del comportamiento de los agentes económicos.

Si los precios de los mercados no reflejan toda la información disponible, entonces los agentes no responderán correctamente a las señales de mercado. Bajo estas circunstancias los agentes tomarán decisiones erróneas y tendrán que realizar ajustes y correcciones que pueden ser costosos. Muth (1961) introdujo la teoría de las expectativas racionales, bajo las cuales se podían desarrollar todo un sistema de ecuaciones que reflejaran la realidad del comportamiento de una industria determinada.

La teoría de las expectativas racionales explica que los agentes económicos basan sus decisiones en su experiencia adquirida a lo largo del tiempo y, por consecuencia, actúan bajo un esquema de aprendizaje constante y de observación del ambiente económico.

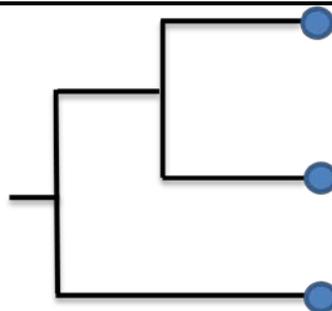
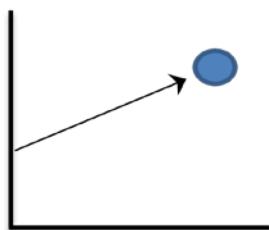
Para que las decisiones de inversión, compra o venta de activos puedan ser resultado de dicha teoría se deben cumplir los siguientes puntos (Goss, 1992):

1. Los agentes económicos utilizan toda la información publicada disponible en el tiempo actual  $t$  para formar sus expectativas acerca de una variable en el tiempo  $t+1$ .
2. Los agentes anticipan correctamente los precios futuros, hecho que implica que las expectativas subjetivas de los agentes económicos y el comportamiento del sistema económico son iguales. Esto equivale a decir que las distribuciones de probabilidad utilizadas por los agentes coinciden con la distribución de probabilidad real del sistema.
3. El comportamiento del modelo económico, de la industria y/o de las variables pertenecientes a estos, son bien conocidos por los agentes económicos.
4. Dado que los agentes económicos utilizan eficientemente la información que tienen, se dice que el valor esperado de los errores al tomar una decisión es cero.

Por lo tanto, el aprendizaje constante acerca de una variable (por ejemplo, los precios del azúcar) se obtiene con el conocimiento de cómo esa variable se comporta a través del tiempo con una muestra suficientemente grande (Glenn, 1992).

La gráfica 16 muestra los escenarios generales que se le presentan a algún agente económico que tenga que tomar una decisión.

Gráfica 16. Escenarios de decisión de un agente económico



**Resultado claro.** Se puede realizar un pronóstico sencillo mediante promedios móviles o tendencia simple.

**Incertidumbre.** Uso de árboles de decisión, valuación de opciones, teoría de juegos.

Fuente: elaboración propia.

Los escenarios presentados muestran que los resultados obtenidos al tomar una decisión pueden ser lo suficientemente predecibles y así poder utilizar algún método sencillo de pronóstico. Sin embargo, frecuentemente se presentan condiciones en las que los resultados obtenidos pueden variar al paso del tiempo, provocando la necesidad de utilizar métodos de valuación más complejos. Por esto, los agentes tienden a revisar los valores de las series de datos que poseen para así poder aprender más sobre ella y realizar conjeturas acertadas (Courtney, *et al.* 1997)

Esto difiere del enfoque de las expectativas adaptativas planteada por la teoría keynesiana, la cual indica que las decisiones realizadas se basan solo en el comportamiento de las variables económicas en un tiempo anterior, es decir, se espera que las variables se comporten tal y como lo hicieron en el periodo inmediatamente anterior ( $t-1$ ).

Por lo tanto, se dice que los errores de decisión realizadas bajo el enfoque de las expectativas adaptativas son crecientes conforme pasa el tiempo, basados en información sesgada y provocando un problema de tipo estructural. En contraste, los errores creados al utilizar las expectativas racionales tienden a ser cada vez menores, dado que la información es actualizada y de tipo aleatorio.

Dicho esto, en el ambiente financiero se acostumbra monitorear el comportamiento de los diferentes activos que conforman los portafolios de inversión y las variables macroeconómicas para poder tomar decisiones basadas en dicha información, así como en sus propias expectativas fundadas en sus experiencias, es decir, se llevan a cabo racionalmente (Hartley, 2004).

Los instrumentos financieros derivados son valuados mediante fórmulas que recogen la información obtenida en los mercados y con ella poder obtener su precio. Las opciones no son la excepción, ya que su valor depende del comportamiento de variables externas. Si se espera que alguna variable influyente en dicho valor sea altamente inestable o volátil en el futuro, entonces los inversionistas buscarán la forma de prevenirse ante cambios desfavorables (cobertura), obtener algún beneficio por cambios en la variable (especulación), u obtener ganancias debido a las asimetrías en los mercados (arbitraje).

Las empresas planean su producción y su estrategia de negocios dada cierta información en el mercado, lo que puede modificar sus decisiones de inversión. Sus expectativas pueden adelantar o atrasar el momento en que, por ejemplo, se lleve a cabo un proyecto de investigación y desarrollo (I+D), efectuar cambios en la estructura de capital, realizar o pedir un préstamo, o anunciar el reparto de dividendos (Modigliani y Cohen, 1961).<sup>26</sup>

Los supuestos de este marco teórico implican que aquel que invierte en una bolsa de valores o de productos agrícolas, manifiesta con su tendencia a la compra o a la venta

---

<sup>26</sup> Lo anterior se puede expresar formalmente en forma matemática. La especificación de identidades, ecuaciones y sistemas que se puedan derivar del comportamiento del productor no son objeto de esta tesis. Sin embargo, pueden revisarse en el anexo.

sus *expectativas* sobre escenarios próximos futuros en el entorno político, social y económico del país del que se esté tratando (Abreu, 2005).

## **2.2 Marco financiero**

Dados los supuestos contenidos en el marco teórico desde la perspectiva económica, se pueden mencionar aspectos teóricos-financieros que nos permitan la correcta valuación de los activos financieros.

### *2.2.1 Arbitraje*

En su forma más simple, arbitraje significa tomar posiciones simultáneas en diferentes activos, de forma que uno garantice un beneficio libre de riesgo más alto que el beneficio dado por los Certificados de la Tesorería (CETES). Si ese beneficio existe, entonces decimos que hay oportunidades de arbitraje en el mercado.

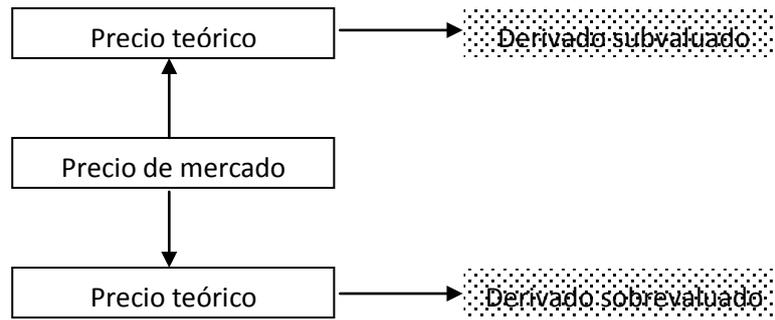
### *2.2.2 Ley de un solo precio*

El precio limpio (o precio teórico) se refiere al precio al cual un activo está correctamente valuado y, por lo tanto, no hay posibilidades de arbitraje. Así que los precios de no arbitraje son tomados como referencia. Cualquier desviación de estos precios indica oportunidades de exceso de beneficios (Neftci, 1996).

En la práctica pueden existir oportunidades de arbitraje, pero la determinación de los precios libre de arbitraje está en el centro de la valuación de productos derivados.

Por ejemplo, una empresa que trata con derivados decide diseñar un nuevo producto financiero. Dado que dicho producto es nuevo, el precio al que debe ser vendido no puede ser obtenido observando el movimiento de los mercados financieros. Bajo estas condiciones, calcular el precio libre de arbitraje puede ser muy útil al determinar el precio de mercado de ese producto (ver diagrama 4).

Diagrama 4. Nivel de precios teórico y de mercado de un instrumento derivado



Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, los individuos buscan maximizar sus beneficios con un mínimo esfuerzo. Esta premisa es importante en el mundo de las opciones, ya que los individuos siempre preferirán un activo que les dé un mejor rendimiento sobre otro.

Si un activo ofrece mejores rendimientos que otro en una fecha determinada, entonces se dice que aquel es un activo dominante. Si se tiene información suficiente y asimétrica sobre este hecho, se pueden crear oportunidades de arbitraje en el mercado (ver diagrama 5). La ley de un solo precio, bajo el supuesto de información perfecta (simétrica) elimina las posibilidades de arbitraje y facilita la valuación de activos, ya que ninguno de ellos puede ser dominante.

Diagrama 5. Clasificación de los activos y condiciones de no arbitraje.



Fuente: elaboración propia.

### *2.2.3 Posiciones en los mercados de derivados*

Cuando se realiza una compra-venta en el mercado físico o spot, se comercia directamente sobre un determinado volumen. Es decir, existe un cambio de propietario del azúcar, un embarque físico y un pago por la transacción (Bolívar, 2005).

Sin embargo, en un mercado de futuros y opciones la compra o la venta del activo en cuestión (subyacente) se realiza en una fecha posterior concertada dentro del contrato, a un precio, cantidad y calidad determinados de antemano. Esto se hace para fijar el precio del activo subyacente (en este caso, el azúcar) para cubrirse de movimientos en las cotizaciones a lo largo del tiempo, ya sea que suban (no conveniente para el comprador) o que bajen (poco conveniente para el vendedor).

Por lo tanto, al realizar negociaciones en el mercado de derivados, los individuos pueden tener posiciones respecto al activo subyacente dependiendo si lo tiene o no. Se dice que se obtiene una posición larga cuando se desea adquirir el activo subyacente por medio de un contrato de compra; por el contrario, si se desea vender el activo subyacente en una fecha futura se dice que se adquiere una posición corta.

### *2.2.4 Futuros*

Los instrumentos derivados llamados futuros son aquellos en donde las partes de la negociación se comprometen a realizar la compra (posición larga) o la venta (posición corta) del activo subyacente en una fecha futura y a un precio también pactado en el contrato.

Estos instrumentos también son muy útiles ya que, como se trata de una operación que se realiza en el futuro, pueden formarse también expectativas en los precios del activo, así como la necesidad consecuente de adquirir estos contratos para cobertura, especulación o arbitraje. Sin embargo, nótese la diferencia con las opciones. Mientras que las opciones otorgan el derecho mas no la obligación de adquirir o vender una

mercancía o título financiero en una fecha y precio determinados, los futuros son una la obligación contractual de realizar la transacción.

En los contratos de futuros se puede ganar si las condiciones del mercado se presentan de acuerdo a las expectativas que se hayan formado los agentes económicos; pero si el comportamiento de los precios es opuesto a estas, entonces habrá pérdidas proporcionales a los movimientos adversos de las cotizaciones. Con las opciones, los agentes pueden realizar decisiones contingentes o “de último momento” para poder realizar o no la transacción y con esto utilizar más eficientemente la información que el mercado proporciona.<sup>27</sup> Mientras que un contrato a futuro representa una operación “ahora o nunca”, las opciones resultan ser de carácter “gana-gana” (Amram y Kulatilaka, 2000). La única pérdida en que se podría incurrir en un contrato de opciones es el pago de la prima de la opción, o sea, su precio.

#### 2.2.5 Opciones

Las opciones (al igual que los futuros, forward y swaps) son contratos financieros derivados, es decir, cuyo valor dependen o se *derivan* de otro activo, el activo subyacente. La característica principal de las opciones es que otorgan al individuo el derecho, más no la obligación, de adquirir el activo subyacente con un precio (precio de ejercicio) concertado con anterioridad y en un determinado lapso (tiempo a la madurez o vida de la opción).

Las opciones que se ejercen (adquisición o venta del activo subyacente al precio de ejercicio) al tiempo de madurez  $T$ , tienen el nombre de *opciones europeas*. Si, en vez de lo anterior, el cliente tiene la posibilidad de ejercer la opción en cualquier momento

---

<sup>27</sup> Nótese una vez más la importancia de los supuestos de información suficiente y accesible que expone la teoría neoclásica.

dentro de la vida de la misma, entonces reciben el nombre de *opciones americanas*. Así mismo, las opciones que otorgan el derecho a comprar el activo subyacente se les llama *calls*, mientras que aquellas con las cuales se puede vender ese activo reciben el nombre de *puts*.

Por ejemplo, considere que existe un cliente al menudeo y un creador de mercado de opciones, siendo estos los dos lados de una transacción. Suponga que una empresa usa la mercancía  $S_t$  como insumo de producción, y desea “poner un límite máximo” al precio  $S_t$  en una fecha futura  $T$ . Esto funciona como un seguro contra un alza súbita o desmedida del precio. Luego, la empresa toma una posición larga mediante una *call* sobre  $S_t$ . La prima de la call está denotada por  $C(t)$ . Al adquirir la call, el cliente asegura la compra del subyacente (cuya cantidad y calidad están expresadas en el contrato) a un precio máximo de  $K$ , en la fecha de expiración  $T$ . Si en el momento  $T$ ,  $S_T$  es más bajo que  $K$ , el cliente no ejercerá la opción. No existe necesidad de pagar  $K$  unidades monetarias por algo que en el momento se vende en un valor inferior en el mercado al contado o *spot*. La opción se ejercerá sólo si  $S_T$  es igual o superior a  $K$  en el momento  $T$ .

Las diferencias entre los valores del precio del activo subyacente y el precio de ejercicio dan lugar a lo que se conoce como valor intrínseco. Formalmente, éste se denota como

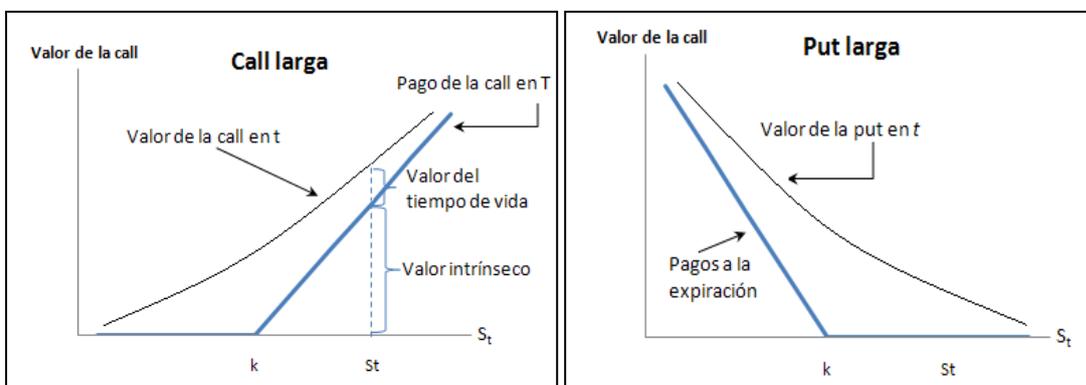
$$C(t) = \text{Max}(S_T - K, 0) \quad \text{para una opción call}$$

$$P(t) = \text{Max}(K - S_T, 0) \quad \text{para una opción put}$$

ya que, como se dijo anteriormente, se busca maximizar las ganancias al adquirir una opción. En el caso de la ecuación anterior, se trata de una call europea ya que el tiempo está denotado por  $T$ .

Contempladas de esta manera, las opciones son un tanto similares al seguro estándar y los contratos adelantados contra los incrementos potenciales en los precios de las mercancías. En tal marco conceptual, es factible motivar las opciones como instrumentos direccionales. La situación es simétrica para el caso de las puts. Éstas proporcionan protección frente al riesgo de los declives indeseables en  $S_t$  (ver gráfica 17). En ambos casos, una cierta dirección en el cambio del precio del subyacente  $S_t$  está asociada con la call o con la put, y éstos parecen ser instrumentos fundamentalmente distintos (Neftci, 2008).

Gráfica 17. Descripción de las opciones call y put simples o vainilla.



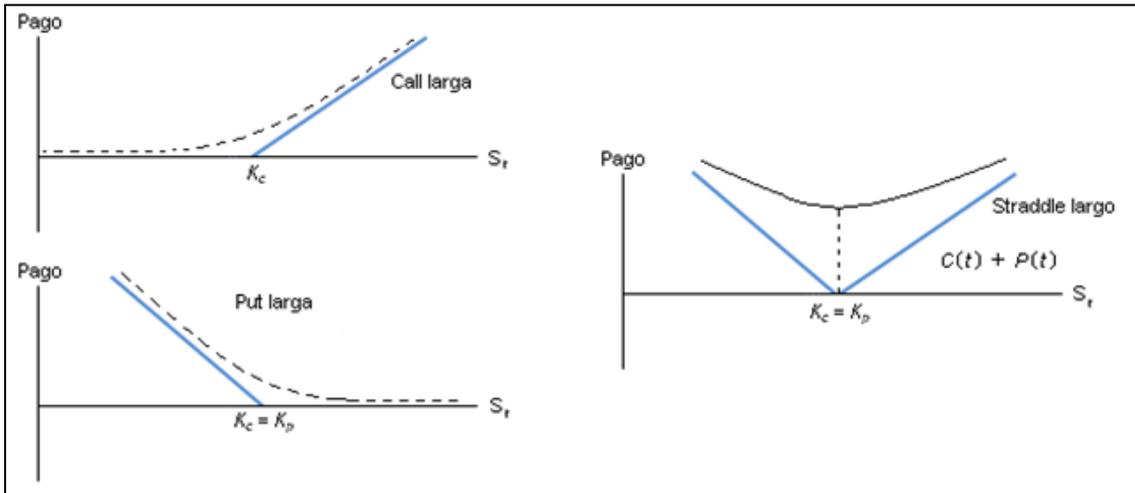
Fuente: elaboración propia (véase Hull, 2009).

Una call y una put se pueden combinar para dar origen a posiciones más complejas. Estas combinaciones pueden variar en uno u otro componente de la opción, siendo el más usual el precio de ejercicio.

Un tipo de opciones con esa naturaleza son los *straddles*. En estos instrumentos se combina una put y una call con el mismo precio de ejercicio y el mismo tiempo a la expiración, es decir

$$K_c = K_p$$

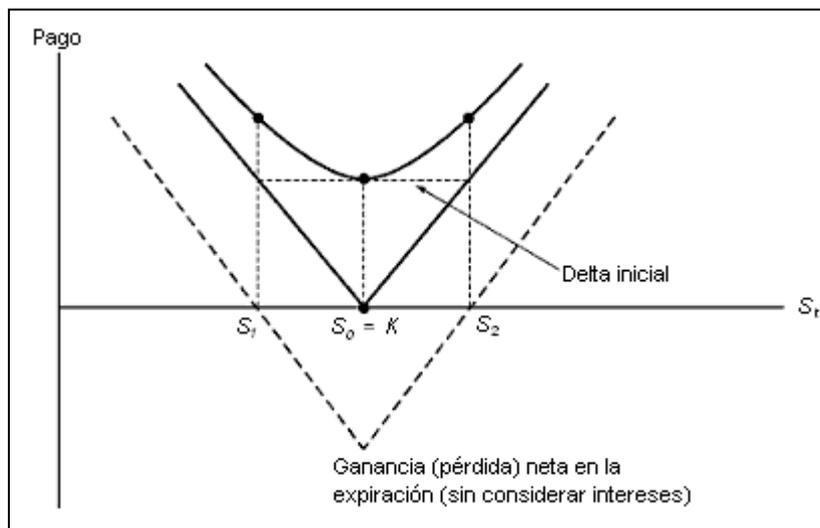
Diagrama 5. Composición de una estrategia "straddle".



Fuente: elaboración propia (véase Neftci, 2008).

Para dar un enfoque dinámico a un *straddle* se requiere ajustar de forma periódica las posiciones tomadas. Si el precio del activo subyacente fluctúa en pequeñas cantidades con mucha frecuencia y no abandona la región  $[S_1, S_2]$  en el tiempo  $[t, T]$ , entonces se tiene la posición mostrada en el siguiente diagrama.

Diagrama 6. Posición neta de un straddle



Fuente: Neftci, 2008.

Al incluir la prima de la opción (su precio) se obtienen los resultados netos, los cuales tienen que ser previstos y cubiertos por las posiciones tomadas en base a una correcta valuación del contrato y del comportamiento del activo subyacente.

## **CAPITULO 3. LAS BOLSAS AGRÍCOLAS Y EL AZÚCAR**

¿Por qué utilizar instrumentos derivados en el mercado azucarero mexicano?

Para poder responder esta pregunta se debe mirar hacia el pasado, es decir, a los sucesos históricos que han marcado el rumbo de las finanzas a nivel mundial e identificar los factores que han llevado a las grandes potencias hacia el uso de los derivados sobre materias primas.

### **3.1 Evolución de los mercados de derivados**

Con la crisis de 1930 se empezó a tomar en consideración la importancia que tiene la planeación sobre la producción, así como también se planteó un nuevo debate acerca de cuáles eran las conexiones entre la economía real y la economía financiera. Las tasas de interés, la masa monetaria en circulación y el efecto de políticas fiscales sobre el comportamiento de variables como el empleo, producción y salarios formaron parte de extensos análisis bajo las dos perspectivas predominantes, las cuales fueron la teoría clásica y la teoría keynesiana. Ésta última es la que tuvo su gran auge después de la crisis de los años treinta del siglo pasado, reafirmandose después de la Segunda Guerra Mundial.

En la posguerra se implantaron nuevos mecanismos que dieran certidumbre al sistema de pagos internacional y permitieran la reconstrucción de las economías europeas. Así, se firmaron los acuerdos de Bretton Woods y la puesta en marcha del patrón oro.

Esto tuvo vigencia hasta la década de los setenta, cuando la abundancia de dólares en el sistema monetario internacional superaba al valor de las reservas de oro de Estados Unidos creando una ola inflacionaria, lo cual obligó a romper la relación de las divisas con el oro e implantar otro esquema para establecer el tipo de cambio basado en los dólares norteamericanos. A esto se le agregó la problemática de la volatilidad en los precios del petróleo y en las tasas de interés durante el año 1973 (Jorion, 2001).

La transición de un tipo de cambio fijo a un tipo de cambio variable hizo necesario el desarrollo de nuevas técnicas para hacer frente al riesgo que se podía tener al poseer divisas o activos dependientes al tipo de cambio.

Se tuvo la necesidad de crear instrumentos derivados, los cuales sirvieran como cobertura ante los riesgos señalados. Por tanto, se dio toda una revolución de la teoría financiera y en las finanzas corporativas.

Como se mencionó en el capítulo dos, Black, Merton y Scholes, son los autores que revolucionaron la forma de valorar los activos financieros de una forma convincente, clara y fácil de usar. Sus fórmulas y planteamientos son utilizados hoy en día en las operaciones dentro de las bolsas de futuros que hay en el mundo. Todo esto obedece a un cambio tecnológico comprendido no sólo con la innovación en maquinaria y equipo, sino también en los conocimientos y técnicas utilizadas. Así, los avances en la teoría financiera corresponden a los cambios globales en tecnología (ver cuadro 9).

