

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

**FACULTAD DE ECONOMIA**



**TESIS**

**EN OPCION AL TITULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMIA**

**El Mercado Mexicano del Azúcar ante la  
Apertura Comercial: Un Análisis por Bloques Comerciales**

**MARIO GARCIA ARANDA**

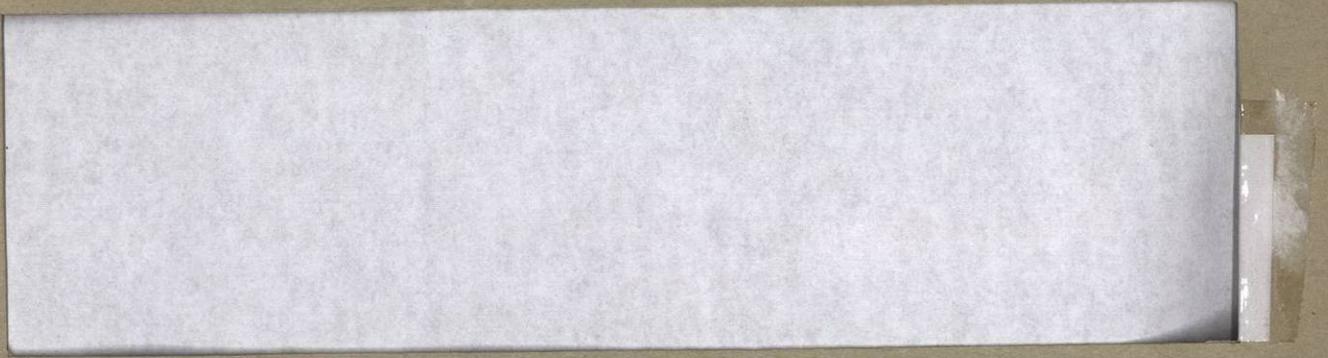
**MONTERREY, N. L.**

**JUNIO DE 2003**

TL  
HD91  
.M6  
G37  
2003  
c.1



1080171449



**El Mercado Mexicano del Azúcar ante la  
Apertura Comercial: Un Análisis por Bloques Comerciales**

**MARIO GARCIA ARANDA**

**MONTERREY, N. L.**

**JUNIO DE 2003**



## RESUMEN

En este trabajo se estudia el consumo, la producción, los flujos comerciales y los precios de equilibrio que cada bloque comercial experimenta en el mercado mundial del azúcar. Para realizar este estudio, se estima un modelo de equilibrio espacial con precios endógenos, por medio de la técnica de programación cuadrática. El modelo es una expansión de los modelos usados por Takayama y Judge ya que considera la transportación del tipo multimodal y cuotas. Estos modelos fueron desarrollados por Samuelson y Enke y posteriormente fueron perfeccionados por Takayama y Judge.

Las soluciones arrojadas por los diferentes escenarios muestran los impactos de los costos de transportación y de las cuotas impuestas por Estados Unidos a la importación de azúcar. Además, se obtiene el impacto que genera el libre comercio entre México, Estados Unidos y Canadá mediante medidas estimadas como el bienestar.

## AGRADECIMIENTOS

A DIOS por darme la paciencia durante el tiempo que me llevó realizar la investigación. Además de la salud necesaria, bienestar y momentos de felicidad en el transcurso de mi vida.

Esta tesis esta dedicada a mis padres, Matilde y Armando, a mis hermanos Armando, Jackeline y Miguel Ángel. A mis Abuelos paternos y maternos.

A mi asesor el Dr. Ramón Guajardo Quiroga, por su confianza, apoyo, paciencia y recomendaciones para poder finalizar este trabajo de investigación.

A mis sinodales Dr. Pedro Villezca y Dr. Ponciano Murillo por sus recomendaciones en el desarrollo de la tesis.

A mis amigos que cultive en el transcurso de la carrera y con los que aún conservo una gran amistad, que en cualquier lugar donde se encuentren siempre contarán conmigo.

# ÍNDICE

<b>Resumen</b>	iii
<b>Agradecimientos</b>	iv
<b>Índice de Contenido</b>	v
<b>Índice de Gráficas</b>	viii
<b>Índice de Tablas</b>	viii
<b>Índice de Cuadros</b>	ix
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO</b>	6
1.1 Área de Estudio	6
1.2 Planteamiento del Problema	7
1.3 Objetivos de la Investigación	8
1.4 Hipótesis del Estudio	9
1.5 Importancia de la Investigación	9
<b>CAPÍTULO 2. COMERCIO MUNDIAL DEL AZÚCAR</b>	11
<b>2.1 Mercado Mundial de Azúcar</b>	11
<b>2.2 Mercado de Asia</b>	15
2.2.1 Producción	15
2.2.2 Productividad	16
2.2.3 Consumo	19
2.2.4 Comercio Internacional	20

2.2.4.1 Importaciones	20
2.2.4.2 Exportaciones	22
<b>2.3 Mercado del a Unión Europea.</b>	<b>24</b>
2.3.1 Producción.	24
2.3.2 Productividad.	26
2.3.3 Consumo.	27
2.3.4 Comercio Internacional.	28
2.3.4.A Importaciones	28
2.3.4.B Exportaciones	29
<b>2.4 Mercado del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica.</b>	<b>30</b>
2.4.1 Producción	30
2.4.2 Productividad	31
2.4.3 Consumo.	32
2.4.4 Comercio Internacional	34
2.4.4.1 Importaciones.	34
2.4.4.2 Exportaciones	35
2.4.5 Sustitutos del Azúcar	36
2.4.6 Tasa de Desgravación Arancelaria	37
<b>2.5 Mercado del Resto del Mundo.</b>	<b>38</b>
2.5.1 Producción	38
2.5.2 Productividad.	39
2.5.3 Consumo	40
2.5.4 Comercio Internacional	43
2.5.4.1 Importaciones.	44
2.5.4.2 Exportaciones.	45

<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>Metodología y Modelos</b>	<b>47</b>
3.1 Metodología del Modelo Espacial con Precios Endógenos	47
3.2 El Modelo.	54
3.3 Cálculo de las Funciones de Oferta y Demanda.	55
3.4 Costos de Transporte.	57
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>RESULTADOS DE LOS ESCENARIOS.</b>	<b>60</b>
4.1 Escenario Base. Cuotas Comerciales Impuestas por los Estados Unidos a los Diversos Bloques Comerciales en el 2000.	61
4.2 Escenario 2. Cuotas Comerciales Impuestas por los Estados Unidos a los Diversos Bloques Comerciales en el 2000 sin la Existencia del TLCAN.	62
4.3 Escenario 3. Cuotas de Importación a los Bloques Comerciales por Parte de Estados Unidos en el año 2000 y Libre de Comercio con México.	64
4.4 Escenario 4. Comercio Mundial Libre	65
4.5 Estimación y Comparación del Bienestar Social de los Escenarios Modelados	67
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>68</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>70</b>

