



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD ECONOMÍA

## LA SUSTITUCIÓN DE AZÚCAR POR FRUCTOSA DE MAIZ EN MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A:  
CARLOS JAVIER MIRANDA SÁNCHEZ

ASESOR: MAESTRO IGNACIO JIMÉNEZ VÁZQUEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA

JUNIO 2000

210351



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.



Azúcar !....

Celia Cruz

A mis padres, Edna Eugenia Sánchez y José Mario Miranda,  
de quienes he aprendido las lecciones más importantes de mi vida  
a través de su lucha por el amor, la honestidad y la verdad.  
Con cariño, admiración y gratitud eterna.

A mis hermanos Mario, Omar y Edna, ejemplo de fuerza y amor  
por su apoyo incondicional y por todos los años de fraternidad que nos unen.

A Montserrat y Alejandra, esos dos hermosos soles que iluminan mi vida  
con su amor y ternura infinita y que me hacen sentir lo humano del ser.

A toda mi gran familia y a todas mis grandes amigas y amigos.

# INDICE

INTRODUCCIÓN	..... 7
PRESENTACIÓN	.....14

## CAPITULO I. EL SECTOR AZUCARERO Y SU MERCADO.

I.1.) Aspecto histórico del azúcar en México	.....18
I.1.1.) La colonia	.....18
I.1.2.) La época independiente	.....21
I.1.3.) El periodo posrevolucionario	.....24
I.2.) El complejo agroindustrial azucarero	.....27
I.2.1.) El campo cañero	.....27
I.2.2.) La producción e industrialización del azúcar	.....29
I.3.) El mercado mexicano del azúcar	.....33
I.4.) El mercado de competencia del azúcar	.....36
I.5) Marco de política en el que se inscribe el sector azucarero en México	.....40
I.5.1.) Las tres vertientes de la política de cambio estructural para el sector azucarero	.....40
I.5.1.1.) La transformación del ejido cañero	.....42
I.5.1.2.) La privatización de los ingenios azucareros	.....44
I.5.1.3.) La apertura comercial del sector azucarero	.....46

## CAPITULO II. LA SUSTITUCION DE AZUCAR POR ALTA FRUCTOSA.

II.1.) Antecedentes. El caso de Estados Unidos	.....49
II.2.) La penetración de la alta fructosa de maíz en México	.....51

**CAPITULO III. ALCANCES DE LA SUSTITUCIÓN DE  
AZÚCAR POR FRUCTOSA EN MÉXICO.**

<b>III.1.) El desplazamiento de la industria nacional azucarera .....</b>	<b>54</b>
<b>III.2.) La producción de fructosa en México .....</b>	<b>60</b>

**CAPITULO IV. PERSPECTIVAS ANTE LA SUSTITUCION  
DE AZUCAR POR FRUCTOSA DE MAIZ  
EN MEXICO.**

<b>IV.1.) La investigación tecnológica hacia la producción de jarabe de maíz de alta fructosa o sustitución de azúcar en México.....</b>	<b>68</b>
--	-----------

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>74</b>
---	-----------

<b>ANEXO .....</b>	<b>77</b>
--------------------	-----------

<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>83</b>
---------------------------	-----------

## INTRODUCCION

El interés por analizar la situación y la problemática por la que atraviesa el sector azucarero nacional surge ante la apreciación de la gran importancia y carácter histórico que posee el azúcar en la economía mexicana. Desde las primeras décadas a partir de la Conquista el sector azucarero ha sido uno de los más dinámicos del país y la relación de integración entre los procesos agrícola, industrial y de comercialización que trae consigo la agroindustria azucarera es de gran importancia en los niveles económico, y social. Muchas familias mexicanas dependen directa o indirectamente de las actividades relacionadas con la producción y con la utilización del azúcar, además de ser un producto de consumo corriente es muy solicitado también por la industria, debido a su gran valor calórico, sabor y poder endulzante.

En un primer acercamiento a la problemática actual del sector azucarero mexicano, es decir en los últimos diez años, aparece, sin duda, la utilización cada vez en mayor medida de sustitutos del azúcar, principalmente los de origen natural, sobre todo en la industria de alimentos procesados y bebidas endulzadas. De éstas últimas sobresale la sustitución del azúcar por alta fructosa de maíz o jarabe de maíz de alta fructosa en la industria refresquera, producto que se ha convertido en el principal competidor para el azúcar tanto a nivel mundial como nacional.

El desarrollo alcanzado por éstos sustitutos del azúcar en especial del Jarabe de maíz de alta fructosa en el mercado mundial mediante procesos sobre todo biotecnológicos<sup>1</sup> implica, dentro de la economía mexicana, un desplazamiento muy importante para la industria azucarera nacional, poniendo en riesgo una considerable fuente de ingresos tanto para los trabajadores del campo y del ingenio como para los mismos empresarios privados del ramo.

El fenómeno de la sustitución se expresa por el creciente consumo de jarabe de maíz de alta fructosa para la producción de refrescos, bebidas endulzadas como jugos de frutas, lácteos, panes, galletas, y confitería; (además es importante resaltar la creciente utilización de sustitutos no naturales del azúcar como son la sacarina, el aspartame y los ciclamatos aunque no sean todavía un competidor fuerte para el azúcar). Esto se debe a que ha sido más fácil acceder a la alta fructosa que producirla internamente por que sus costos de producción y precios son más bajos que los del azúcar y su presentación en forma líquida hace más fácil su utilización industrial.

Ante esta situación existe la necesidad de buscar salidas alternativas que permitan el desarrollo integral del sector a nivel tanto tecnológico como de aprovechamiento óptimo de los recursos, en el objetivo de superar los problemas más apremiantes para la industria azucarera mexicana.

---

<sup>1</sup> En el caso de la producción de alta fructosa se refiere al empleo de microorganismos de fuentes naturales para producir nuevos alimentos o bebidas, mejorar el sabor de los existentes y obtener mejor conservación.

Tales alternativas se sintetizan de la siguiente manera: se plantea la posibilidad de producir alta fructosa de maíz en el territorio nacional a través del aprovechamiento de los recursos que se poseen en cuanto a la investigación biotecnológica y a su relación con empresas interesadas en producir alta fructosa. Esta política de desarrollo podría impulsarse mediante Empresas de Base tecnológica; fenómeno reciente en México y que se refiere a empresas *innovadoras*, en éste caso relacionadas con la biotecnología cuyo fin es el de conectar las tecnologías a la utilización específica de algún producto y ajustarlo a las distintas circunstancias socio-económicas de su mercado.

Para fines de lo anterior es importante analizar la situación actual por la que atraviesa la industria azucarera nacional, tomando en cuenta la tendencia hacia la total apertura comercial, la reconversión del sector a través de la privatización y las modificaciones relacionadas con la tenencia de la tierra que ha traído consigo la política económica implementada en México durante la última década.

El presente trabajo de investigación tiene por objeto analizar la problemática por la que atraviesa la industria azucarera mexicana en uno de sus aspectos más importantes, es decir el de desplazamiento del sector debido a la sustitución de azúcar principalmente por jarabes de alta fructosa de maíz en la industria, así como los alcances que trae consigo en cuanto a las posibilidades de desarrollar la industria de la alta fructosa en México.

La hipótesis a comprobar en el presente trabajo es que en un caso particular de la industria azucarera mexicana, el grado de competencia originado por la política liberalizadora del comercio plantea, fundamentalmente el conflicto entre el azúcar y los jarabes de maíz de alta fructosa en el que la introducción de éstos últimos a precios inferiores a los precios del azúcar en México, han venido provocando un alto nivel de desplazamiento económico en la industria azucarera mexicana.

El proceso de sustitución ha sido favorecido por la implementación de las políticas de privatización y de apertura comercial operadas por el gobierno. En consecuencia, se ha visto afectado el trabajo de los campesinos cañeros y trabajadores azucareros en detrimento de su situación económica, limitando y frenando el desarrollo de la agroindustria azucarera, cuya importancia histórica, social y económica queda expuesta a un grave riesgo.

Para fines de lo anterior y debido a que el azúcar forma parte indisoluble de la cultura y economía mexicanas, es necesario: 1) conocer las características históricas del azúcar, 2) analizar la importancia económica en el marco de la política económica liberalizadora implementada en México durante la última década y particularmente de la política azucarera de libre comercio acelerada en la presente década, 3) analizar el aspecto más sobresaliente del proceso de sustitución de azúcar por fructosa que se refiere al caso de la sustitución de azúcar por fructosa de maíz en la industria refresquera, pues en éste sector industrial se consume la mayor parte de los endulzantes, y 5) plantear algunas propuestas de desarrollo en materia azucarera que permitan superar su

problemática actual como es el estudiar las posibilidades de producir alta fructosa en México y dejar un precedente que nos ayude en la profundización del tema en trabajos futuros.

Para fines de lo anterior y debido a que el azúcar forma parte indisoluble de la cultura y economía mexicanas, es necesario: 1) conocer las características históricas del azúcar, 2) analizar la importancia económica en el marco de la política económica liberalizadora implementada en México durante la última década y particularmente de la política azucarera de libre comercio acelerada en la presente década, 3) analizar el aspecto más sobresaliente del proceso de sustitución de azúcar por fructosa que se refiere al caso de la sustitución de azúcar por fructosa de maíz en la industria refresquera, pues en éste sector industrial se consume la mayor parte de los endulzantes, y 5) plantear algunas propuestas de desarrollo en materia azucarera que permitan superar su problemática actual como es el estudiar las posibilidades de producir alta fructosa en México y dejar un precedente que nos ayude en la profundización del tema en trabajos futuros.

Se propone la implementación de políticas que promuevan la producción interna de alta fructosa de maíz, ello en base a la investigación biotecnológica y su vinculación con el sector industrial con el fin de lograr la optimización en la industria de endulzantes en México aprovechando el potencial de recursos e infraestructura existentes en el país.

De ésta manera, el problema de la sustitución de azúcar por alta fructosa de maíz (fenómeno al parecer difícil de detener en México debido a la creciente tendencia mundial hacia su mayor utilización industrial) tiene una salida o alternativa de desarrollo interno o endógeno.

Los supuestos de ésta investigación son: la crisis del sector agroindustrial mexicano y en particular del sector azucarero; así como un mercado de edulcorantes abierto, pero con ciertas restricciones a manera de protección, sobre todo en lo que se refiere a la importación de alta fructosa de Estados Unidos a México, y un solo producto competidor y sustituto del azúcar representado por el jarabe de maíz de alta fructosa.

Para efecto de lo anterior, el presente trabajo de investigación se divide en cuatro capítulos. En el primero, se destacan los elementos generales y de mayor importancia económica en relación con el sector azucarero mexicano como son su carácter histórico, cultural y agroindustrial, así como el mercado de competencia del azúcar en el marco de política en el que se inscribe el sector azucarero en los últimos años.

En el segundo capítulo se analizan los antecedentes de la sustitución de azúcar por jarabe de maíz de alta fructosa, estudiando brevemente los casos de algunos países en los que se ha presentado dicho proceso y destacando el caso de la sustitución que se ha venido dando en México en los últimos años.

El tercer capítulo trata de los alcances y/o repercusiones de la sustitución de azúcar por alta fructosa de maíz en México, es decir del proceso de desplazamiento de la industria azucarera y de la producción de alta fructosa dentro del país.

En el cuarto capítulo se plantean las principales perspectivas tanto del sector azucarero como de la producción interna de alta fructosa de maíz; destacando el análisis del potencial tecnológico y económico existente en el país para lograr el mejor aprovechamiento de recursos. Por último se plantean las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó a través del presente trabajo de investigación.

## PRESENTACIÓN

### UN ACERCAMIENTO A LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DEL SECTOR AZUCARERO EN MEXICO.

A partir del gobierno de Miguel de la Madrid y durante los siguientes periodos se inicia la inserción de México al proceso de globalización de la economía y de formación de bloques económicos regionales.

La política económica que apunta hacia el *cambio estructural* se caracteriza por la apertura comercial (desde la adhesión de México al GATT hasta la puesta en marcha del *Tratado de Libre Comercio de América del Norte* o TLCAN), la reconversión industrial mediante la privatización de empresas paraestatales consideradas como no estratégicas y las modificaciones al marco constitucional que afectan, entre otros aspectos, a la propiedad de la tierra.

En el caso de la industria azucarera mexicana ésta política enfrenta a los productores cañeros y azucareros a un nuevo patrón de competencia en el que se encuentran en desventaja con respecto a la economía de los Estados Unidos (principal socio comercial de México), puesto que, por un lado, la apertura comercial permite la casi libre importación de azúcar, lo que reduce el mercado de la producción nacional del dulce, y por otro lado genera la entrada al país de sustitutos del azúcar entre los que destaca el jarabe de maíz de alta fructosa cuyos precios son inferiores a los precios nacionales del azúcar debido a sus bajos costos, esta situación se percibe de manera más clara en la industria

refresquera pues en ella se consume la mayor parte de endulzantes para uso industrial.

Por otro lado, la privatización de los ingenios que controlaba el gobierno permite la integración vertical de la industria azucarera. Los ingenios fueron adquiridos, en su mayoría, por grupos relacionados estrechamente con la industria refresquera, lo que les permite en una primera instancia autoabastecerse de azúcar como materia prima para la elaboración de sus productos.

Las modificaciones al artículo 27 constitucional, así como la reducción del gasto público y con ello de los subsidios estatales, se significan como instrumentos de la política económica que plantea una menor injerencia del Estado en la economía y busca el equilibrio a través de las fuerzas libres del mercado, dejando desprotegidos a los pequeños propietarios ante la competencia extranjera.