*Cuadro 9. Evolución de los modelos utilizados en finanzas*

---

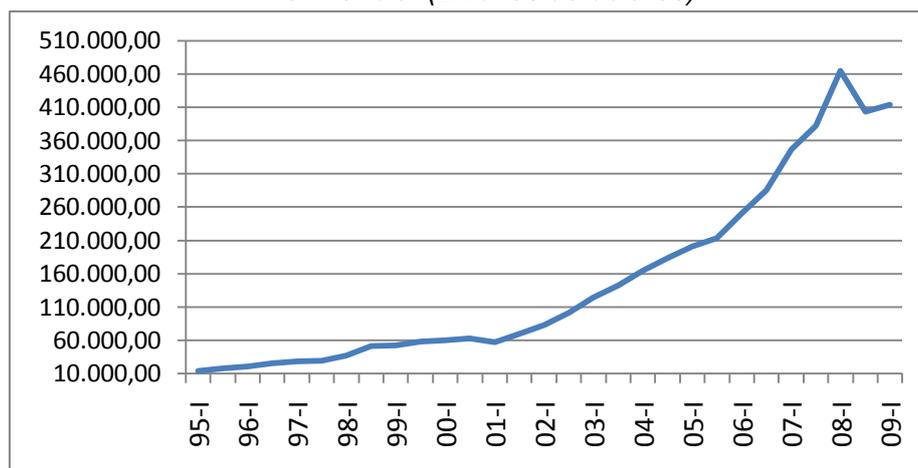
1938	Bonos y su duración
1952	Markowitz y la teoría del portafolio
1963	Modelo de valuación de activos de capital de Sharp
1966	Modelos multivariados
1973	Modelo de valuación de opciones Black-Scholes, “griegas”
1979	Modelo binomial de Cox-Ross-Rubinstein
1983	Modelos de valuación ajustados al riesgo
1986	Límites de exposición y duración
1988	Activos limitados por ponderación del riesgo con “griegas”
1992	Pruebas de estrés
1993	Valor en Riesgo (VAR)
1994	RiskMetrics
1997	CreditMetrics, CreditRisk+
1998	Integración de los riesgos de crédito y de mercado
1999	Basilea eleva el estatus del VAR a oficial.
2001	Administración del riesgo global

---

Fuente: Jorion, 2001.

Gracias a estas innovaciones financieras se han podido aumentar las posibilidades de financiamiento y cobertura para las empresas de diversas industrias. Al aumentar la volatilidad en las variables económicas y financieras, el manejo de estos instrumentos se ha extendido cada vez más, destinándose gran cantidad de recursos para estos fines. Esto se aprecia en la siguiente gráfica.

*Gráfica 14. Valor nominal de los instrumentos derivados vigentes a cierre del año a nivel mundial (Billones de dólares)*



Fuente: elaboración propia, con datos de ISDA.

Los mercados de derivados establecidos (bolsas de derivados) son el lugar en donde concurren compradores y vendedores (ya sea de activos financieros o de materias primas) para manejar el riesgo que incluyen las transferencias al paso del tiempo. Los contratos son estandarizados (utilizan las mismas fechas, lugares y condiciones de entrega, costo y cantidad del producto). Las principales capitales de la actividad comercial y financiera internacional —Nueva York, París y Londres— se consolidaron como los sitios donde se establecieron las principales bolsas agrícolas, mismas que tuvieron un desarrollo formalmente orientado hacia la competitividad como mecanismo para la fijación de precios en un mercado cambiante por razones de oferta, de demanda y efectos políticos y bélicos.

Desde entonces, estas bolsas han tenido un desempeño favorable. Como lo muestra el cuadro 10, hay una gran variedad de instrumentos que se negocian hoy en día, cubriendo una gran cantidad de productos.

*Cuadro 10. Instrumentos negociados en las bolsas de derivados*

Financieros	
<u>Subyacente</u>	<u>Ejemplo</u>
Divisas	Euro, dólar, peso, yen.
Índices bursátiles	S&P 500, Nikkei, FT-SE 100, IPC.
Tasas de interés	T-bills, T-bonds, LIBOR, Cetes, TIEE.
Materias primas (o commodities <sup>28</sup> )	
Fibras y alimentos	Algodón, azúcar, café, cacao, jugo de naranja.
Ganado vivo y carne	Ganado en pie, cerdo, tocino.
Metales y petróleo	Cobre, oro, platino, plata, petróleo crudo.

Fuente: elaboración propia.

El volumen de transacciones realizadas en el mercado de futuros y opciones agrícolas a nivel mundial ha crecido considerablemente desde el 2005 y son utilizados principalmente por tres tipos de demandantes: los comercializadores e industriales para asegurar el precio de sus productos, y los especuladores. Aquellos que adquieren los contratos de opciones en las bolsas de derivados, fijan un precio como “piso” para asegurar ganancias con sus ventas utilizando posiciones largas de ventas (opciones put); por otra parte, los compradores del activo subyacente pondrán un “techo” al precio del mismo adquiriendo opciones call largas. El uso de los derivados ha ido en aumento, principalmente para razones de cobertura y especulación. En el siguiente cuadro podemos observar la distribución de los derivados según las regiones en que se negocian.

<sup>28</sup> Producto que, bajos ciertos parámetros de calidad y especificaciones técnicas, es genérico independientemente de su origen. Este término es el que se utiliza internacionalmente para los mercados agrícola, ganadero, metales preciosos e industriales, entre otros (Bolívar, 2005).

Cuadro 11. Contratos derivados a nivel mundial según región (millones de contratos)

Región	Ene-Dic 2008	Ene-Dic 2009	% Cambio	% del total
Asia-Pacífico	5,000.9	6,206.1	24.10%	35.10%
Europa	4,167.1	3,802.2	-8.8%	21.50%
América del Norte	6,995.4	6,353.5	-9.2%	35.90%
América Latina	854.4	1,020.8	19.50%	5.80%
Otro	661.0	317.5	-52.0%	1.80%
Total	17,678.8	17,700.0	0.10%	100%

Fuente: elaboración propia, con información de Futures Industry Association.

Teniendo en cuenta que al final de 2008 estalló la crisis financiera más grande desde 1930, se puede apreciar que el flujo de inversiones en los instrumentos derivados se han trasladado hacia las zonas de los países emergentes en boga, es decir, Brasil, China e India. El crecimiento de las negociaciones en las regiones Asia-Pacífico y América Latina han sido de 24.1% y 19.5%, respectivamente. Se han trasladado de zonas con alto riesgo (países industrializados) hacia países menos afectados por la crisis. Esto nos indica la creciente tendencia a utilizar estos productos.

En el caso específico de América Latina, los productos derivados han tenido mucho auge, tanto en subyacentes financieros como agrícolas. Estos últimos también han sido utilizados por los gobiernos de algunos países contratando futuros y opciones en posiciones cortas para vender las materias primas más importantes para cada uno de ellos.<sup>29</sup>

Las bolsas de derivados de materias primas han tenido mucho éxito desde hace muchos años, sobre todo con los futuros. Las opciones han tenido su aparición formal en la década de los ochenta del siglo XX. Las bolsas de materias primas más

---

<sup>29</sup> Los países emergentes obtienen ingresos federales significativos por medio del comercio exterior de sus materias primas. Por esta razón hay un creciente interés por la administración del riesgo en este rubro. Por ejemplo, en América Latina los gobiernos de Chile y México se han interesado por opciones put para asegurar el precio de venta del cobre y del petróleo, respectivamente.

importantes tienen su sede en los países desarrollados como Estados Unidos (Chicago Board of Trade del Chicago Mercantil Exchange Group, la New York Mercantile Exchange del grupo Intercontinental Exchange “The ICE”, y la Coffee, Sugar and Cocoa Exchange también incluida en este último grupo), Reino Unido (London Metal Exchange, International Petroleum Exchange y la London International Financial Futures and Options Exchange “LIFFE”), y Francia (Marché à Terme International de France “MATIF”), por mencionar algunos.

Estas bolsas, especialmente las inglesas y las estadounidenses, proveen los precios de referencia de las materias primas en el mundo (UNCTAD, 1998). En el siguiente cuadro se muestran los productos que ofrecen diferentes bolsas en el mundo.

*Cuadro 12. Tipos de subyacentes negociados en bolsas de derivados seleccionadas<sup>30</sup>*

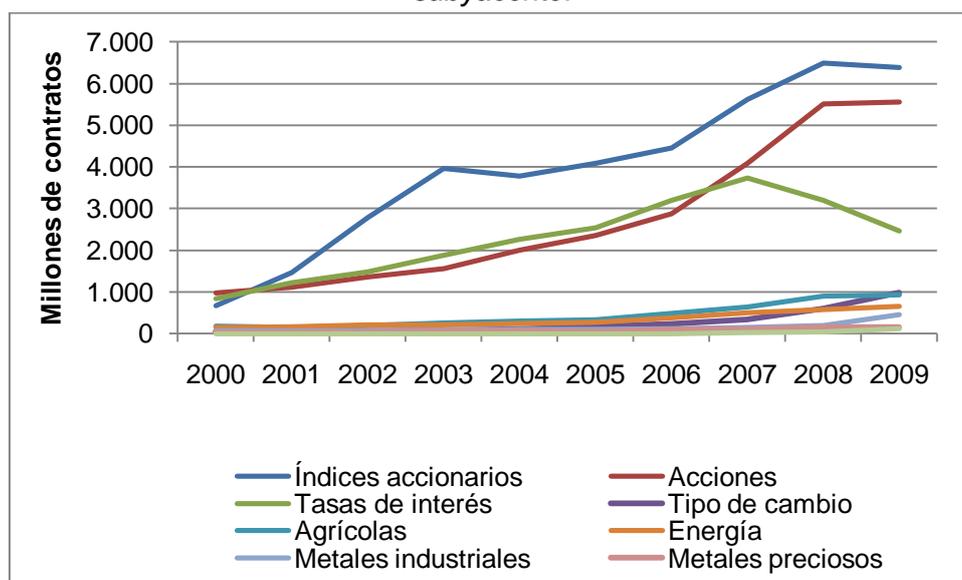
Subyacente	CME Group	Eurex	Liffe (NYSE Euronext)	MexDer
Índices accionarios	✓	✓	✓	✓
Acciones individuales	✓	✓	✓	✓
Tasas de interés	✓	✓	✓	✓
Divisas	✓	✓	✓	✓
Materias primas	✓	✓	✓	
Energía	✓	✓	✓	
Crédito (CDS)	✓	✓	✓	

Fuente: elaboración propia, con datos de las bolsas de derivados respectivas.

En 1914 empezaron a circular los contratos de futuros sobre el azúcar en la bolsa de Café, Azúcar y Cacao de Nueva York, junto con los contratos del cacao y del café. (Gudoshnikov y Spence, 2004).

<sup>30</sup> Eurex y Euronext son grupos de bolsas de derivados. El primero está integrado por las bolsas Deutsche Terminbörse, Swiss Options and Financial Futures Exchange, y la bolsa de Frankfurt; el segundo queda compuesto por Bolsas de Amsterdam, Bruselas, París y Lisboa.

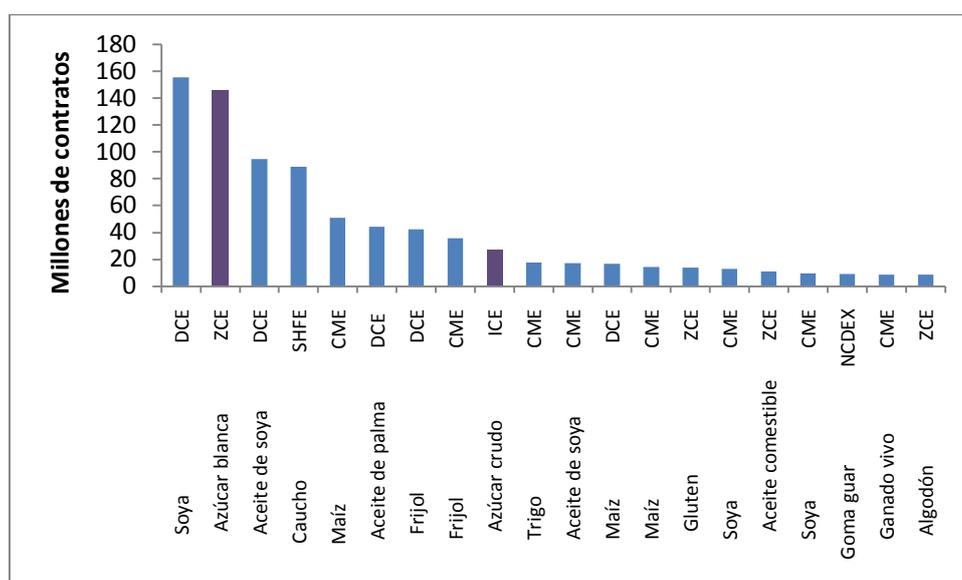
Gráfica 19. Volumen mundial de contratos de futuros y opciones, según activo subyacente.



Fuente: elaboración propia, con datos de Futures Industry Association.

En 1982 se introdujeron las opciones sobre futuros del azúcar en esa misma bolsa. Estas fueron las primeras opciones sobre materias primas (UNCTAD, 1998) y han sido usados para valorar y cubrir transacciones. Su éxito ha sido tal, que actualmente ocupan el segundo y noveno lugar de los contratos de futuros y opciones agrícolas, superado solo por los productos agrícolas más utilizados a nivel mundial: el frijol y el maíz (Gudoshnikov y Spence, 2004).

Gráfica 20. Volumen mundial de contratos de futuros y opciones agrícolas 2009.



Fuente: elaboración propia, con datos de Futures Industry Association.

Actualmente existen dos tipos de contratos que dominan el escenario mundial del azúcar; el contrato 11 de la bolsa de Nueva York (The ICE) y el contrato 5 de la bolsa de derivados de Londres (LIFFE). Con estos contratos a futuro se puede negociar con el dulce en crudo y refinado, respectivamente.<sup>31</sup>

A causa de su auge y las fuertes cantidades de dinero que se manejan en los mercados de derivados en todo el mundo, se les ha criticado por ser los culpables de la volatilidad de los mercados en la actualidad. La especulación se ha atacado como aspecto negativo de los mercados bursátiles; pero ésta, contrariamente a ser algo negativo, es lo que le da vida al mercado y permite colocaciones primarias, que proporcionan financiamientos económicos para gran cantidad de empresas que a su vez proporcionan, por ejemplo, empleo. (Abreu, 2005). También cabe señalar que el intercambio de productos a nivel mundial está inexorablemente ligado al comercio a través de las bolsas de futuros ya que, desde el punto de vista del productor, no sólo producirá lo que está sembrando en el año, sino que debe preocuparse por el destino de su producción en los años por venir; mientras tanto, el comprador se interesa por los precios a los cuales va adquirir la mercancía que posiblemente ocupe para otro tipo de negocios e influya directamente en sus ventas (Bolívar 2005).

Una bolsa de futuros y opciones agrícolas es muy útil ya que constituye una fuente de información de mercados, es un mecanismo que descubre los precios y establece precios de referencia transparentes que sirven de base para las operaciones comerciales al contado y a futuro, y brinda la oportunidad de administrar el riesgo que implica la posesión, almacenamiento o venta de un bien determinado (Lizarazo, 2010).

---

<sup>31</sup> Un ejemplo de las especificaciones de un contrato en la Bolsa de Nueva York se encuentra en el apéndice.

## **3.2 Primeros intentos en México**

### **3.2.1 Futuros en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV)**

México intentó varias veces establecer un mecanismo de mercado sobre instrumentos derivados. A partir de 1978 se comenzaron a cotizar contratos a futuro sobre el tipo de cambio peso/dólar por medio de Contratos de Cobertura Cambiaria de Corto Plazo, registrados ante Banco de México (MexDer, 2009), los que se suspendieron a raíz del control de cambios decretado en 1982. En 1983 la BMV listó futuros sobre acciones individuales y petrobonos, los cuales registraron operaciones hasta 1987, ya que se suspendió esta negociación debido a problemas de índole prudencial<sup>32</sup> (Zorrila, 2009).

### **3.2.2 Instrumentos híbridos**

El Gobierno Federal ha emitido diversos instrumentos híbridos de deuda, que incorporan contratos forwards para la valuación de los cupones y principal, lo cual permite indizar estos valores nominales a distintas bases. Estos instrumentos han sido importantes para la constitución de carteras, aunque no han tenido liquidez en los mercados secundarios, excepto para reportos. Entre los principales destacan:

- Petrobonos (1977-1991), indizados al petróleo calidad Istmo.
- Pagarés (1986-1991), indizados al tipo de cambio controlado.
- Tesobonos (1989 a la fecha), indizados al tipo de cambio libre.
- En el sector privado, se han emitido obligaciones y pagarés indizados.

El MexDer (mercado de derivados mexicano) se pudo constituir el 24 de agosto de 1998 y Asigna (cámara de compensación) el 11 de diciembre de 1998. En el año 2000 se iniciaron las operaciones vía electrónica por medio de SENTRA<sup>33</sup> Derivados, el cual

---

<sup>32</sup> Se refiere a un tipo de regulación el cual busca cuidar la solvencia de las instituciones financieras, protegiendo así las inversiones y depósitos de las personas.

<sup>33</sup> Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación.

es un sistema desarrollado específicamente para la ejecución de operaciones de futuros.

Desde el año 2007 se ha puesto gran atención hacia el proyecto de la elaboración de etanol, a pesar de los problemas de rendimiento en las últimas zafas y altos costos de producción en campo. Esta es una razón más por la cual la creación de una bolsa de derivados agrícolas es útil y urgente en el país.

### **3.2.3 Contratos adelantados (el caso del azúcar)**

Estos contratos, conocidos también como *forwards*, son contratos que establecen en el presente la cantidad y precio de compra/venta a celebrar en el futuro, se realizan directamente entre un comprador y un vendedor (persona física o moral) sin la intervención de una autoridad regulatoria. Regularmente, los activos subyacentes manejados para este tipo de instrumentos son divisas con bancos y tasas de interés. Pero en México ya se han aplicado para contratos de materias primas, como fue el caso del Fideicomiso para el Mercado del Azúcar (FORMA).

Las características de éste tipo de contratos son las siguientes:

- El comprador y vendedor efectúan la operación en forma directa.
- No existe un lugar establecido para efectuar las operaciones.
- No existe un organismo especializado para controlar las operaciones.
- Es posible negociar cualquier tipo de producto.
- No existe un lugar determinado para la entrega física de la mercancía.

Lo anterior quiere decir que los contratos adelantados pueden ser realizados aún cuando no se tenga algún tipo de bolsa agropecuaria en México, aunque se corre un alto riesgo de incumplimiento de alguna de las partes que intervengan en la negociación. Por eso, una bolsa agrícola local extensa en productos facilitaría el uso homogéneo y transparente de instrumentos derivados.

Las características específicas de una bolsa agropecuaria son las siguientes:

- Se hacen contratos estandarizados
- Existe una cámara de compensación
- Se hace una revalorización directa y diaria de posiciones y de pagar vender márgenes
- Implica alta tecnología de comunicación
- Proporciona liquidez

Lo interesante es que al efectuar operaciones de comercio exterior, se está sujeto a variaciones de los precios de los mercados internacionales, y el no realizar coberturas de éste tipo implica sobre todo con la actual y cada vez mayor apertura comercial, salirse del giro del negocio y especular sobre los movimientos futuros de los precios agropecuarios.

Además, con la certidumbre que otorga un mercado establecido de instrumentos derivados, se permiten más posibilidades de diversificación. Los futuros y opciones son un tipo de activos que surgen como alternativa para diversificar el riesgo de los portafolios, ya sea en mercados a la baja o al alza. Suelen tener una correlación baja con respecto a los activos tradicionales como lo son las acciones, bonos, dinero, entre otros. Sin embargo, en el MexDer solamente se negocian derivados sobre subyacentes financieros. Los derivados sobre productos agrícolas no se han instrumentado por falta de interés gubernamental.

*Cuadro 13. Diferencias entre contratos adelantados y estandarizados*

Futuros y opciones	Contratos adelantados (forwards)
Cotizan en bolsa	Cotizan en mercado interbancario
Opera en piso de remates	OTC – sobre mostrador
Cámara de compensación	Con agentes directamente
Liquidación diaria	Liquidación a vencimiento
Compensación diaria de pérdidas y ganancias	Compensación al vencimiento
Son contratos estandarizados	Es un contrato a la medida

Son regulados por MexDer	No está regulado
Requiere margen	No requiere margen
Se fija el tamaño del contrato	Se fija el tamaño de contrato
Entrega con calidad establecida	Entrega con calidad establecida
Liquidez transferible	Difícilmente transferible

Fuente: Bolsa Mexicana de Valores.

### 3.3 Estructura y funcionamiento de una bolsa de derivados agrícola

La bolsa agrícola se constituiría como un mercado de futuros y opciones paralelo a una bolsa financiera como el Mercado de Derivados de México (MexDer). Como las demás bolsas de este tipo, sería independiente a las bolsas de acciones (como la Bolsa Mexicana de Valores) pero también perteneciente al sistema bursátil. Una bolsa agrícola se diferencia por la naturaleza de los bienes que maneja ya que son bienes perecederos. El funcionamiento de dicho mercado es específico y diferente a las demás bolsas de derivados en donde sólo se manejan activos subyacentes financieros.

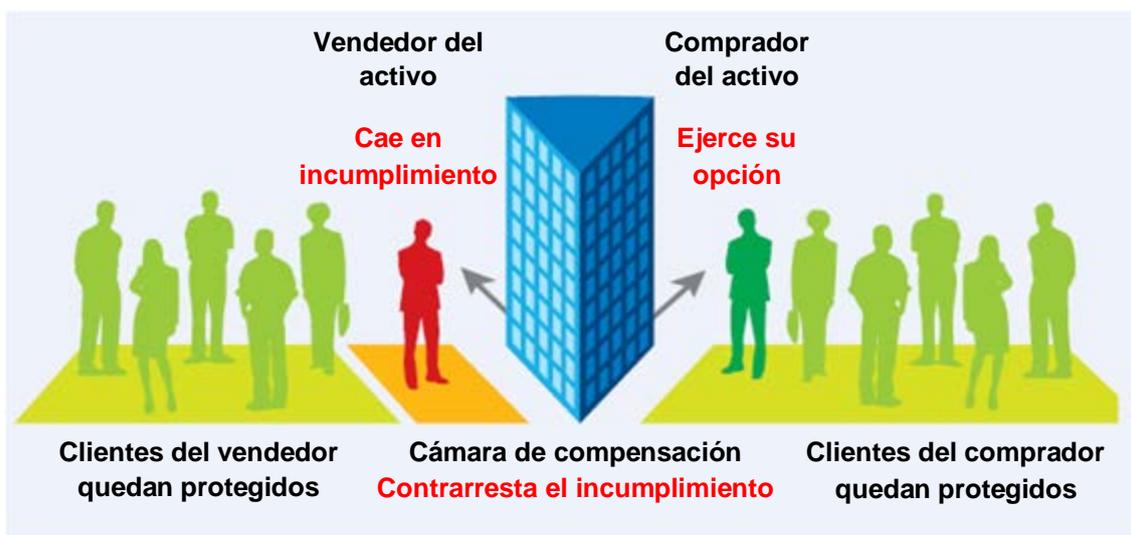
En términos generales, el beneficio de una bolsa agropecuaria radica principalmente en la reducción de riesgos para el productor agropecuario, es decir, lo que realmente le importa al productor es después de su trabajo recuperar sus costos y, en consideración de una alta productividad en todos los sentidos, obtener una utilidad. Al colocar su producto a futuro en este tipo de bolsas evita riesgos en la fluctuación de los precios, pues aunque el precio de su producto podría subir cuando se levante la cosecha, también podría bajar y perdería.

Por el lado del transformador (demandante) de la materia prima, permite el asegurar los precios a futuro de sus insumos, con lo cual podrá planear y cumplir con sus compromisos en demanda y precio habiendo utilidades aún si el precio de la materia llegara a tener fluctuaciones excesivas al alza.

Los formadores de mercado son muy importantes, ya que son operadores certificados dentro de las bolsas de futuros y opciones cuya obligación es tener precios de oferta y demanda de forma actualizada. Esto también depende de la liquidez (cantidad de operaciones y participantes) que tenga el mercado. Esto corresponde al principio de oferta y demanda; la existencia de un mayor número de participantes da como resultado mejores precios para el vendedor y el comprador, reduciéndose el margen entre estas dos cotizaciones.

Existe una cámara de compensación<sup>34</sup> (ver gráfica 21) la cual funciona como contraparte para los negociantes, es decir, el vendedor y el comprador no negocian directamente entre sí. Las operaciones se realizan ante dicha cámara (Abreu, 2005).

Gráfica 21. Función de una cámara de compensación.



Fuente: Chicago Mercantile Exchange Group (CME).