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>77</b>
<b>BIBLOGRAFÍA ELECTRONICA.</b>	<b>81</b>

## **ÍNDICE DE GRÁFICAS**

<b>GRÁFICA</b>	<b>TITULO</b>	<b>PAGINA</b>
1	Producción Mundial de Azúcar	12
2	Producción de Azúcar en India de 1981 al 2000.	17
3	Superficie de Caña de azúcar por el Bloque Asiático.	18
4	Principales Países Importadores de Azúcar en Asia.	22
5	Superficie Cosechada de Remolacha de Azúcar por la Unión Europea	26
6	Equilibrio en el Comercio Internacional entre dos Países.	50

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>TABLA</b>	<b>TITULO</b>	<b>PAGINA</b>
1	Matriz de Soluciones del Escenario 1	63
2	Precios de Equilibrio para el Escenario 1.	63
3	Matriz de Soluciones del Escenario 2.	64

4	Precios de Equilibrio para el Escenario 2.	64
5	Matriz de Solución del Escenario 3.	65
6	Precios de Equilibrio para el Escenario 3.	66
7	Matriz de Solución del Escenario 4.	67
8	Precios de Equilibrio para el Escenario 4.	67
9	Estimación del Bienestar Social para el Mercado de Azúcar.	68

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	TITULO	PAGINA.
1	Producción de Azúcar por Países para la zafra 2000-01	13
2	Producción Mundial de Azúcar por Bloques Económicos.	14
3	Producción de Azúcar del Bloque Asiático.	16
4	Rendimiento de Azúcar por Hectárea para los representantes de Asia.	18
5	Consumo Doméstico de Azúcar en Asia	19
6	Consumo per cápita de Azúcar en Asia	20
7	Principales Países Exportadores de Azúcar Integrantes del Bloque Comercial de Asia.	23
8	Producción de Azúcar de la Unión Europea y sus Principales Productores.	25
9	Consumo Doméstico de la UE y sus Países más	27

	representativos para el Período 1995-2000.	
10	Consumo per Cápita para la UE y sus Principales Países Consumidores.	28
11	Importaciones de Azúcar de la UE.	29
12	Exportaciones de Azúcar de la UE y sus Principales Países Exportadores.	29
13	Producción de Azúcar de los Países Integrantes del TLCAN.	31
14	Productividad de los Países del TLCAN.	32
15	Consumo Doméstico de los Países Integrantes del TLCAN.	33
16	Consumo per cápita para los Países Integrantes del TLCAN.	33
17	Importaciones de Azúcar de los Países Integrantes del TLCAN.	35
18	Exportaciones de Azúcar por los Países Integrantes del Bloque Comercial del TLCAN.	35
19	Exportaciones de EU a México y Canadá de Sustitutos del Azúcar.	36
20	Exportaciones de México y Canadá hacia EU en Jarabes de Maíz de Alta Fructuosa.	37
21	Producción Azucarera para Países del Resto del Mundo.	39
22	Productividad de los Países del Resto del Mundo	40
23	Consumo Doméstico de los Bloques Comerciales del Resto del Mundo y sus Países Integrantes más Representativos.	41

24	Consumo per cápita de Azúcar para los Países del Restos de Mundo.	43
25	Importaciones de Azúcar por los Países del Resto del Mundo.	45
26	Exportaciones de Azúcar por los Países Integrantes del Resto del Mundo.	46
27	Funciones de Oferta y Demanda para cada Bloque Comercial.	57
28	Matriz de los Costos de Transporte.	58

## **Introducción.**

En los últimos años, el mercado mundial del azúcar ha experimentado cambios importantes que van desde la aparición de sustitutos como los jarabes de maíz de alta fructuosa, jarabe de glucosa, dextrosa y sacarina, hasta los cambios en la política comercial resultantes de la globalización, la apertura comercial y la formación de bloques económicos entre diversos países. Sin duda, estos cambios tienen impactos importantes en la producción, comercialización y precios del azúcar.

Otras transformaciones en el comercio mundial son las resultantes de las nuevas políticas de organizaciones internacionales como la Organización Mundial de Comercio (OMC), surgida para la promoción del libre comercio entre países. Los países integrantes han legislado reglas de empaque, reducción gradual de impuestos, cuotas, restricciones fitosanitarias y ambientales, lo que ha llevado a que el comercio internacional se desarrolle bajo nuevos esquemas comerciales.

México es un importante productor, consumidor y exportador de azúcar. Por lo tanto, los cambios en las políticas comerciales en el ámbito nacional e internacional han tenido impactos relevantes en el sector productor de azúcar. La caña de azúcar es el principal cultivo en México: duplica en rendimiento por toneladas al tomate, maíz, zanahoria, sorgo y papa. El valor de la producción de la caña de azúcar en el año 2000 fue de 10,822 millones de pesos (ACERCA) y las exportaciones fueron de 42 millones de dólares (FAO). Según datos de la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcoholera (CNIAA), se siembran 611 mil hectáreas de caña de azúcar, dando ocupación directa a 410 mil trabajadores y en forma indirecta a 2.5 millones de personas.

La industria azucarera en México tiene una larga historia; algunos de los sucesos relevantes se mencionan a continuación: En los años 70 se inicia la estatización de la industria azucarera en México, ya que a finales de los 60 la

mayoría de los ingenios azucareros estaban endeudados y en condiciones obsoletas. Las medidas de estatización comprendieron la adquisición de los ingenios y el establecimiento de medidas de regulación por parte del Estado para salvar de la quiebra a estas empresas y capitalizar al sector azucarero.<sup>1</sup>

La industria azucarera mexicana continuó con sus problemas posteriores a la estatización de los años 70 como resultado de las medidas populistas adoptadas a través de la publicación del Decreto Cañero y de la forma del Contrato de Ley para los trabajadores de la industria. El decreto establecía que el precio de la caña y, por tanto, los ingresos de los cañeros, se actualizaría anualmente con la inflación, independientemente del precio del azúcar a nivel mundial. Como el precio del azúcar estaba controlado y no subía a la par de la inflación, se provocó la falta de inversión en el sector y con el paso de los años la quiebra de la mayoría de los ingenios.

Por su parte, el Contrato de Ley de la industria hizo inflexible la administración de los ingenios ya que buscaba primordialmente beneficiar a los trabajadores cañeros, los beneficios laborales eran tan grandes, en relación a los ingresos de los ingenios, que acabaron por destruir la viabilidad de los ingenios como actividad económica.