En éste marco de liberalización económica en el que la industria azucarera enfrenta el problema de la sustitución de azúcar por fructosa principalmente, se origina otra vertiente más de la crisis por la que atraviesa éste sector de la economía en la actualidad. El problema tiene doble significación, tanto a nivel interno como de comercio exterior.

El posicionamiento de buena parte del mercado nacional del azúcar por parte del jarabe de maíz de alta fructosa deprime el ingreso de millones de mexicanos que dependen directa o indirectamente de las actividades relacionadas

con la industria azucarera, e incluso cuestiona sensiblemente la eficacia de la política económica aún para los empresarios privados que se dedican a la actividad azucarera. Lo anterior ha ocasionado diversos conflictos tanto entre los sujetos que participan en los procesos productivos del campo y del ingenio, como a nivel empresarial y de toma de decisiones para el diseño de la política azucarera.

En el marco internacional de la comercialización de endulzantes se distingue la gran penetración del jarabe de maíz de alta fructosa estadounidense en perjuicio del desarrollo y crecimiento de la industria azucarera mexicana. Los Estados Unidos han ido desarrollando la expansión exterior debido a la saturación de su propio mercado. Las políticas de apoyo a través de los subsidios, así como su gran producción de maíz que provoca el aumento de la productividad de sus fábricas de fructosa, han permitido a éste país promover la utilización industrial de éstos sustitutos del azúcar en los mercados fuera de su territorio. Primero fue en Canadá, pero al saturarse éste mercado han buscado su introducción en el gran mercado mexicano, sobre todo en el de refrescos ( que ocupa el segundo lugar mundial en cuanto a su consumo per cápita, solamente superado por los Estados Unidos) con gran éxito. De ésta manera, el mercado mexicano representa una gran atracción para las exportaciones estadounidenses de jarabes fabricados a partir del almidón de maíz.

Si a lo anterior el añadimos la puesta en marcha del *Tratado de Libre Comercio de América del Norte*, nos encontramos con un riesgo aún mayor para la

industria azucarera nacional por lo que ahora no solamente se hace necesario encontrar soluciones que protejan el sector de la competencia internacional en ocasiones desleal, sino también soluciones de fondo que permitan fortalecer la planta productiva interna y que ayuden a desarrollar las capacidades existentes en el país . Es necesario también recalcar la importancia que tiene la modificación al marco constitucional en materia de la tenencia de la tierra que hace posible la compra de tierras por parte del capital privado, tanto nacional como extranjero para producir internamente los principales sustitutos del azúcar.

La sustitución de azúcar por fructosa de maíz tiene pivote en el actual marco de política de libre comercio y repercute, a su vez, en todos los ámbitos del sector azucarero nacional, pues, a fin de cuentas, la libre competencia entre empresas, que provoca la centralización de la riqueza; a través de la apertura comercial se convierte en libre competencia entre países con el mismo resultado y en perjuicio de los menos desarrollados. De ahí la importancia en señalar que la industria azucarera vuelve a ser un sector estratégico para la economía mexicana en su conjunto.

## **CAPITULO I. EL SECTOR AZUCARERO Y SU MERCADO.**

### **I.1.) Aspecto histórico del azúcar en México.**

#### **I.1.1.) La Colonia.**

A través de las "mercedes" concedidas a los conquistadores, la propiedad privada mantenía la estratificación social y económica de la Nueva España y fue acaparada por los encomenderos entre los que destacaban las figuras más representativas en la Conquista de México, como es el caso de el mismo Hernán Cortés. Junto a ellos estuvo la iglesia y tanto agustinos, dominicos y jesuitas también eran dueños de haciendas agrícolas y ganaderas. De ellos, los últimos destacaron en cuanto a la organización de ingenios azucareros.

A partir de la crisis minera a ciento cincuenta años de la Conquista, la producción agrícola comenzó a adquirir mayor relevancia en la economía novohispana. El agricultor privado español producía al interior de su latifundio utilizando mano de obra indígena que había roto los vínculos que lo unían a la comunidad y se presentaba como trabajador libre.

Debido a la demanda de dulce por la población criolla y española y a las posibilidades de expansión de su mercado, el cultivo de la caña de azúcar comenzó a desplazar en importancia al cultivo de trigo y al de algodón, sin embargo, el azúcar se consideraba como un producto caro y de lujo, a diferencia del maíz. "A siglo y medio de la Conquista existían aproximadamente sesenta

ingenios. Morelos surge como la principal zona azucarera seguido por Veracruz y Michoacán".<sup>2</sup>

Las haciendas azucareras coloniales desarrollaron un tipo de agricultura extensiva de carácter mercantil y de autoconsumo. Sin embargo, la producción azucarera de la Nueva España estuvo determinada por la política económica que emanaba de la metrópoli, la cual evitaba el desarrollo de industrias que compitieran con las españolas y especializaba a cada colonia para que tampoco compitieran entre sí. Las restricciones para exportar azúcar producida en la Nueva España se debían, principalmente a que para el abastecimiento del azúcar requerido por la metrópoli se contaba con la gran producción de las Antillas (Cuba, Puerto Rico y Santo Domingo entre otros).<sup>3</sup>

Tanto las restricciones para la exportación de azúcar como la crisis económica mundial del siglo XVII repercutieron en una depresión sostenida del sector debido, por un lado, a la dificultad para obtener mano de obra puesto que la población, sobre todo la indígena, había sido mermada por diversas epidemias, el hambre y la pobreza; y por otro lado, existía una tendencia hacia la baja de los precios internacionales del azúcar provocada por la saturación del mercado mundial del dulce.

Hacia finales del siglo XVIII la industria azucarera toma un gran impulso con el levantamiento de las restricciones al comercio que promovió el crecimiento de

---

<sup>2</sup> Landázury Benítez, G. y Vázquez Mantecón V. *Azúcar y Estado (1750-1888)*.

<sup>3</sup> Cabe destacar que debido a las restricciones para la exportación mientras que en las Antillas el Estado intervenía en la producción de azúcar, en la Nueva España la industria azucarera se desarrolló fundamentalmente como negocio particular.

la producción manufacturera. Con la reorganización económica de los Borbones se comenzó a capitalizar el campo. La Nueva España comienza a exportar azúcar aprovechando que en las Antillas la capacidad de producción se encontraba en niveles muy bajos después de las guerras civiles en esa región.

Con las reformas borbónicas las haciendas azucareras se convertían en unidades socioeconómicas en las cuales se relacionaban diversas actividades productivas y de servicios. Los trabajadores residían en la misma hacienda y ésta se autoabastecía de insumos. La producción de azúcar era una de las principales actividades de transformación de materias primas que revitaliza a los hacendados al promover la modernización de las instalaciones y la inversión en infraestructura hidráulica.

Por otro lado, el aumento considerable de la población y del consumo de azúcar presionó al alza los precios, lo que provocó que los hacendados se lanzaran hacia la concentración de tierras y hacia la subordinación de la fuerza de trabajo.

En la Nueva España el medio urbano y principalmente la Ciudad de México, era el centro de la comercialización, ahí se surtían los comerciantes revendedores comprando azúcar al mayoreo para venderlo posteriormente en sus tiendas y almacenes locales.

A finales del siglo XVIII se consolida la industria azucarera cuando comienza la independencia económica y política de la Nueva España y se desarrolla la idea de autogobierno asumida por la élite novohispana.

### **1.1.2.) La época independiente.**

Debido a la destrucción de la mayor parte de los ingenios azucareros en la guerra de Independencia, la industria azucarera requería de una gran inversión. Las haciendas azucareras encontraron fuerte apoyo por parte de los gobiernos en turno durante los primeros años de vida independiente y con el uso de un tipo de explotación intensiva de la fuerza de trabajo en la que surgieron el trabajo a destajo y la contratación temporal. Además, gracias al desarrollo tecnológico, el proceso técnico de producción de azúcar aumentó la productividad de las haciendas.

Hacia mediados del siglo XIX la producción doméstica en pequeña escala se extendía por todo el territorio nacional haciendo que la producción fuera desordenada. Las zonas azucareras más importantes seguían siendo Veracruz, Morelos y Michoacán, a las que se sumaba Yucatán.

La industria del azúcar fue de gran importancia para la economía del país recién emancipado. La producción de caña de azúcar solamente era superada por la producción de granos.

A lo largo del siglo XIX los propietarios de las principales tiendas mayoristas en la Ciudad de México proporcionaron gran parte del financiamiento para los ingenios. En contrapartida los comerciantes acaparaban el producto y manipulaban el precio

Para invertir en los ingenios los hacendados recurrían al préstamo, al arrendamiento o a la venta de algunas de sus propiedades, con éstos recursos pudieron modernizar sus ingenios y racionalizar la producción.

Otro aspecto del periodo independiente fue la concentración y expansión de las tierras cultivables a través de la expropiación a las comunidades indígenas y a la iglesia. Este proceso provocó, a su vez, un descontento social y fricciones entre campesinos y hacendados.

Debido al crecimiento demográfico del siglo XVIII y a la pérdida de tierras indígenas, el abastecimiento y la retención de la mano de obra se modificaron durante el siglo XIX. Los hacendados recurrieron al pago en especie, al endeudamiento y a la contratación temporal. Existían cuatro categorías de trabajadores en las haciendas azucareras: peones, trabajadores temporales, arrendatarios y aparceros. Los propietarios de las grandes haciendas azucareras eran, por lo general, comerciantes ligados a actividades de comercio exterior, tanto de importación como de exportación.

Desde mediados del siglo XIX y hasta la Revolución de 1910 se inicia una segunda etapa de modernización de la industria azucarera gracias al cuantioso

capital invertido sobre todo en el campo cañero. Varios inventos transforman el proceso agrícola de producción de caña y la transformación industrial del azúcar.

En efecto, la incorporación de la máquina de vapor para mover los trapiches o trituradoras y la introducción de la centrífuga permitieron mejorar los rendimientos y aumentar la productividad.

El azúcar se vendía en las zonas cercanas a su producción debido a sus altos costos de transporte, a los gravámenes y a la escasez de circulante. En lo que respecta a la exportación de azúcar ésta fue limitada puesto que los elevados costos de producción le impedían competir en el mercado internacional. En cuanto a la importación durante éste periodo los impuestos eran tan altos que restringían la entrada del producto.

Hacia finales del siglo XIX surge una nueva oligarquía azucarera con apoyo del gobierno nacional y del capital extranjero, la cual llegó a controlar una cuarta parte de la producción nacional de azúcar a través de la concentración de tierras, el control del agua, la mano de obra barata y el monopolio regional. Además, con la conformación del sistema bancario nacional se abrió una importante fuente de financiamiento. Los productores de azúcar pudieron participar en los procesos especulativos que fueron determinantes en la evolución de los precios

### **I.1.3) El sector azucarero en el periodo posrevolucionario.**

Con el fin de la guerra de Revolución, en 1921 la producción de azúcar se incrementó, sin embargo, una nueva guerra comercial se iniciaba. Las grandes compañías productoras arrebatában los mercados regionales a sus competidores.

En la década de los años veinte la Ciudad de México era el centro del comercio libre del azúcar. A partir de ésta época los centros de consumo se fueron surtiendo de azúcar hasta saturar el mercado. Cuando la demanda disminuía los comerciantes bajaban el precio para competir de una mejor manera, sin embargo, la misma competencia se estaba convirtiendo en un gran riesgo para sus propios negocios. Por lo anterior, acudieron al gobierno para que regulara la producción en relación al consumo a través de la fijación de un precio de garantía que les permitiera asegurar el ingreso y evitar el cierre de ingenios. El gobierno, por su parte propuso conseguirles crédito del Banco de México a condición de que los productores se asociaran con el fin de solucionar la crisis de la industria azucarera acentuada por la depresión económica mundial y por los problemas heredados de la guerra de Revolución. La actividad azucarera experimentó una crisis en 1927 y otra en 1931, ésta última agravada por la crisis de 1929.

Para el año 1931 nace la *Estabilizadora del Mercado del Azúcar*<sup>4</sup>, cuyo principal objetivo fue el de recaudar la cuota del 20 por ciento por exportación de

---

<sup>4</sup> Considerada como la primera legalmente organizada y como la predecesora de la *Unión Nacional de Productores de Azúcar S. A. de C. V. (UNPASA)*.

azúcar impuesta por el gobierno, misma que podía entregarse en especie para ser exportada a Europa u otros países.

Ante el problema de la sobreproducción, los industriales del azúcar optaron por exportar en masa común de acuerdo con la producción de cada ingenio, y por otro lado, por reducir la producción comprometiéndose a destruir el 20 por ciento de la producción de caña.

El azúcar era vendido a los comerciantes a precios de mayoreo y los comisionistas eran los que fijaban los precios. Los problemas resurgieron con mayor fuerza volviendo la competencia entre los productores, lo que tornó más grave la situación económica de las regiones azucareras. Por ello se decidió liquidar la *Estabilizadora del Mercado del Azúcar* y con el importe de la misma y un subsidio otorgado por el gobierno se creó el *Banco Azucarero*. Además, en la década de los años treinta se decidió crear *Azúcar S. A.* con el fin de armonizar la producción con el consumo interno sin que la nueva asociación se constituyera en un monopolio y se formuló el *Contrato de Suministro*<sup>5</sup> con el fin de regir las relaciones entre productores y *Azúcar S. A.* Así, el Estado adquirió mayor injerencia en la determinación del precio, volúmenes de producción y políticas de distribución. Los industriales canalizaban el crédito a los cañeros y la industria azucarera ingresó en un mecanismo de fijación de precios. Las fuerzas del mercado daban paso a la regulación oficial.

---

<sup>5</sup> A través de éste contrato se garantizaba el patrimonio de los productores al hacer entrega de sus productos a la nueva empresa.

En la década de los años cuarenta se formaron las principales empresas azucareras. La producción aumentaba y el mercado nacional era abastecido a precios subsidiados. Con ello México llegó a ser el segundo país exportador después de Cuba.