La cámara de compensación se asegura que, tanto el comprador, como el vendedor de un activo puedan realizar una operación a futuro o ejercer su derecho a compra/venta sin ningún problema. Si alguna de las partes no cumple con el contrato, la cámara de compensación contrarresta el incumplimiento.

<sup>34</sup> En México, Asigna es la cámara de compensación del Mercado de Derivados, MexDer. Ambas instituciones, junto con la Bolsa Mexicana de Valores e Indeval (custodia de valores) forman el grupo BMV.

Existe un porcentaje de la compra de futuros que se paga en efectivo a la cámara de compensación llamado “margen”, mismo que se utiliza para asumir riesgos de incumplimiento de contratos de futuro el cual se debe depositar al día siguiente de iniciar una posición. Este margen generalmente inicia con el 10% del valor del contrato futuro y de acuerdo a los precios de mercado spot, es como obtienen sus variaciones.

Por otro lado, existen tres tipos de participantes en la bolsa agropecuaria: el primero es el administrador del riesgo que se encuentra en una empresa del campo en el que se produce o transforma determinado insumo (un productor de refrescos, por ejemplo); otro tipo de participante son los intermediarios bursátiles<sup>35</sup>, dentro de los que se encuentran casas de bolsa, especialistas bursátiles, etc. Finalmente están los especuladores sin los cuales sería imposible la existencia de bolsas de derivados, ya que éstos funcionan como detonantes del mercado, inyectando la liquidez con inversiones que otro tipo de participante no estaría dispuesto a realizar (Abreu, 2005).

Por ejemplo, una empresa refresquera en la Ciudad de México está interesada en asegurar el precio del azúcar en el futuro, ya que es uno de los insumos que utiliza al elaborar sus bebidas y que, por lo tanto, impacta en su presupuesto y estructura de costos (ver diagrama 8). Por otro lado, existe un ingenio veracruzano interesado en vender su producción de azúcar en el futuro a un precio competitivo. Ambos pueden acudir directamente al mercado de derivados agrícolas para obtener una cobertura o recurrir a un intermediario especializado (cosa que sucede en la mayoría de los casos), para que realice la transacción por ellos. Estos intermediarios acuden al piso de remates de la bolsa, o bien utilizan un portal en internet especialmente diseñado por la misma para tales fines.<sup>36</sup>

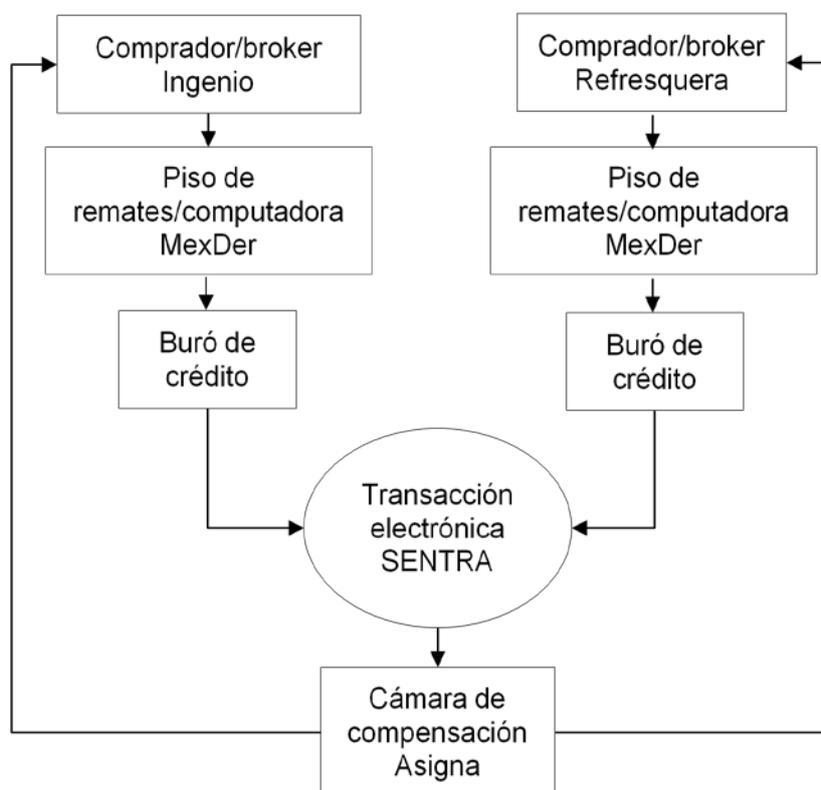
---

<sup>35</sup> En el medio financiero se les conoce como *brokers*.

<sup>36</sup> La tendencia mundial al uso de los medios electrónicos para realizar estas transacciones es cada vez mayor.

Posteriormente, se comprueba el estado crediticio de los participantes (pueden ser consultados en el buró de crédito) y, en caso de ser aprobados, la solicitud de venta por parte del ingenio y la solicitud de compra realizada por la refresquera son empatadas, canalizándolos a Asigna para que ésta establezca formalmente el contrato. Finalmente, se les comunica a los participantes sobre el estatus de su contrato hasta la entrega de la mercancía.

*Diagrama 8. Funcionamiento de una bolsa de productos agrícolas.*



Fuente: elaboración propia, en base a UNCTAD, 1998.

### **3.4 Requisitos para la creación de una bolsa agrícola en México**

Un país decide crear un mercado de derivados de productos agrícolas cuando se tiene plena consciencia de las necesidades del sector primario (agricultura), sobre todo en cuestión de comercialización, ya que, como se ha visto anteriormente, es el punto de la cadena agroindustrial en donde suelen originarse las mayores fluctuaciones de precios debido, principalmente, al control de inventarios, tiempo de entrega, flete, entre

otros. Al existir una bolsa de derivados especializada se puede agilizar y transparentar el flujo las mercancías, sin correr con el riesgo de no obtener el producto en tiempo y forma.

Se ha visto también que las ventajas de tener un mercado de esa naturaleza son numerosas. Pero también se debe responder a las siguientes preguntas para comprobar la viabilidad del proyecto (Lizarazo, 1996; 2010):

1. ¿Existen contratos que brinden los mismos beneficios de los contratos de futuros y opciones?
2. ¿Cuál es el desarrollo del ambiente comercial en cuanto a seguridad, transparencia, precios representativos y liquidez?
3. ¿Cuáles deberán ser las especificaciones del contrato de futuros a partir de las condiciones existentes en los contratos de azúcar?
4. ¿Qué facilidades existen para realizar cursos de capacitación en operaciones e instrumentos derivados para todo aquel que desee participar?

Para el caso específico de México, las preguntas arriba formuladas pueden responderse con lo que se ha expuesto al lector en esta tesis. Concretamente, los contratos adelantados existentes hasta el momento son de naturaleza extraoficial, no cubren el riesgo de no recibir la mercancía, y no muestran precios con sustento en el mercado; el ambiente comercial es lo suficientemente desarrollado para abastecer las bodegas de almacenamiento de la nueva bolsa de derivados (la bolsa obtendría el azúcar directamente en los ingenios) con el fin de asegurar la existencia del dulce a la hora de entrega; la elaboración de los contratos, sus especificaciones y la capacitación para poder manejarlos correrían a cargo de la misma institución creada. En México se tiene la experiencia de un mercado bursátil manejado por el Grupo BMV, al cual está integrado el MexDer. Con esto se tendría la infraestructura, personal capacitado y apoyo institucional a la nueva bolsa agrícola.

Así mismo, en el nuevo mercado de derivados agrícolas debe haber (Larson, et al., 1998; Lizarazo, 2010):

- Suficiente número de comerciantes, especuladores, e instituciones financieras interesadas en participar en el mercado de futuros.
- Cámara de compensación con suficientes recursos financieros que sirvan de contraparte en todas las transacciones.
- Recursos financieros y administrativos para crear una Cámara de Compensación.
- Infraestructura para clasificar, almacenar y distribuir productos.
- Poca o ninguna participación del gobierno en el manejo del mercado.
- Fuentes seguras de financiamiento comercial (sistema financiero sólido).
- Reforzamiento del marco institucional en términos de intermediarios que pueden brindar acceso a pequeños y medianos productores que no tienen la capacidad de entrar a esos mercados directamente. Esto debe involucrar el desarrollo del marco legal y regulatorio.
- La asistencia técnica se debe centrar en el diseño de productos innovadores que pueden ser más aceptados en esos países e incorporarse mejor en el mercado local. Estos productos necesitan contener los costos y la exposición al incumplimiento.
- El desarrollo de sistemas de información y su diseminación. La tendencia mundial implica un mayor uso de sistemas de información.
- Desarrollo de índices de precios que sirvan como referencia para la cobertura. Una mayor transparencia en los precios y la diseminación de las señales de los precios juegan un papel importante.

La comunidad internacional también pueden brindar asistencia a los países en desarrollo para tener acceso a esos mercados, como ha pasado recientemente en el mercado de México<sup>37</sup> y Brasil.<sup>38</sup>

Lo permitiría con la regulación de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) a través de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, el auxilio de la Secretaría de Economía y la Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), instaurar los mecanismos, instrumentos y regulaciones necesarias para el funcionamiento de la bolsa agrícola.

### **3.5 Ventajas políticas de la creación de la bolsa agrícola**

A lo largo de esta tesis se ha expuesto que el mercado azucarero mexicano opera acorde al modelo económico neoliberal implantado desde finales de la década de los ochenta del siglo pasado. Por lo tanto, la privatización de ingenios, la concentración de la actividad comercializadora en pocas empresas y la falta de regulación en el sector han moldeado las características del mismo.

En México, así como la mayoría de países industrializados y emergentes, la intervención estatal en la economía se traduce como “represión” a la libertad de los agentes económicos para producir, distribuir, comercializar o consumir bienes y servicios. La agroindustria azucarera es reflejo del sistema económico en su totalidad,

---

<sup>37</sup> En este aspecto, México tiene el apoyo del CME Group. Este grupo maneja el mercado más grande de energía y materias primas en Estados Unidos. El grupo BMV opera los productos derivados a través de su subsidiaria Mexder y es, a partir de marzo de 2010, el proveedor exclusivo para las operaciones con derivados hacia CME Group (CNNExpansión, 08/03/10) aunque no se han creado derivados sobre materias primas y solo se utilizarán los derivados mexicanos sobre tasas de interés y acciones.

<sup>38</sup> CME Group realizó una alianza con la Bolsa de Mercadorías & Futuros de la Bolsa de Valores de Brasil (BM&FBOVESPA) por la cual los clientes del sistema de comercio automatizado CME Globex pueden acceder a los contratos brasileños y viceversa (CME Group Magazine).

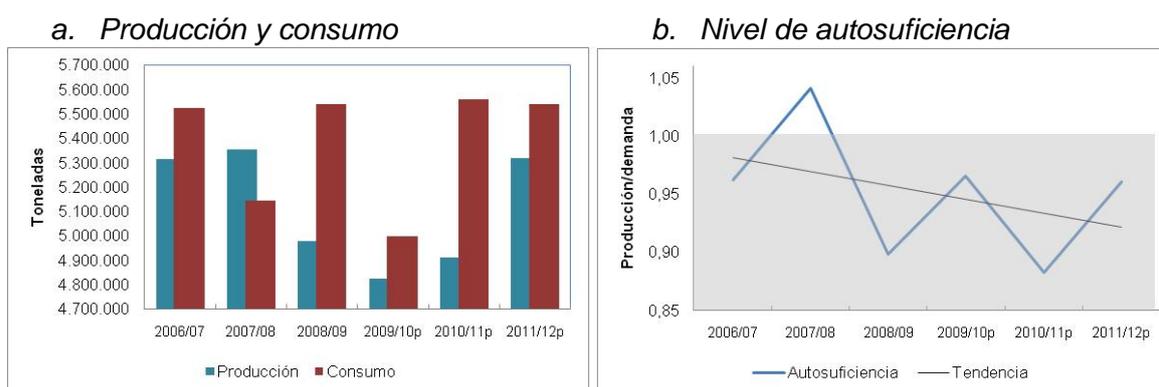
en donde el gobierno toma una actitud pasiva para crear condiciones de crecimiento, consciente de los efectos políticos adversos que esto representaría.

Sin embargo, el carácter del azúcar como bien básico no ha permitido el total desprendimiento del gobierno en esta actividad. Se le ha requerido como mediador entre los participantes (cañeros, industriales, comercializadores y consumidores) para tratar de solucionar los problemas que aquejan al sector sin violentar los intereses de cada uno de ellos. Por supuesto, esta no es una tarea sencilla, considerando que el retraso existente en este rubro se ha acumulado en varias administraciones anteriores.

Con lo anterior en perspectiva, la presente administración (2006-2012) ha implantado el Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar (PRONAC) para hacer frente a los problemas expuestos líneas arriba y lograr metas para el sector hacia 2012. Sin embargo, los resultados obtenidos en varios puntos del Programa no han sido satisfactorios.

La autosuficiencia<sup>39</sup> de azúcar en el mercado nacional no se ha alcanzado, siendo uno de los principales puntos a tratar en el PRONAC.

*Gráfica 22. Producción, consumo y autosuficiencia en México 2006-2012*



Fuente: elaboración propia, con datos de CANACINTRA, Manual azucarero 2009 y USDA.

<sup>39</sup> Capacidad del país para generar los inventarios suficientes para satisfacer la demanda interna, sin recurrir a las importaciones del producto en cuestión.

Se puede observar en la gráfica anterior que, en el periodo de vigencia del PRONAC, solamente en la zafra 2007/08 se obtuvo un superávit de la producción sobre el consumo nacional de azúcar. Esto se agrava si tomamos en cuenta que el consumo crece en forma constante (1.2% promedio anual)<sup>40</sup> y que la producción no ha alcanzado las cifras deseadas.

Los problemas en la producción que enfrenta el sector no son concordantes con las cifras editadas en el PRONAC ya que se esperaba un aumento de 3.1% en este rubro durante la vigencia del mismo documento. Esto se traduciría en la total cobertura de la demanda interna y en la exportación de excedentes hacia Estados Unidos, mientras que las importaciones quedaban en segundo término (ver gráfica 22). Pero la realidad es distinta a ese escenario. Se tiene que durante el mismo periodo ha disminuido la producción año tras año, lo que ocasiona que la cifra proyectada de crecimiento medio anual sea de apenas 0.6%, es decir, 2.5% menos de lo estipulado. Aún así, es factible que se exporten cantidades de azúcar cercanas a 500 mil toneladas, ya que, como se expuso en el capítulo 1, no existe regulación alguna que impida la salida del producto básico en épocas de escasez y/o desabasto.

El consumo ha observado una ligera baja por efecto del consumo de jarabe de alta fructosa, lo cual ha ayudado a relajar los inventarios. Pero estas situaciones se originan sólo cuando los precios del azúcar son muy altos, creándose un efecto sustitución (aumento en 5% de consumo de fructosa por cada aumento porcentual en los precios del azúcar)<sup>41</sup>.

---

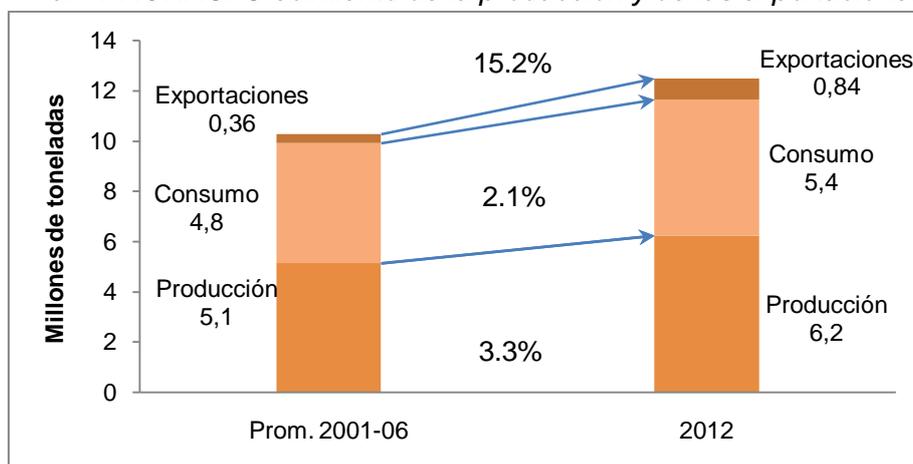
<sup>40</sup> Las cifras del balance azucarero mexicano se encuentran en el anexo de esta tesis.

<sup>41</sup> Los cálculos de las elasticidades de la demanda de fructosa en México se muestran en el apéndice de esta tesis.

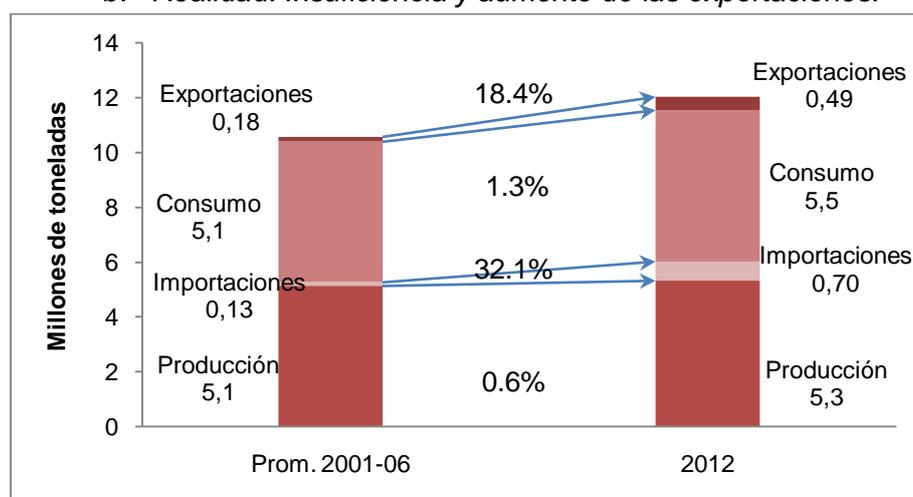
El consumo es la variable más estable dentro de la industria y su solidez radica en el crecimiento poblacional y en la composición de la dieta de la sociedad mexicana, como se ha visto anteriormente. Por lo tanto, la baja en el consumo de azúcar no se presenta en forma abrupta. Por eso se debe tener un escenario mejor planeado en cuanto a los inventarios finales, ya que estos son los que determinan las decisiones de importación de azúcar y fructosa, la política de precios de las industrias consumidoras, los precios del dulce en el comercio a detalle y, en caso de haberlos, exportaciones de excedentes.

*Gráfica 23. Objetivo no alcanzado por el PRONAC*

*a. PRONAC. Crecimiento de la producción y de las exportaciones.*



*b. Realidad. Insuficiencia y aumento de las exportaciones.*

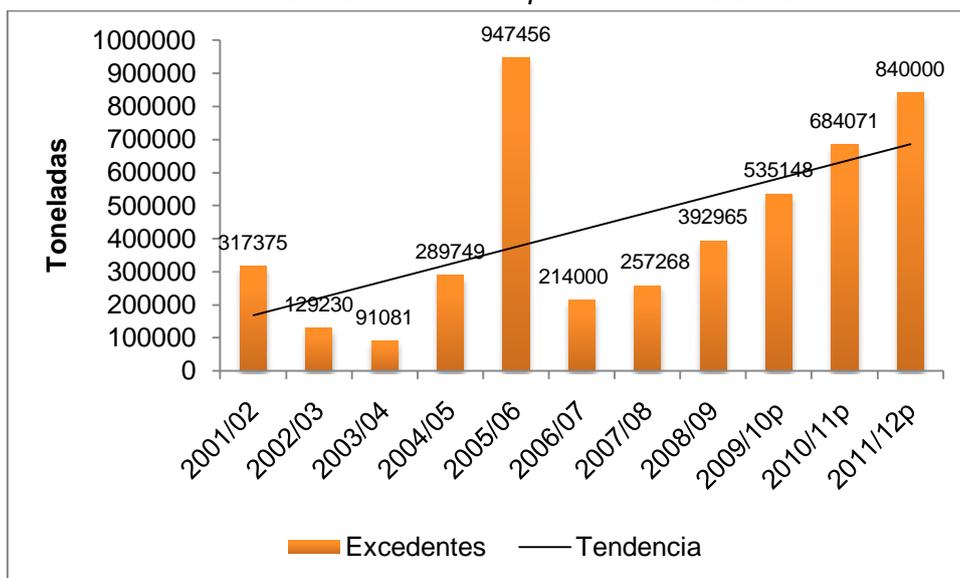


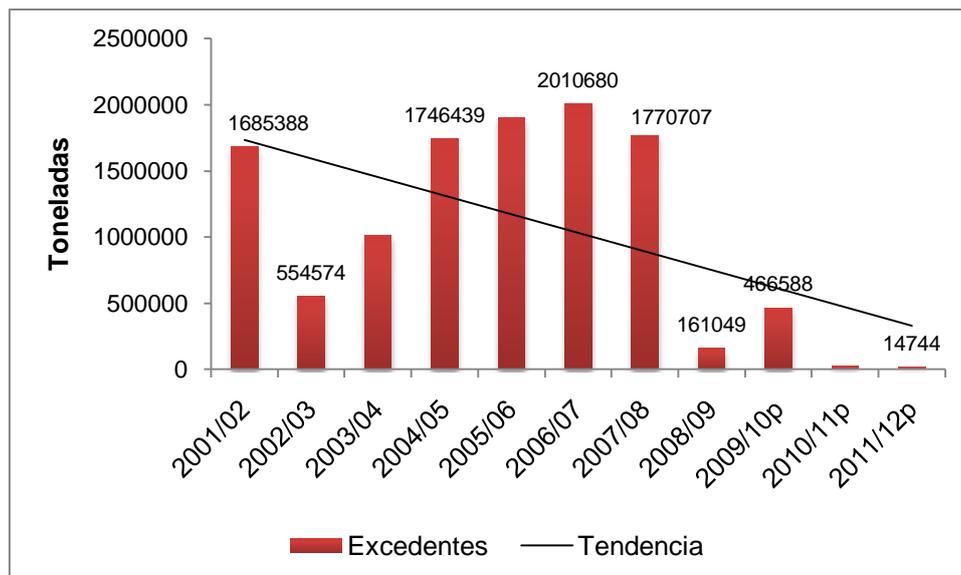
Fuente: elaboración propia, con datos de PRONAC y USDA.

El contraste entre las cifras de excedentes (inventarios finales) del PRONAC respecto a las cifras observadas y proyectadas recientemente es muestra del escenario más que optimista que contempló la SAGARPA (ver gráfica 24).

Cabe mencionar que, para absorber el impacto de cualquier contingencia en las existencias de azúcar para satisfacer la demanda interna los industriales recomiendan una reserva estratégica de azúcar que se aproxime a dos meses de consumo (lo que equivale a 400 mil toneladas). Esta reserva también tendría que tomarse en cuenta para enfrentar bajas en la producción, problemas de comercialización (acaparamiento o exportaciones desmedidas) o conflictos laborales (desacuerdos entre cañeros e ingenios). Sin embargo, esta reserva está fuera de la visión de las autoridades comerciales y, por lo tanto, del PRONAC.

Gráfica 24. Excedentes exportables 2002-2012





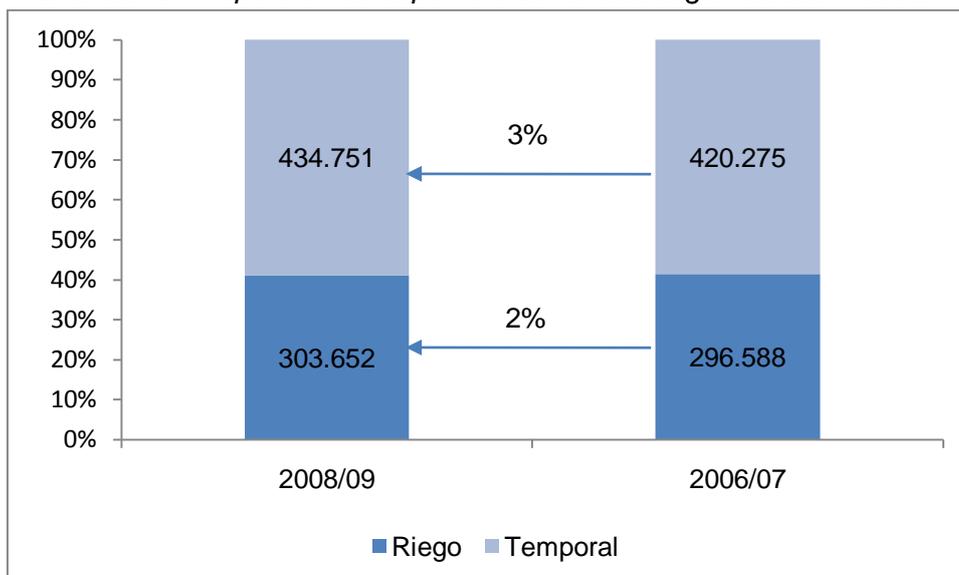
Fuente: elaboración propia, con datos de PRONAC y USDA.