En 1988, inició la privatización de los ingenios, a consecuencia de las deficiencias que presentaba la industria: mala administración de los ingenios, exceso de personal y un estancamiento de la productividad en el campo y en la fábrica. Esta situación también se presentó en otros sectores productivos dependientes del gobierno. Los ingenios se habían convertido, como otras empresas públicas, en empresas ineficientes, representando un fuerte gasto para el Estado. El gobierno implementó una nueva política económica para terminar con la política proteccionista, dando lugar a acciones que se orientaron hacia la

---

<sup>1</sup> A principio de los 70s, comenzó una estatización de diversas actividades económicas consideradas estratégicas.

liberalización comercial, la privatización y la desregulación que pretendía conducir hacia la modernización y la eficiencia del sector azucarero.

En 1991 finalizó la reprivatización de los ingenios. Sin embargo, el gobierno cometió el error de no modificar el Decreto Cañero y el Contrato de Ley lo que llevó a que ninguno de los inversionistas potenciales estuviese dispuesto a invertir en la industria. El gobierno terminó financiando la adquisición de los ingenios.

En 1994, se modificó el Decreto Cañero para que el precio de la caña se encuentre asociado al precio del azúcar. Por su parte, el Contrato de Ley siguió siendo una fuente de enormes ineficiencias y dificultades para la modernización de los ingenios. Los ingenios privatizados se encontraron en serios problemas: mientras que algunos empresarios acabaron pagando el crédito que les extendió el gobierno, otros han seguido contrayendo deudas. El desorden que caracteriza a la industria es tal que las finanzas de la mayoría de los ingenios están destrozadas y enfrentan el riesgo de la quiebra (Rubio, 2001).

Aún y con todos estos problemas, la privatización de la industria azucarera, que comenzó en 1988 y terminó en 1991, logró generar remanentes exportables a partir de 1995 dado el aumento en la productividad agrícola e industrial. A pesar de todos los problemas por los que ha atravesado hasta la fecha, la industria azucarera continúa con un elevado nivel de producción.

Nuevamente, en el Diario Oficial de la federación del 3 de Septiembre de 2001, se publicó el Decreto Expropiatorio de las Acciones representativas del Capital Social de 27 ingenios, que están ubicados geográficamente en 10 estados de la República; 15 de ellos propiedad de cuatro diferentes grupos industriales, y los dos restantes en quiebra administrados por un sindicato. Estos 27 ingenios produjeron en el 2001 casi el 47 por ciento de la producción nacional del granulado. La expropiación causó una gran expectación y debate en los diversos medios de

información, así como en los círculos políticos y empresariales de México y de algunos otros países. (Godoy, 1997)

Aunado a los cambios de política interna que impactan al sector azucarero en los últimos años, se añade los derivados de la apertura comercial que también parecen tener un impacto importante.

En este trabajo se estiman los impactos de la apertura comercial sobre el sector azucarero mexicano y los efectos de la formación de bloques comerciales en la actividad azucarera mundial<sup>2</sup>, y particularmente, para México.

El trabajo se presenta en cinco apartados. El primer capítulo, Describe el área del estudio así como el planteamiento del problema. Se especifican los objetivos de la investigación, se define la hipótesis del estudio y finalmente se plantea la importancia de la investigación.

En el segundo capítulo, se estudia el mercado mundial del azúcar por bloques comerciales iniciando con un análisis de lo general a un específico. En la primera sección se explica la importancia del azúcar en el mundo. En la segunda sección se describe el mercado de Asia en cuanto a producción, consumo y comercio internacional. En la tercera se estudia el mercado de la Unión Europea y en la cuarta el mercado de América del Norte (TLCAN). En la última sección se lleva a cabo un análisis para el resto del mundo.

El tercer capítulo describe la metodología. En la primera sección se presenta el modelo espacial con precios endógenos. En la segunda se describe el modelo que se utilizó en este estudio. En la siguiente sección se describe el cálculo y la estimación de las funciones de oferta y demanda para cada bloque comercial. Finalmente, se presentan los costos de transporte utilizados en el modelo.

---

<sup>2</sup> Los resultados que aquí se presentan consideran al azúcar que proviene de la caña y la remolacha azucarera.

En el capítulo cuatro se presentan una descripción de los cuatro escenarios modelados. En la primera sección, se modela un escenario base donde se aplican las cuotas de acceso impuestas por Estados Unidos hacia los bloques comerciales en el año 2000, obteniéndose los flujos comerciales y los precios de equilibrio entre los bloques comerciales. La segunda sección esta conformada por el escenario dos, que analiza el comercio mundial de azúcar sin la existencia del Tratado de Libre comercio de Norte América y el impacto que causa sobre México. Así como en la tercera sección, el tercer escenario se obtiene el impacto sobre México ante la existencia de libre comercio entre los integrantes del TLCAN. La cuarta sección se estima el cuarto escenario donde se estiman los flujos comerciales que existen si no hay restricciones al comercio mundial del azúcar. Finalmente, al final del capítulo cuatro se da a conocer la estimación y comparación del bienestar social de los escenarios modelados en el mercados mundial del azúcar.

En el quinto y último apartado, se dan a conocer los comentarios finales a manera de conclusiones; así como, el resultado de la hipótesis planteada.

# Capítulo 1

## PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 1.1 Área de Estudio.

El comercio internacional ha cambiado en los últimos años. Esto se debe en parte a las nuevas organizaciones internacionales como la Organización Mundial de Comercio (OMC), que sustituyó al Acuerdo General de Aranceles y Comercio (GATT). La OMC ha surgido para la promoción del libre comercio mundial y para que las prácticas desleales, como el dumping, se juzguen en cortes internacionales.

Los países que integran esta organización han homologado las reglas de empaque de los productos para reducir costos de importación no arancelarios, y han reducido gradualmente los impuestos a la importación de los bienes. Esto ha permitido que el comercio entre países cobre mayor importancia.

Dentro de los tratados comerciales, el sector agrícola es uno de los sectores vitales al que se le dedica normalmente un capítulo sobre lineamientos de comercialización y calidad, debido a que la mayoría de los países tiene diferentes niveles de subsidios, tasas impositivas y normas fitosanitarias para sus cultivos.

En este trabajo se estudia el mercado del azúcar a nivel mundial. Se pretende cuantificar los flujos comerciales del azúcar en los mercados internacionales y los precios de referencia que cada bloque económico estaría dispuesto a ofrecer y demandar bajo ciertos escenarios que simularan diversos niveles de apertura comercial.

Así mismo, se plantea que la apertura general del mercado del azúcar beneficia a la producción mexicana de azúcar, en el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte se contempla un tiempo de desgravación de 10 años para los productos en el sector agropecuario, comenzando el primero de enero de 1994 y terminando el 1ro de enero del 2003. En particular para el azúcar refinada (SECOFI).