La tasa de crecimiento de la producción en los años sesenta fue muy superior a la de las dos décadas anteriores. En los años sesenta y setenta el factor determinante fue el aumento de la superficie, mientras que para los años ochenta el principal factor fue el mayor rendimiento en fábrica.

Durante la década de los años setenta el gobierno nacionalizó 60 ingenios azucareros y sólo quedaron 15 en manos de la iniciativa privada. En esa época hubieron alzas y caídas en la industria azucarera y en épocas de escasez el país tuvo que recurrir a la importación de azúcar. En cuanto al nivel de vida de los cañeros, éste no observó alguna mejoría.

Para los años ochenta los subsidios aumentaron, sin embargo, las instalaciones de los ingenios y las carreteras comenzaron a deteriorarse, así como los niveles de eficiencia. Los ingenios se saturaron de empleados. Pese a ello, durante el gobierno de Miguel de la Madrid México volvió a exportar azúcar mediante aumentos en la producción.

Para la zafra 1988-1989 y en el marco de la política de cambio estructural, el gobierno decidió desincorporar los ingenios que hasta ese momento se

encontraban bajo su control, con el fin de lograr su modernización y la inserción del sector azucarero en el mercado competitivo internacional.

## **1.2.) El complejo agroindustrial azucarero.**

### **1.2.1.) El campo cañero.**

La caña de azúcar en México se cultiva principalmente en tierras de temporal, cuyo régimen de propiedad es ejidal y de pequeña propiedad. La superficie cultivada creció hasta 1987, llegando a ser de 575,000 ha., a partir de ese año descendió para llegar a 510,000 ha. en 1992-1993. El rendimiento (cantidad de azúcar por unidad de superficie cosechada e industrializada) ha mostrado un crecimiento constante desde los años ochenta.

En el campo cañero mexicano las principales figuras económicas son el campesino dueño de las tierras y los cortadores. Estos últimos son los que realizan el trabajo más pesado y el más mal pagado. Los jornaleros cortan y pelan la caña en jornadas de casi doce horas bajo altos riesgos de sufrir accidentes. No están organizados, su contratación es individual y su mayor prestación es el seguro social pero sólo durante el tiempo que dure la zafra. En el campo existe una lucha entre el campesino y el cortador en la que el primero quiere bajar los salarios y el segundo intenta obtener un salario mayor, pero la inseguridad del empleo se lo impide.

Los productores cañeros surgieron como grupo con la disolución legal de las haciendas azucareras en el periodo posrevolucionario (1940). La tierra se

distribuyó en comunidades ejidales, obligándose a cultivar caña si su tierra se encontraba cerca de algún ingenio. De 1970 a 1990 las organizaciones cañeras negociaron con el gobierno un precio de garantía otorgado por éste último y que les aseguraba un ingreso; sin embargo, sus rendimientos, hasta el inicio de la presente década seguían dependiendo de la productividad en los ingenios, lo que significa una amenaza de desequilibrio e inestabilidad en el mercado competitivo.

En el campo cañero mexicano coexisten predios modernos y eficientes, generalmente relacionados directamente con alguna industria que utilizan el azúcar como materia prima para la fabricación de sus productos finales, con muchos minifundistas que registran bajos rendimientos por sus altos costos de producción y caracterizados por la obsolescencia de su maquinaria y equipo, lo cual les llena de dificultades para cubrir sus necesidades básicas.

En la fase agrícola del proceso de producción del azúcar<sup>6</sup> existe, en general y desde hace varias décadas, un desarrollo tecnológico muy escaso que no ha permitido avances en cuanto a la investigación para crear variedades más fuertes de caña o para lograr la optimización económica de los subproductos de éste cultivo a través de su industrialización. Además, la baja calidad de la caña incide

---

<sup>6</sup> Las labores de campo y cosecha se inician con la preparación del terreno, etapa previa de la siembra de caña. Cuando la planta está madura entre los doce y catorce meses, las personas encargadas del área de cosecha la cortan, la recogen y la llevan hacia los patios de caña de los ingenios

- **Pesado de jugos.** El jugo diluido que se extrae de la molienda se pesa en básculas para saber la cantidad de jugo sacaroso que entra en la fábrica.
- **Clarificación.** El jugo obtenido en la etapa de molienda se trata con lechada de cal, con el objetivo de minimizar los posibles pérdidas de sacarosa. La cachaza sedimentada que todavía contiene sacarosa pasa a un proceso de filtración antes de ser desechada al campo para el mejoramiento de los suelos.
- **Evaporación.** Se comienza a evaporar el agua del jugo. En este proceso de evaporación se obtiene el jarabe o meladura, la cual es purificada en un clarificador. La operación es similar a la anterior para clarificar el jugo filtrado.
- **Cristalización.** Se realiza en los tachos, que son recipientes al vacío. El material resultante que contiene líquido (miel) y cristales (azúcar) se denomina masa cocida. El trabajo de cristalización se lleva a cabo para lograr la mayor concentración de sacarosa.
- **Centrifugación.** La masa pasa por las centrifugas, máquinas giratorias en las cuales los cristales se separan del licor madre. Al cabo de tres cristalizaciones sucesivas se obtiene una miel fina que se retira del proceso y se comercializa como materia prima para la elaboración de alcoholes.
- **Secado.** El azúcar húmeda se coloca en contacto con el aire caliente que entra en contracorriente en las secadoras. El azúcar debe tener baja humedad, para evitar la formación de terrones.

- **Enfriamiento.** El azúcar se seca, pasando por los enfriadores que llevan el aire frío en contracorriente, en donde se disminuye su temperatura para conducir al envase.
- **Envase.** El azúcar seca y fría se empaca en sacos de diferentes pesos y presentaciones dependiendo del mercado.
- **Almacenaje.** Una vez empacada, el azúcar se despacha a la bodega de producto terminado para su posterior venta y comercio.

De una tonelada de caña industrializada se obtiene en promedio:

- 100kg de azúcar<sup>8</sup>. El azúcar (sacarosa) posee las siguientes cualidades: gusto agradable, volumen apropiado, buen diluyente, alta solubilidad en agua, incoloro, atóxico, buena fuente de energía, fácil de digerir, fermentación rápida, buenas características de almacenamiento y estructura cristalina que facilita su utilización. Los tipos de azúcar, dependiendo de los procesos aplicados a la extracción y el gusto del consumidor, son:

-Crudo, mascabado o morena: se produce en cristales de mayor tamaño y conserva una película de melaza que envuelve cada cristal.

-Blanco directo o estándar: se produce por procesos de clarificación y su producción final se logra en una sola etapa de clarificación.

---

<sup>8</sup>El azúcar es un alimento esencialmente calórico desde el punto de vista nutricional. Aunque su aporte de proteínas es casi insignificante representa casi un seis por ciento de las calorías ingeridas diariamente por habitante, lo que lo hace ser un alimento muy importante en la dieta de la población, sobre todo de las capas más pobres.

-Refinado: se cristaliza dos veces con el fin de lograr su máxima pureza.

El azúcar refinado es consumido principalmente por el sector industrial, mientras que el azúcar estándar se consume domésticamente y también es utilizado por las industrias panificadora y confitera.

- 39kg de miel fina utilizada como alimento para ganado, levadura para pan, lisina, ácido cítrico y azúcar líquido.
- 350kg de bagazo que se utiliza como combustible en los ingenios y en la industria de la celulosa y el papel. Se obtienen tablas duras y alcohol.
- 36kg de cachaza que es el residuo de la clarificación del jugo de la caña y se utiliza como fertilizante o abono.
- 60kg de paja y hoja que se utilizan para la alimentación de animales y como abono.
- Producción de alcohol etílico obtenido por fermentación y destilación de las mieles incristalizables. De una tonelada de caña se extraen 250 litros. Se utiliza en bebidas alcohólicas, perfumería y productos químicos.

- También se obtiene vinaza, que es un subproducto del alcohol obtenido por fermentación o destilación y se utiliza como alimento para ganado, como combustible o como fertilizante.

### **1.3.) EL MERCADO MEXICANO DEL AZUCAR.**

En los últimos años el dinamismo del mercado del azúcar ha dependido substancialmente de su demanda indirecta como materia prima para la industria en mayor medida que de su consumo doméstico. Según la demanda azucarera del país 60% se destina a la industria (repartidos: 36% a la industria refresquera y el resto a dulces, panes, chocolates, alimentos envasados, industria farmacéutica, licolera y vitivinícola) y la otra parte se destina al uso doméstico.

El consumo industrial del azúcar se lleva a cabo en varios procesos industriales, entre los que destaca el de las bebidas embotelladas y en particular la industria embotelladora de refrescos que consume aproximadamente tres cuartas partes de la producción de azúcar refinado<sup>9</sup>. El azúcar estándar es consumida por la industria panificadora, de galletas y confitería<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> El alto consumo se debe al gran poder endulzante del azúcar y a que se diluye fácilmente, sin olvidar el sabor que posee.

<sup>10</sup> En 1995 la producción de azúcar estándar era dominada por el Grupo Beta san Miguel, Machado y azucarero Mexicano.

Por su importancia en el mercado mexicano, la producción de azúcar refinado se concentra en pocas manos<sup>11</sup>. 23 de los ingenios de un total de 61<sup>12</sup> cuentan con equipos de refinación y de ellos, la gran mayoría están relacionados con compañías embotelladoras de refrescos.

Debido al aumento de la demanda de azúcar y al proceso de privatización de los ingenios se conforman varios grupos de productores azucareros relacionados con la producción de refrescos, panes y confites.

La industria nacional del azúcar está conformado por 61 ingenios que se encuentran integrados en los siguientes grupos:

*Consortio Aga - Sidral Aga.*

*Grupo Beta San Miguel - Bimbo y Nestlé.*

*Impulsora azucarera del Noroeste S. A. de C. V.*

*Consortio industrial Escorpión S. A. de C. V. - Pepsi Cola.*

*Fideicomiso Liquidador de Instituciones y Organizaciones Auxiliares de Crédito.*

*Impulsora de Marcas Mexicanas S. A. de C. V. - Mundet, Orange y demás productos nacionales.*

*Grupo Machado.*

*Administradora Múltiple S. A. de C. V.*

*Grupo Perdomo.*

*Grupo azucarero Asociado S. A. de C. V.*

---

<sup>11</sup> En 1995 el Grupo Escorpión controlaba casi la mitad de la producción nacional de azúcar refinado, el Grupo Sáenz el 15 por ciento, y La promotora industrial azucarera otro 15 por ciento

<sup>12</sup> Solamente los ingenios Calipam S. A. de C. V. y La Gloria no se encuentran afiliados a la *Cámara Nacional de la Industria Azucarera y alcohólica*.

*Promotora Industrial Azucarera S. A. de C. V.*

*Grupo Aarón Sáenz.*

*Ingenios Santos S. A. de C. V.*

*Corporación Industrial Sucrum S. A. de C. V.*

De los embotelladores de *Coca Cola* sólo *Contal* en el norte del país cuenta con ingenios propios de autoabastecimiento, el resto de las franquicias de ésta marca se abastecen por medio de la compañía *Promotora de embotelladoras*.

En las industrias que utilizan el azúcar en sus procesos productivos existe una importante presencia de empresas transnacionales, lo que ha acelerado el proceso de concentración industrial y de penetración del patrón de consumo extranjero. Las pautas tradicionales de consumo han cambiado y se han incorporado una serie de productos que aunque no son importantes para la dieta de la población por su bajo nivel nutricional, han absorbido una parte muy importante del presupuesto incluso de los sectores más desfavorecidos.

Hasta la década de los años ochenta el gobierno intervenía en la comercialización del azúcar a través de la empresa *Azúcar S. A. de C. V.*; la cual regulaba los precios, distribuía, almacenaba y comercializaba los azúcares en todo el territorio nacional, además de controlar las importaciones y exportaciones.

A partir del año 1988, y como parte del programa asumido por el gobierno, se eliminan los permisos previos a la importación y la exención arancelaria que

detentaba *Azúcar S. A. de C. V.* Esto generó una considerable sobreoferta agravada por la acumulación de inventarios.

Debido a que no se diseñó una estrategia adecuada de comercialización, la situación de los ingenios se agudizó debido a que la mayoría tuvo que vender sus azúcares a precios inferiores. Ante ésta situación, hacia mediados de la presente década y con la finalidad de ordenar el mercado físico del azúcar y equilibrar la oferta y la demanda, se crea el *Fideicomiso para el Mercado de Azúcar (FORMA)*<sup>13</sup>, constituido en el *Banco Nacional de Comercio Interior* quien es el fiduciario, los fideicomitentes son todos los ingenios productores de azúcar, aunque también pueden participar aquellos interesados en comprar o vender azúcar.

#### **I.4.) El mercado de competencia del azúcar.**

El mercado libre mundial del azúcar es un mercado residual debido a que la mayor parte de la producción mundial ( de 70 a 75%) se consume en el país de origen, el resto se exporta. El mercado internacional de este producto es uno de los más complejos e inestables por la gran especulación además de que los precios del mercado libre no siempre responden a los costos de los países productores.

---

<sup>13</sup> Los objetivos del *FORMA* son: fomentar el comercio reuniendo a todos los participantes del mercado en un sólo lugar para comprar o vender de manera estandarizada bajo condiciones generales como el volumen, tipo de azúcar, pago y entrega; descubrimiento de precios a través de las fuerzas de oferta y demanda en las diversas regiones del país; Información de mercados y Garantía.

La comercialización internacional del azúcar se realiza en dos mercados: el preferencial o de acuerdos especiales y el libre. En el primero se asignan cuotas de importación a precios preferenciales (como en el mercado de los Estados Unidos) en apoyo a países productores. El segundo es muy especulativo.