Las cifras proyectadas en el PRONAC que servían de sustento a los argumentos mencionados en ese documento se basan principalmente en el aumento de la producción hasta llegar a 6.2 millones de toneladas. Para llegar a este resultado, la SAGARPA se propuso superar el reto de llegar a una marca histórica de 54.2 millones de toneladas de caña producida para el 2012, utilizando, a su vez, 76 mil hectáreas de temporal convertidas a riego. Una vez más, estas cifras no coinciden con la realidad.

El aumento de hectáreas de riego ha sido solamente de 7 mil hectáreas, mostrando un crecimiento de 2%. Estas cifras, además de indicar un objetivo no alcanzado, muestran un crecimiento menor al registrado por el área de temporal, ya que esta última ha crecido 3%, es decir, 14 mil hectáreas.

Por lo anterior, el objetivo de consolidar a la agroindustria azucarera mexicana como una actividad competitiva a nivel del TLCAN y satisfactora plena de las necesidades de consumo del país planteado en el PRONAC no ha sido alcanzado. Prueba de esto son los precios altos al consumidor, la concentración de la comercialización en unas cuantas empresas, el acaparamiento en bodegas de las mismas y huelgas de los cañeros por pagos más altos a su producción.

Gráfica 25. Proporción de superficie sembrada según su tecnificación



Fuente: elaboración propia, con datos de PRONAC y USDA.

Los representantes del sector (dueños de ingenios, productores de caña y Gobierno Federal sostuvieron una reunión en Morelos para replantear el PRONAC y revisar su viabilidad ante el inminente fracaso (Azúcar & Fructosa; 05/10).

Estos son síntomas de desregulación en el sector, pero como esto implica un costo político que el gobierno no querría asumir, la otra opción a considerar es la creación de una bolsa agrícola. Los beneficios se resumen en el siguiente cuadro.

Cuadro 14. Efectos de la creación de una bolsa agrícola en el comportamiento del sector azucarero

	Situación actual (PRONAC)	Bolsa agrícola
Producción	Niveles de producción no satisfactorios a causa de problemas estructurales del agro.	Mayor incentivo a la inversión en campo, como consecuencia de la certidumbre en las ventas de azúcar.
Competitividad TLCAN	Precios nacionales altos, excedentes insuficientes para cubrir la demanda insatisfecha de EUA.	Mejor planeación de los inventarios y excedentes para exportar e, incluso, invertir.
Comercialización	Estructuras oligopólicas. Pocas oportunidades de negocio y de acceso al mercado.	Mayor afluencia de empresas comercializadoras. Mayor número de competidores.

Consumo	Precios altos de productos que contienen azúcar. Producto de la canasta básica muy caro.	Oportunidades para fijar el precio del azúcar para uso industrial y doméstico.
Costo político	Intervención gubernamental que no satisface las demandas de los participantes del sector.	Ningún costo político. Más alternativas de financiamiento y rentabilidad en la agroindustria.
Pago de la caña	No satisfactorio a los cañeros con precios bajos. Beneficio en épocas de escasez y desabasto.	Mayor certidumbre en el pago de la caña al poder fijar el precio del azúcar a niveles aceptables.
Relaciones agroindustriales	Fortalecimiento de la UNC <sup>42</sup> y de la CNPR. Huelgas potenciales.	Menor interdependencia de los industriales y cañeros independientes con organizaciones campesinas.

Fuente: elaboración propia.

Las ventajas que da la creación de una bolsa agropecuaria se verían reflejadas en los precios, variable que, como se ha expuesto en esta tesis, es una de las principales preocupaciones para los consumidores. Dichas ventajas se derivan de la eliminación de dos causas de riesgo importantes:

1. Fluctuaciones a corto plazo, características propias del mercado. Estas pueden presentarse por motivos estacionales, variaciones anuales en la oferta a causa de decisiones de producción y condiciones climáticas.
2. Cambios a mediano plazo producidos por el ciclo de vida de los negocios y razones de sustentabilidad (erosión del suelo, genética de la caña, calidad de las semillas).

---

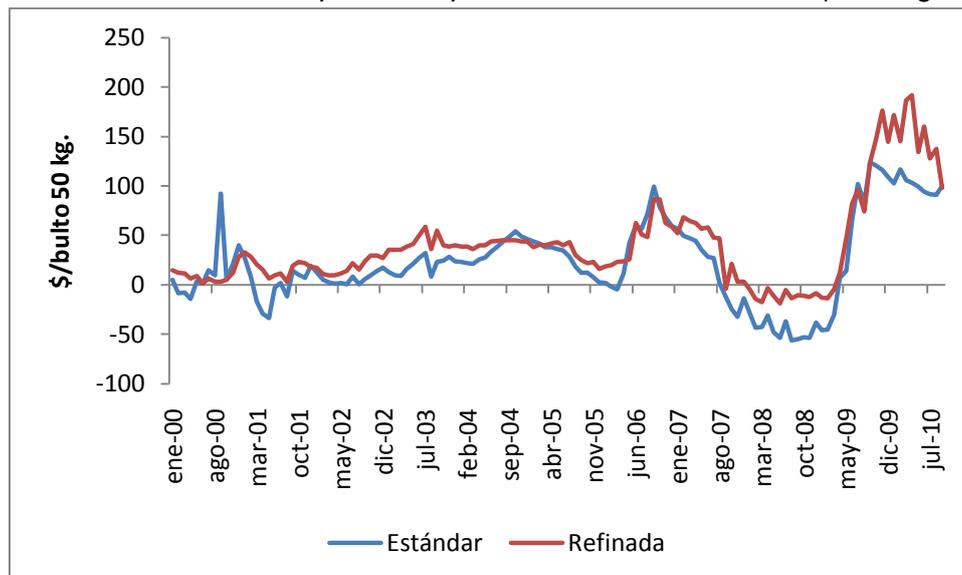
<sup>42</sup> La Unión Nacional de Cañeros (UNC) forma parte de la Confederación Nacional de Productores Rurales (CNPR). Su función es representar los intereses de los campesinos cañeros y proponer mejoras al cultivo de la caña de azúcar. (ver <http://www.caneros.org.mx>).

Con la eliminación de estos dos factores de riesgo se pueden reducir los efectos negativos provocados por algún cambio en los precios del azúcar. Es decir, se podría administrar el riesgo de manera satisfactoria.

## CAPÍTULO 4. UNA OPCIÓN PUT PARA EL MERCADO AZUCARERO MEXICANO

Los precios del azúcar en México se han caracterizado por ser muy volátiles y no competitivos. Algunos años se han presentado ventajosos para los productores en detrimento de los consumidores, pero también es cierto que los ingenios han tenido bajas peligrosas en el precio de su producto.

Gráfica 26. Utilidad bruta promedio por cada 50 kilos de azúcar (LAB ingenio)



Fuente: elaboración propia, con datos de Azúcar & Fructosa, SNIIM y Zafranet.

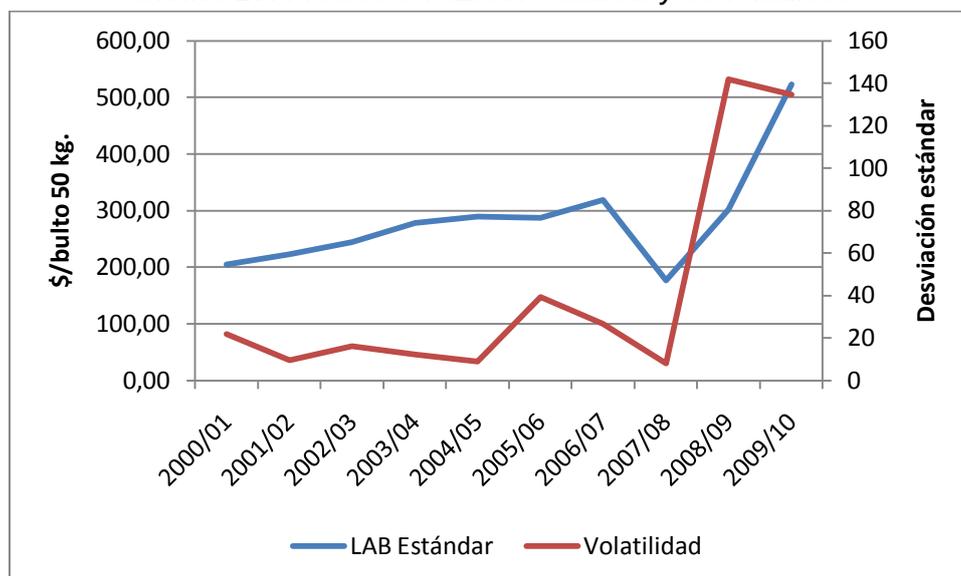
Un buen ejemplo de lo anterior es lo acontecido en el 2008, cuando los precios bajaron hasta llegar a niveles de 230 y 235 pesos por bulto en ingenio para las calidades estándar y refinada, respectivamente. En la gráfica anterior se puede apreciar que la ganancia bruta (ventas netas menos costo de ventas) disminuyó al grado de tener signo negativo. Esto trajo como consecuencia que los ingenios tuvieran problemas de rentabilidad, ya que la utilidad neta (utilidad bruta menos costos de operación, impuestos y financiamiento) era más alarmante aún y ni siquiera tenían para pagar la caña de azúcar que habían obtenido para el proceso de molienda.

Los estados financieros del Grupo Azucarero México (GAM) muestran que la situación era insostenible y que se tenía que hacer algo urgente para recuperar la rentabilidad

del sector.<sup>43</sup> Por supuesto, se esperaba una reacción de los cañeros ante la falta de pago de su cosecha. Tomaron las bodegas de los ingenios para restringir el abasto de azúcar, y ya para finales de 2009 se presentó el otro extremo en donde los consumidores veían crecer los precios del azúcar sin que estos dieran señales de detenerse algún día. Para ese entonces era común ver a los especialistas dando cada quien su pronóstico de precios.

La volatilidad en los precios no permite la existencia de un ambiente que propicie la inversión. La inestabilidad en una variable aumenta la aversión de realizar cualquier movimiento financiero sobre ella.

Gráfica 27. Precios del azúcar estándar y su volatilidad



Fuente: elaboración propia, con datos de SNIIM y Zafranet.

#### 4.1 Precios del azúcar como procesos de Wiener

La volatilidad de los precios del azúcar hace que estos sean impredecibles. Tener esta característica les confiere su naturaleza aleatoria o estocástica y, por lo tanto, su trayectoria a través del tiempo es un proceso estocástico.

<sup>43</sup> La utilidad de operación y la utilidad neta tuvieron signos negativos 179,631 y 319,029 pesos, respectivamente en 2008. Un resumen de los estados financieros de esa empresa para 2007 al 2009 se encuentran en el anexo.

El comportamiento histórico de los precios del azúcar no es relevante a la hora de comprar o vender cierta cantidad del dulce. Por ejemplo, el dueño de una panificadora se interesa por saber las cotizaciones de la central de abastos de Iztapalapa de un bulto de azúcar el día de hoy y no de hace 6 meses o un año atrás, y mucho menos si hace una retrospectiva mayor. A él le interesa saber el precio de su insumo en el tiempo actual, el precio  $P_T$ . Una vez que ha investigado esto, el empresario se puede dar una idea de lo que costará mañana la misma cantidad de azúcar y concluirá que el precio de mañana seguramente será igual o cercano a la cotización actual. Él está haciendo un pronóstico para el siguiente día, o sea,  $P_{T+1}$ .

#### 4.1.1 El proceso de Wiener simple

El proceso estocástico que depende solamente del último valor disponible se le llama movimiento browniano o proceso estocástico de Wiener. Este proceso tiene la cualidad de tener una media igual a 0 y una varianza igual a 1 en términos anuales. Formalmente, el proceso de Wiener simple se expresa como

$$\Delta z = \varepsilon \sqrt{\Delta t}$$

Los cambios en  $z$  dependen de la raíz cuadrada del cambio en el tiempo multiplicada por la perturbación estocástica  $\varepsilon$ . Este término de perturbación se distribuye normalmente (con media 0 y varianza 1). Así mismo,  $\Delta t$  es la varianza de  $\Delta z$  y, por lo tanto,  $\sqrt{\Delta t}$  es la desviación estándar de  $\Delta z$ .<sup>44</sup> El proceso de Wiener es, entonces, una expresión de  $z$  en términos de su volatilidad.

---

<sup>44</sup>El proceso de Wiener es, a su vez, un proceso de Markov, en donde dos valores de la variable estocástica son independientes entre sí, y cuyas distribuciones de probabilidad pueden sumarse.

El cambio en el tiempo  $\Delta t$  se refiere a un cambio en un intervalo de tiempo. Por lo tanto, si se divide la trayectoria de una variable en intervalos de tiempo iguales, tendremos  $N$  intervalos de tiempo. Esto se expresa mediante

$$N = \frac{T}{\Delta t} \quad (1)$$

Por lo tanto, el cambio de la variable  $z$  en el tiempo  $T$  puede expresarse como  $z(T) - z(0)$ . Este cambio puede expresarse en términos de  $N$  con la ecuación

$$z(T) - z(0) = \sum_{i=1}^N \varepsilon_i \sqrt{\Delta t} \quad (2)$$

en donde  $\varepsilon_i$  se distribuye normalmente con media 0 y varianza 1, o sea  $\varphi(0,1)$ .<sup>45</sup> De forma similar a  $\Delta t$ ,  $z(T) - z(0)$  tiene como media 0 y varianza  $T$ .

#### 4.1.2 Proceso de Wiener generalizado

El proceso de Wiener en su forma generalizada o movimiento browniano geométrico se expresa mediante la ecuación

$$\Delta x = a\Delta t + b\varepsilon\sqrt{\Delta t} \quad (3)$$

Podemos reconocer el segundo término del lado derecho de la ecuación, ya que es el proceso de Wiener simple que se ha descrito anteriormente como el cambio medio por unidad de varianza se le llama tasa de variabilidad. El nuevo término  $a\Delta t$  es el cambio medio por unidad de tiempo del proceso estocástico y se le llama tasa de desfase.

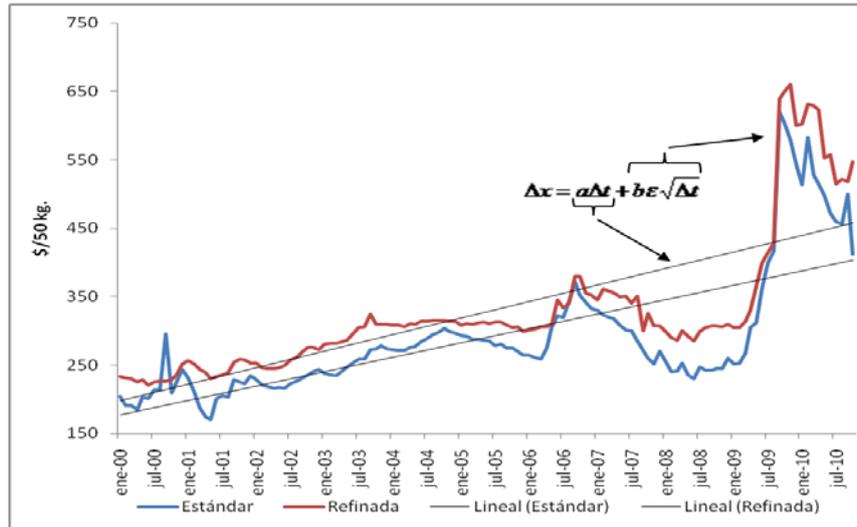
De forma similar a una ecuación lineal de primer grado, la ecuación anterior puede entenderse como la suma del término de ordenada al origen o de tendencia más el

---

<sup>45</sup> Esto también puede denotarse como  $\varepsilon \sim N(0,1)$ . En este caso se sustituye  $N$  por  $\varphi$ , para evitar la confusión con  $N$  que denota el número de intervalos de tiempo.

término aleatorio. El término aleatorio es el término que agrega la perturbación o ruido a la ecuación. En este caso, es  $b$  veces el proceso de Wiener simple. Esto también se puede observar en los precios del azúcar en la siguiente gráfica.

Gráfica 28. Componentes del proceso de Wiener en los precios azucareros



Fuente: elaboración propia.

El término  $a\Delta t$  es el término de cambio por unidad de tiempo. El coeficiente puede ser sustituido por  $\mu x$ , la tasa esperada de rendimiento de un activo. El término  $b\varepsilon\sqrt{\Delta t}$  es el responsable del cambio aleatorio en términos de la volatilidad. El coeficiente  $b$  puede ser sustituido por la misma tasa de volatilidad de la variable dependiente, la cual es  $\sigma x$ . Así, la ecuación quedaría especificada de la siguiente forma:

$$\Delta x = \mu x \Delta t + \sigma x \varepsilon \sqrt{\Delta t} \quad (4)$$

La ecuación 4 es la forma más aceptada y utilizada en para medir el proceso aleatorio de una variable financiera. Todas las variables incluidas en la ecuación se conocen, con excepción del término aleatorio  $\varepsilon$ , el cual se puede obtener sintéticamente mediante un generador de números aleatorios. Si se tiene información sobre  $x$  (la variable aleatoria) se puede obtener su desviación estándar  $\sigma$ , se conoce el intervalo de tiempo  $\Delta t$  y también es posible medir los rendimientos esperados de la variable.

Aplicando el Lema de Ito,<sup>46</sup> se puede transformar la ecuación anterior a una forma logarítmica de la variable aleatoria. La ecuación 5 expresa lo anterior.

$$\ln X_T - \ln X_0 = \left( \mu + \frac{1}{2} \sigma^2 \right) \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} \tilde{Z} \quad (5)$$

En donde  $\tilde{Z}$  es igual a  $\varepsilon$ , el término de perturbación. La ecuación 5 es la que se utiliza en esta tesis para reproducir la trayectoria de los precios del azúcar.

Cabe señalar que la ecuación 5 expresa los cambios en la variable dependiente en forma discreta. La forma continua de la ecuación consiste en cambios infinitesimalmente pequeños de  $\Delta t$ .

#### **4.2 Simulación de precios del azúcar por el método Monte Carlo**

Para reproducir la trayectoria de una variable aleatoria se necesita saber el proceso aleatorio que esta sigue. Se ha dicho anteriormente que los precios del azúcar en México son muy volátiles y tienden a variar por causas de oferta, demanda y cuestiones laborales y políticas. En estas condiciones, el mejor dato que se puede tener para realizar un pronóstico es el más reciente, es decir, el precio  $P_T$ . También se ha mencionado que el proceso aleatorio con estas características se le llama proceso de Wiener, cuya forma generalizada es una ecuación que debe ser alimentada por la desviación estándar de la serie, la tasa esperada de rendimiento de los precios y el término de perturbación.

La simulación Monte Carlo consiste en obtener una media muestral de medias.<sup>47</sup> En este caso son 250 trayectorias. Al final de la simulación, se realiza el promedio de

---

<sup>46</sup> Cálculo estocástico, el cual es muy utilizado para valorar instrumentos derivados.

<sup>47</sup> El método Monte Carlo consiste en generar primero una secuencia de réplicas de la variable aleatoria de interés a partir de un modelo previamente especificado y después se calcula la media de la muestra (Neftci, 2004).

cada una de las trayectorias compuestas por 10,000 números aleatorios cada una y de estos promedios se obtiene un promedio único, que expresará el valor de la variable dependiente en cuestión.

Para obtener la parte estocástica del modelo se simularon 250 trayectorias con 10,000 números aleatorios cada una. Estos números aleatorios representan cada uno un intervalo de tiempo. Si se utiliza una temporalidad mensual, se tiene

$$t_1 - t_0 = \Delta t = \frac{T}{N} = \frac{1/12}{10,000} \quad (6)$$

*Cuadro 15. Procedimiento para obtener una trayectoria de precios*

Trayectoria	$\Delta t = \frac{1/12}{10,000}$	$T$
1	0 $\xrightarrow{\text{dividido en 10,000 partes}}$	1 mes
2	0 $\xrightarrow{\text{dividido en 10,000 partes}}$	1 mes
⋮	⋮	⋮
M	0 $\xrightarrow{\text{dividido en 10,000 partes}}$	1 mes

En el marco teórico de esta tesis se introdujo el concepto de no arbitraje, el cual permite valorar activos financieros. El supuesto de la inexistencia de oportunidades de arbitraje da origen a la ley de un solo precio, en la cual se basa la valuación de derivados. Pero el término  $\mu$  que denota la tasa esperada de rendimiento puede dar lugar a que esta tasa incluya las preferencias por el riesgo de los inversionistas, las cuales varían de persona a persona. Para eliminar esta problemática en la valuación de derivados se puede utilizar la neutralidad al riesgo, es decir, que  $\mu$  exprese el rendimiento esperado de la inversión bajo condiciones libres de riesgo. En este caso, al ser indiferente al riesgo, se puede sustituir  $\mu$  por  $r_f$ , que es la tasa de interés libre

de riesgo. En México, los CETES otorgan rendimientos libres de riesgo de incumplimiento. Por lo tanto, su valor será utilizado en este caso.

Si se reescribe la ecuación 5, utilizando la notación para los precios del azúcar se obtiene

$$\ln P_T = P_0 + \left( r_f + \frac{1}{2} \sigma^2 \right) \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} \tilde{Z} \quad (7)$$

El término que será alimentado con estos números aleatorios es  $\tilde{Z}$ .

La variable que queda por sustituir es la volatilidad, o sea,  $\sigma$ . Entre más grande sea  $\sigma$ , más grande serán los movimientos en los precios. Los precios del azúcar en el mercado nacional han tenido volatilidades anuales muy altas, lo que hace difícil su predicción. Por lo tanto, se requiere partir de una medida de volatilidad que haga estable la simulación y los pronósticos.

Debido a lo anterior, para realizar la valuación de la opción put es preciso utilizar una medida de volatilidad que estén fuera de los comportamientos atípicos del 2006 o 2009. Se utilizó la volatilidad del año 2008, la cual se presenta como la más baja de la muestra. Esto se visualiza en el siguiente cuadro.

*Cuadro 16. Precios y volatilidad de las zafras 2000/01 a 2009/10*

Zafra	LAB		LAB	
	estándar \$/50 kg.	Volatilidad ( $\sigma$ )	refinada \$/50 kg.	Volatilidad ( $\sigma$ )
2000/01	204.78	22.02	241.39	10.29
2001/02	222.61	9.49	250.36	12.41
2002/03	244.11	16.24	281.56	14.70
2003/04	278.27	12.10	309.46	3.21
2004/05	290.07	8.96	311.84	4.30
2005/06	287.09	39.31	308.62	29.25
2006/07	319.09	26.54	356.33	21.86
2007/08	176.75	8.17	299.20	8.59
2008/09	301.62	141.95	326.76	144.35
2009/10	522.89	134.80	611.84	156.62

Fuente: elaboración propia, con datos de SNIIM y Zafranet.

Así, al obtener las variables requeridas para alimentar la ecuación, se pueden reproducir tantas trayectorias como sea posible. En este caso fueron 250 trayectorias, de las cuales se obtuvo un promedio de los 10,000 pasos, de los que se calculó, a su vez, un promedio final para obtener el precio  $P_T$ . El número de trayectorias mencionado se debe a que la simulación Monte Carlo parte de la ley de los grandes números, la cual le confiere la cualidad de ser más exacta entre más grande sea el número de muestras.