El azúcar de caña producida en México en los Estados de Veracruz, Tamaulipas, Michoacán, Colima, Jalisco y San Luis Potosí compite directamente con la producida en Estados Unidos (Texas, Florida, Louisiana, Hawaii y Puerto Rico). Mientras que estados como California, Minnesota, Colorado y Montana producen azúcar proveniente de la remolacha.

## **1.2 Planteamiento del Problema.**

El primer paso que se dio hacia la apertura comercial fue la incorporación de México al Acuerdo General de Aranceles y Comercio en 1986. Posteriormente, el primer acuerdo comercial que firmó México directamente con países y no por medio de una organización internacional fue el Tratado de Libre Comercio de Norte América (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá, que entró en vigor el primero de enero de 1994.

Otros tratados de libre comercio que ha firmado México son los de Chile (1998) con Colombia, Venezuela y Bolivia (1994), Nicaragua (1998) y más recientemente, Israel y la Unión Europea (2000).

Los siete principales productores de azúcar en el mundo son: India, Brasil, Estados Unidos, China, Tailandia, México y Australia (Cuadro 1). México ocupa el sexto lugar con una producción de aproximadamente 5 millones de toneladas, que representa el 3.5 por ciento de la producción a nivel mundial en la zafra<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Período de cultivo de la caña de azúcar.

1999/2000. El 84 por ciento de la producción mexicana de azúcar se destina a consumo nacional mientras que la restante es destinada a exportación.

La participación de México dentro de las importaciones de azúcar realizadas por Estados Unidos se incrementa gradualmente. Sin embargo, el gobierno mexicano ha manifestado su inconformidad dado que éstas no están de acuerdo a los lineamientos establecidos en el marco del TLCAN, que establece que México al tener excedentes de producción por dos años consecutivos, podría exportar libremente a Estados Unidos la producción de azúcar que no se destina a consumo nacional (CNIAA). La restricción a la libre exportación del excedente de azúcar se establece en cartas paralelas al tratado comercial, donde Estados Unidos toma la decisión final de importar o implementar una cuota a los excedentes de azúcar mexicana.

Por otro lado, la producción de azúcar en México enfrenta problemas añejos que impactan en su productividad. Desde hace décadas los ingenios azucareros de México enfrentan problemas de endeudamiento y liquidez. Entre las causas de este problema se citan: sobreoferta de azúcar en el mercado mexicano, altas tasas de interés, aparición de sustitutos del azúcar con creciente participación en el mercado mexicano y mundial, elevadas obligaciones contractuales con los trabajadores, acumulación de inventarios, etc (Argüello y de la Cruz, 1998).

### **1.3 Objetivos de la Investigación.**

El objetivo general de este trabajo es construir un modelo de equilibrio espacial con precios endógenos para estudiar el impacto de la apertura comercial del mercado de azúcar en México desde una perspectiva mundial. El modelo presenta la inclusión de cuotas, aranceles y costos de transporte. También, se diseñan escenarios con diversos niveles de apertura comercial y se estiman los flujos de comercio, oferta, demanda y precios para México y sus socios comerciales. Además, se estima el bienestar social resultante de la apertura comercial para el mercado mundial del azúcar.

Entre los objetivos específicos está el proveer información tanto a los productores mexicanos de azúcar y a los agentes encargados de las políticas comerciales de México. En relación al impacto económico de la apertura comercial en el mercado del azúcar. La construcción del modelo requiere la estimación de las funciones de oferta y demanda de azúcar para los países ó bloques comerciales considerados.

#### **1.4 Hipótesis del Estudio.**

Se plantea la hipótesis de que México tiene ventaja comparativa en el mercado de azúcar en América del Norte, dada su mano de obra de menor precio y sus condiciones de clima. Debido a las restricciones comerciales internacionales como cuotas, aranceles, normas fitosanitarias, etc. la producción de azúcar mexicana se enfoca más al mercado nacional. Se plantea que al desaparecer estas restricciones se generará una demanda importante del producto en el mercado de América del Norte.

#### **1.5 Importancia de la Investigación.**

La competencia que han generado los acuerdos comerciales firmados por México y otros países y la tendencia a la globalización han transformado a la información en herramienta vital para la toma de decisiones. Este trabajo de investigación contribuirá a que los productores de azúcar (ingenios) y caña de azúcar y demás tomadores de decisiones del sector azucarero estén mejor informados.

En esta investigación se derivan escenarios que contribuyen a un mejor entendimiento de los impactos que se generan en el mercado internacional del azúcar. Se toma en consideración que Estados Unidos es el mayor importador de azúcar de caña (y paga el precio más alto por el producto) a nivel mundial, y establece restricciones comerciales como cuotas y aranceles a la importación del

producto. Un factor importante es que México puede proveer el 60 por ciento de las importaciones de azúcar de caña realizadas por Estados Unidos; con ello, se puede aminorar la falta de liquidez por la que pasan los ingenios mexicanos, favoreciendo la rentabilidad de la industria azucarera mexicana (García y Escalante, 1997).