En el caso de México el comercio del azúcar se realiza bajo acuerdos bilaterales o regionales, es decir se lleva a cabo bajo acuerdos como el *TLCAN* con distintos países y bajo reglas específicas contenidas en torno al *Grupo de Países Latinoamericanos y del Caribe Exportadores de Azúcar (GEPLACEA)*, un organismo consultivo y de coordinación entre los países miembros, cuyo propósito es fortalecer, diversificar y modernizar la agroindustria azucarera en América y aunque es intergubernamental sus servicios se destinan a empresarios privados y estatales azucareros. Este organismo promueve también la transferencia tecnológica en el sector, con el apoyo de la *ONUDI (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial)*.

El mercado mundial de éste producto se caracteriza por periodos de fluctuación en la oferta que afectan los precios y los volúmenes de producción, esto debido a que el azúcar se produce tanto en países desarrollados como en países en vías de desarrollo bajo condiciones muy diferentes.

Y en cuanto al aspecto comercial existen diversas limitaciones en países como Estados Unidos, por ejemplo, en donde el comercio exterior del azúcar se

basa en las cuotas a la importación, lo que limita la entrada de exportaciones mexicanas<sup>14</sup>.

Es importante señalar que actualmente, además de lo anterior, existen diversos competidores del azúcar en el mercado de los edulcorantes<sup>15</sup> y que sobresale la sustitución cada vez en mayor medida de azúcar por isoglucosas<sup>16</sup> o (jarabe de maíz de alta fructosa) producidas principalmente a partir del maíz<sup>17</sup>, sobre todo para su utilización industrial.

---

<sup>14</sup> Cabe resaltar que cuando los países periféricos, como es el caso de México se endeudan en extremo, se impone la especulación promovida por los Estados Unidos para controlar la producción en los países abastecedores de materia prima. Este país, junto con los grupos neoliberales locales promueven la privatización que abre las posibilidades de beneficio a los monopolios transnacionales y nacionales subordinados, lo que ha significado su robustecimiento, pero, por otro lado, también ha significado el desmantelamiento de la economía estatal mermando a las capas más desprotegidas de la población debido al alto grado de concentración.

<sup>15</sup> Por edulcorante entendemos a la sustancia que endulza los alimentos y las bebidas. Se pueden dividir en dos categorías: los calóricos naturales y los no naturales no calóricos.

<sup>16</sup> Las *isoglucosas*, (como mejor se les conoce en Europa) provenientes del maíz bajo la forma de *jarabes de maíz de alta fructosa* son los sustitutos más importantes del azúcar en la industria. Es un edulcorante líquido compuesto por una mezcla sacárida que contiene glucosa, fructosa y otros sacáridos. Su fabricación exige tres transformaciones enzimáticas sucesivas: licuefacción, la sacarificación y la isomerización. El procedimiento técnico se descubrió en los Estados Unidos en los años cincuenta, fue mejorado en Japón en los sesenta y llevado a la industria estadounidense en los setenta por las principales empresas cerealeras-almidoneras, la *CPC Internacional y Clinton*. Más tarde se sumaron *American Maize Products, A. E. Staley Manufacturing, ADM Corn Sweeteners, Cargill, Amstar y Tate and Lyle*, así como la empresa farmacéutica *Miles*. Las cualidades más importantes del *jarabe de maíz de alta fructosa* son: alto poder edulcorante, alta fermentación, alto poder humectante, color blanco transparente que permite su mezcla fácil con otros alimentos, gusto que no cubre otros sabores, viscosidad apropiada, permite preservar muy bien los alimentos, ya que reduce el crecimiento de bacterias, levaduras y hongos, disminuye el punto de congelación importante para la industria de los helados, realza el sabor de los alimentos, sobre todo el de las frutas, no tiene efectos tóxicos, es fácil de digerir y es nutritivo. Existe en concentraciones de 42%, 55% (los más importantes) y 90%. El primero se utiliza en las industrias de bebidas, alimentos procesados, productos lácteos y panificadoras. Compite con el azúcar estándar. El jarabe con concentración de 55% se utiliza casi exclusivamente en la producción de bebidas endulzadas, sobre todo en los refrescos. Compite con el azúcar refinado y cotiza aproximadamente 10 por ciento por debajo de éste último.

<sup>17</sup> También se producen, aunque en menor medida, de la papa, la mandioca, la pulpa de algunos cítricos y de otros cereales.

Este producto es el resultado de la innovación tecnológica en áreas que se encuentran dentro de la biotecnología, debido a que para su producción se utilizan microorganismos como las enzimas.

El país que ha realizado más avances tecnológicos y de utilización industrial en torno a éste producto es Estados Unidos, le siguen Japón, la Comunidad Económica Europea, Canadá, Algunos países de Asia y de América Latina. Es importante resaltar que en los países industrializados tanto la producción de jarabe de maíz de alta fructosa y sustitutos no calóricos presiona a la baja los precios del azúcar, debido a que los precios de los primeros son inferiores, afectando sobre todo a la producción y al mercado del azúcar de los países en vías de desarrollo.

También existen otros sustitutos competidores del azúcar como lo son los edulcorantes no naturales y no calóricos<sup>18</sup>, entre los que sobresale el Aspartame por su gusto parecido al del azúcar, sin embargo su utilización industrial aún no lo hace ser un competidor tan importante del azúcar como lo es la isoglucosa.

Como se puede observar la competencia actual que enfrenta el azúcar con los sustitutos es muy fuerte y a pesar de los inconvenientes<sup>19</sup> que poseen estos, aumenta cada vez más su uso en la industria, desplazando en gran medida a la

---

<sup>18</sup> A estos edulcorantes también se les conoce como sintéticos. Entre ellos se encuentran la Sacarina, cuya venta esta prohibida en algunos países y es el más común; el Ciclamato y el Aspartame.

<sup>19</sup> En el caso de los sustitutos no naturales los principales inconvenientes son el sabor y la textura que dejan en la boca y por el lado de la isoglucosa o jarabe de maíz de alta fructosa son: su estado líquido que limita su consumo doméstico (aunque este mismo estado sea una ventaja sobre todo en las industrias lácteas y de refrescos y sea uno de los elementos para explicar su éxito comercial); otra limitante es que debe almacenarse entre 29 y 36 grados Centígrados para evitar que cambie de color y fluidez.

industria azucarera sobre todo en países como México en los que, entre otras situaciones, el precio nacional del azúcar se encuentra por encima del precio de la alta fructosa de maíz.

## **I.5.) MARCO DE POLÍTICA EN EL QUE SE INSCRIBE EL SECTOR AZUCARERO EN MEXICO.**

### **I.5.1.) Las tres vertientes de la política de cambio estructural para el sector azucarero.**

El desarrollo e incorporación de tecnologías en la esfera económica han provocado cambios en los patrones de producción y comercio entre los países, modificando la estructura de la demanda de materias primas y de mano de obra, acelerando la integración de la economía mundial y aumentando la competencia entre empresas.

La nueva política económica, llamada en México desde los primeros años de la década de los años ochenta como "renovación nacional" surge a raíz de la crisis económica por la que atravesaba en ese entonces el país y como respuesta a la política proteccionista y de desarrollo hacia adentro que había funcionado en las décadas precedentes.

El sustento en el que funciona la nueva estrategia son la reordenación económica y el cambio estructural.

Las acciones del cambio estructural se concentraron en la reorganización del sector público y la racionalización de la protección comercial. En cuanto al sector paraestatal sobresale la desincorporación de entidades consideradas como "no estratégicas", con la finalidad de modernizarlas tecnológicamente y hacerlas más eficientes.

De acuerdo con la política recomendada por el Fondo Monetario Internacional el programa de reconversión para el sector azucarero tenía la misión de aumentar la productividad, ser competitiva a nivel internacional y articular la cadena productiva. Implicó, en términos generales el cierre o venta de ingenios controlados por el Estado, enseguida la reestructuración técnico-productiva de los ingenios, que contemplaba la reestructuración del campo cañero, la modernización técnico-productiva, administrativa y comercial a través de la desincorporación del transporte, el almacenamiento y la venta del azúcar, además del saneamiento financiero en base a la reducción de los apoyos del Gobierno Federal.

En términos generales se puede señalar que la política de cambio estructural para el sector azucarero se lleva a cabo en tres vertientes principales:

la transformación del ejido cañero, la privatización de los ingenios azucareros y la apertura comercial del sector.

### **1.5.1.1.) La transformación del ejido cañero.**

La política de cambio estructural para la agricultura en general, y para el sector cañero en particular se dirigió en lo fundamental hacia la transformación del ejido en base a la modificación del artículo 27 constitucional, con el fin de lograr su modernización y con ello su inserción en el mercado internacional.

La nueva política agraria permite que los ejidatarios cañeros, incapaces de convertirse en campesinos empresarios por la falta de capitalización cedan, bajo coacción económica, "pacíficamente" sus tierras a una nueva clase de cultivadores privados cuya finalidad es precisamente la alta productividad competitiva. Por lo anterior, al meter de golpe al mercado una parte importante de la superficie agrícola, se abre la posibilidad de una nueva concentración de la propiedad en manos del capital privado. Una de las consecuencias es que los ejidatarios pasan a ser propietarios de lo que eran posesionarios, lo que influye en el ritmo de acumulación en el campo, en los costos de producción y en las opciones productivas. La nueva propiedad se formaliza en la medida en que se compre o se venda. No hay que pasar por alto que la reforma constitucional se realiza en medio de la crisis económica. Los campesinos sin apoyo ni capitalización y ante la urgencia de resolver sus necesidades más apremiantes lo más viable es que vendan sus tierras.

Con las modificaciones constitucionales se ha agudizado la tensión entre los sectores del proceso de producción agrícola cañero, es decir, entre ejidatarios

y nuevos dueños de tierras. Algunos campesinos han preferido alejarse de la economía cañera debido a su baja productividad, lo que ha ocasionado un mayor empobrecimiento.

Para los minifundistas cañeros el arrendamiento se vuelve cada vez más factible, pues ofrece ingresos bajos pero seguros. Ahora pueden rentar o vender sus tierras de manera legal a los ingenios.

La política agraria permite dos opciones principales para los pequeños propietarios; la primera es rentar o vender su tierra y la segunda es revertir su producción hacia la economía tradicional para el autoconsumo. El abandono del cultivo de la caña se hace menos factible que las opciones anteriores debido a que sus tierras, en general, son utilizables para cultivos aún más riesgosos que la misma caña o para plantar árboles frutales que sólo permiten la capitalización en el largo plazo.

Para los cañeros que cuentan con parcelas más grandes el panorama es distinto. Se abren nuevas posibilidades de beneficio con la promoción de sus intereses a través de asociaciones de productores en función a criterios económicos con una mínima injerencia de factores políticos. Este tipo de productores, arrendatarios o compradores, debido a su alta capacidad de capitalización, se benefician de la nueva política agraria que libera las tierras campesinas menos productivas y tienen la posibilidad de convertirse en agricultores modernos o campesinos-empresarios controladores de la mayor parte

del proceso productivo en el campo, dada su subordinación a la industria azucarera y su relación con industrias que utilizan el azúcar como insumo.

### **1.5.1.2.) La privatización de los ingenios azucareros.**

Un aspecto muy importante de la reconversión estructural fue la privatización de los ingenios controlados por el Estado, argumentando su ineficiencia y falta de competitividad en el mercado internacional. En un principio la venta de ingenios limitaba (en teoría) la monopolización de la producción y proponía la modernización de la planta productiva así como la puesta en marcha de proyectos de beneficio social en las zonas de influencia de los ingenios.

El sector de las embotelladoras de refrescos fue el más interesado en adquirir los ingenios.<sup>20</sup>

Con ello se aseguraban el abastecimiento de azúcar y se integraban verticalmente.<sup>21</sup>

Finalmente, el Estado tras dieciocho años de ser propietario de la mayoría de los ingenios del país y de controlar la producción y la comercialización del azúcar, cede el control a la iniciativa privada entre los años 1988 y 1991. Una razón importante para la venta fue que aunque México era un importante

---

<sup>20</sup> En Septiembre de 1988 las compañías refresqueras habían comprado cerca de 40 ingenios de los 51 que controlaba el estado. Los consorcios relacionados con el capital extranjero adquirieron varios ingenios, como es el caso del grupo *Escorpión* que adquirió el ingenio de Atencingo y la *Garcí Crespo* absorbida por la *Pepsi Cola*.

<sup>21</sup> El sindicato azucarero se opuso a la venta de los ingenios, lo mismo sucedió con la Unión Nacional de Cañeros (pequeños propietarios), quien argumentó que la privatización de los ingenios haría retornar al porfiriato.

exportador de azúcar, y su producción abastecía al mercado nacional esto se hacía bajo altos subsidios federales y bajo gran ineficiencia por la obsolescencia industrial.

Posteriormente y como efecto de la privatización, comienza la formación de grupos azucareros de capital privado nacional o extranjero, muchos de ellos directamente relacionados con la producción de refrescos que dominan la producción de azúcar.

Debido a lo anterior podemos afirmar que el proyecto privatizador ha colocado a varias industrias, entre ellas a la azucarera en un verdadero riesgo de ser desplazadas por el capital privado tanto nacional como extranjero, trayendo consigo un efecto social negativo caracterizado por el desempleo y la centralización de la riqueza en pocas manos, además con la privatización varios contratos colectivos han sido alterados disminuyendo la participación de los sindicatos, se han agudizado los problemas económico-sociales entre los sectores del proceso productivo: cañeros vs propietarios de ingenios y obreros y campesinos vs ingenios privatizados.