#### 4.2.1 Diferencias con los modelos ARIMA, GARCH

Debido a que las proyecciones de los precios del azúcar que realizan los agentes económicos dependen del último valor disponible de la serie se decidió utilizar el modelo mostrado en la ecuación 7, alimentándolo después con la simulación Monte Carlo. Para demostrar esto, también se realizaron pruebas con otro tipo de modelos estocásticos llamados ARIMA<sup>48</sup> y GARCH.<sup>49</sup>

En los modelos ARIMA (a diferencia de la ecuación 7) se utiliza la información histórica para poder describir el proceso estocástico que siguen las series de los precios. La expresión matemática tiene la siguiente forma:

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (8)$$

En donde  $\phi$  y  $\theta$  son los coeficientes que afectan a los rezagos  $y_{t-p}$  y a los errores  $\varepsilon_{t-q}$ , respectivamente.

---

<sup>48</sup> Procesos autorregresivos AR( $p$ ) y de promedios móviles MA( $q$ ). Aquí se utiliza la información histórica de la serie para determinar su proceso estocástico y no solamente el último valor disponible. Estos modelos utilizan y miden los valores respecto a una media.

<sup>49</sup> Los modelos GARCH (Generalized Autorregresive Condicional Heteroskedasticity, términos en inglés), además de utilizarlos resultados de los modelos ARIMA, también modelan la volatilidad de la serie.

Para poder encontrar los rezagos y los errores adecuados se utilizó la metodología Box Jenkins, en la cual se identifican estos componentes de acuerdo a la función de autocorrelación (Bowerman, 2007). El programa de cómputo especializado E-Views muestra los correlogramas de las series.<sup>50</sup>

Cabe señalar que las series de precios relevantes no son estacionarias, cualidad necesaria para modelarlas. Para ello las dos variables dependientes tuvieron que expresarse teniendo una diferenciación de primer orden. Esto es un signo más de la alta volatilidad en los precios domésticos del azúcar y la complejidad que implica reproducir su trayectoria y realizar los pronósticos necesarios.

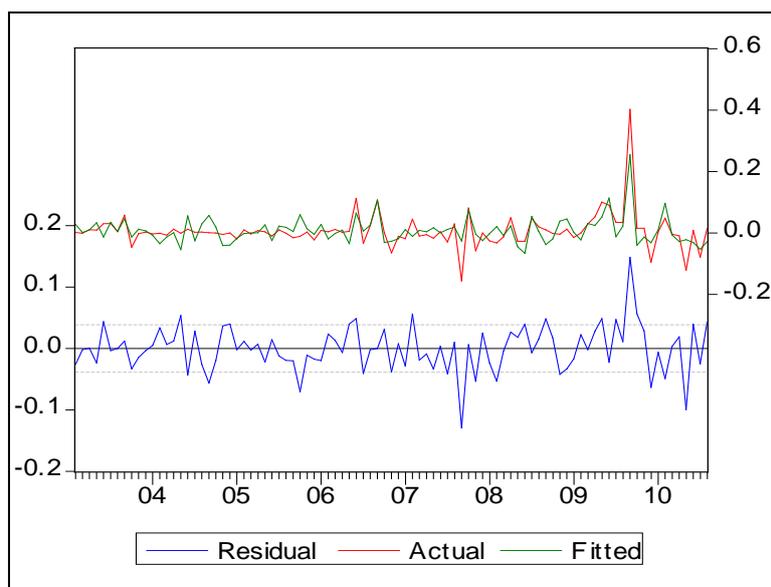
Al correr las regresiones con mínimos cuadrados ordinarios de acuerdo a la ecuación anterior, obtenemos los siguientes cuadros en donde se muestran los resultados estadísticos y las gráficas de ajuste de los modelos, tanto para los precios del azúcar estándar, como del refino.

*Cuadro 17. Resultados ARIMA para el azúcar estándar y gráfica de residuales*

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.003861	0.002787	1.385136	0.1696
AR(15)	-0.432674	0.110277	-3.923504	0.0002
AR(24)	-0.228468	0.124150	-1.840258	0.0692
AR(36)	0.959921	0.131774	7.284587	0.0000
MA(24)	-0.784661	0.000222	-3534.052	0.0000
R-squared	0.577359	Akaike info criterion	-3.620244	
Adjusted R-squared	0.557701	Schwarz criterion	-3.482285	
Durbin-Watson stat	1.996416	Prob(F-statistic)	0.000000	

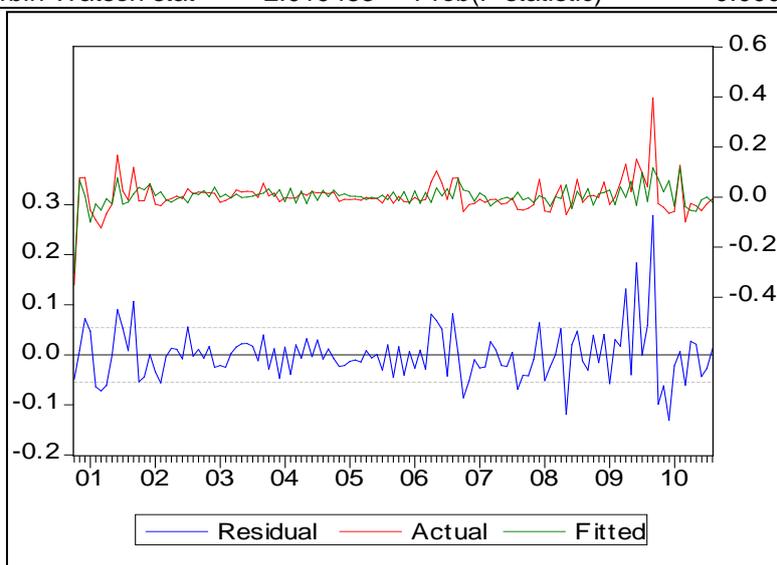
---

<sup>50</sup> Los correlogramas que utilizan diversos programas de cómputo ayudan a definir el proceso estocástico a utilizar.



Cuadro 18. Resultados ARIMA para el azúcar refinado y gráfica de residuales

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.007611	0.008559	0.889237	0.3758
AR(1)	-0.376050	0.078325	-4.801149	0.0000
AR(8)	-0.118348	0.047402	-2.496679	0.0140
AR(3)	0.153277	0.058185	2.634307	0.0096
MA(1)	0.668623	0.072387	9.236815	0.0000
MA(5)	0.412209	0.078388	5.258566	0.0000
MA(6)	0.203358	0.059449	3.420720	0.0009
R-squared	0.401940	Akaike info criterion	-2.927683	
Adjusted R-squared	0.369901	Schwarz criterion	-2.764205	
Durbin-Watson stat	2.019483	Prob(F-statistic)	0.000000	



Fuente: salida de resultados usando E-Views.

Los coeficientes de los términos AR y MA muestran una explicación baja de ambos modelos, a pesar de que el nivel de ajuste de los mismos son los más altos que se

pueden adquirir. Las gráficas de residuales permiten visualizar el comportamiento atípico de los precios en los años 2006 y 2009.

Por otra parte y de manera similar, con los modelos GARCH se obtienen resultados a partir de la siguiente ecuación de la varianza

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \varepsilon_{t-q}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \dots + \beta_p \sigma_{t-p}^2 \quad (9)$$

*Cuadro 19. Resultados del modelo GARCH para el azúcar estándar*

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.004608	0.002277	2.023456	0.0430
AR(1)	-0.329278	0.196639	-1.674527	0.0940
AR(8)	-0.135665	0.069873	-1.941598	0.0522
AR(3)	0.128240	0.092364	1.388420	0.1650
MA(1)	0.394662	0.194374	2.030425	0.0423
MA(5)	0.074998	0.097849	0.766471	0.4434
MA(6)	-0.125442	0.123991	-1.011707	0.3117
Variance Equation				
C	6.50E-05	4.85E-05	1.340630	0.1800
ARCH(1)	0.479158	0.188278	2.544947	0.0109
GARCH(1)	0.593881	0.123187	4.820983	0.0000
R-squared	0.245929	Akaike info criterion	-3.346885	
Adjusted R-squared	0.183666	Schwarz criterion	-3.113345	
Durbin-Watson stat	1.648193	Prob(F-statistic)	0.000222	

Los resultados con este modelo muestran poca calidad, ya que varios de los regresores AR y MA presentan p-values mayores a 0.05. Además el nivel de ajuste baja a 24%.

*Cuadro 20. Resultados del modelo GARCH para el azúcar refinada*

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.002566	0.004913	0.522329	0.6014
AR(15)	-0.453727	0.104264	-4.351700	0.0000
AR(24)	-0.106637	0.153277	-0.695715	0.4866
AR(36)	0.707447	0.175503	4.030979	0.0001
MA(24)	-0.714700	0.038067	-18.77469	0.0000
Variance Equation				
C	6.01E-06	8.69E-06	0.691664	0.4891
ARCH(1)	-0.046738	0.035994	-1.298490	0.1941
GARCH(1)	1.069734	0.046566	22.97231	0.0000
R-squared	0.526079	Mean dependent var	0.006807	
Adjusted R-squared	0.486110	S.D. dependent var	0.057968	
Durbin-Watson stat	1.920347	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fuente: salida de resultados usando E-Views.

Para el caso del dulce refinado, la ecuación muestra un ajuste mayor, pero la significancia del término autorregresivo de la ecuación de la varianza es no significativo.

Otros procesos aleatorios, como el proceso de Poisson o los modelos de reversión a la media no son aplicables. Mientras que el proceso de Poisson se representa por medio de saltos en intervalos de tiempo determinados (Neftci, 1996), el proceso de reversión a la media explica que los valores de la serie tienden a volver a su nivel promedio al largo plazo. Con las gráficas y valores de las series temporales de los precios del azúcar podemos descartar el uso de estos modelos.

Los resultados de las regresiones sugieren la utilización del modelo ARIMA para su comparación con el modelo reproducido con simulación Monte Carlo.

#### 4.2.2 Pronóstico de precios del azúcar

Al reproducir la variable con los modelos ARIMA y la simulación Monte Carlo se puede comprobar que esta última reproduce los precios del azúcar con mayor exactitud. Podemos comparar directamente los resultados con los datos observados en el mercado.

*Cuadro 21. Precios del azúcar observados y reproducidos 2010*

Mes	Observado		ARIMA*		Monte Carlo	
	Estándar	Refinada	Estándar	Refinada	Estándar	Refinada
ene-10	513.59	602.37	589.69	582.77	551.42	613.40
feb-10	582.88	631.63	499.23	588.83	503.83	590.92
mar-10	528.08	629.31	509.71	579.75	590.80	619.31
abr-10	514.99	623.59	555.30	586.06	518.05	617.35
may-10	497.50	552.50	524.80	588.66	505.20	611.74
jun-10	471.57	557.14	551.05	605.46	488.05	542.00
jul-10	459.19	515.00	567.96	565.93	462.61	546.55
ago-10	456.00	522.00	584.88	561.20	450.46	505.21
sep-10	500.23	518.18	573.10	481.33	447.34	512.08
oct-10	442.81	588.92	583.26	519.89	490.72	508.33

Fuente: elaboración propia.

\*Para realizar el modelo ARIMA se utilizó una temporalidad que va desde enero de 2000 hasta octubre de 2010.

Así, podemos esperar que los pronósticos sean también influenciados por la exactitud de los procesos estocásticos utilizados. Para medir esto, se puede utilizar la fórmula del error cuadrático medio (ECM), el cual consiste en restar a los datos observados los errores o desviaciones, elevarlos al cuadrado y al final obtener un promedio. Matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$ECM = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n} \quad (9)$$

*Cuadro 22. Error cuadrático medio de los precios reproducidos*

Mes	Errores ARIMA		Errores Monte Carlo	
	Estándar	Refinada	Estándar	Refinada
ene-10	5,791.57	384.02	1,430.92	121.65
feb-10	6,997.07	1,831.26	6,248.51	1,657.15
mar-10	337.59	2,456.48	3,933.56	100.05
abr-10	1,625.15	1,408.75	9.38	38.97
may-10	745.37	1,307.58	59.29	3,509.38
jun-10	6,316.55	2,335.08	271.59	229.22
jul-10	11,831.30	2,593.85	11.71	995.40
ago-10	16,608.83	1,536.31	30.69	281.90
sep-10	5,310.76	1,357.86	2,797.35	37.21
oct-10	19,726.42	4,765.39	2,295.37	6,494.75
<b>ECM</b>	<b>7,529.06</b>	<b>1,997.66</b>	<b>1,708.84</b>	<b>1,346.57</b>

Fuente: elaboración propia.

En este caso, se puede observar que los precios replicados con simulación Monte Carlo son más apegados a la realidad debido a un menor error cuadrático medio.

*Cuadro 23. Pronóstico de precios*

Mes	ARIMA		Monte Carlo	
	Estándar	Refinada	Estándar	Refinada
nov-10	455.39	436.64	481.39	498.67
dic-10	459.33	356.45	472.24	489.19
ene-11	457.74	341.99	463.27	479.89
feb-11	462.63	335.22	454.47	470.77
mar-11	462.85	342.42	445.83	461.82

Fuente: elaboración propia.

### 4.3 Valuación de la opción put europea

Una vez definido el proceso aleatorio indicado para los precios del azúcar y realizado el pronóstico para los siguientes 4 meses, se tienen las condiciones necesarias para poder valorar una opción.

Al igual que el dueño de la panificadora citado anteriormente, los dueños de los ingenios también están interesados en el comportamiento del precio de su producto. Por consiguiente, pueden adquirir una opción put para propósitos de cobertura y vender su producto a un precio competitivo.

Por lo anterior, es probable que los participantes del mercado estén interesados en valorar una opción. Se puede calcular el valor intrínseco de una opción para cada una de las trayectorias simuladas y obtener el promedio de esos valores para obtener el valor intrínseco único mensual. Si este último valor se descuenta a la tasa libre de riesgo (debido a la neutralidad al riesgo) se obtiene el precio de la opción a la madurez.

El siguiente cuadro muestra el proceso descrito. El valor presente del flujo generado por el valor intrínseco expresa el precio de la opción o prima, y está expresado matemáticamente en la ecuación 9. Este precio es el que se deberá pagar por adquirir un contrato de opción put.

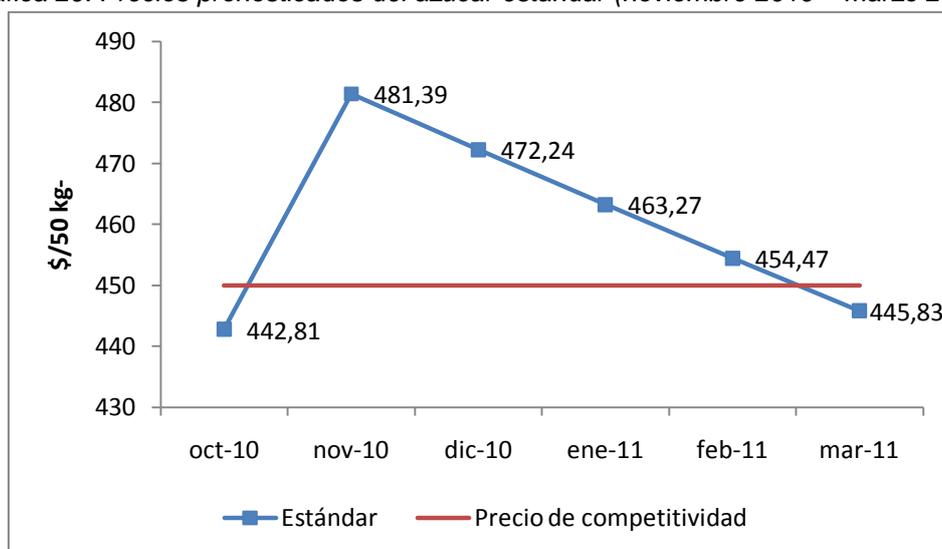
*Cuadro 24. Obtención de la prima de la opción put europea*

Número de trayectoria	Precio del azúcar	Valor de la opción a la madurez
1	$P_T^1$	$OP_1 = \max(0, K - P_T^1) * (1 + r)^{-T}$
2	$P_T^2$	$OP_2 = \max(0, K - P_T^2) * (1 + r)^{-T}$
⋮	⋮	⋮
250	$P_T^M$	$OP_T = \max(0, K - P_T^M) * (1 + r)^{-T}$

$$OP = \frac{OP_1 + OP_2 + \dots + OP_M}{M} \quad (9)$$

Con un precio de ejercicio  $K$  conveniente se puede adquirir una opción que cumpla con los requerimientos de cobertura. Por ejemplo, un productor de azúcar estándar necesita vender su producto a partir de 450 pesos por bulto. Este precio cubriría sus costos y permitiría invertir en maquinaria nueva o cubrir pasivos con los bancos que le han financiado anteriormente. Así que buscará una posición larga en una opción put a un precio de ejercicio de 450 pesos para su entrega en marzo<sup>51</sup> de 2011.

Gráfica 29. Precios pronosticados del azúcar estándar (noviembre 2010 – marzo 2011).



Fuente: elaboración propia.

Él adquiere la opción en el mes de octubre de 2010, es decir, al comienzo de la zafra 2010/11, previendo una posible baja en el precio. En nuestro pronóstico de precios, la cotización en marzo es de 445.83 pesos, por lo cual existe la posibilidad de obtener un beneficio al adquirir la put.

El valor o prima de la opción se obtiene con la ecuación 9. Las trayectorias y el promedio de estas y de los valores intrínsecos se obtuvieron por computadora en una hoja de cálculo sustituyendo los valores:  $P_T = 445.83$ ,  $K = 450$  y  $r_f = 4.49\%$  y así se obtiene una prima de 169.32 pesos.

<sup>51</sup> Los ingenios del país se encuentran produciendo a buen ritmo en este mes debido a las condiciones climáticas.

Así, si el contrato de la opción especifica que la venta será, por ejemplo, de 5 toneladas al precio de ejercicio de 9,000 pesos por tonelada o 450 pesos por bulto,<sup>52</sup> el productor tendrá derecho a ejercer su opción y lo hará, ya que el precio en el mercado es más bajo. En total obtendrá  $9,000 \times 5 = 45,000$  pesos, a comparación de los 44,500 pesos que recibiría por la misma cantidad de producto. Al final obtiene una ganancia de 500 pesos. Si a esta ganancia se le resta la prima de la opción, tendremos una ganancia neta de 330.68 pesos.<sup>53</sup>

El productor de azúcar verá lo anterior como una oportunidad para obtener una cobertura, comprará y ejercerá la opción put europea. Aquel que realice la venta de la opción (un consumidor de azúcar interesado en adquirir el dulce) estará obligado a comprar el activo subyacente al precio pactado.

Lo anterior muestra que hay beneficios cuando se negocia en el mercado de derivados. En este ejemplo ha habido una posición larga en una opción put europea, pero se pueden negociar opciones call y otras modalidades más complejas llamadas opciones exóticas, y así como un productor de azúcar puede acudir a este mercado para asegurar su producción, también lo puede hacer un consumidor industrial. Así habrá oferta y demanda de este instrumento. El tercer participante es el intermediario o socio operador, el cual se convierte en el creador de mercado y es el que hace posible que el vendedor y comprador de opciones puedan coincidir y negociar bajo cierta comisión.

El socio operador debe tener sus propios inventarios de azúcar y capacidad de almacenaje suficiente para responder a los contratos que ejerzan los compradores y

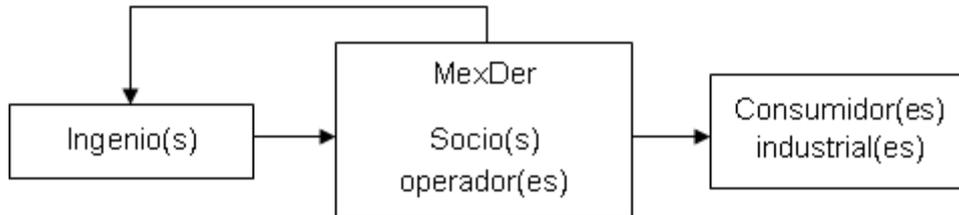
---

<sup>52</sup> En este ejemplo se han utilizado el precio de ejercicio y la cantidad de azúcar a negociar. Estos aspectos son determinados por la bolsa de derivados, la cual utilizará varios precios de ejercicio con los cuales se pueda negociar y un tamaño de contrato establecido de acuerdo a la oferta y la demanda en el mercado de azúcar.

<sup>53</sup> No incluye costos de acarreo y de almacenamiento.

vendedores de opciones. Así, se crea un flujo de azúcar a la par del mercado de derivados, el cual se representa en el siguiente diagrama.

*Diagrama 9. Flujo de azúcar en el mercado de derivados*



El diagrama anterior implica que el socio operador, en caso de no tener existencias suficientes de azúcar en sus bodegas, puede recurrir al mercado al contado nacional para poder entregar el dulce en tiempo y forma según lo especifique el contrato. Esto, a su vez, sería un estímulo para aumentar la producción de azúcar y crearía un efecto multiplicador beneficioso para el sector.

De esta forma, al utilizar derivados (como la opción put utilizada en este ejemplo) se beneficia al sector azucarero en cuestión de incentivos a la producción y de estabilidad de precios (al asegurar un precio de venta); los consumidores también se verían beneficiados con dicha estabilidad de precios y con un mercado de derivados en donde puedan realizar operaciones de cobertura.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El mercado azucarero mexicano tiene muchas cosas que mejorar en todos los niveles de su cadena productiva.

A nivel de campo cañero, se necesita mayor inversión para aumentar su rendimiento vía tecnificación, entendiéndose este término como la mejora y expansión de las zonas de riego en sustitución de las zonas de temporal. La inversión también debe ser en investigación y desarrollo (I+D) para producir especies de caña más resistentes y aumentar su contenido de sacarosa. En otras palabras, la inversión debe impulsar factores cuantitativos y cualitativos en este rubro.

En cuanto a nivel de fábrica, muchos de los ingenios mexicanos tienen un rezago impresionante a nivel de maquinaria y equipo, así como de su capacidad financiera. Históricamente se han visto en la necesidad de pedir ayuda al gobierno para que los rescate, ya sea en forma de subsidios o de expropiaciones que después se convierten en reestructuraciones de capital o simplemente en saneamiento de las finanzas privadas. La falta de reinversión por parte de los dueños de los ingenios ha creado una asimetría en el mercado nacional, afectando los precios finales del azúcar y atrasándose en la paga puntual a los productores de caña.

La intermediación y la comercialización afecta gravemente al mercado. Los consumidores industriales y finales son los que más sufren al ver elevarse el precio del azúcar y de la canasta básica. Las ganancias se quedan en manos de empresas trasnacionales, las cuales tienen el poder de acaparar el producto y venderlo en el tiempo oportuno, es decir, cuando los precios se han disparado a niveles a su conveniencia. La comercialización es el punto que más afecta a toda la cadena de valor debido a la alta concentración de esta actividad en pocas empresas.

Es claro que las políticas públicas y la planificación realizadas por los políticos en los diferentes niveles de gobierno se caracterizan por su falta de creatividad e incluso por

su ausencia. El azúcar es un producto de uso generalizado no importando niveles socioeconómicos o culturales y es por eso que los intereses que giran en ese agronegocio son muy fuertes. El costo político puede ser muy alto si se afecta a esos intereses y el gobierno termina por no tocarlos. Esto, se nota en la falta de acciones en el campo y también en materia de comercio exterior reflejada en los balances azucareros. Las peticiones y propuestas del sector privado azucarero, realizadas para mejorar la competitividad del dulce mexicano son prácticamente ignoradas por las autoridades, aún después de comprobar sus argumentos con estudios especializados en la materia.