## Capítulo 2

### COMERCIO MUNDIAL DEL AZÚCAR

#### 2.1 Mercado Mundial del Azúcar.

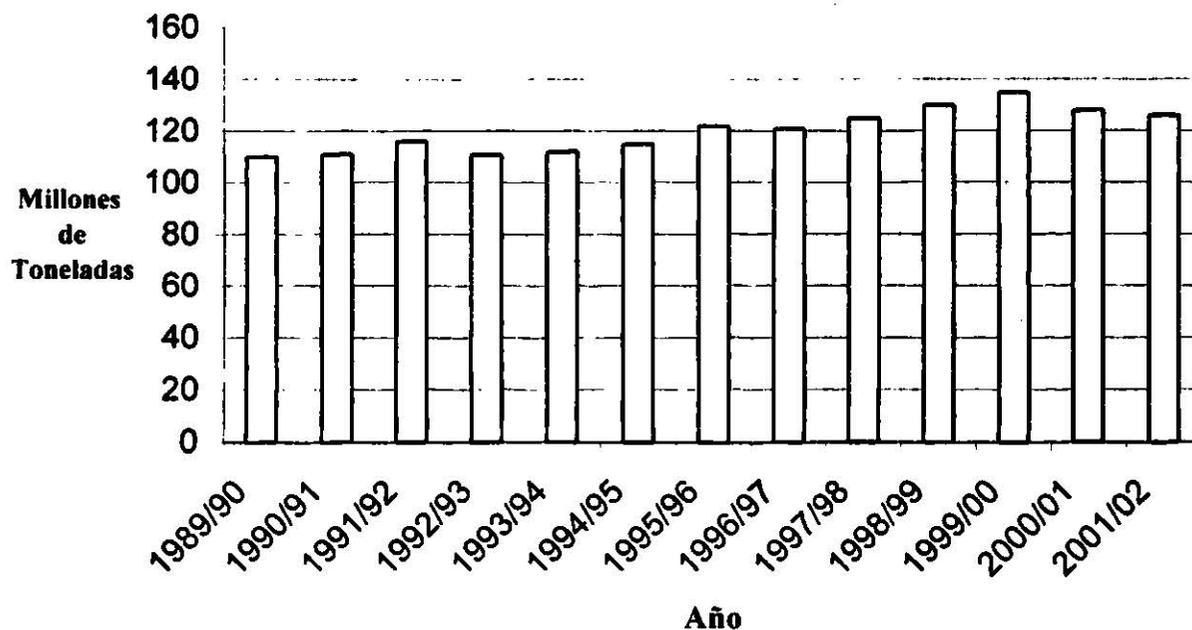
La situación global del rendimiento del sector azucarero de los años noventa ha sido de crecimiento constante de la producción azucarera mundial, que se incrementó en el año 1990 de 110.4 millones de toneladas a 130.47 millones de toneladas en el año 2000. De este modo, la producción azucarera mundial creció 20 por ciento durante la década señalada; mientras que el crecimiento de la producción agrícola mundial fue 15.8 por ciento (Anuario de Producción de la FAO, 2000).

Dado a pesar de los importantes cambios estructurales en la economía azucarera mundial a principios de la década pasada, se estima que la producción de azúcar mundial en el año 2002 será de aproximadamente 126 millones de toneladas. Esta disminución en la producción es debido a una disminución de la producción de azúcar en Australia como consecuencia de rendimientos más bajos ocasionados por fuertes vientos y abundantes lluvias fuera de temporada, además de la extensión de plagas en el cultivo de la caña. Rusia ha reportado disminuciones en la producción de azúcar. La Unión Europea ha estado reduciendo continuamente su producción en 1999 tuvo una producción de 17.47 millones de toneladas y en 1998 fue alrededor de 18.88 millones de toneladas. Para la región de Centroamérica y el Caribe se prevé una disminución de la producción en aproximadamente 500,000 toneladas como consecuencia de las afectaciones ocasionadas por inclemencias climáticas en varios países de la región (Geplacea Anual, 1999).

Casi todos los grandes productores han aumentado su producción: Brasil, China, UE, India, México, Pakistán, Tailandia, Turquía y Sudáfrica. El aumento del

volumen mundial se puede atribuir a la mejora del rendimiento en campo y fábrica, ya que el área cultivada no ha experimentado cambios significativos a nivel global. El rendimiento en fábrica mundial promedio mejoró en 12.9 por ciento, de 5.5 toneladas por hectárea en 1990 a 6.2 toneladas por hectárea en el 2000.

**Gráfica 1. Producción Mundial de Azúcar 1990-2002.**



Fuente: Sugar and Sweetener.

Aunque el rendimiento en fábrica mundial promedio de azúcar de remolacha sigue en general más bajo que el rendimiento del azúcar de caña (5.03 en 1990 y 6.03 toneladas por hectárea respectivamente, en el 2000), la diferencia se ha reducido considerablemente durante los noventa. El rendimiento en campo de la remolacha azucarera ha crecido en un 19.2 por ciento, mientras que el sector cañero ha mostrado un incremento del 5.5 por ciento. En consecuencia, si en la zafra 1991/92 los productores de caña obtuvieron un promedio de un 42 por ciento más azúcar por cada hectárea cosechada en comparación con sus competidores de remolacha, en 1998/99 su ventaja se redujo al 25 por ciento. Además, en el grupo de productores de rendimiento muy alto (9 toneladas de azúcar por hectárea o más), la diferencia entre el rendimiento obtenido en los sectores de la caña y la remolacha se redujo a menos de 10 por ciento.

Los siete países más importantes en la producción de azúcar a nivel mundial son: India, Brasil, Estados Unidos, China, Tailandia, México y Australia. Como apreciamos en el Cuadro 1, se observa que en la zafra 2000/01, la India es el principal productor de azúcar a nivel mundial, abarcando 12.77 por ciento de la producción mundial de azúcar; seguida por Brasil que produce 12.63 por ciento de la producción mundial de azúcar. México se encuentra ubicado en el sexto lugar de producción azucarera abarcando 3.48 por ciento de la producción mundial del endulzante.

**Cuadro 1. Producción de Azúcar por Países para la zafra 2000-2001.**

	PRODUCCIÓN DE AZÚCAR (2000/01)	CONSUMO (1000 TON)	PARTICIPACIÓN PRODUCCIÓN (%)	POSICIÓN
India	19,300	19,950	15.07	1
Brasil	17,000	9,250	13.51	2
Estados Unidos	7,710	9,386	6.02	3
China	6,899	8,650	5.38	4
Tailandia	5,200	1,750	4.06	5
México	4,925	4,482	3.48	6
Australia	4,181	995	3.26	7
Mundial	126,000	124,576	100	

Fuente: Sugar and Sweetener.

En relación al crecimiento de producción, Brasil ha tenido la tasa de crecimiento más alta de la producción en 7.9 por ciento para el período de 1990 a 1996. Es en contraste a la tasa de crecimiento de Asia de 4.9 por ciento y a la tasa de crecimiento de la producción de azúcar mundial de 1.9 por ciento.

El Cuadro 2 presenta producción, consumo, exportaciones y participación a nivel internacional por bloques económicos.

**Cuadro 2. Producción Mundial de Azúcar por Bloques Económicos.**

BLOQUE	PRODUCCIÓN (MILES DE TON)	CONSUMO (MILES DE TON)	EXPORTACION (MILES DE TON)	PARTICIPACIÓN PRODUCCIÓN	PARTICIPACIÓN CONSUMO
Asia/ Australia	45,922	48,935	-3,013	36.21%	39.31%
África	9,275	11,049	-1,774	7.31%	8.87%
Unión Europea	17,730	14,370	3,360	13.98%	11.50%
TLCAN <sup>4</sup>	7,400	10,382	-2,982	5.84%	8.34%
GEPLACEA <sup>5</sup>	35,143	22,454	12,689	27.71%	18.03%
RESTO DE EUROPA	42,543	32,836	9,707	33.55%	26.37%
TOTAL MUNDIAL	126,810	124,477		100%	100%

Fuente: Estimado por la Dirección de Programas Institucionales, GEPLACEA. 12/11/2001.