### 1.5.1.3.) La apertura comercial del sector azucarero.

Parte fundamental de la política de cambio estructural fue la apertura comercial. En el año de 1986 México se adhiere al *Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio (GATT* por sus siglas en inglés), y posteriormente comienzan las negociaciones del *Tratado de Libre Comercio de América del Norte*, el cual se pone en marcha el primero de enero de 1994. Al mismo tiempo se implementó un proceso de desregulación económica, cuyo principal propósito fue el de eliminar los mecanismos de intervención estatal en la producción y comercialización de la industria azucarera, con el fin de aumentar el nivel competitivo del sector en el mercado libre internacional.

Como parte fundamental de la política de *cambio estructural* la apertura comercial y la desregulación económica jugaron un papel muy importante. Respecto al azúcar en Diciembre de 1989 se abroga la *Ley del Impuesto Sobre la Adquisición de Azúcar, Cacao y otros Bienes*; con ello se elimina el impuesto del 50 por ciento a la compra-venta de primera mano que no se realice a través de *Azúcar S. A. de C. V.* La comercialización es liberalizada con las modificaciones a la *Ley del Impuesto General de Importación*, estableciéndose un arancel variable. Finalmente en el *TLCAN* se estableció un proceso gradual de desregulación.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Según el texto los edulcorantes llegarían al libre comercio total en quince años a partir de la firma del acuerdo. Durante los primeros catorce años los países analizarían si cualquiera de las partes ha tenido un excedente neto de producción (diferencia entre producción y consumo) desde el inicio del acuerdo o si se proyecta el excedente para el año entrante. Efectuado el diagnóstico para cada uno de los años azucareros ambas partes exentarían de impuestos a una determinada cantidad del producto. Desde el séptimo año del tratado no habría cabida para la producción a exportar si el país fue exportador durante dos años consecutivos posteriores a la firma del acuerdo o en el año azucarero actual y la proyección del entrante. El arancel de sobrecuota impuesto por

Los objetivos de la apertura comercial y en especial del *TLC* azucarero apuntaban a que la liberalización del comercio presionarían a los productores nacionales a mejorar su capacidad competitiva. Al permitir el ingreso de azúcar con precios inferiores a los internos se resolvería el problema del desabasto y se controlaría la inflación por la reducción de los precios internos. También se buscaba garantizar el acceso de exportaciones de azúcar mexicana a los mercados de Estados Unidos y Canadá.

Sin embargo, en el campo cañero la apertura económica puso en serias desventajas a los productores, sobre todo a los minifundistas, situación que se agrava por la racionalización de los subsidios por parte del gobierno estatal<sup>23</sup>. En la medida en que el *TLCAN* privilegia la producción de cultivos competitivos, los productores del campo tienden a desaparecer o a empobrecerse aún más.

Para el sector empresarial la apertura comercial, así como la incorrecta negociación del *TLCAN* en materia azucarera ha significado una seria amenaza debido al ingreso de *jarabe de maíz de alta fructosa* a precios inferiores que los precios del azúcar mexicana como sustitutos del azúcar en la industria; a lo

---

los Estados Unidos se reduciría gradualmente para México desde el primer año de vigencia del acuerdo para totalizar una reducción del 15 por ciento al sexto año (1999). Posteriormente la desgravación llegaría a cero en el año 2008.

La principal ambigüedad radicaba en si el cálculo del excedente contendría al *jarabe de maíz de alta fructosa* o no. En el *Sistema Armonizado de Clasificación de Mercancías (SAC)*, por azúcar se entiende el crudo o refinado que proviene de la caña o de la remolacha, se incluye al azúcar refinado líquido pero no incluye a los *jarabes de maíz de alta fructosa*. Sin embargo, la redacción del *TLCAN* es algo confusa en ese aspecto y ha generado varios conflictos, pues no queda claro en donde empieza uno y en donde acaba el otro, lo cual ha sido un detalle de gran importancia.

<sup>23</sup> Mientras que en los Estados Unidos la vía de los altos subsidios es el pilar en el combate a la ineficiencia productiva.

anterior se suma la baja exportación de azúcar mexicano a los países vecinos del norte debido a la disminución en el consumo de éste producto, incluso como tendencia mundial.

## **CAPITULO II. LA SUSTITUCION DE AZUCAR POR FRUCTOSA DE MAIZ.**

### **II.1.) Antecedentes. El caso de Estados Unidos.**

Durante la década de los años ochenta el desarrollo de la industria del *jarabe de maíz de alta fructosa* en los Estados Unidos se debió principalmente a sus bajos costos, por la gran producción de maíz<sup>24</sup> con que cuenta éste país y por el gran aprovechamiento de su capacidad instalada, la cual ha crecido 24% de solo de 1995 a 1997, lo que hace que éste país tenga una presencia dominante en el mercado mundial de la alta fructosa de maíz; con el 75% de la producción mundial, es decir 9.4 millones de toneladas secas.<sup>25</sup>

Este considerable aumento es atribuible a las grandes inversiones que han llevado a cabo las empresas más importantes del ramo como son *Cargill Inc.*, *Archer Daniels Midland Corn Processing*, *Tate and Lyle*, *Minesota Corn Processors* y *Pro-Gold*. Es necesario destacar que una gran parte de la nueva capacidad instalada de los Estados Unidos tiene como destino el mercado mexicano. En esa misma década de los ochenta y mediante el programa de apoyo al precio doméstico, Estados Unidos logró reducir substancialmente la importación y el consumo de azúcar y aumentar en cinco veces la producción de *jarabe de maíz de alta fructosa*. Una de las razones de éste proceso han sido los precios

---

<sup>24</sup> Según el departamento de Agricultura de los Estados Unidos el 60% es para alimento animal, 25% para exportación y 15% para la industria alimenticia (principalmente en la producción de jarabe de alta fructosa, jarabes de glucosa, almidón y alcohol). El consumo se garantiza con los excedentes almacenados que equilibran el mercado.

<sup>25</sup> SECOFI, 1997.

inferiores del 15 al 20 por ciento del jarabe con respecto a los precios del azúcar refinado.

La sustitución de azúcar por fructosa de maíz se ha dado, en primer lugar en la industria refresquera (casi totalmente), en alimentos procesados y conservas, lácteos, pastelería y confitería.

El mercado exterior del *jarabe de maíz de alta fructosa* estadounidense comienza a manifestarse a finales de la década de los años ochenta.

Una vez saturado su mercado interno se busca la expansión. Los excedentes exportables del jarabe, ya en la actual década, se destinaron a Canadá, pero éste mercado también se saturó. Por ello, a partir de 1994 coincidiendo con la entrada en vigor del *TLCAN* Estados Unidos exportó cada vez mayores cantidades al mercado mexicano. Este hecho se relaciona con el dinamismo que experimentó la industria mexicana embotelladora de refrescos, la cual actualmente se considera como la segunda en importancia después de la de los Estados Unidos por su alto consumo per cápita.<sup>26</sup>

De ésta manera, podemos afirmar que la inclusión de la alta fructosa de maíz, junto con el crecimiento de la producción nacional producto del aumento de la capacidad instalada, la sustitución de azúcar importada por jarabe de maíz de alta fructosa, la existencia de maíz, la capacidad instalada para producir éste

---

<sup>26</sup> Para 1996 el consumo per cápita en México llegó a 322 envases de 8 onzas solamente de *Coca Cola* al año, mientras que en los Estados Unidos fue de 343 y el de Australia 292. *El Financiero*, Agosto 07 de 1996, p 26.

grano e incluso tener excedentes para exportar, han abierto el camino para que los Estados Unidos se convierta en un país exportador neto de alta fructosa de maíz e incluso abre aún más la posibilidad de que pueda reexportar azúcar procesada.

## **II.2.) La penetración de la alta fructosa de maíz en México.**

Debido a que el oeste medio de los Estados Unidos es la principal zona productora de alta fructosa de maíz, su influencia en el norte de México es muy grande.

Mientras que en los Estados Unidos se decidió utilizar y sustituir el azúcar por la fructosa de maíz desde la década de los años setenta, en México para ese entonces los industriales azucareros desconocían el asunto.

La disputa sobre los endulzantes comenzó en realidad desde antes de la ratificación del TLC. La fructosa de maíz no había sido incluida en el capítulo de compras de azúcar y los maiceros estadounidenses lo consideraron como una exclusión de un producto altamente competitivo en el mercado mexicano de refrescos, caracterizado por una importante presencia de empresas transnacionales, las cuales, a raíz del TLC propusieron que las embotelladoras nacionales tendrían que usar los mismos insumos que las empresas de Estados Unidos y el consumo de alta fructosa como materia prima se considera como una ventaja estratégica.

En la primera renegociación<sup>27</sup> del TLC azucarero en Noviembre de 1994 se logró, debido a la presión de los maiceros estadounidenses en el congreso, que la fructosa pasara desapercibida. Los negociadores hicieron referencia de que se trataba de un endulzante más, sin especificar sus características. Las condiciones en que se realizarían las importaciones de fructosa por parte de las empresas de Estados Unidos resultaba muy atractivo para las empresas mexicanas, es decir, la eliminación del arancel de 15 por ciento que existía antes de que entrara en vigor el TLC hacía evidente el interés por penetrar al mercado mexicano. Sin embargo el "lobby sugar" de Estados Unidos presionó a Clinton para que se reabriera la negociación con la finalidad de definir a la fructosa como un sustituto real para el azúcar<sup>28</sup>.

En los últimos años, uno de los aspectos más importantes en torno al problema de la sustitución radica en los bajos precios y costos de producción de los *JMAF* en comparación con los del azúcar. Según datos de la *SECOFI* publicados en febrero de 1997 los precios del jarabe de maíz de grado 55 se ubicaron 30% por debajo de los precios del azúcar refinado producido en México, los del jarabe de maíz de grado 42, comparados con los del azúcar estándar fueron 28% inferiores. Esta marcada diferencia ha permitido que se lleve a cabo una importación de *JMAF* a precios "dumping", ante la cual las autoridades

---

<sup>27</sup> Como parte importante de la renegociación del TLC azucarero no se detiene el ingreso de la fructosa a México, sin embargo se deja muy claro que debe producirse internamente si se pretende sustituir en la industria.

<sup>28</sup> Como se puede apreciar, la sustitución de azúcar por fructosa en México ha dependido en gran medida de cuestiones de política que se resuelven fuera de las fronteras mexicanas, es decir en el congreso estadounidense en el que se destaca la lucha política entre los maiceros y los azucareros.

comerciales mexicanas han interpuesto varias demandas de prácticas desleales de comercio internacional. Además de los precios y costos más bajos de la fructosa, otro factor importante para considerar como desleales las importaciones de fructosa son: el alto subsidio de los Estados Unidos a la producción de maíz, el bajo costo del dinero y los bajos precios de la infraestructura agrícola en aquel país.

La penetración de alta fructosa de maíz al mercado mexicano ha sido muy elevada. Sin embargo, no hay que olvidar que sus posibilidades de posicionamiento dependen, en gran parte, del gusto del consumidor, de los niveles arancelarios negociados así como del precio que se ofrezca a los industriales<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup>Es importante resaltar el primero de éstos factores debido a que con la utilización de la alta fructosa de maíz el sabor tiende a cambiar.

## **CAPITULO III. ALCANCES DE LA SUSTITUCIÓN DE AZUCAR POR ALTA FRUCTOSA DE MAIZ EN MEXICO.**

### **III.1.) El desplazamiento de la industria nacional azucarera.**

Realmente solo hasta que se negoció el *Tratado de Libre Comercio de América del Norte* se descubrió la trascendencia económica, política, social y comercial que tiene la utilización de la alta fructosa en la industria de alimentos procesados y bebidas endulzadas.

En las negociaciones previas a la firma del *TLCAN* la *SECOFI* intentaba incrementar los volúmenes de exportación de azúcar granulada a los Estados Unidos y así formar mercados complementarios donde México produjera azúcar y Estados Unidos sustitutos. Sin embargo, los negociadores estadounidenses lograron la incorporación del azúcar a la categoría de endulzante y al grupo de productos cuya liberalización ocurriría en un plazo de 15 años. Los efectos de dicha negociación agravaron la situación del sector azucarero debido a la importación de alta fructosa de maíz, mientras la importación de azúcar granulada a Estados Unidos permanece parcialmente cerrada.

La utilización de la fructosa en México, como se vio anteriormente, se da como resultado de la expansión del mercado estadounidense de éste producto debido a la saturación de su mercado interno. El gran mercado mexicano, principalmente el de refrescos representaba la más importante base de colocación de las exportaciones estadounidenses de jarabes de maíz de alta fructosa,

favorecidas por la política de apertura comercial e institucionalizada a través de la firma y puesta en marcha del *TLCAN*.

Con la finalidad de incrementar sus mercados, las grandes empresas transnacionales de *JMAF* como *Archer Daniels Midland*, *Cargill* y *A. E. Staley MFG*, filial de *Tate and Lyle*, han desarrollado una campaña de promoción de consumo e inversión en infraestructura en México que incluye recursos con tasas de interés bajas con la mira puesta en la penetración potencial del 40 por ciento de mercado nacional de endulzantes.

Por otro lado, en los últimos cinco años la entrada de fructosa a México ha sido frenada tanto por la campaña promovida por los azucareros mexicanos en contra del consumo de la fructosa y apoyados por las autoridades comerciales<sup>30</sup> para las cuales el nivel de precios a la importación de alta fructosa de maíz procedente de los Estados Unidos impide que el precio del azúcar alcance su nivel máximo, lo que afecta la renegociación de la deuda de la industria azucarera ante *FINASA S. A.*, banca de desarrollo del sector azucarero; como por la devaluación que encarece las importaciones, además del encarecimiento del maíz.