Por todo lo anterior, lo ideal sería incluir en la agenda empresarial y política todos los problemas que enfrenta el sector. Sin embargo es muy probable que esto no suceda. Por eso las recomendaciones de esta tesis se centran en el problema de la estabilidad de precios, ya que marca la competitividad y la atracción del dulce mexicano en los mercados doméstico y externo.

El costo político mencionado anteriormente se puede evitar creando un mercado de derivados agrícola. Una sana estructura de mercado debe de procurarse a fin de evitar el acaparamiento y, por consiguiente, la alta volatilidad en los precios. En esta tesis se han expuesto las razones por las cuales es útil crear este tipo de mercados y se ha mostrado la factibilidad de adquirir contratos en donde el subyacente sea el azúcar; los productores de azúcar pueden incursionar en las bolsas de derivados y cubrirse satisfactoriamente de movimientos en los precios que le sean desfavorables, como se pudo apreciar en el ejemplo de la opción put desarrollado en el capítulo 4.

Para instaurar una bolsa de derivados agrícola en nuestro país se debe cumplir con ciertos requisitos mostrados en el capítulo 3, sin embargo, se podría decir que el más importante es acercar los instrumentos de derivados al ámbito empresarial a fin de que exista liquidez en el mercado. Por otro lado, las autoridades en materia de regulación y

competencia, es decir, la Comisión Federal de Competencia y la Secretaría de Economía, principalmente, deben hacer valer la ley en referencia a los monopolios.

La creación de una bolsa agrícola y el saneamiento de la estructura de mercado deben implementarse de forma conjunta. De esta forma los aspectos reales y financieros del sector se desarrollarían a la par. Así como en América Latina, Estados Unidos y muchas partes del mundo fue factible la puesta en marcha de una bolsa agrícola, en México también lo es, debido a que sus beneficios son grandes en todos los eslabones de la cadena productiva los cuales se han expuesto en esta tesis.

Por último, así como los derivados financieros han crecido de manera importante en los últimos años, también los derivados sobre materias primas lo han hecho. México, un país cuyas exportaciones más altas se encuentran en el petróleo, la plata, el aguacate y el azúcar, es candidato natural para la creación de bolsas sobre materias primas, específicamente sobre productos agrícolas. Sin embargo, recomendable crear toda la infraestructura física e intelectual que permita el desarrollo de mercados financieros más amplios y con instrumentos financieros novedosos. La creación y consolidación MexDer es una parte importante, pero también es importante acercar el mercado de derivados a más empresas e inversionistas y desarrollar todo un marco legal regulatorio que brinde confiabilidad y estabilidad al mercado. Sin esto, no existirían las precauciones que eviten los problemas de especulación y operaciones irresponsables.

## GLOSARIO

Azúcar: Nombre común de la sacarosa obtenida de la caña de azúcar o la remolacha azucarera (ver sacarosa).

Azúcar blanca especial: sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99.70% de polarización (NMX-F-516-SCFI-2004).

Azúcar estándar: producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99.40% de polarización (NMX-F-084-SCFI-2004).

Azúcar mascabado: se le conoce también como azúcar cruda. Producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, que se encuentran cubiertos por una película de su miel madre, en una concentración mínima de 96% de polarización (NMX-F-085-SCFI-2004).

Azúcar refinada: derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99.90% de polarización (NMX-F-003-SCFI-2004).

Bagazo: Residuo sólido de la caña después de ser molida y exprimida en el proceso de producción del azúcar. Se usa como abono y combustible en los ingenios.

Contratos adelantados: son aquellos en donde se asegura la entrega de una mercancía o activo financiero en una fecha futura. El precio también es concertado en el momento de la firma del contrato. No son instrumentos regulados y no operan en bolsas de futuros u opciones.

Derivados (contratos).- Instrumentos financieros cuyo valor depende de otro activo más simple, llamado activo subyacente.

FOB: Acrónimo inglés (free on board) equivalente al término en español *libre a bordo* (ver LAB).

Futuros: instrumentos derivados utilizados para adquirir o vender un activo en una fecha y a un precio establecidos en el contrato.

Ingenio: Se denomina ingenio azucarero o simplemente ingenio a la fábrica de azúcar. Su nombre lo recibe por ser una factoría, es decir, en donde se requiere de maquinaria e ingeniería para elaborar productos. Generalmente, sus instalaciones tienen capacidad para procesar caña de azúcar con el objeto de obtener azúcar, ron, alcohol, bagazo y mieles. Tiene su antecedente en el trapiche

LAB: Término comercial internacional que significa *libre a bordo*. Se refiere a la entrega de mercancía en puerto, siendo el transporte responsabilidad del cliente. En la industria azucarera mexicana se utiliza para referirse a la entrega en camión de los bultos de azúcar provenientes del ingenio.

LAB-Ingenio.- término referente a los precios del azúcar, en bultos de 50 kilogramos, puesta en suelo o en camión en las bodegas de los ingenios. Por lo tanto, es el precio de fábrica del azúcar.

Libra (lb.): Unidad de medida equivalente a 0.460 kilogramos.

Opciones: instrumentos derivados que otorgan el derecho, mas no la obligación, de adquirir o vender un activo a una fecha y a un precio especificados en el contrato.

Polarización (pol.): Grado de refinamiento del azúcar. Se calcula considerando que la pureza del azúcar es igual a 100.

Sacarosa: Nombre científico del azúcar. Puede ser obtenida de la caña de azúcar o de la remolacha (betabel), entre otras plantas. Su fórmula química es  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , la cual expresa que es un compuesto disacárido, formado por dos monosacáridos: glucosa y fructosa.

Trader: comercializador e intermediario que negocia con grandes cantidades de azúcar. En su mayoría, son empresas transnacionales que a menudo realizan alianzas estratégicas con ingenios mexicanos.

Trapiche: Molino para extraer el jugo de algunos frutos de la tierra, como la aceituna o la caña de azúcar. Las primeras fábricas de azúcar recibían este nombre, siendo más pequeñas que un ingenio.

Zafra (campo): término utilizado para referirse a la cosecha de la caña de azúcar, misma que se realiza en los meses de octubre y noviembre.

Zafra (año): periodo que comprende los meses de octubre a junio, en los cuales se realizan las actividades de cosecha, molienda y transformación de la caña de azúcar.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abreu Beristain, Martín, "El desarrollo de una bolsa agropecuaria en México" Revista Colpamex, vol. 1, no. 2, enero 2005.
2. Acworth, Will y Burghardt, "2009 Derivatives Exchange Volume Webinar" Futures Industry Association, March 18, 2010, p. 16.
3. Arias, Patricia, "Industria y estado en la vida de México", Colegio de Michoacán, México, 1990, p. 216-228.
4. Auditoría Superior de la Federación, "Análisis del informe del resultado 2008 Sector Hacienda y Crédito Público", Cámara de Diputados, 17 de marzo de 2010.
5. ----- "Informe sobre la fiscalización del sector azucarero de 2000 a 2005", Cámara de Diputados, 20 de marzo de 2007.
6. Ávila, José Luis, "La era neoliberal", Serie Historia económica de México, no. 6, Océano-UNAM, México, 2006.
7. Banco de México, "La industria azucarera de México", Oficina de Investigaciones Industriales, México, 1952.
8. Barrett, Ward J, "The sugar hacienda of the Marqueses del Valle", University of Minnesota Press, 1970, p. 9-25.
9. Berg, Anne E, "Bolsas de productos básicos y mercados de derivados, un auge mundial, Perspectivas alimentarias", FAO, Junio de 2007.
10. Black, Fisher y Scholes, Myron, "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", Journal of Political Economy, vol. 81, no. 3, mayo-junio, pp. 637-654, 1973.
11. Bolivar R. Mario, "El libro blanco del azúcar: una historia de proteccionismo", RIL editores, Chile, 2005.
12. Bowerman, Bruce, O'Connell Richard y Koehler Anne. "Pronósticos de series de tiempo y regresión. Un enfoque aplicado.", Cengage Learning, 4ª edición, México, 2007.
13. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP), "La agroindustria azucarera en México" Cámara de Diputados, 2001.

14. Crespo, Horacio, "Estadísticas históricas del azúcar en México", Azúcar S.A. de C.V. México, 1988.
15. ----- "Historia del azúcar en México". Fondo de Cultura Económica, México, 1988.
16. Courtney Hugh, Kirkland Jane y Patrick Viguerie, "Strategy under uncertainty". Harvard Business Review, EUA, 1997.
17. Del Valle, María del Carmen y Solleiro, José Luis, "El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México", Siglo XXI editores, IIES-UNAM, 1996.
18. FAO, "Situación y perspectivas de los productos básicos 1993-94", Dirección de Productos Básicos y Comercio, Roma 1994.
19. Fabozzi, J. Frank y Focardi, M. Sergio, "The reasonable effectiveness of mathematics in economics". American Economist, 2010. Vol. 54, p. 19.
20. Fujigaki Cruz, Esperanza, "La agricultura, siglos XVI al XX", Serie Historia económica de México, no. 7, Océano-UNAM, México, 2006.
21. García Chávez, Luis Ramiro, "La agroindustria azucarera en México: Reformas estructurales y sus implicaciones para el mercado de los edulcorantes", UACH, México, 2000.
22. Galeano, Eduardo, "Las venas abiertas de América Latina", Siglo XXI editores, Segunda edición. España 2003, p. 83.
23. Galloway, J, "The Sugar Cane Industry: An Historical Geography from Its Origins to 1914", Cambridge University Press, 2005, pp. 11-37.
24. Glenn W. Harrison, "Rational expectations and experimental methods", en Goss A. Barry. "Rational expectations and efficiency in futures markets". Routledge, Londres, 1992, pp. 78-108.
25. Goss A. Barry, "Rational expectations and efficiency in futures markets". Routledge, Londres, 1992, pp. 1-7.

26. González Jácome, Alma, "Agricultura y sociedad en México: diversidad, enfoques, estudios de caso". Plaza y Valdés editores. México, 1999 pp 166 - 167.
27. Gudoshnikov, Sergey y Spence, Donald, "The world sugar market", Woodhead Publishing, 1ª ed. EUA, 2004.
28. Hartley, James E, "Modigliani's expectations", Eastern Economic Journal, vol. 30, no. 3, pp. 427-440, 2004.
29. Hull, John, "Introducción a los mercados de futuros y opciones", Prentice Hall, Madrid, 2002, cuarta edición.
30. Instituto de Investigaciones Jurídicas, "Nuevo Diccionario Jurídico Mexicano", UNAM-Porrúa, 2001.
31. Jain, Ruchi, "Sugar Report", NCDEX Institute of Commodities Market and Research. India, 2010, p.1.
32. Jorion, Phillip, "Value at risk: the new benchmark for managing financial risk", McGraw Hill, USA, 2000.
33. Amram, Martha y Kulatilaka, Nalin, "Opciones reales: evaluación de inversiones en un mundo incierto", Gestión 2000, México 2000.
34. Koizumi, Tatsuji, "The Brazilian Ethanol Programme: Impacts on World Ethanol and sugar markets". FAO, 2003. Commodity and Trade Policy Research Working Paper No. 1.
35. Larson, Donald, Varangis Panos y Yabuki Nanae. "Commodity risk management and development" Banco Mundial, Development Research Group, Washington, 1998.
36. Lizarazo, Luis José, "Las bolsas de productos: el mercado de físicos, los contratos de contado y a término". IICA, Venezuela, 1996, p. 30-36.
37. ----- "Estructuración de un mercado de capitales para financiar el sector agropecuario. Desarrollo de esquemas novedosos" en *Desarrollo de los*

- agronegocios y la agroindustria rural en América Latina y el Caribe*. IICA. San José, Costa Rica, 2010.
38. Lu, Yinqiu y Neftci, Salih. "Financial instruments to hedge commodity price risk for developing countries", Staff Working Papers, Fondo Monetario Internacional, Washington, 2008.
  39. Lomnitz-Adler, Claudio. "Exits from the labyrinth: culture and ideology in the Mexican national space", University of California Press, 1992, p. 153.
  40. Lynch, John, "Historia de España. Edad moderna: crisis y recuperación, 1598-1808", Crítica, Barcelona, 2005, p. 281.
  41. Mahler, Vincent A, "The political economy of North-South commodity bargaining: the case of the International Sugar Agreement". International Organization, Mass, 1984. Vol. 38, No. 4, pp. 709-731.
  42. Mason, John, "Revolutionary Mexico: the coming and process of the Mexican Revolution", University of California Press, EUA, 1987, p. 19-187.
  43. Maturana Medina, Sergio, Restrepo Fernández, Iván. "El azúcar: problema de México. Un estudio regional en Michoacán. Centro de Investigaciones Agrarias, México, 1970.
  44. Merton, Robert C., "The Theory of Rational Option Pricing", Bell Journal of Economics and Management Science, 4(1), 1973, pp. 141-183.
  45. Mintz, Sidney W, "Dulzura y poder: el lugar del azúcar en la historia moderna", Siglo XXI editores, México, 1996.
  46. Modigliani, Franco y Cohen, Kalman, "The role of anticipations and plans in economic behavior and their use in economic analysis and forecasting", University of Illinois, 1961, p. 166.
  47. Neftci, Salih N., "La ingeniería financiera", McGraw Hill de México, 2008, pp. 193-237.
  48. -----, "An introduction to the Mathematics of financial derivatives", Academic Press, 1996, pp. 12-76.
  49. Octaviano Martínez Jerónimo. "Azúcar y su impacto en la macroeconomía de México" Tesis de especialidad, UNAM, México 2007.

50. Real Academia Española, "Diccionario de la lengua española", Espasa Calpe, España, 2007.
51. Rodríguez Duhalt, Luis, "El comercio internacional azucarero. Presente y futuro de la caña. El caso de América" XIV International Economic History Congress, Helsinki, 2006.
52. Rojas, Víctor, "La importancia de una bolsa agropecuaria en México" Tesis de licenciatura, UNAM, 1993.
53. Sandoval, Fernando, "La industria azucarera en Nueva España" Instituto de Historia, UNAM, México, 1951.
54. Schmitz, Troy G., Seale, James L. Jr., y Buzzanell, Peter J. "Brazil's Domination of the World Sugar Market". Morrison School of Agribusiness and Resource Management, Arizona State University, 2002.
55. Ray K. Allen, "Sugar: a simple treatise on beet sugar manufacture" BiblioBazaar, Segunda edición. USA, 2008.
56. Swerling C. Boris, "The International Sugar Agreement of 1953". American Economic Review, Vol. 44, pp. 837-853, EUA, 1954.
57. Torales Pacheco, Cristina, "Empresarios, indios y estado: perfil de la economía mexicana (siglo XVIII)". Universidad Iberoamericana. México 1994, p. 230.
58. Viton, Albert, "The international sugar agreements: promise and reality", Purdue University Press, EUA, 2004.
59. Zorrilla Salgador, Juan Pablo. "La administración de riesgos financieros en las PYMES de exportación" El Cid Editor, México 2009, p. 18.

### **Cibergrafía**

Banco de México [www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx)

Cámara de Diputados [www.diputados.gob.mx](http://www.diputados.gob.mx)

CME Group [www.cmegroup.com](http://www.cmegroup.com)

El financiero [www.elfinanciero.com.mx](http://www.elfinanciero.com.mx)

Futures industry association [www.futuresindustry.org](http://www.futuresindustry.org)

INEGI [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

International Swaps and Derivatives Association [www.isda.org](http://www.isda.org)

LIFFE [www.euronext.com/derivatives](http://www.euronext.com/derivatives)

MexDer [www.mexder.com.mx](http://www.mexder.com.mx)

Página del azúcar de USDA

[www.ers.usda.gov/Briefing/Sugar/data.htm#yearbook](http://www.ers.usda.gov/Briefing/Sugar/data.htm#yearbook)

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe [redalyc.uaemex.mx](http://redalyc.uaemex.mx)

SAGARPA [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

The Ice group [www.theice.com](http://www.theice.com)

Unión Nacional de Cañeros [www.caneros.org.mx](http://www.caneros.org.mx)

World Federation of Exchanges [www.world-exchanges.org](http://www.world-exchanges.org)

Zafranet [www.zafranet.com/](http://www.zafranet.com/)

## Hemerografía

Matilde Pérez U. "El gobierno, sin política definida sobre los 14 ingenios que todavía administra", *La Jornada*, 13/01/07.

<http://www.jornada.unam.mx/2007/01/13/index.php?section=politica&article=008n1pol>

Fecha de consulta: 1 de julio de 2010.

Erika Ramírez/Ana María Hernández, "Ingenios: la cuenta regresiva". *Revista Fortuna*.

<http://revistafortuna.com.mx/opciones/archivo/2005/marzo/html/finanzas/ingenios.htm>

Fecha de consulta: 7 de julio de 2010.

Luis Soto, "Las nuevas estrategias para el PRONAC", *Azúcar & Fructosa* 05/10.

[http://issuu.com/search?q=azucar%20y%20fructosa&si=0&ps=10&sb=visual&rp=\\*](http://issuu.com/search?q=azucar%20y%20fructosa&si=0&ps=10&sb=visual&rp=*)

Fecha de consulta: 1 de agosto de 2010.

Luis Soto, "Mexicana, propuesta indecorosa", Agenda Confidencial en *El financiero en línea*. 18/08/10. <http://www.elfinanciero.com.mx/ElFinanciero/Portal/> Fecha de consulta: 19 de agosto de 2010.

Reuters, "La BMV acuerda alianza con CME Group", *CNNExpansión* 08/03/10. <http://www.cnnexpansion.com/economia/2010/03/08/la-bmv-acuerda-alianza-con-cme-group>. Fecha de consulta: 7 de julio de 2010.

## APÉNDICE

### **Análisis de regresión sobre la relación entre el consumo de azúcar y la población total en México.**

Se realizó una regresión simple, doble logarítmica bajo el método de mínimos cuadrados ordinarios con la temporalidad 1890-2009. Esta expresa los efectos de un cambio porcentual en la población sobre el consumo de azúcar. La ecuación es la siguiente:

$$LCONS_t = \beta_0 + \beta_1 LPOB_t + \varepsilon_t, \quad \beta_0 < 1 \text{ y } \beta_1 > 0$$

en donde:

*LCONS* = Logaritmo del consumo nacional de azúcar en toneladas métricas.

*LPOB* = Logaritmo de la población nacional, expresada por el número total de personas que habitan en México.

$\varepsilon$  = Término de perturbación estocástica.

*t* = Tiempo

$\beta_0$  y  $\beta_1$  = Estimadores de mínimos cuadrados ordinarios.

Dependent Variable: LCONS				
Method: Least Squares				
Sample: 1890 2009				
Included observations: 120				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-23.17039	0.731372	-31.68072	0.0000
LPOB	2.112448	0.042388	49.83614	0.0000
R-squared	0.954644	Mean dependent var		13.24480
Adjusted R-squared	0.954260	S.D. dependent var		1.607309
S.E. of regression	0.343755	Akaike info criterion		0.718752
Sum squared resid	13.94378	Schwarz criterion		0.765210
Log likelihood	-41.12511	F-statistic		2483.641
Durbin-Watson stat	0.035615	Prob(F-statistic)		0.000000

Los resultados muestran que un incremento de 1% en la población nacional tiene un impacto positivo en el consumo total de azúcar, impulsándola en 2.11%. Los

estimadores son significativos a un nivel de 95% de confianza estadística, mientras que los signos de las betas son los esperados.

## A.2

Así, se puede formar un sistema de ecuaciones con las variables que afectan el comportamiento del productor. Este sistema se muestra a continuación.

*Cuadro 6. Ecuaciones de comportamiento del productor*

Demanda	$D_t = A - aP_t + u_t$	(1)
Oferta	$S_t = \mu[B + bP_t^f] + (1 - \mu)[B + (1 - \tau)bP_t^*] + v_t, \quad 0 \leq \mu \leq 1, \quad 0 \leq \tau \leq 1$	(2)
Inventarios	$I_t = \alpha[P_{t+1}^* - P_t]$	(3)
Precio futuro	$P_t^* = P_t^f = E_{t-1}(P_t   \Omega_{t-1})$	(4)
Equilibrio	$D_t + I_t = S_t + I_{t-1}$	(5)

En donde  $D_t$  es la demanda en el tiempo  $t$ ;  $S_t$  es la producción en el tiempo  $t$ ;  $I_t$  es el cambio en el inventario entre el tiempo  $t$  y  $t+1$ ;  $P_t$  es el precio en el tiempo  $t$ ;  $P^*$  es el precio futuro;  $a$ ,  $b$ ,  $\alpha$  son constantes;  $\Omega_t$  es la información contingente disponible;  $\tau$  representa los costos de transacción. El sistema opera con los siguientes supuestos en los errores:

$$\begin{array}{ll}
 E(u_t) = E(v_t) = 0 & \text{Minimización} \\
 E(u_t^2) = \sigma_u^2 & \text{Homoscedasticidad} \\
 E(v_t^2) = \sigma_v^2 & \\
 E(u, v) = 0 & \text{No autocorrelación}
 \end{array}$$

es decir, los errores tienen  $N(0, \sigma^2)$ .

El sistema sostiene que la demanda depende del precio en el tiempo  $t$ , dada la información  $\Omega$  en el tiempo  $t-1$ : los inventarios aumentan cuando el diferencial de precios esperados también lo hace; el mercado busca el equilibrio de la demanda y los inventarios disponibles con la oferta y los inventarios del periodo anterior.

Adicionalmente, los productores tienen la oportunidad de vender una porción de sus productos en el futuro, a un precio determinado en el presente ( $P^f$ ), y para entrega en  $t+1$ , pero con un costo de transacción  $\tau$ . La especulación está implícita en el modelo.

En la ecuación de la oferta, también existe la posibilidad de que  $\mu$  sea igual a cero, lo que equivaldría a decir que no hay transacciones en el mercado de derivados (futuros u opciones). En otras palabras, las expectativas racionales existen ya sea operando en el mercado al contado (spot) o en el mercado de derivados.

La diferencia en uno y otro caso es que al incluir en la ecuación las operaciones contingentes, se reduciría la volatilidad, es decir, la incertidumbre disminuye.

Esto debe ser compatible con los supuestos fundamentales de la teoría neoclásica mencionados con anterioridad, ya que los instrumentos financieros también son valuados en un ambiente de competencia perfecta, es decir, que cualquier agente económico pueda ingresar, salir y realizar transacciones en el mercado financiero. Esto permite obtener un precio teórico, el cual se sigue como referencia para identificar si un activo está correctamente valuado, subvaluado o sobrevaluado.

Lo anterior, a su vez, propone el funcionamiento del mercado bajo información simétrica o totalmente alcanzable para los participantes del mercado. Por lo tanto, la valuación de activos financieros sólo tendrá un solo precio, que será considerado correcto y obtenido para todo aquel que lo calcule (ley de un solo precio).

*A3. Especificaciones del contrato no. 11 de Nueva York*

Símbolo del contrato	SB
Tamaño del contrato	112,000 libras
Forma de pago	Centavos de dólar por libra con dos cifras decimales
Plazo	Marzo, Mayo, Julio y Octubre
Cambio mínimo en el precio	1/100 cent/lb., equivalente a \$11.20 por contrato.
Entrega	Entrega física en contenedor, FOB
Especificaciones de calidad	Azúcar centrifugada en crudo basada en 96 grados de polarización.
Límite de precio diario	Ninguno
País de origen	Argentina, Australia, Barbados, Belize, Brasil, Colombia, Costa Rica, , El Salvador, Ecuador, Islas Fiji, Antillas Francesas, Guatemala, Honduras, India, Jamaica, Malawi, Mauritania, México, Mozambique, Nicaragua, Perú, República Dominicana, República de las Filipinas, Sudáfrica, Swazilandia, Taiwán, Tailandia, Trinidad, Estados Unidos and Zimbabue.
Punto de entrega	Un puerto del país de origen o, en caso de no tener salida al mar, en el muelle establecido de exportación.
Primer día de noticias	Durante el periodo del contrato.
Último día de noticias	Durante el periodo del contrato.
Último día de negociación	Último día laboral del mes anterior al mes de entrega (excepto enero, que es el segundo día laboral antes del día 24 del mes anterior.