Asia es el bloque más grande en los sectores de la economía mundial del azúcar abarcando a los gigantes del Lejano Oriente, Japón, Corea, China, Malasia e Indonesia, así como a los países importadores de Asia Occidental y del Medio Oriente, tales como Irán, Arabia Saudita y Siria. Además Australia que tiene un intenso comercio de azúcar con estas naciones, debido a lo bajos costos de transportación y grandes excedentes en su producción de azúcar (Cuadro 1). Asia, además de ser el continente más poblado, abarca a algunos de los gigantes del consumo mundial de azúcar, como la India (19.3 millones de toneladas en 2001) y China (6.89 millones de toneladas en 2001). Aunque Asia fue el bloque comercial exportador más grande del mundo en 1996, no es dominante en exportaciones, ya que cuenta con sólo un exportador importante y regular, Tailandia (3.4 millones de toneladas exportadas en 2001).

<sup>4</sup> Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

<sup>5</sup> Grupo de Países Latinoamericanos Exportadores de Azúcar.

El segundo bloque comercial más importante en la producción y consumo de azúcar está representado por GEPLACEA que abarca a los países productores de azúcar de Latinoamérica y el Caribe, proporcionando el 27.71 por ciento de la producción mundial de azúcar. El principal productor de azúcar en esta región es Brasil con una producción aproximada de 17 millones de toneladas anuales y exportaciones de 7.2 millones de toneladas, en el año 2001. Cabe destacar que Brasil es un productor y exportador constante de azúcar a diferencia de la India que es un productor irregular de azúcar.

## **2.2 El Mercado de Asia.**

Asia es el continente más importante en relación al consumo, producción, importaciones y exportaciones en la economía mundial del azúcar. Cuenta con una participación de 35.08 por ciento en la producción mundial de azúcar; los países representativos que conforman el bloque del continente asiático son: India, China, Tailandia, Pakistán, Indonesia y Filipinas.

### **2.2.1 Producción.**

Los grandes productores de Asia proveen el 94.3 por ciento de la producción total de azúcar de la región para el año 2000, mientras que en 1995 produjeron el 92.6 por ciento, en 1999 proporcionaron el 94.6 por ciento de la producción total.

En el Cuadro 3 se muestra a los principales países productores de Asia para el período 1995-2000; se incluye a Australia dado que la mayor parte de su comercio azucarero lo realiza con países de Asia y con ellos forman un bloque comercial en la distribución de azúcar.

**Cuadro 3. Producción de Azúcar del Bloque Asiático.\***

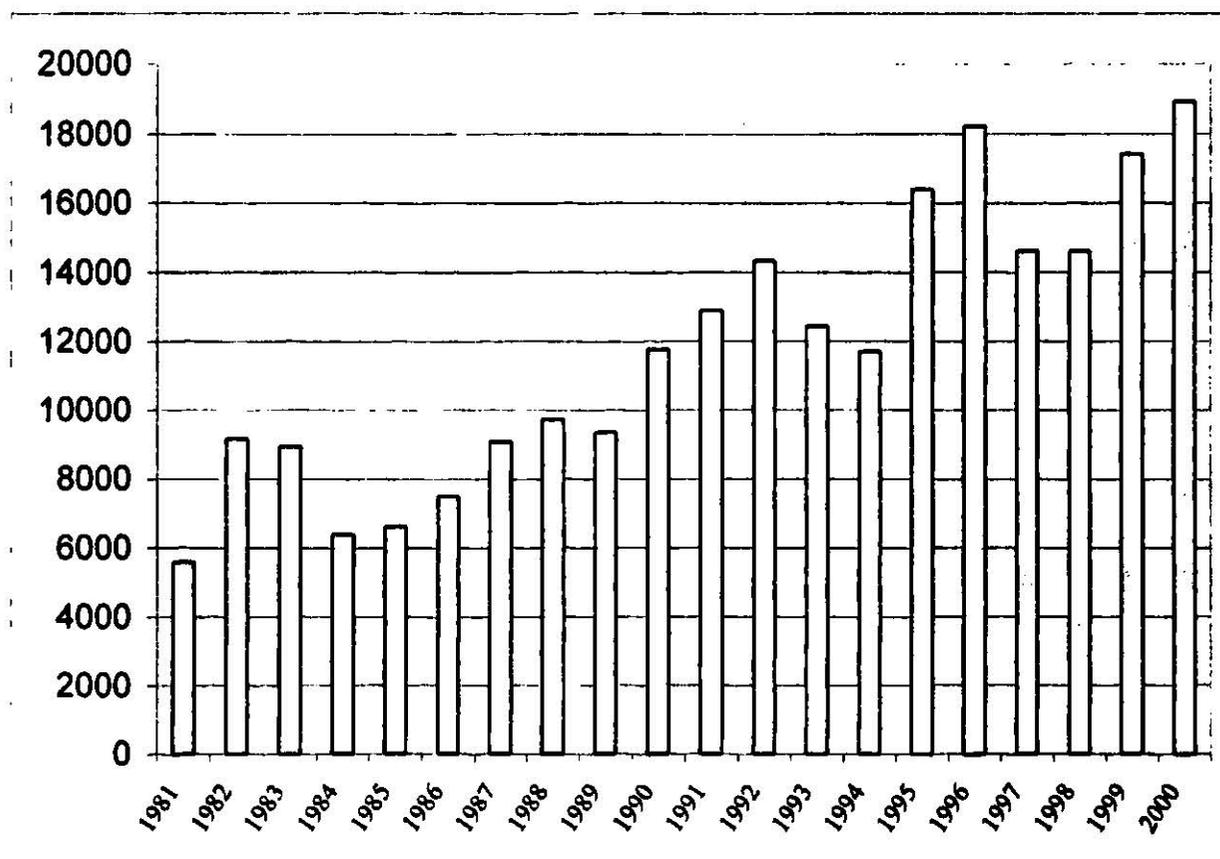
	1995	1996	1997	1998	1999	2000
India	16,410	18,225	14,616	14,592	17,436	20,219
China	6,299	6,686	7,789	8,631	8,969	7,525
Tailandia	5,448	6,223	6,013	4,245	5,386	5,721
Australia	5,196	5,049	5,659	5,567	4,997	5,448
Pakistán	3,212	2,643	2,560	3,805	3,791	2,595
Indonesia	2,105	2,090	2,094	2,190	1,492	1,690
Filipinas	1,647	1,791	1,829	1,802	1,624	1,620
Producción Total	43,507	45,531	43,133	43,393	46,183	47,528

\*Miles de Toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Yearbook/ mayo 2001.