Todo indica que la intención de los productores de *jarabe de maíz de alta fructosa* es la de mantener bajos sus precios mientras se desmantela parte de la industria azucarera mexicana, para, luego, ya posesionado del mercado, disparar los precios del producto. De ésta manera podemos apreciar que las empresas

---

<sup>30</sup> Como consecuencia de la demanda de la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica, la SECOFI determinó una cuota provisional de 66.5 a 125.3 dólares por tonelada métrica a la fructosa de grado 42 y de 63.4 a 175.5 dólares a la de grado 55

extranjeras promueven la utilización de la fructosa en México argumentando la tendencia competitiva en el mercado internacional , es decir como una "decisión de negocios".

El desplazamiento de la industria nacional azucarera debido a la sustitución de azúcar por *jarabe de maíz de alta fructosa* se ha agudizado durante la presente década. Según la *Secretaría de Comercio y Fomento industrial* desde el año de 1994 se ha observado una tendencia creciente en las importaciones y utilización del jarabe de maíz de alta fructosa, acentuándose en los dos últimos años. Por ejemplo, las importaciones de jarabes se incrementaron en casi 100 por ciento al pasar de un volumen de 130, 822 toneladas en 1995 a 261, 219 toneladas en el año 1996<sup>31</sup> . El destino de éstas importaciones ha sido dirigido principalmente hacia el sector industrial y no hacia el doméstico, por lo que la demanda de azúcar por parte del sector industrial mexicano es la que se ha visto desplazada, puesto que las importaciones de los jarabes representaron el 5, el 6 y el 11 por ciento del consumo interno (nacional aparente) para los años 1994, 1995 y 1996 respectivamente<sup>32</sup> , mientras que el consumo anual de azúcar ha crecido a un promedio anual de alrededor del 3 por ciento para el mismo periodo.

La sustitución de azúcar por fructosa tiene un impacto social muy grave, ha mermado el funcionamiento de entre 15 a 20 ingenios de un total de 61 que

---

<sup>31</sup> Según los datos de la *SECOFI* el incremento se registró principalmente en el *jarabe de maíz de alta fructosa* en sus concentraciones de 55 y 42 por ciento. El primero registró un incremento del 203 por ciento y el segundo de 30 por ciento. Del total de las importaciones de jarabes de fructosa originarias de los Estados Unidos, el 61 por ciento correspondió al de concentración 55 y el 39 por ciento al de concentración 42.

<sup>32</sup> *SECOFI* 1997.

funcionan en el país, dejando sin empleo entre 50, 000 a 70, 000 cañeros y 10,000 obreros que laboran en el sector azucarero nacional.

El problema social derivado del proceso de sustitución se relaciona, por tanto, con los niveles de bienestar de los trabajadores azucareros y en general de todo el sector, en tanto que mientras mayor sea el grado de desplazamiento, mayor impacto negativo va a tener sobre el mercado del azúcar en México, tanto a nivel comercial como laboral. Como se ha dicho anteriormente, en éste trabajo de investigación no nos detendremos a analizar de manera específica sus efectos sociales, sin embargo, es importante señalarlos con el fin de contextualizar el problema y conocer los diversos factores y agentes que participan en él.

De ésta manera el hecho de tener liberalizadas las tierras ha llevado a los campesinos a tomar una decisión entre vender sus tierras o sembrar para el autoconsumo. Mientras que para los trabajadores de los ingenios el desplazamiento de la industria azucarera ha significado una disminución de los niveles de empleo. Ambos sectores han protestado en contra de la sustitución de azúcar por fructosa. Tanto la *Unión Nacional de Cañeros (UNC)* como el *Sindicato Azucarero* han planteado que se detenga la apertura del mercado a los *JMAF* y se corrija la desgravación arancelaria propuesta en el *TLCAN*. Mientras que las autoridades dicen que solo han entrado 350 000 toneladas de jarabe de maiz de alta fructosa, la realidad es que la cifra supera el millón de toneladas, según el

*Sindicato Azucarero*, además ha denunciado la presencia de barcos en puertos mexicanos con endulzante de maíz que comercian en forma ilegal.<sup>33</sup>

Por su parte, en un principio, algunos industriales refresqueros mexicanos veían la posibilidad de convertirse tanto en importadores de fructosa como en exportadores de azúcar, favorecidos por la privatización del campo cañero y de los ingenios, sin embargo, ante las modificaciones producto de la renegociación tuvieron que cancelar este proyecto.

Los azucareros mexicanos reconociendo los riesgos que representa la fructosa han realizado una campaña publicitaria en favor del consumo del azúcar a través de slogans como: *"prefiera productos elaborados con azúcar, saben mejor"* y destacando la importancia económica y social de la industria azucarera. Es decir, los industriales azucareros relacionados con la industria refresquera han reaccionado en contra de la utilización de jarabe de maíz de alta fructosa como parte de un programa de protección y de promoción del azúcar, debido a que no han obtenido los beneficios esperados con la reestructuración neoliberal. Los azucareros mexicanos han realizado alianzas estratégicas industriales y comerciales con empresas líderes a nivel mundial con el fin de hacer más productivos sus negocios, incluso se ha buscado el apoyo tecnológico para mejorar la operación de los ingenios, así como la posibilidad de construir refinerías y fabricar azúcar líquida capaz de competir con el jarabe de maíz de alta fructosa. Además se han venido manteniendo altos niveles arancelarios por parte de las

---

<sup>33</sup>. *Excélsior*, octubre 26 de 1997.

autoridades comerciales del país a manera de protección ante las importaciones de alta fructosa.<sup>34</sup>

La sustitución de azúcar implica un costo adicional por concepto de transporte, además de un cambio tecnológico en las plantas y, el cual consiste en la adecuación de la infraestructura para el almacenaje, la cual debe tomar en cuenta el tiempo corto de conservación del producto (aproximadamente un mes) en relación con el del azúcar. La fructosa, en todo caso, debe producirse aquí en México y, por el cambio de sabor, no debería dirigirse a los refrescos, pero sí a la industria de helados, galletas y alimentos preparados. Sin embargo, la tendencia hacia su utilización en la industria refresquera es difícil de detener. Ante ésta situación inminente, la producción interna de alta fructosa de maíz, aunque no resuelve de manera total los problemas de los endulzantes, surge como una forma alternativa de desarrollo interno de la producción y distribución de edulcorantes en México y permitiría la generación de un excedente de azúcar para exportar a los Estados Unidos. Tomando en cuenta la cuota asignada por éste país a la importación de azúcar mexicana la cual asciende actualmente a solo 250 000 toneladas y de manera complementaria se debe insistir en que, en el marco del TLC se eleve ésta cuota a las exportaciones de azúcar proveniente de México.

---

<sup>34</sup> Ante esta situación llamada de "boicot" a las compras de alta fructosa de maíz los maiceros, a través de las autoridades estadounidenses han intentado poner en marcha la sección 301 del Acta de Comercio de 1974; la cual es una ley doméstica que dota al presidente de los Estados Unidos para adoptar medidas unilaterales en contra de un país que este causando daño a productores o mercado estadounidense (en este caso de alta fructosa). El castigo puede ser sobre otros productos e incluso fuera de materia de comercio exterior. Debido a que es una ley doméstica no se negoció en el TLC por la implicación de la soberanía.

Además, mientras la tierra se encuentre en posibilidad de ser adquirida por el capital privado y disminuya el consumo industrial de azúcar debido a su sustitución por fructosa, surge con mayor fuerza la posibilidad de producir la fructosa internamente.

### III.2.) La producción de fructosa en México.

Si bien en México se produce fructosa<sup>35</sup>, la escala de esta producción es pequeña en comparación con los requerimientos actuales del producto. Las posibilidades de desarrollo de ésta industria dependen de diversos factores entre los que destacan : la disponibilidad del maíz como materia prima; el desarrollo del conocimiento tecnológico en el país y su vinculación con las empresas interesadas en producir; la existencia de empresas altamente desarrolladas en cuanto a la producción y comercialización e investigación de la alta fructosa; así como el grado de desplazamiento de la industria azucarera nacional y su posible aminoramiento en base a la utilización potencial de sus subproductos.

Este último factor es de gran importancia debido a que la producción de alta fructosa no debe de acentuar el desplazamiento sino que debe de dirigirse hacia la complementación de ambos productos en el mercado.

---

<sup>35</sup> Desde mediados de la presente década se han comenzado a construir algunas plantas productoras, pero principalmente distribuidoras de jarabe de maíz de alta fructosa, entre las que se encuentra la de Guadalajara Jalisco, construida en 1995 por *Almidones Mexicanos S. A. de C. V.* asociada con *Steley Company*, subsidiaria de *Tate and Lyle*. *Arancia S. A. de C. V.* negoció con *CPC International* la instalación de una planta en San Juan del Río Querétaro, *Cargill Inc* estableció en Reynosa Tamaulipas un centro de almacenamiento y otro en Tula Hidalgo para atender la demanda del centro y del noroeste de México.

En cuanto a la disponibilidad de maíz en México para la producción de jarabe de maíz de alta fructosa, la situación es la siguiente:

En México el maíz es el principal alimento en la dieta de la población. Además de tener un carácter de tipo histórico, dentro del sector agrícola nacional éste producto ocupa más de una tercera parte de la superficie total cosechada y aporta más de la mitad del volumen total de granos.

Durante el lapso de 1960 a 1970 México se constituyó en un importante exportador de maíz. Sin embargo hacia finales de dicho lapso la situación cambia y se inicia el incremento de las importaciones. Una de las causas de éste fenómeno fue la fuerte sequía que azotó al país, además de añejos problemas en la estructura agraria del país. El periodo que abarca las dos décadas subsiguientes se caracterizó por una débil tendencia hacia la recuperación de la superficie y un crecimiento de los volúmenes de producción apoyados por un aumento de los rendimientos; sin embargo, al mismo tiempo se presenta una tendencia hacia la disminución de los precios reales pagados al productor que se traduce en un comportamiento igualmente débil del valor de la producción.

Actualmente la producción de maíz no satisface la demanda interna, por lo que se ha recurrido importar el grano, sin embargo, en el marco de comercio exterior éste producto tiene un tope a sus importaciones

En éste esquema, la disponibilidad de maíz para producir jarabe de maíz de alta fructosa no es muy amplia; considerando la enorme brecha en cuanto a la

productividad agrícola que existe entre México y nuestros vecinos del norte (la cual, por cierto, podría ser superada mediante una tecnología superior por parte de México<sup>36</sup>. sin embargo, la política agraria de desregulación (más precisamente las modificaciones al artículo 27 Constitucional que permiten al capital privado adquirir tierras de cultivo), así como el aumento en la utilización de alta fructosa en la industria, ha despertado el interés por producirlo internamente<sup>37</sup>.

El incremento en el uso de la alta fructosa en la industria en México ha creado un mercado que tiende a aumentar; fenómeno que ha resultado poco benéfico, en lo general, para el nivel social y económico del sector azucarero. En vista de que éste efecto es muy difícil de revertir se hace necesario desarrollar la producción y el mercado de éste producto pero de manera interna. El mercado de los edulcorantes es susceptible de ser modificado por los cambios tecnológicos y las innovaciones en los procesos de producción y circulación de la alta fructosa. La biotecnología juega un papel muy importante en éste planteamiento y se encuentra en estrecha relación con la *innovación tecnológica*<sup>38</sup> y las *cadena de innovación*<sup>39</sup>, es decir, los impactos de las nuevas tecnologías en las ramas

---

<sup>36</sup> Cabe señalar que para reducir la brecha tecnológica en el agro mexicano es necesaria la investigación científica y tecnológica para generar nuevos insumos y prácticas agrícolas. Sin embargo, los recursos públicos destinados a su desarrollo en vez de aumentar como en los Estados Unidos y Canadá, se han reducido en los últimos años lo que hace que la brecha tienda a ampliarse.

<sup>37</sup> Existen algunas compañías como *Productos de maíz*, *IMSA*, *MIBE*, *Dulces de la Rosa*, *Arancia Internacional*, *Almidones de México* (filial de *Tate and Lyle*) y *Cargill*, interesadas en la producción doméstica de alta fructosa. De ellas *Cargill* busca ingresar al mercado vía importaciones de maíz.

<sup>38</sup> El concepto de *innovación* se refiere al momento en que un nuevo producto, proceso o servicio se introducen en un mercado específico, por lo que las innovaciones impactan tanto a la producción como al mercado de bienes y servicios.

<sup>39</sup> Las cadenas de innovación son: electrónica-informática, biotecnología, telecomunicaciones y tecnologías espaciales, nuevos materiales y tecnología de la energía y ecología. En México, la biotecnología constituye después de la informática la segunda cadena de innovación en

productivas que incluyen los casos de innovación, las empresas en donde se realizan las innovaciones, las ramas donde se ubican y las áreas de nuevas tecnologías que alimentan el conocimiento científico . De ésta manera, el proceso productivo de la alta fructosa se encuentra relacionado con el desarrollo biotecnológico, en cuanto se utilizan enzimas para transformar el almidón del maíz y producir fructosa, misma que es empleada en la industria de alimentos y bebidas.

La carrera biotecnológica se lleva a cabo principalmente entre los más importantes consorcios económicos, generalmente bajo el tutelaje de los gobiernos de los países industrializados. Estos grupos logran controlar internacionalmente la producción en cuanto se relacionan con otras ramas industriales como la química. Así, la biotecnología sirve de medio de control tanto para las grandes empresas transnacionales relacionadas con la producción de fructosa de maíz, como para los países desarrollados en los cuales se destinan importantes cantidades que estimulan la investigación y el desarrollo de la biotecnología, a través del apoyo directo del Estado o mediante contratos con universidades, investigadores científicos y empresas. Entre éstos países destacan, en orden de importancia Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia y Gran Bretaña.