Fuente: The ICE.

*Principales comercializadores en México 2009*

<b>Comercializador</b>	<b>Empresas en México</b>	<b>Actividad</b>
FICO (México)	FEESA	Proveedor de azúcar
Cargill (EUA)	Cargill de México, S.A.	Distribución de azúcar
	Almidones Mexicanos , S.A.	Elaboración de fructosa
	Destilmex	Elaboración de etanol
	Zucarmex	Proveedor de azúcar
	*Negociaciones en curso:	
	Grupo García González	Proveedor de azúcar
	Promotora Industrial Azucarera, S.A. (PIASA)	Refinería de azúcar
ED & F MAN (Reino Unido)	Grupo Agazucar	Proveedor de azúcar
	Grupo Sáenz	Azúcar y almíbares
	Ingenio La Gloria	Proveedor de azúcar
	Almidones mexicanos, S.A.	Fructosa y almidones
Imperial Sugar (EUA)	Grupo Santos	Proveedor de azúcar
Alfonso Fanjul (España)	Ingenio San Nicolás (Independiente)	Proveedor de azúcar

Otros comercializadores (traders) interesados en la industria son: Tate & Lyle, Archer Daniels Midland (ADM) y Czarnikow Sugar.

Fuente: elaboración propia.

*Lista de ingenios azucareros que operaron en la zafra 2009/2010*

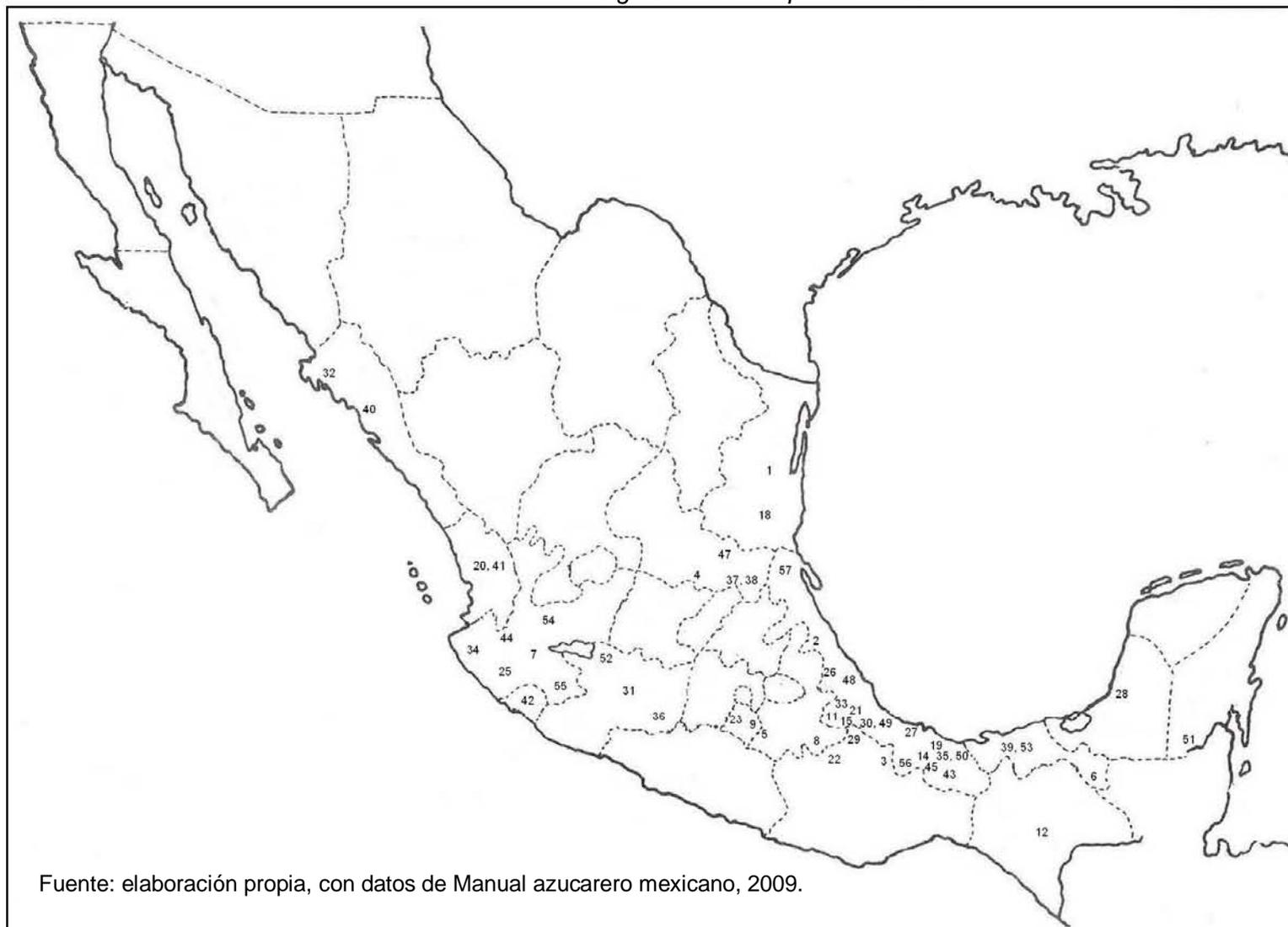
---

1 Aarón Sáenz Garza (Xicoténcatl)	20 El Molino	39 Presidente Benito Juárez
2 Admón. Gral. Ingenio Independencia	21 El Potrero	40 Prozucar (La Primavera)
3 Adolfo López Mateos	22 El Refugio (Santa Isabel)	41 Puga
4 Alianza Popular	23 Emiliano Zapata	42 Quesería
5 Atencingo	24 Huixtla	43 San Cristóbal
6 Azsuremex S.A. de C.V. (Tenosique)	25 José María Morelos	44 San Francisco Ameca
7 Bellavista	26 La Concepción	45 San Gabriel
8 Calípam	27 La Gloria	46 San José De Abajo
9 Casasano "La Abeja"	28 La Joya	47 San Miguel Del Njo. (Ponciano Arriaga)
10 Central Motzorongo	29 La Margarita	48 San Miguelito
11 Central Progreso	30 La Providencia	49 San Nicolás
12 Cia. Azucarera La Fe (Pujilic)	31 Lázaro Cárdenas	50 San Pedro
13 Constancia	32 Los Mochis	51 San Rafael de Pucté (A. Obregón)
14 Cuatotolapam	33 Mahuixtlán	52 Santa Clara
15 El Carmen	34 Melchor Ocampo	53 Santa Rosalía
16 El Dorado	35 Nuevo San Francisco	54 Tala
17 El Higo	36 Pedernales	55 Tamazula
18 El Mante	37 Plan De Ayala	56 Tres Valles
19 El Modelo	38 Plan De San Luis	57 Zapoapita (Fomento Azucarero del Golfo)

---

Fuente: Manual azucarero mexicano 2009.

*Ubicación de los ingenios en la República Mexicana*



Fuente: elaboración propia, con datos de Manual azucarero mexicano, 2009.

Principales indicadores de los ingenios mexicanos por grupo 2009/2010

Grupo / ingenio	Caña molida bruta (ton)	Azúcar producida total	Rendimiento en fabrica (%)	Rendimiento en campo (ton/ha)	Eficiencia en fábrica (%)	Fibra en caña (%)	Hectáreas cosechadas
<b>AGA</b>							
LOS MOCHIS	232,276.27	22,316.00	9.61	33.42	78.32	15.3	6,950.10
PUGA	1,325,463.77	152,675.45	11.52	80.50	81.06	13.44	16,465.40
<b>TOTAL</b>	<b>1,557,740.04</b>	<b>174,991.45</b>	<b>11.23</b>	<b>66.53</b>	<b>80.65</b>	<b>13.71</b>	<b>23,415.50</b>
<b>BETA SAN MIGUEL</b>							
CONSTANCIA	751,825.96	78,566.55	10.45	61.36	80.56	12.14	12,253.62
QUESERIA	1,000,285.06	114,921.15	11.49	84.30	84.12	12.85	11,866.40
SAN FRANCISCO AMECA	976,730.13	119,158.95	12.20	91.99	86.11	12.85	10,618.00
SAN MIGUEL DEL NARANJO	936,266.06	102,721.85	10.97	49.90	80.76	14.23	18,762.85
SAN RAFAEL DE PUCTÉ	1,206,802.30	125,204.37	10.37	56.23	79.81	14.74	21,461.35
SANTA ROSALIA	501,683.06	54,688.35	10.90	58.33	80.17	13.96	8,600.23
<b>TOTAL</b>	<b>5,373,592.57</b>	<b>595,261.22</b>	<b>11.08</b>	<b>64.31</b>	<b>82.06</b>	<b>13.52</b>	<b>83,562.45</b>
<b>FANJUL</b>							
SAN NICOLAS	589,641.03	60,138.35	10.20	59.91	83.29	13.14	9,842.66
<b>TOTAL</b>	<b>589,641.03</b>	<b>60,138.35</b>	<b>10.20</b>	<b>59.91</b>	<b>83.29</b>	<b>13.14</b>	<b>9,842.66</b>
<b>FEESA</b>							
ATENCINGO	1,440,596.85	179,579.10	12.47	110.62	83.97	12.42	13,022.87
CASASANO (LA ABEJA)	457,842.10	58,933.85	12.87	119.31	85.03	13.33	3,837.37
EL MODELO	955,034.61	108,314.35	11.34	91.77	86.37	12.64	10,407.25
EL POTRERO	1,331,228.25	156,352.25	11.74	64.11	85.85	13.81	20,765.07
EMILIANO ZAPATA	1,138,028.57	142,329.90	12.51	111.21	80.76	12.66	10,232.70
JOSÉ MARÍA MORELOS	478,611.53	54,495.60	11.39	68.61	85.75	13.65	6,975.55
LA PROVIDENCIA	669,546.16	70,356.35	10.51	55.10	82.13	12.36	12,151.48
PLAN DE SAN LUIS	721,662.39	81,958.95	11.36	51.31	82.8	13.9	14,065.00
SAN CRISTOBAL	2,361,312.81	244,422.05	10.35	58.67	81.94	13.15	40,250.35
SAN MIGUELITO	460,098.71	46,840.35	10.18	75.00	82.31	13.96	6,134.65
<b>TOTAL</b>	<b>10,013,961.97</b>	<b>1,143,582.75</b>	<b>11.42</b>	<b>72.65</b>	<b>83.46</b>	<b>13.1</b>	<b>137,842.29</b>

Principales indicadores de los ingenios mexicanos por grupo 2009/2010 (continuación)

Grupo / ingenio	Caña molida bruta (ton)	Azúcar producida total	Rendimiento en fabrica (%)	Rendimiento en campo (ton/ha)	Eficiencia en fábrica (%)	Fibra en caña (%)	Hectáreas cosechadas
<b>GARCIA GONZALEZ</b>							
CALIPAM	72,848.60	5,466.45	7.50	64.00	74.48	13.85	1,138.25
EL CARMEN	504,969.22	47,348.50	9.38	67.05	80.36	13.99	7,530.85
NUEVO SAN FRANCISCO (NARANJAL)	358,463.08	32,737.75	9.13	58.50	76.39	13.15	6,127.13
<b>TOTAL</b>	<b>936,280.90</b>	<b>85,552.70</b>	<b>9.14</b>	<b>63.28</b>	<b>78.38</b>	<b>13.66</b>	<b>14,796.23</b>
<b>GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ</b>							
INDEPENDENCIA	59,329.85	3,419.55	5.76	43.47	50.39	15	1,364.98
LA CONCEPCIÓN	14,986.76	1,416.00	9.45	64.08	71.79	14.21	233.87
SAN GABRIEL	136,223.74	10,064.50	7.39	47.79	59.88	14.98	2,850.41
<b>TOTAL</b>	<b>210,540.36</b>	<b>14,900.05</b>	<b>7.08</b>	<b>47.32</b>	<b>58.05</b>	<b>14.93</b>	<b>4,449.26</b>
<b>GPO. AZUC. MEX.</b>							
ELDORADO	416,769.19	42,003.10	10.08	111.44	84.48	13.27	3,739.90
JOSE MA. MARTINEZ (TALA)	1,815,628.33	214,484.50	11.81	91.03	83.82	11.89	19,945.85
LÁZARO CÁRDENAS	245,507.32	30,002.10	12.22	84.14	85.44	14.25	2,917.70
PRESIDENTE BENITO JUÁREZ	966,027.37	104,180.20	10.78	59.33	78.65	12.47	16,282.19
<b>TOTAL</b>	<b>3,443,932.21</b>	<b>390,669.90</b>	<b>11.34</b>	<b>80.31</b>	<b>82.56</b>	<b>12.39</b>	<b>42,885.64</b>
<b>GRUPO AZUCARERO DEL TROPICO</b>							
LA GLORIA	1,297,899.56	148,505.18	11.44	87.09	86.42	13.19	14,902.96
LA JOYA	322,308.50	36,703.95	11.39	38.25	80.57	14.73	8,425.49
<b>TOTAL</b>	<b>1,620,208.06</b>	<b>185,209.13</b>	<b>11.43</b>	<b>69.45</b>	<b>85.26</b>	<b>13.5</b>	<b>23,328.45</b>

Principales indicadores de los ingenios mexicanos por grupo 2009/2010 (continuación)

Grupo / ingenio	Caña molida bruta (ton)	Azúcar producida total	Rendimiento en fabrica (%)	Rendimiento en campo (ton/ha)	Eficiencia en fábrica (%)	Fibra en caña (%)	Hectáreas cosechadas
<b>JIMENEZ SAINZ</b>							
AZSUREMEX	134,090.92	10,155.00	7.57	49.06	74.82	14.23	2,733.43
<b>TOTAL</b>	<b>134,090.92</b>	<b>10,155.00</b>	<b>7.57</b>	<b>49.06</b>	<b>74.82</b>	<b>14.23</b>	<b>2,733.43</b>
<b>LA MARGARITA</b>							
CENTRAL PROGRESO	470,220.68	53,886.65	11.46	46.06	82.86	13.67	10,208.88
PABLO MACHADO (LA MARGARITA)	598,807.63	68,655.60	11.47	47.55	80.28	14.51	12,592.97
ZAPOAPITA - PÁNUCO	960,383.40	102,962.80	10.72	70.65	77.81	14.93	13,594.18
<b>TOTAL</b>	<b>2,029,411.71</b>	<b>225,505.05</b>	<b>11.11</b>	<b>55.76</b>	<b>79.71</b>	<b>14.51</b>	<b>36,396.03</b>
<b>MENCHACA</b>							
EL MOLINO	743,201.45	94,316.75	12.69	77.10	85.49	12.5	9,640.00
<b>TOTAL</b>	<b>743,201.45</b>	<b>94,316.75</b>	<b>12.69</b>	<b>77.10</b>	<b>85.49</b>	<b>12.5</b>	<b>9,640.00</b>
<b>MOTZORONGO</b>							
CENTRAL MOTZORONGO	1,044,694.42	111,352.92	10.66	60.46	82.18	13.05	17,278.81
EL REFUGIO	255,593.59	28,331.79	11.08	42.06	80.84	13.56	6,076.12
<b>TOTAL</b>	<b>1,300,288.01</b>	<b>139,684.71</b>	<b>10.74</b>	<b>55.68</b>	<b>81.92</b>	<b>13.15</b>	<b>23,354.93</b>
<b>PERNO</b>							
SAN JOSÉ DE ABAJO	433,299.38	43,895.45	10.13	54.85	80.35	13.83	7,899.00
<b>TOTAL</b>	<b>433,299.38</b>	<b>43,895.45</b>	<b>10.13</b>	<b>54.85</b>	<b>80.35</b>	<b>13.83</b>	<b>7,899.00</b>
<b>PIASA</b>							
ADOLFO LÓPEZ MATEOS	1,414,954.21	152,889.65	10.81	60.79	85.49	12.73	23,277.98
TRES VALLES	2,036,809.57	228,078.40	11.20	58.22	86.71	12.54	34,983.05
<b>TOTAL</b>	<b>3,451,763.79</b>	<b>380,968.05</b>	<b>11.04</b>	<b>59.25</b>	<b>86.21</b>	<b>12.62</b>	<b>58,261.03</b>
<b>PORRES</b>							
HUIXTLA	1,167,637.25	115,014.35	9.85	89.60	82.76	11.61	13,031.00
SAN PEDRO	637,440.21	65,766.85	10.32	61.83	83.88	13.89	10,308.85
SANTA CLARA	539,357.20	62,678.70	11.62	78.45	84.64	14.22	6,875.00

Principales indicadores de los ingenios mexicanos por grupo 2009/2010 (continuación)

Grupo / ingenio	Caña molida bruta (ton)	Azúcar producida total	Rendimiento en fabrica (%)	Rendimiento en campo (ton/ha)	Eficiencia en fábrica (%)	Fibra en caña (%)	Hectáreas cosechadas
<b>TOTAL</b>	<b>2,344,434.67</b>	<b>243,459.90</b>	<b>10.38</b>	<b>77.59</b>	<b>83.5</b>	<b>12.83</b>	<b>30,214.85</b>
<b>SAENZ</b>							
AARÓN SÁENZ GARZA	798,843.15	84,104.45	10.53	50.95	80.06	12.63	15,680.00
EL MANTE	642,257.34	66,090.10	10.29	59.69	79.57	13.53	10,760.15
TAMAZULA	1,350,382.74	161,003.70	11.92	108.05	83.64	14.59	12,497.71
<b>TOTAL</b>	<b>2,791,483.23</b>	<b>311,198.25</b>	<b>11.15</b>	<b>71.69</b>	<b>81.68</b>	<b>13.79</b>	<b>38,937.86</b>
<b>SANTOS</b>							
ALIANZA POPULAR	701,274.60	78,602.45	11.21	38.56	83.3	15.06	18,188.34
BELLAVISTA	305,550.91	35,633.40	11.66	79.86	81.71	12.83	3,826.01
CUATOTOLAPAM	477,042.57	50,141.90	10.51	51.21	80.62	13.21	9,314.52
PEDERNALES	259,595.74	29,588.75	11.40	87.98	81.37	13.1	2,950.60
PLAN DE AYALA	635,314.96	68,992.00	10.86	40.77	81.36	15.95	15,581.54
<b>TOTAL</b>	<b>2,378,778.79</b>	<b>262,958.50</b>	<b>11.05</b>	<b>47.71</b>	<b>81.83</b>	<b>14.43</b>	<b>49,861.01</b>
<b>ZUCARMEX</b>							
EL HIGO	1,026,778.64	110,618.80	10.77	65.60	84.26	13.04	15,652.24
LA PRIMAVERA	305,525.66	28,156.35	9.22	81.54	83.31	12.60	3,746.93
MAHUIXTLAN	379,684.22	41,041.93	10.81	77.58	86.09	12.72	4,894.00
MELCHOR OCAMPO	852,136.99	99,948.10	11.73	98.10	85.70	12.45	8,686.20
PUJILTIC (CIA. LA FE)	1,453,513.41	183,326.55	12.61	91.32	86.93	11.78	15,917.51
<b>TOTAL</b>	<b>4,017,638.92</b>	<b>463,091.73</b>	<b>11.53</b>	<b>82.17</b>	<b>85.63</b>	<b>12.40</b>	<b>48,896.88</b>
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>43,370,288.01</b>	<b>4,825,538.94</b>	<b>11.13</b>	<b>67.10</b>	<b>82.92</b>	<b>13.22</b>	<b>646,317.50</b>

Fuente: Zafranet.

Comparación del rendimiento en fábrica de los ingenios expropiados y no expropiados (zafras 1999/2000 y 2009/2010)

Ingenios expropiados	1999/2000	2009/2010	Dif.	Ingenios no expropiados	1999/2000	2009/2010	Dif.
Alianza Popular*	11.99	11.21	-0.78	Aarón Sáenz Garza (Xicoténcatl)	10.98	10.53	-0.45
Atencingo	13.02	12.47	-0.55	Admón. Gral. Ingenio Independencia	7.88	5.76	-2.12
Bellavista*	11.51	11.66	0.15	Adolfo López Mateos	12.52	10.81	-1.71
Casasano "La Abeja"	10.74	12.87	2.13	Azsuremex S.A. de C.V. (Tenosique)	10.34	7.57	-2.77
Central Progreso*	11.76	11.46	-0.30	Calípam	10.04	7.50	-2.54
Cuatotolapam*	9.36	10.51	1.15	Central Motzorongo	11.07	10.66	-0.41
El Dorado*	9.68	10.08	0.40	Cia. Azucarera La Fe (Pujilic)	12.15	12.61	0.46
El Modelo	11.68	11.34	-0.34	Constancia	11.00	10.45	-0.55
El Potrero	11.13	11.74	0.61	El Carmen	10.81	9.38	-1.43
Emiliano Zapata	11.32	12.51	1.19	El Higo	11.21	10.77	-0.44
José María Morelos	11.48	11.39	-0.09	El Mante	11.04	10.29	-0.75
La Joya*	10.14	11.39	1.25	El Molino	12.26	12.69	0.43
La Margarita*	12.63	11.47	-1.16	El Refugio (Santa Isabel)	11.03	11.08	0.05
La Providencia	11.37	10.51	-0.86	Huixtla	9.44	9.85	0.41
Lázaro Cárdenas*	12.31	12.22	-0.09	La Concepción	10.40	9.45	-0.95
Nuevo San Francisco*	10.60	9.13	-1.47	La Gloria	11.92	11.44	-0.48
Pedernales*	10.91	11.40	0.49	Los Mochis	9.05	9.61	0.56
Plan De Ayala*	11.49	10.86	-0.63	Mahuixtlán	12.05	10.81	-1.24
Plan De San Luis	12.47	11.36	-1.11	Melchor Ocampo	12.14	11.73	-0.41
Presidente Benito Juárez*	10.91	10.78	-0.13	Prozucar (La Primavera)	8.14	9.22	1.08

Comparación del rendimiento en fábrica de los ingenios expropiados y no expropiados (zafras 1999/2000 y 2009/2010), continuación.

Ingenios expropiados	1999/2000	2009/2010	Dif.	Ingenios no expropiados	1999/2000	2009/2010	Dif.
San Miguelito	11.29	10.18	-1.11	San Francisco Ameca	11.09	12.20	1.11
San Pedro*	9.91	10.32	0.41	San José De Abajo	11.79	10.13	-1.66
Santa Rosalía*	10.58	10.90	0.32	San Miguel Del Njo. (Ponciano Arriaga)	11.78	10.97	-0.81
Tala	10.75	11.81	1.06	San Rafael de Pucté (A. Obregón)	10.92	10.37	-0.55
Zapoapita (Fomento Azucarero del Golfo)	11.61	10.72	-0.89	Santa Clara	10.74	11.62	0.88
PROMEDIO	11.15	11.04	-0.12	Tamazula	12.09	11.92	-0.17
				Tres Valles	12.05	11.20	-0.85
				PROMEDIO	11.09	10.64	-0.45

\*Reprivatizados (agosto 2010)

Fuente: elaboración propia, con datos de CEF, 2001 y Zafranet.