Dentro del bloque asiático, India, China, Tailandia y Australia han presentado incrementos en su producción durante el período (1995-2000); India tuvo el mayor incremento, en aproximadamente 23 por ciento, siguiendo China, con 20 por ciento. Tailandia y Australia tuvieron incrementos menores, con un promedio de 5 por ciento para ambos países.

India es el país productor más importante de Asia. Una de sus principales características es ser un productor muy irregular: cierto año es un exportador considerable y al siguiente pasa a ser un gran importador. La Gráfica 2 muestra el comportamiento irregular presentado por la India en la producción de azúcar. El ciclo azucarero de la India ocurre porque cuando los precios internos caen (después de un superávit), el azúcar de caña se desvía al sector de exportación. La producción cae, las existencias se consumen y hacen necesarias las importaciones. Los precios internos suben, la producción del azúcar se hace más rentable y la caña vuelve al sector azucarero, conduciendo generalmente a un superávit, como en 1996. Después el ciclo comienza de nuevo (Hannan, 1998).

**Gráfica 2. Producción de Azúcar en India de 1981 al 2000.\***

\*Miles de Toneladas.

Fuente: FAO.

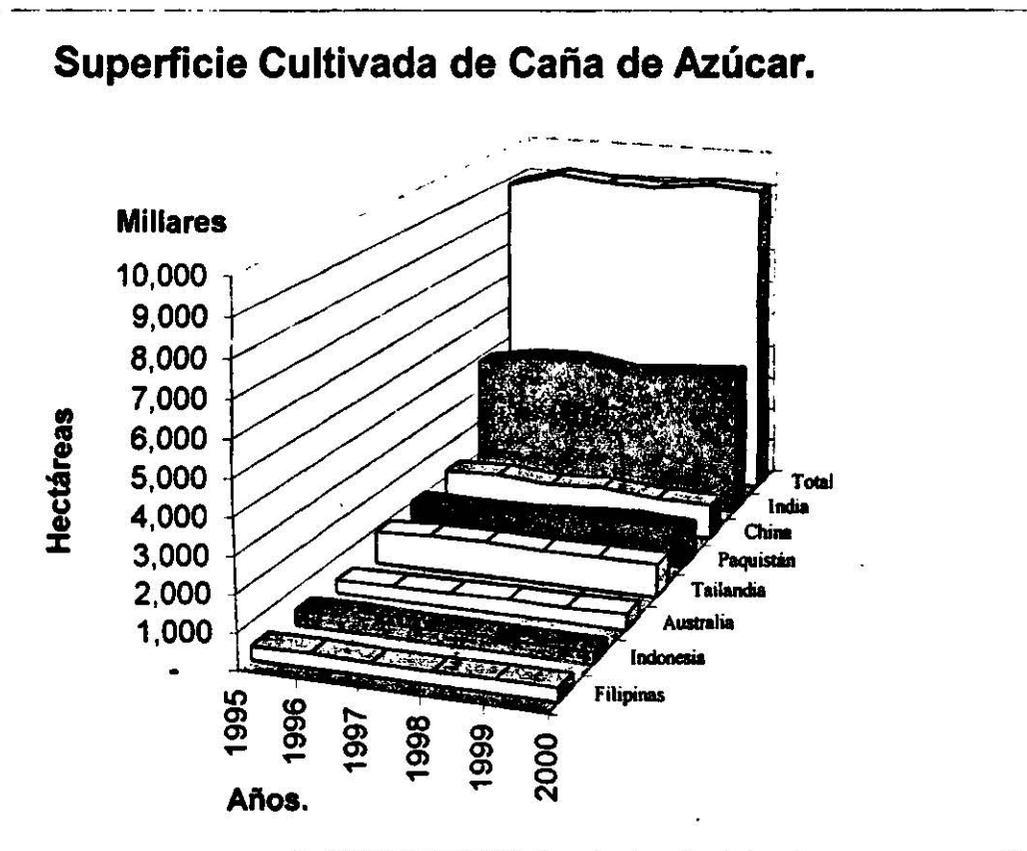
### 2.2.2 Productividad.

Australia es el país con mayor rendimiento por hectárea (rendimiento en campo) en la producción de azúcar; aunque en el 2000 su producción disminuyó en relación a 1997, el rendimiento fue superior al presentado por los demás países, superando a China, el segundo país con mayor productividad, en 64.9 por ciento. En la Gráfica 3, se puede observar el comportamiento del área cosechada en el bloque asiático durante el período 1995-2000.

En lo que respecta a Pakistán, es el país que tiene los menores rendimientos, promediando 3 toneladas de azúcar por hectárea. Un rasgo importante es que Pakistán dedica una superficie para el cultivo de caña de azúcar aproximadamente

igual a la superficie utilizada por Tailandia y el producto obtenido por hectárea cultivada es en promedio 48 por ciento menor.

**Gráfica 3. Superficie Cosechada de Caña de Azúcar por el Bloque Asiático.**



Fuente: FAO.

En el Cuadro 4 se presenta el rendimiento en campo obtenido por los principales productores de azúcar en el bloque asiático para el período 1995-2000.

**Cuadro 4. Rendimiento de Azúcar por Hectárea para los Representantes de Asia.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Australia	14.31	13.39	14.55	13.41	12.43	12.52
China	5.31	5.38	7.03	7.27	8.61	7.59
Tailandia	5.90	6.32	6.13	4.56	5.70	6.20
Indonesia	5.11	4.86	5.42	5.79	4.38	4.97
India	4.24	4.39	3.51	3.70	4.25	4.81
Filipinas	4.39	4.53	5.20	5.24	4.33	4.32
Pakistán	3.18	2.74	2.65	3.60	3.28	2.57

\* Toneladas por Hectárea (Ton/Ha). Cálculos propios utilizando datos estadísticos de la FAO.

### 2.2.3 Consumo

En el 2000, el principal país consumidor de azúcar fue la India seguida de China; Japón, potencia económica de Asia, tiene un consumo de 2.3 millones de toneladas. En el Cuadro 5, se muestra el consumo de azúcar para los principales países de Asia incluyendo a Australia.

**Cuadro 5. Consumo de Azúcar en Asia.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
India	13,841	14,820	15,697	16,700	16,977	17,296
China	7,948	8,040	8,268	9,012	8,907	8,474
Filipinas	1,849	1,970	1,900	1,918	1,900	1,930
Tailandia	1,500	1,560	1,651	1,756	1,800	1,750
Australia	850	860	970	990	995	995
Pakistán	2,900	3,090	3,050	3,200	3,210	3,300
Indonesia	2,800	2,900	3,100	3,150	2,800	3,200
Corea	1,015	1,122	1,214	1,092	1,118	1,174
Japón	2,520	2,520	2,374	2,418	2,313	2,300
Malasia	1,030	1,096	1,170	1,090	1,127	1,140

\*Miles de Toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Yearbook/Mayo 2001.