La industria de la fructosa de maíz ha funcionado en los países en donde se ha originado y desarrollado la investigación biotecnológica. Sin embargo, para los

---

importancia en cuanto al desarrollo del conocimiento tecnológico y en ella se agrupan las ramas de la agricultura, la química y la farmacéutica.

países que adquieren dicha tecnología, como es el caso de México, la situación es diferente debido a las condiciones sociales y económicas desiguales. La adopción o compra de la tecnología para la producción de fructosa puede provocar efectos sociales negativos para la economía mexicana. Sin embargo, la no adopción de ella acentúa la marginación económica en el marco internacional. Por ello de lo que se trata es de crear una estructura de producción de la fructosa de maíz en base a la articulación tecnológica relacionada con la disponibilidad de recursos propios.

En los Estados Unidos la utilización de la alta fructosa en la industria (como parte del desarrollo e innovaciones biotecnológicas) ha desplazado a casi el 100 por ciento del mercado del azúcar. En el caso de México la tendencia ha sido similar, sin embargo, la situación en cuanto a la infraestructura, disponibilidad de insumos e integración industrial es diferente. El gran desarrollo tecnológico alcanzado por los Estados Unidos le ha permitido colocarse como el primer productor de alta fructosa a nivel mundial, mientras que en México ésta industria presenta un potencial de desarrollo apenas desde la presente década. Por ello, el conocimiento científico y tecnológico en cuanto a la producción de alta fructosa se encuentra centralizado por los principales países productores (Estados Unidos, Japón y la Comunidad Económica Europea principalmente). Hecho que para México pone de manifiesto la dependencia en el caso de su producción al interior del país.

Ahora bien, ante la saturación y expansión del mercado estadounidense, la alta fructosa está siendo introducida principalmente por compañías con gran actividad en el mercado de los edulcorantes o por compañías vinculadas a la industria del maíz . La tecnología dedicada a la alta fructosa emplea mucho capital, por lo tanto la posibilidad de entrada de nuevas compañías (que bien pudieran ser mexicanas) ha quedado relegada a procesos periféricos como la producción de enzimas.

Existe una diferencia positiva en el precio del *jarabe de maíz de alta fructosa* con respecto al de el azúcar (entre otras ventajas), lo que ha incrementado su consumo en la industria. Sin embargo, éste tipo de ventajas no deben seguir siendo el "motivo económico" por el cual se esta profundizando la crisis de desplazamiento por sustitución de la industria nacional azucarera debido a su elevado costo económico y social. Por el contrario, se debe buscar un desarrollo integral sin descuidar la base socio-económica que significa históricamente para México la producción de azúcar. Por ello, si el avance de la industria de la alta fructosa de maíz no es posible de detener, como muchos procesos del sistema capitalista actual, por lo menos se debe atenuar los efectos de dicho proceso a través de acentuar el desarrollo endógeno, por medio de ciertas políticas de fomento

No se puede olvidar que los intereses en juego son muy importantes, sobre todo en lo que respecta a los productores de alta fructosa en los Estados Unidos; que se verían afectados negativamente con la limitación del mercado mexicano.

Sin embargo, tampoco se pueden pasar por alto los efectos sociales y económicos que trae consigo el desplazamiento de la industria azucarera.

En el caso de la innovación para la fructosa de maíz es necesario tomar en cuenta tanto el carácter de la producción de este sustituto del azúcar, es decir, ¿hacia qué mercados se dirige?, ¿quién lo produce o quién es potencialmente capaz de producirlo?, así como los beneficios que trae consigo su producción.

Las empresas líderes en la producción de fructosa son de capital extranjero, sobre todo las relacionadas con la investigación y desarrollo de las enzimas y procesos biológicos, por lo que en una producción nacional de fructosa se debe contemplar una fuerte competencia comercial enmarcada en la regularización establecida en el *TLCAN*; en la cual la apertura de la economía ha colocado a las empresas mexicanas en desventaja frente a las grandes empresas de capital transnacional.

Sin embargo, el intentar el crecimiento y desarrollo industrial en lo que se refiere a la producción de la fructosa de maíz a través de la vinculación tecnológica, de investigación y empresarial se revela como una medida de mediano plazo, tomando en cuenta que las *Empresas de Base Tecnológica* o innovadoras son un fenómeno reciente en México.

Entre las medidas de corto plazo es recomendable establecer y mantener controles arancelarios a las importaciones excesivas de fructosa de maíz, debido a

que ésta penetración influye negativamente en la industria nacional azucarera por un lado, y por otro frena el desarrollo de la producción interna.

Los centros de investigación y desarrollo en biotecnología tienen que dirigir sus esfuerzos hacia el conocimiento en enzimas para vincularse con empresas innovadoras capaces de presentar servicios de comercialización y de modificación de la infraestructura para la conservación de la alta fructosa de maíz.

## **CAPITULO IV. PERSPECTIVAS ANTE LA SUSTITUCION DE AZUCAR POR ALTA FRUCTOSA DE MAIZ EN MEXICO.**

### **IV.1.) La investigación tecnológica hacia la producción de jarabe de maíz de alta fructosa o la sustitución de azúcar en México.**

Para producir fructosa en México es necesario, en primera instancia, conocer la infraestructura del conocimiento científico y tecnológico, es decir, los centros y universidades capaces de desarrollar ésta industria en base a la biotecnología cuyos avances incluyen la técnica de la ingeniería enzimática.

Algunas de las principales instituciones en México son las siguientes:

UNAM:

1. Departamento de Alimentos, Facultad de Química, UNAM.
2. Departamento de Biotecnología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM.
3. Departamento de Biotecnología Centro de Investigaciones en Ingeniería Genética y Biotecnología, UNAM, Cuernavaca.
4. Departamento de Diseño, Centro de Instrumentos, UNAM.
5. Departamento de Biotecnología, Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno, UNAM, Cuernavaca.

UAM:

6. Departamento de Biotecnología, UAM Iztapalapa.

#### CINVESTAV:

7. Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, CINVESTAV, D. F.

#### IPN:

8. Sección de Fermentaciones, Departamento de Ingeniería Bioquímica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

9. Sección de Ingeniería Química, Departamento de Graduados e Investigación, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

10. Laboratorio de Enzimas Microbianas, Departamento de Microbiología, Escuela Nacional de Ciencias biológicas.

#### UNIDADES PUBLICAS, PARAESTATALES Y PRIVADAS DE INVESTIGACION Y PRODUCCION:

11. Departamento de Biotecnología, Subdirección de Alimentos, Laboratorio Nacional de Fomento industrial (LANEI).

12. Instituto Mexicano de Tecnologías Apropriadas (IMETA).

13. Departamento de Biotecnología y Bioingeniería, División de Agrobioquímica, Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).

14. Departamento de Bioingeniería, Instituto de Madera, Celulosa y papel (IMCYP), Universidad de Guadalajara.

15. Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Jalisco (CIATEJ).

16. Centro de graduados, Instituto Tecnológico de Mérida.

17. Laboratorio de Micología, Instituto Nacional de Recursos Bióticos, INIREB, Jalapa.

18. Centro de Graduados, Instituto Tecnológico de Veracruz.
19. Instituto Tecnológico de Sonora.
20. Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México.
21. Centro de Investigación y Enseñanza Agrícola y Alimentaria (CIEAA), Universidad de Guanajuato.
22. Área de Fermentaciones, Centro de Graduados, Instituto Tecnológico de Durango.
23. Módulo de Microbiología Industrial, Centro de Investigaciones en Química Aplicada (CIQA), Saltillo.
24. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.<sup>40</sup>

Por la anterior infraestructura educativa, surge la necesidad de crear políticas que permitan el desarrollo de la industria productora de alta fructosa en base al apoyo a la investigación en biotecnología, así como la vinculación entre empresas, centros científico-tecnológicos y académicos.

Una política de fomento a la producción interna de alta fructosa en México debe dirigirse a través de la *innovación tecnológica* originada por *empresas innovadoras*<sup>41</sup> relacionadas con el sector de los edulcorantes bajo el apoyo del sector educativo y del Estado. Este proceso debe enmarcarse en un sistema en el que se desarrolle, al mismo tiempo, un mercado específico y bien delimitado del producto en cuestión, lo que permitiría, por un lado, un mayor desarrollo

---

<sup>40</sup> Fuente: UAM-Xochimilco, 1987

<sup>41</sup> En México, las *empresas innovadoras* relacionadas con la biotecnología han sido creadas en los últimos quince años, fundamentalmente de 1990 a 1994. Estas empresas se generan con el fin de

tecnológico endógeno en el país para futuros estudios (incluso para los relacionados con la caña y con el azúcar) y por otro, se estaría protegiendo al sector azucarero nacional de las importaciones de alta fructosa de maíz provenientes de los Estados Unidos debido a que ésta se estaría produciendo en México.

Es importante señalar que el diseño de una política dirigida hacia el desarrollo tecnológico endógeno con respecto a la producción interna de alta fructosa debe tomar en cuenta al azúcar, principalmente en lo que se refiere al aprovechamiento óptimo de los subproductos con mayor potencial de desarrollo. Es decir que las investigaciones biotecnológicas en México pueden ser utilizadas en futuras investigaciones sobre la producción de azúcar y el aprovechamiento de sus subproductos<sup>42</sup>, así como al desarrollo de variedades de caña con alto rendimiento y resistencia a plagas y enfermedades, esto permitiría la reducción de costos elevando el nivel de ingreso del productor de caña de azúcar y de ésta manera poder desarrollar e implementar tecnologías más productivas. Así se podrían desarrollar los mercados y los procesos industriales de ambos productos sobre la base tecnológica existente en el país.

Las compañías mexicanas relacionadas con la producción de edulcorantes pueden aprovechar la infraestructura tecnológica existente en el país para poder adaptar sus plantas hacia la producción complementaria de la alta fructosa, o bien

---

conectar las tecnologías a una utilización específica, para ajustar algún producto a las diferencias y circunstancias económicas, sociales y culturales locales.

<sup>42</sup> Cabe destacar la utilización del ethanol como combustible con el fin de resolver la contaminación provocada por los carburantes de petróleo y las investigaciones en sucroquímica.

para producir fructosa de azúcar, o azúcar en forma de jarabe (el proceso consiste en la obtención de jarabes de glucosa-fructosa mediante la hidrólisis de la sacarosa, utilizando una actividad enzimática. Los bioreactores en los que se lleva a cabo el proceso se instalan en la misma refinería de azúcar y la principal ventaja de éste producto es que elimina la operación de disolución, y se ahorra en los tiempos de operación), con lo cual la industria azucarera nacional puede hacer frente a la utilización de la alta fructosa de maíz en la industria.

Es importante señalar que la propuesta de desarrollo tecnológico endógeno en México puede ser una solución alternativa que sirva de base para fortalecer y consolidar la infraestructura productiva del país en el mercado de los edulcorantes.

Para lo anterior, es necesario un fuerte apoyo del Estado, tanto en el aspecto de la protección del sector azucarero ante la importación de alta fructosa de maíz como en lo que se refiere al aspecto financiero y de apoyo a la investigación. Esto último es muy importante puesto que existen algunas dudas en los centros de investigación (como es el caso del departamento de biotecnología de la Facultad de Química de la UNAM) de poder competir con las compañías líderes en el ramo sobre todo las de capital extranjero cuya experiencia y grado de desarrollo tecnológico e innovador es innegable. Sin embargo, con los apoyos necesarios que hagan atractiva tanto la investigación biotecnológica como la inversión, ya sea estatal o privada se pueden superar estos problemas. De otra manera se corre el riesgo de que las empresas trasnacionales líderes en el ramo de la biotecnología tengan las puertas abiertas para lograr posesionarse de la

producción y del mercado de edulcorantes en México en perjuicio de la industria azucarera nacional principalmente, trayendo consigo un impacto no solo social sino también a nivel empresarial muy grave.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La sustitución de azúcar por alta fructosa de maíz en México es un fenómeno reciente que se ha agudizado en la presente década y que se relaciona con la política económica de libre comercio en cuanto surge como efecto de la apertura comercial negociada sobre todo con los Estados Unidos y que trae consigo un notable desplazamiento de la industria azucarera nacional, debido, principalmente a que su utilización industrial se ha dirigido hacia la fabricación de bebidas endulzadas y alimentos procesados, particularmente hacia la industria refresquera, que es la más importante consumidora de azúcar en el país, además de que posee ciertas ventajas con respecto al azúcar que se materializan en sus características físicas, como su estado líquido que facilita su uso en la producción de refrescos y su precio que se encuentra por debajo que el precio del azúcar refinado.

Es posible apreciar que existe una tendencia irreversible del proceso de sustitución tanto en México como a nivel mundial, en la que los países históricamente productores de azúcar (como es el caso de México), han encontrado serios desequilibrios en su sector azucarero y han desarrollado una serie de políticas de protección ante el proceso de sustitución de azúcar por fructosa. Sin embargo, las medidas implementadas hasta el momento no han bastado para detener la entrada de alta fructosa de maíz al país, por lo tanto, una de las salidas alternativas con la que se puede subsanar este problema es la implementación de una política de desarrollo tecnológico endógeno en base al

aprovechamiento de la infraestructura científica y tecnológica existente en México y su vinculación con las empresas del ramo a través de una política de apoyo por parte del estado que permita tanto la producción de la alta fructosa de maíz dentro del territorio nacional, como el desarrollo de la industria de subproductos del azúcar.

Para lograr dicho desarrollo endógeno es importante la participación de *empresas innovadoras* de base tecnológica que trabajen en estrecha relación con los centros de investigación bajo el apoyo del Estado con la finalidad de aminorar el proceso de desplazamiento del azúcar en el mercado de los edulcorantes causado por la importación de alta fructosa de maíz estadounidense, y desarrollar, por otro lado, un mercado limitado de la alta fructosa. Además, el apoyo a la investigación biotecnológica en México, en lo general permite su implementación en sectores sobre todo alimenticios en los que haga falta mayor impulso.