*Estatus de los juicios y amparos realizados con referencia a la expropiación de ingenios de 2001*

Ingenio	Grupo	Amparo	Estatus en poder judicial
Atencingo	CAZE	SI	Se presentó solicitud de amparo individual, la cual fue rechazada en dos ocasiones.
Casasano La Abeja	CAZE	SI	
El Modelo	CAZE	SI	
El Potrero	CAZE	SI	
Emiliano Zapata	CAZE	SI	
La Providencia	CAZE	SI	
Plan de San Luis	CAZE	SI	
Impulsora de la Cuenca de Papaloapan	CAZE	SI	
San Miguelito	CAZE	SI	
San Francisco el Naranjal*	GAM	NO	GAM accedió a dejar estos ingenios en manos del Gobierno para saldar parte de sus deudas. El Naranjal fue vendido finalmente al Grupo García González. El ingenio San Pedro se vendió a Grupo Porres.
Compañía Industrial Azucarera San Pedro*	GAM	NO	
Lázaro Cárdenas	GAM	SI	GAM ganó estos amparos y el PJ rechazó el recurso de apelación a SAGARPA.
Presidente Benito Juárez	GAM	SI	
José María Martínez	GAM	SI	
El Dorado	GAM	SI	
Central Progreso	Machado	SI	Grupo Machado ganó los amparos y le fueron devueltos sus ingenios.
La Margarita	Machado	SI	
Fomento Azucarero del Golfo	Machado	SI	Devueltos a Grupo Santos, además de pagársele 425 millones de pesos por restitución de activos
Alianza Popular	Santos	SI	
Plan de Ayala	Santos	SI	
Compañía Azucarera del Ingenio Bella Vista	Santos	SI	
Pedernales	Santos	SI	
Azucarera de la Chontalpa (Sta. Rosalía)*	Santos	SI	
La joya	Santos	SI	Vendido a Grupo Beta San Miguel
Compañía Industrial Azucarera	FIDELIQ	NO	Vendido a Grupo Azucarero del Trópico.
San Gabriel	FIDELIQ	NO	Al pertenecer ambos al FIDELIQ no existía disputa, por lo tanto, no se presentó ningún amparo.

\*El ingenio Santa Rosalía fue vendido en 218 millones de pesos; San Pedro en 136.2 mdp; y la Joya en 104.2 mdp

Fuente: elaboración propia, en base al Estudio 1309, realizado por SAGARPA.

Actualizado al 30 de agosto de 2010.

Volumen mundial de contratos de futuros y opciones agrícolas 2008 y 2009.

Lugar	Contrato	Bolsa	2008	2009	Variación
1	Soya	DCE	81,265,439	155,404,029	91.2
2	Azúcar blanca	ZCE	165,485,978	146,063,344	-11.7
3	Aceite de soya	DCE	44,695,993	94,836,881	112.2
4	Caucho	SHFE	46,461,103	89,035,959	91.6
5	Maíz	CME	59,957,118	50,948,804	-15.0
6	Aceite de palma	DCE	6,302,478	44,426,498	604.9
7	Frijol	DCE	113,681,550	42,507,076	-62.6
8	Frijol	CME	36,373,096	35,758,855	-1.7
9	Azúcar crudo	ICE	27,019,704	27,300,259	1.0
10	Trigo	CME	19,011,928	17,677,547	-7.0
11	Aceite de soya	CME	16,928,361	17,132,082	1.2
12	Maíz	DCE	59,918,460	16,744,088	-72.1
13	Maíz (opciones/futuros)	CME	20,992,582	14,435,687	-31.2
14	Gluten de trigo	ZCE	27,509,312	13,735,956	-50.1
15	Soya	CME	13,354,174	12,880,767	-3.5
16	Aceite comestible	ZCE	6,429,404	10,956,863	70.4
17	Soya	CME	9,806,935	9,555,840	-2.6
18	Goma guar	NCDEX	5,614,604	9,029,772	60.8
19	Ganado vivo	CME	9,801,360	8,797,033	-10.2
20	Algodón	ZCE	5,400,835	8,534,688	58.0

Notas:

CME.- Chicago Commodity Exchange, EUA.

DCE.- Dalian Commodity Exchange, China.

ICE.- Intercontinental Exchange, Nueva York, EUA.

NCDEX.- National Commodity and Derivatives Exchange, India.

SHFE.- Shanghai Futures Exchange, China.

ZCE.- Zhengzhou Commodity Exchange, China.

Fuente: Futures Industry Association.

*Volumen mundial de contratos de opciones y futuros, según tipo de activo subyacente.*

Instrumento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Índices accionarios	675	1,470	2,791	3,961	3,779	4,080	4,453	5,617	6,489	6,382
Acciones	970	1,113	1,355	1,559	1,997	2,357	2,876	4,092	5,511	5,554
Tasas de interés	844	1,216	1,478	1,881	2,271	2,537	3,193	3,741	3,205	2,468
Tipo de cambio	47	49	61	78	105	166	240	335	597	984
Agrícolas	186	157	199	261	302	331	486	646	895	928
Energía	155	167	209	218	243	275	386	496	581	656
Metales industriales	75	70	72	90	105	98	116	151	199	463
Metales preciosos	36	39	51	64	61	55	102	105	157	151
Otros	1	0	0	0	1	2	4	26	44	114
Total	2,989	4,281	6,216	8,112	8,864	9,901	11,856	15,209	17,678	17,700

Fuente: elaboración propia, con datos de Futures Industry Association.

*Estados de resultados consolidados (al 31 de diciembre de 2007, 2008 y 2009, miles de pesos)*

	2009	2008	2007
Ventas netas	\$ 2,136,473	\$ 1,977,315	\$ 2,410,028
Costo de ventas	<u>(1,839,356)</u>	<u>(1,862,892)</u>	<u>(2,061,969)</u>
Gastos de administración y ventas	<u>(263,730)</u>	<u>(294,054)</u>	<u>(310,655)</u>
	<u>(2,103,086)</u>	<u>(2,156,946)</u>	<u>(2,372,624)</u>
Utilidad (pérdida) de operación	<u>33,387</u>	<u>(179,631)</u>	<u>37,404</u>
Otros (gastos) ingresos, neto (Nota 16)	(5,153)	(22,349)	405,461
Resultado integral de financiamiento:			
Gasto por intereses	(74,884)	(84,166)	(43,925)
Ingreso por intereses	27,408	18,428	13,007
Utilidad (pérdida) cambiaria, neta	49,946	(144,428)	(10,897)
Efectos de valuación de instrumentos financieros	(41,150)	112,343	
Ganancia por posición monetaria			<u>18,442</u>
	<u>(38,680)</u>	<u>(97,823)</u>	<u>(23,373)</u>
Participación en los resultados de compañía asociada	<u>(15,942)</u>	<u>17,187</u>	
(Pérdida) utilidad antes de impuestos a la utilidad	(26,388)	(282,616)	419,492
Impuestos a la utilidad	<u>222</u>	<u>(36,413)</u>	<u>(1,968)</u>
(Pérdida) utilidad neta consolidada	\$ <u>(26,166)</u>	\$ <u>(319,029)</u>	\$ <u>417,524</u>
(Pérdida) utilidad neta consolidada por acción	\$ (1)	\$ (1)	\$ 1
Promedio ponderado de acciones en circulación	<u>695,872,173</u>	<u>695,872,173</u>	<u>676,106,993</u>

Fuente. Informe Anual del Grupo Azucarero México 2009.

*Precios nacionales e internacionales del azúcar (pesos nominales por 50 kg)*

Mes	Contrato 14	Contrato 11	Contrato 5	Estándar			Refinada		
				Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM	Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM
ene-00	184.95	58.93	80.46	199.16	204.25	220.81	219.16	233.56	252.50
feb-00	179.50	57.37	79.86	199.16	190.83	206.30	219.16	231.44	250.20
mar-00	189.16	56.77	80.23	199.16	190.96	206.44	219.16	230.33	249.00
abr-00	200.79	66.96	89.49	199.16	184.54	199.50	219.16	225.70	244.00
may-00	200.39	76.82	94.96	199.16	202.85	219.30	219.16	228.11	246.60
jun-00	208.55	94.18	114.81	199.16	200.49	216.75	219.16	220.61	238.50
jul-00	184.12	106.25	118.78	199.16	213.56	230.88	219.16	225.47	243.75
ago-00	185.45	114.01	115.55	203.73	213.37	230.67	223.73	226.63	245.00
sep-00	195.14	106.47	120.77	203.73	296.12	320.13	223.73	226.63	245.00
oct-00	221.91	114.99	123.39	203.73	208.50	225.40	223.73	228.85	247.40
nov-00	224.42	105.13	115.62	203.73	225.13	243.38	223.73	235.57	254.67
dic-00	214.03	106.50	113.99	203.73	243.51	263.25	223.73	251.83	272.25
ene-01	224.12	114.48	121.37	203.73	231.16	249.90	223.73	256.78	277.60
feb-01	226.53	109.73	113.91	203.73	211.13	228.25	223.73	252.29	272.75
mar-01	226.89	102.21	108.78	203.73	186.62	201.75	223.73	243.97	263.75
abr-01	221.71	95.55	109.36	203.73	174.59	188.75	223.73	239.34	258.75
may-01	213.65	100.42	118.07	203.73	169.86	183.63	223.73	230.33	249.00
jun-01	210.95	98.26	127.13	203.73	200.73	217.00	223.73	233.56	252.50
jul-01	208.31	95.68	127.17	203.73	205.81	222.50	223.73	235.51	254.60
ago-01	212.29	88.24	121.54	215.35	203.50	220.00	235.35	238.65	258.00
sep-01	215.88	88.96	110.27	215.35	229.17	247.75	235.35	254.38	275.00
oct-01	215.83	73.84	105.23	215.35	225.70	244.00	235.35	258.26	279.20
nov-01	215.41	79.29	114.57	215.35	222.46	240.50	235.35	257.15	278.00
dic-01	216.55	81.04	116.41	215.35	234.64	253.67	235.35	253.14	273.67

*Precios nacionales e internacionales del azúcar (pesos nominales por 50 kg) continuación*

Mes	Contrato 14	Contrato 11	Contrato 5	Estándar			Refinada		
				Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM	Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM
ene-02	212.38	80.39	119.97	215.35	228.24	246.75	235.35	252.76	273.25
feb-02	207.68	68.36	108.41	215.35	220.61	238.50	235.35	246.05	266.00
mar-02	199.40	72.77	108.21	215.35	217.73	235.38	235.35	245.13	265.00
abr-02	198.60	71.67	101.57	215.35	216.36	233.90	235.35	244.94	264.80
may-02	204.20	76.68	107.54	215.35	217.32	234.94	235.35	246.51	266.50
jun-02	213.93	75.89	107.56	215.35	215.99	233.50	235.35	249.29	269.50
jul-02	225.29	86.62	110.49	215.35	223.30	241.40	235.35	256.97	277.80
ago-02	226.48	85.13	111.89	225.82	226.39	244.75	245.82	261.31	282.50
sep-02	239.66	94.54	107.16	225.82	231.19	249.94	245.82	269.41	291.25
oct-02	244.17	98.38	108.17	225.82	235.63	254.73	245.82	275.47	297.80
nov-02	249.91	99.76	114.27	225.82	239.81	259.25	245.82	275.65	298.00
dic-02	247.65	99.04	115.23	225.82	243.43	263.17	245.82	272.88	295.00
ene-03	252.05	99.79	124.04	225.82	238.42	257.75	245.82	280.97	303.75
feb-03	263.77	110.04	133.63	225.82	235.18	254.25	245.82	281.43	304.25
mar-03	267.06	102.53	126.77	225.82	234.95	254.00	245.82	281.20	304.00
abr-03	256.32	92.82	118.84	225.82	241.80	261.40	245.82	284.16	307.20
may-03	246.33	83.73	112.43	225.82	246.86	266.88	245.82	286.75	310.00
jun-03	250.12	79.25	111.76	225.82	252.76	273.25	245.82	295.54	319.50
jul-03	245.43	82.66	113.28	225.82	258.26	279.20	245.82	304.70	329.40
ago-03	251.52	86.36	115.23	249.96	258.08	279.00	269.96	306.18	331.00
sep-03	257.00	80.69	107.79	249.96	272.76	294.88	269.96	324.44	350.75
oct-03	257.59	82.99	103.31	249.96	274.04	305.60	269.96	309.73	426.60
nov-03	256.18	83.68	106.22	249.96	278.36	306.45	269.96	308.89	403.93
dic-03	252.90	86.29	114.59	249.96	273.54	312.29	269.96	309.81	398.69

*Precios nacionales e internacionales del azúcar (pesos nominales por 50 kg) continuación*

Mes	Contrato 14	Contrato 11	Contrato 5	Estándar			Refinada		
				Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM	Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM
ene-04	247.49	77.36	110.37	249.96	272.93	312.73	269.96	308.77	387.49
feb-04	249.71	85.10	115.81	249.96	271.81	307.85	269.96	308.38	373.30
mar-04	252.90	99.78	128.39	249.96	270.92	302.79	269.96	306.25	368.12
abr-04	259.01	101.84	138.81	249.96	275.56	303.48	269.96	310.04	363.52
may-04	262.55	102.53	136.79	249.96	277.63	304.61	269.96	309.74	356.65
jun-04	251.24	105.49	134.59	249.96	283.65	309.46	269.96	313.57	348.83
jul-04	254.72	116.23	149.37	249.96	288.59	318.34	269.96	314.35	344.35
ago-04	252.49	112.93	148.23	250.00	293.96	331.98	270.00	315.31	336.78
sep-04	259.17	115.21	140.79	250.00	298.13	339.20	270.00	315.39	360.58
oct-04	254.92	123.51	140.70	250.00	304.18	341.00	270.00	315.31	361.15
nov-04	256.21	121.20	141.55	250.00	299.01	339.15	270.00	313.83	358.35
dic-04	253.93	125.92	138.77	250.00	296.52	336.50	270.00	313.78	357.15
ene-05	255.22	128.17	144.30	250.00	293.81	332.45	270.00	307.72	357.80
feb-05	250.24	129.18	148.60	250.00	291.59	327.30	270.00	310.71	355.60
mar-05	252.06	129.71	147.50	250.00	288.03	320.80	270.00	309.75	354.15
abr-05	260.13	124.98	144.23	250.00	287.71	318.95	270.00	312.12	353.90
may-05	266.08	123.95	142.37	250.00	285.97	317.05	270.00	313.27	353.00
jun-05	261.42	124.80	150.59	250.00	284.64	315.00	270.00	310.05	351.60
jul-05	258.61	128.36	173.27	250.00	278.19	312.60	270.00	313.12	350.70
ago-05	241.00	130.44	174.20	262.50	281.12	310.85	282.50	312.72	350.60
sep-05	250.71	137.71	173.48	262.50	274.30	308.20	282.50	307.83	351.35
oct-05	259.20	148.05	169.30	262.50	274.91	303.50	282.50	304.53	349.90
nov-05	257.25	151.54	154.37	262.50	269.96	300.65	282.50	305.52	349.60
dic-05	254.50	176.65	175.60	262.50	264.78	297.50	282.50	298.76	350.00

*Precios nacionales e internacionales del azúcar (pesos nominales por 50 kg) continuación*

Mes	Contrato 14	Contrato 11	Contrato 5	Estándar			Refinada		
				Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM	Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM
ene-06	275.04	201.18	197.10	262.50	264.32	296.65	282.50	301.19	349.70
feb-06	277.87	218.71	230.96	262.50	260.57	293.75	282.50	302.33	348.45
mar-06	272.61	212.54	241.34	262.50	258.07	290.75	282.50	305.85	351.70
abr-06	286.21	221.22	259.36	262.50	274.27	296.80	282.50	306.53	354.70
may-06	286.67	217.69	266.28	262.50	304.68	333.50	282.50	308.04	382.90
jun-06	292.70	203.21	262.70	262.50	322.38	362.50	282.50	344.85	410.70
jul-06	272.76	201.89	254.65	262.50	319.47	369.15	282.50	333.17	422.15
ago-06	256.27	162.78	217.67	273.00	344.55	398.50	293.00	341.10	454.05
sep-06	257.26	150.22	209.48	273.00	372.24	462.15	293.00	379.51	518.15
oct-06	243.40	145.53	215.71	273.00	351.62	426.60	293.00	379.66	492.05
nov-06	236.11	148.68	197.08	273.00	341.19	403.93	293.00	355.68	453.09
dic-06	234.62	149.35	189.95	273.00	332.60	398.69	293.00	351.72	437.30
ene-07	241.42	142.83	182.36	273.00	329.65	387.49	293.00	345.32	426.09
feb-07	249.39	140.86	180.71	273.00	322.84	373.30	293.00	361.15	416.88
mar-07	255.69	140.29	191.18	273.00	319.87	368.12	293.00	357.42	412.06
abr-07	253.37	131.47	172.18	273.00	317.23	363.52	293.00	355.54	410.29
may-07	253.92	128.69	178.36	273.00	308.42	356.65	293.00	349.57	404.17
jun-07	254.73	131.96	171.49	273.00	301.19	348.83	293.00	350.91	401.95
jul-07	270.39	144.95	168.16	273.00	299.86	344.35	293.00	340.67	397.12
ago-07	265.21	141.85	156.57	283.90	285.49	336.78	303.90	350.69	393.86
sep-07	260.79	141.35	152.67	283.90	271.19	288.13	303.90	300.00	366.41
oct-07	245.71	141.74	150.11	283.90	259.37	280.40	303.90	325.35	351.73
nov-07	242.54	141.69	155.71	283.90	251.72	272.13	303.90	307.10	332.00
dic-07	240.62	149.13	164.80	283.90	270.10	292.00	303.90	307.10	332.00

*Precios nacionales e internacionales del azúcar (pesos nominales por 50 kg) continuación*

Mes	Contrato 14	Contrato 11	Contrato 5	Estándar			Refinada		
				Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM	Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM
ene-08	243.57	165.47	182.56	283.90	255.49	276.20	303.90	299.27	323.53
feb-08	240.14	180.10	197.36	283.90	240.66	260.17	303.90	289.76	313.25
mar-08	244.35	172.76	186.84	283.90	241.41	260.98	303.90	286.21	309.42
abr-08	238.40	158.78	184.20	283.90	252.99	273.50	303.90	300.63	325.00
may-08	240.04	140.94	171.93	283.90	236.00	255.13	303.90	292.61	316.34
jun-08	248.25	151.34	186.18	283.90	230.21	248.88	303.90	284.74	307.83
jul-08	268.17	168.17	192.55	283.90	247.16	267.20	303.90	298.47	322.67
ago-08	257.50	173.30	199.32	298.10	242.04	261.67	318.10	304.48	329.17
sep-08	269.26	171.81	204.22	298.10	242.91	262.60	318.10	307.50	332.43
oct-08	295.08	178.61	207.21	298.10	244.66	264.50	318.10	306.87	331.75
nov-08	285.50	185.29	215.96	298.10	244.43	264.25	318.10	305.64	330.42
dic-08	294.82	181.46	210.35	298.10	259.56	280.60	318.10	309.36	334.44
ene-09	308.57	200.45	239.96	298.10	252.27	272.72	318.10	304.79	329.50
feb-09	319.06	223.65	283.18	298.10	252.41	272.88	318.10	304.63	329.33
mar-09	319.36	223.64	288.32	298.10	267.51	289.20	318.10	313.64	339.07
abr-09	320.87	214.56	273.29	298.10	304.91	329.63	318.10	330.54	357.34
may-09	315.27	246.07	292.84	298.10	311.88	337.17	318.10	365.38	395.00
jun-09	330.51	249.17	293.89	298.10	363.00	371.20	318.10	400.00	429.23
jul-09	339.11	292.67	314.65	298.10	400.00	424.17	318.10	414.00	451.67
ago-09	375.20	320.60	356.72	333.72	417.15	465.25	353.72	428.08	484.58
sep-09	426.99	341.32	388.00	496.00	620.00	658.50	516.00	640.00	688.00
oct-09	445.60	339.47	387.42	483.20	604.00	616.25	503.20	650.00	660.83
nov-09	461.14	332.32	395.14	464.00	580.00	599.21	484.00	660.00	671.67
dic-09	471.70	358.09	420.85	435.20	544.00	562.10	455.20	600.00	625.28

*Precios nacionales e internacionales del azúcar (pesos nominales por 50 kg) continuación*

Mes	Contrato 14	Contrato 11	Contrato 5	Estándar			Refinada		
				Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM	Costo de producción	Precio L.A.B Ingenio	Precio SNIIM
ene-10	471.70	400.63	470.39	410.87	513.59	552.25	430.87	602.37	647.71
feb-10	555.66	380.12	461.24	466.30	582.88	626.75	486.30	631.63	679.17
mar-10	573.40	267.85	341.07	422.47	528.08	567.83	442.47	629.31	676.68
abr-10	488.18	217.55	292.43	411.99	514.99	553.75	431.99	623.59	670.53
may-10	416.44	204.14	299.18	398.00	497.50	512.92	418.00	552.50	639.21
jun-10	431.85	221.74	323.70	377.26	471.57	482.00	397.26	557.14	605.80
jul-10	476.19	331.33	366.98	367.35	459.19	493.75	387.35	515.00	591.17
ago-10	480.32	351.97	355.19	364.80	456.00	503.13	384.80	522.00	584.20
sep-10	541.13	442.18	382.07	400.18	500.23	561.75	420.18	518.18	590.83
oct-10	539.50	477.72	428.44	329.45	411.81	442.81	349.45	547.70	588.92

Fuente: elaboración propia, con datos de Azúcar & Fructosa, CANACINTRA, CNC, SNIIM y Zafranet

*Balance azucarero nacional (toneladas)*

Zafra	Inventarios iniciales	Producción	Importaciones	Consumo	Exportaciones	Oferta total	Demanda total	Inventarios finales	Inventario/ demanda	Coefficiente de autosuficiencia
1990/91	1,328,000	3,659,831	1,100,000	3,965,984	4,558	6,087,831	3,970,542	2,117,289	53.3%	0.92%
1991/92	2,439,000	3,290,650	1,625,000	4,102,071	203,708	7,354,650	4,305,779	3,048,871	70.8%	0.80%
1992/93	1,690,000	4,076,704	275,000	4,150,374	6,879	6,041,704	4,157,253	1,884,451	45.3%	0.98%
1993/94	1,791,000	3,549,220	78,000	4,231,078	54	5,418,220	4,231,132	1,187,088	28.1%	0.84%
1994/95	1,421,000	4,277,842	94,000	4,190,481	396	5,792,842	4,190,877	1,601,965	38.2%	1.02%
1995/96	1,587,000	4,377,554	49,000	4,045,484	235,000	6,013,554	4,280,484	1,733,070	40.5%	1.08%
1996/97	1,403,000	4,543,947	234,000	4,414,000	646,000	6,180,947	5,060,000	1,120,947	22.2%	1.03%
1997/98	1,055,000	5,174,027	191,000	4,391,000	966,000	6,420,027	5,357,000	1,063,027	19.8%	1.18%
1998/99	991,000	4,698,919	31,000	4,505,000	1,076,000	5,720,919	5,581,000	139,919	2.5%	1.04%
1999/00	941,000	4,696,032	41,000	4,549,000	524,000	5,678,032	5,073,000	605,032	11.9%	1.03%
2000/01	1,063,000	4,923,631	37,000	4,576,000	318,000	6,023,631	4,894,000	1,129,631	23.1%	1.08%
2001/02	1,548,000	4,872,388	43,000	4,623,000	155,000	6,463,388	4,778,000	1,685,388	35.3%	1.05%
2002/03	1,172,000	4,927,574	52,000	5,184,000	413,000	6,151,574	5,597,000	554,574	9.9%	0.95%
2003/04	1,194,000	5,024,078	63,000	5,232,000	38,000	6,281,078	5,270,000	1,011,078	19.2%	0.96%
2004/05	1,237,000	5,796,439	327,000	5,600,000	14,000	7,360,439	5,614,000	1,746,439	31.1%	1.04%
2005/06	2,045,000	5,282,088	268,000	5,561,000	128,000	7,595,088	5,689,000	1,906,088	33.5%	0.95%
2006/07	1,906,088	5,314,082	474,000	5,523,490	160,000	7,694,170	5,683,490	2,010,680	35.4%	0.96%
2007/08	2,010,680	5,355,027	226,000	5,144,000	677,000	7,591,707	5,821,000	1,770,707	30.4%	1.04%
2008/09	1,770,707	4,977,342	320,000	5,540,000	1,367,000	7,068,049	6,907,000	161,049	2.3%	0.90%
2009/10p	161,049	4,825,539	970,000	5,000,000	490,000	5,956,588	5,490,000	466,588	8.5%	0.97%
2010/11p	466,588	4,909,552	700,000	5,560,698	490,000	6,076,140	6,050,698	25,442	0.4%	0.88%
2011/12p	25,442	5,318,980	700,000	5,539,678	490,000	6,044,422	6,029,678	14,744	0.2%	0.96%

Fuente: Banxico, CANACINTRA y Zafranet.