Para efecto de lo anterior se presentan las siguientes recomendaciones:

En virtud de que el fenómeno de la sustitución de azúcar por alta fructosa de maíz es prácticamente irreversible, se recomienda desarrollar la producción de alta fructosa dentro del territorio nacional con su debido cuidado y en forma paralela al desarrollo de la industria de subproductos del azúcar. Con ello se equilibraría su precio interno con el precio del azúcar en el mercado nacional. Llevar a cabo una negociación comercial con los Estados Unidos más equitativa y buscar un mayor desarrollo de las exportaciones de azúcar hacia mercados como los de centro y Sudamérica.

En política interna se debe buscar la armonización de los mercados y adecuación a la realidad del país en todos los niveles. Para ello la *innovación tecnológica* dentro de la cadena de la *biotecnología*, con sus debidos apoyos financieros y de vinculación con los centros de investigación y desarrollo pueden hacer factible el desarrollo de la industria de la alta fructosa en México sin dañar sobremanera a la industria azucarera.

El papel del estado debe ser participativo en los siguientes aspectos: Encontrar a través de la negociación mejores y más equitativos mecanismos comerciales tanto para la fructosa de maíz como para el azúcar; particularmente con nuestros principales socios comerciales. Además de mantener la protección arancelaria ante las importaciones de alta fructosa de maíz provenientes de los Estados Unidos. Permitir el aprovechamiento de los recursos agrícolas, en particular de la caña de azúcar para la utilización industrial de sus subproductos como el etanol como combustible y sustituto de la gasolina. Promover la vinculación entre los centros de investigación y las empresas, en base a apoyos financieros que resulten atractivos y permitan el aprovechamiento de la capacidad de investigación existente en el país.

## ANEXO

**PRODUCCIÓN, CONSUMO INDUSTRIAL Y VENTAS INTERNAS DE AZUCAR  
EN MEXICO**  
(Miles de toneladas)

Año	Producción	Consumo Industrial	Ventas Internas
1993	4,076,711	2,094.9	4,023.8
1994	3,549,230	2,104.9	3,949.4
1995	4,277,785	2,135.4	4,037.0
1996	4,377,453	2,038.4	3,937.6
1997	4,543,851	2,008.9	3,928.9
1998	5,174,028	2,998.7	3,904.2

Fuente: Cámara nacional de las Industrias Azucarera y Alcohólica

**EXPORTACION DE JARABES DE MAIZ DE ALTA FRUCTOSA DE ESTADOS  
UNIDOS A MEXICO**  
(Toneladas métricas en base seca)

Año	Total
1991	11,653
1992	20,982
1993	33,181
1994	74,773
1995	58,646
1996	89,196

Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos, *Sugar and sweetener*, dic. de 1996

**SUPERFICIE SEMBRADA DE CAÑA DE AZUCAR**  
(Hectáreas)

Año	Superficie
1992	640,242
1993	620,296
1994	628,307
1995	609,561
1996	675,846
1997	670,075

Fuente: SAGAR. Anuario Estadístico de la producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos (varios años) y Centro de Estadística Agropecuaria.

CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES EDULCORANTES COMPETITIVOS CON EL AZÚCAR		
Edulcorantes	Poder edulcorante (azúcar=1)	Nombre comercial
Derivados de la serina	55 00	Super aspartame
Taumatín	3 000	Talin
Extracto "Miracle berry"	2 500	Miraculum
Extracto "Serendipity berry"	3 000	Monellin
Neohesperidina dihidrocalcona	1 800	Neohesperidina
Tricloro-trideoxi-galacto sacarosa	600	Socrolosa
Dihidro-oxobencilsulfanazola	500	Sacarina
Diterpina	300	Stevia, Stevioside
Ester metílico del aspartifenilalanina	200	Aspartame, Nutrasweet
Metil-oxatiacin-dioxida	200	Acesulfame K
Clohexilsulfanato	40	Ciclamato
Fructosa	1,2-2,7	Crystar
Sacarosa	1	Azúcar refinado
HFS-55	1	HFCS-55, isoglucosa
HFS-42	0,9	HFCS-42, isoglucosa
Glucosa	0,5-0,7	Dextrosa

**ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**PRODUCCION DE AZUCAR POR AGRUPACIONES DE INGENIOS  
EN 1993  
(TONELADAS Y PORCENTAJES)**

<b>Agrupaciones</b>	<b>Número de ingenios</b>	<b>Volumen</b>	<b>Participación</b>
Administraciones múltiples	2	98 133	2.4
Consortio Aga	2	151 225	3.7
Consortio Industrial Escorpión	9	923 907	22.6
Grupo Azucarero México	3	158 319	3.9
Grupo Beta San Miguel	7	463 207	11.3
Grupo Machado	5	404 220	9.9
Grupo Sáenz	9	455 589	11.2
Impulsora Azucarera del Noreste	3	283 842	7.0
Impulsora de Marcas Mexicanas	4	181 944	4.5
Promotora Industrial Azucarera	3	180 039	4.4
Ingenios no agrupados	2	258 946	6.4
Fideicomiso Liquidador de Instituciones	8	320 108	7.8
y Organizaciones de Crédito (Fideliq)	4	198 137	4.9
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>4 007 616</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Elaboración de *Comercio Exterior* con base en datos del *Manual Azucarero Mexicano 1995*, Compañía Editora del Manual Azucarero, México 1995.

**MEXICO: INGENIOS POR AGRUPACIONES, ENTIDAD FEDERATIVA,  
PRODUCTIVIDAD Y CLASE DE AZUCAR**

<b>Agrupación</b>	<b>Ingenios</b>	<b>Entidad federativa</b>	<b>Productividad</b>	<b>Clase de azúcar</b>
Consortio Aga	Los Mochis	Sinaloa	Baja	Refinado
	Puga	Nayarit	Media buena	Estándar
Consortio Azucarero Escorpión	Atencingo	Puebla	Media buena	Refinado
	Casasano "La Abeja"	Morelos	Media regular	Refinado
	Emiliano Zapata	Morelos	Alta	Refinado
	El Modelo	Veracruz	Alta	Estándar
	El Potrero	Veracruz	Alta	Refinado
	La Providencia	Veracruz	Media regular	Refinado
	Plan de San Luis	S. L. Potosí	Media regular	Refinado
	San Cristóbal	Veracruz	Media regular	Estándar
	San Miguelito	Veracruz	Alta	Estándar
Consortio Machado	Central Motzorongo	Veracruz	Media regular	Estándar
	Central Progreso	Veracruz	Baja	Estándar
	Don Pablo Machado Llosas (La Margarita)	Oaxaca	Media regular	Estándar
	El Refugio	Oaxaca	Baja	Estándar
	J. Ma. Morelos	Jalisco	Media regular	Estándar
	Sto. Domingo	Oaxaca	Baja	Estándar
	Zapoapita-Pánuco	Veracruz	Media regular	Estándar
Fideicomiso Liquidador de Instituciones y Organizaciones Auxiliares de Crédito (FIDELIQ)	Santa Rosalía	Tabasco	Baja	Estándar
Grupo Azucarero México	El Dorado	Sinaloa	Media regular	Estándar
	J. M. Mtz. "Tala"	Jalisco	Alta	Estándar
	Lázaro Cárdenas	Michoacán	Media buena	Estándar
	Presidente Benito Juárez	Tabasco	Baja	Refinada
	Sn. Fco. El Naranjal	Veracruz	Media regular	Estándar
	San Pedro	Veracruz	Media regular	Estándar
	Rosales	Sinaloa	Baja	Estándar
Grupo Beta San Miguel	Constancia	Veracruz	Media regular	Estándar
	Quesería	Colima	Baja	Estándar
	Sn. Fco. Ameca	Jalisco	Media buena	Estándar
	Sn. Miguel del Naranjo	S. L. Potosí	Media buena	Estándar
Sn. Rafael de Pucté	Q. Roo	Baja	Estándar	

(Continuación)

Grupo Porres	Belisario Domínguez "Huixtla"	Chiapas	Baja	Refinada
	Santa Clara	Michoacán	Alta	Estándar
	San Sebastián	Michoacan	Alta	Estándar
Grupo Sáenz	Aarón Sáenz Garza (Xico)	Tamaulipas	Baja	Refinado
	El Mante	Tamaulipas	Baja	Refinado
	Tamazula	Jalisco	Media buena	Refinado
Grupo Santos	Alianza Popular	S. L. Potosí	Media buena	Estándar
	Bellavista	Jalisco	Media buena	Estándar
	Cuatotolápan	Veracruz	Baja	Refinado
	Pedernales	Michoacán	Media buena	Estándar
	Plan de Ayala	S. L. Potosí	Media regular	Refinado
	San Gabriel	Veracruz	Media regular	Estándar
Grupo Seoane	Independencia	Veracruz	Baja	Estándar
	La Gloria	Veracruz	Alta	Estándar
Grupo Zucarmex	Pujilic	Chiapas	Alta	Estándar
	El higo	Veracruz	Media regular	Estándar
	La primavera	Sinaloa	Baja	Refinado
	Mahuixtlán	Veracruz	Media buena	Estándar
	Melchor Ocampo	Jalisco	Alta	Estándar
Promotora industrial Azucarera (PIASA)	Adolfo López Mateos	Oaxaca	Alta	Refinado
	Tres Valles	Veracruz	Media buena	Refinado
Ingenios no agrupados	Calipam	Puebla	Media buena	Estándar
	De tenosique	Tabasco	Baja	Estándar
	Dos Patrias	Tabasco	Baja	Estándar
	El Carmen	Veracruz	Media buena	Refinado
	El Molino	Nayarit	Media regular	Estándar
	La Concepción	Veracruz	Media buena	Estándar
	La Joya	Campeche	Baja	Refinado
	San J. de Abajo	Veracruz	Media buena	Estándar
	San Nicolás	Veracruz	Baja	Refinado

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Comité de la Agroindustria Azucarera y la Financiera Nacional azucarera, así como del *Manual azucarero mexicano 1998*, Compañía Editora del Manual azucarero, México 1998.

## BIBLIOGRAFIA

- Arroyo, Gonzalo. Biotecnología: ¿una salida para la crisis alimentaria?, UAM.
- Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica. Manual azucarero Mexicano. 41ªed. México, Compañía editorial del Manual azucarero, 1988.
- Comercio Exterior. "*Situación actual y perspectivas de la industria azucarera*". Diciembre de 1989.
- Comercio Exterior. "*El TLC y las perspectivas de la producción azucarera*". Julio de 1994.
- Corona Treviño Leonel (coord.) Cien empresas innovadoras en México. México, ed. Miguel Ángel Porrúa, 1997.
- Cruz Castellanos, F. "*Economía cañero-azucarera (neoliberalismo y crisis)*" en Momento Económico. Mayo-junio 1993.
- De Gramont C., Huber (coord.). Neoliberalismo y organización en el campo mexicano. México, ed. Plaza y Valdés-UNAM, 1996.
- De gramont C., Huber y Tejera Gaona (Coords.). *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio. Los nuevos actores sociales y procesos políticos en el campo*. Vol. IV. México, Plaza y Valdés, 1996. pp 360. © 1996.

- De la madrid Hurtado, M.. Cambio estructural en México y en el mundo. México, FCE-SPP, 1987.
- Expansión num. 584. "*Falta azúcar*". Agosto de 1990.
- Expansión, num. 582. "*Cifras empalagosas*". Enero de 1992.
- García Colín ,M. "*Azúcar, la crisis de nunca acabar*" en *Época* num. 18, Agosto 3 de 1992.
- García Chávez, L.y Escalante Semerena R. "*La agroindustria azucarera de México en el marco de la apertura*" en *Comercio Exterior*, diciembre de 1997.
- González Marín, M. "*Crisis y reconversión en la industria azucarera, sus efectos en las condiciones de trabajo*" en *Problemas del desarrollo* abril-junio de 1989.
- González Pacheco ,C. (coord.) , *El sector agropecuario mexicano Frente al Tratado de Libre Comercio*, México, UNAM, 1992.
- Hernández T., J. "*Después de dos años, ¿cuál es el futuro para los productores de granos básicos?*" en *El Cotidiano* num. 83, mayo-junio de 1993.

- ITAM Lo negociado del TLC. Un análisis económico sobre el impacto sectorial Del Tratado Trilateral de Libre Comercio, México, ed. MacGraw Hill, 1994.
- Landázury Benítez, G. y Vázquez Mantecón V. Azúcar y Estado (1750-1888).
- Lodos Fernández, J. "*El desafío del sirope rico en fructosa: el mercado de E. E. U. U.*" en Economía y Desarrollo. Marzo-abril de 1990.
- Lodos Fernández y Cordovés Herrera "*El desafío del sirope rico en fructosa: el mercado internacional*" en Economía y desarrollo . Mayo-junio de 1990.
- Monjarás Moreno, J. "*Industria azucarera: la amarga privatización*" en Expansión, febrero 14 de 1990.
- Ramírez, Miguel A. "*Tiempo contado de la industria azucarera*", en Comercio Exterior, junio de 1986.
- Rey Romay, Benito (coord.). 4ªed. La integración comercial de México a Estados unidos y Canadá. México, Siglo Veintiuno, 1995.
- Romero, Miguel A. "El azúcar, ¿morena... dónde estás?" en El Cotidiano num. 34. Marzo- abril de 1990.

- Paré, Luisa (Coord.). Caña brava ( trabajo y organización social entre los cortadores de caña). México, UAM, 1987.
- Vázquez Rangel, G. y Ramírez López (coords.). Marginación y pobreza en México. México, Planeta, 1995.