En lo que respecta al consumo per cápita los resultados son diferentes. En primer lugar encontramos a Australia, para el año 2000, mostrando un consumo de 52.68 kilogramos por habitante (kg/hab) al año, seguido de Malasia con 51.2 kg/hab. y por Tailandia con un consumo promedio de 28.49 kg/hab.

En la India, que es el principal consumidor; el consumo por habitante en promedio para el período 1995-2000 fue de 16.29 kg/hab. China, con una población 26 por ciento mayor que la India, presenta un consumo promedio de 6.71

kg/hab. En el Cuadro 6 podemos observar el consumo per cápita de azúcar mostrado por los principales países consumidores de azúcar del bloque asiático.

**Cuadro 6. Consumo per cápita de Azúcar en Asia.**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Malasia	51.22	53.34	55.76	50.91	51.63	51.20
Australia	47.37	47.41	52.92	53.46	53.21	52.68
Tailandia	25.59	26.36	27.64	29.12	29.58	28.49
Filipinas	27.05	28.18	26.60	26.29	25.52	25.41
Corea del Sur	22.58	24.74	26.55	23.68	24.05	25.06
Pakistán	21.28	22.06	21.17	21.60	21.07	21.07
Japón	20.08	20.04	18.84	19.15	18.28	18.16
India	14.82	15.60	16.25	17.00	17.01	17.06
Indonesia	14.18	14.47	15.24	15.27	13.38	15.08
China	6.48	6.49	6.61	7.14	6.99	6.60

Fuente: Anuario Estadístico de la FAO y Cálculos Propios.

## 2.2.4 Comercio Internacional.

Asia tiene una participación del 39 por ciento de las importaciones mundiales de azúcar en el año 2000. En 1995, Asia contaba con el 48 por ciento de las importaciones mundiales de azúcar y en 1996 con el 41 por ciento. Su nivel más bajo lo registró en 1998 obteniendo una participación del 35.72 por ciento.

### 2.2.4.1 Importaciones.

Los principales importadores de azúcar en Asia en el año 2000 son Indonesia, Japón, Corea del Sur, Malasia, Irán, Arabia Saudita y Siria. Estos siete países realizaron aproximadamente el 48 por ciento de las importaciones de Asia.

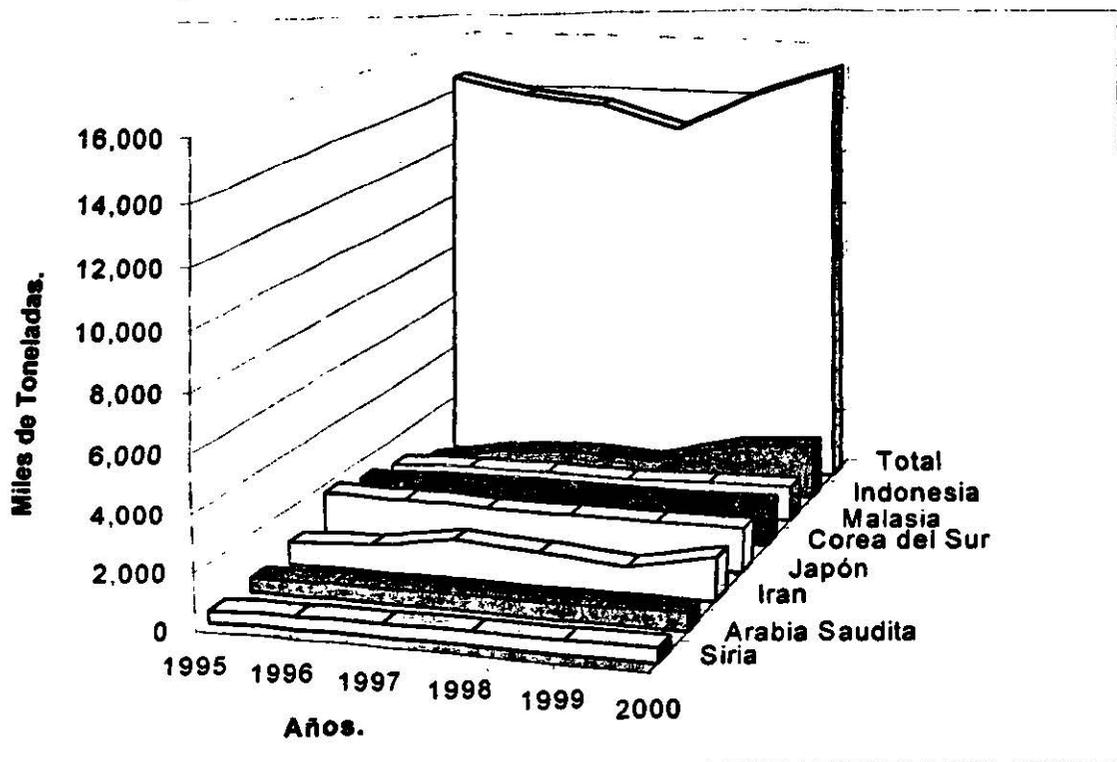
El caso más significativo es el presentado por Indonesia que en el período 1995-2000 incrementó su importación de azúcar en 547 por ciento (seguido de Irán con un incremento de 87 por ciento).

Las importaciones de azúcar por parte de Japón han venido disminuyendo en los últimos cinco años en un 8.26 por ciento. En Corea del Sur las importaciones se han incrementado en el período, a pesar de que en 1998 se observó una fuerte crisis financiera en Asia que repercutió negativamente en Corea.

Siria y Arabia Saudita han mostrado un comportamiento similar: las importaciones de azúcar se han incrementado (durante el período 1995-2000) en aproximadamente el 30 por ciento para ambos países. En la Gráfica 4 se muestran a los principales países importadores de azúcar del bloque asiático.

Los importadores de Asia Occidental (Medio Oriente) tradicionalmente han sido importadores de azúcar para consumo directo; sus proveedores tradicionales han sido la Unión Europea y Brasil. No obstante, el azúcar no refinada comenzó a penetrar en Medio Oriente a partir de 1995, con la apertura en 1997 de dos refinерías de azúcar: una, en Jeddah, Arabia Saudita, con capacidad de 500 mil toneladas y diseñada para abastecer el mercado nacional, de aproximadamente medio millón de toneladas y la otra situada en Dubai, en el Golfo Pérsico con una capacidad de 750,000 toneladas usada para re-exportación de azúcar blanca dentro la región. Ambas reciben azúcar no refinada a granel de Australia y Tailandia que presentan una ventaja competitiva sobre el azúcar blanca embarcada de la Unión Europea o Brasil (Hannan, 1998 ).

**Gráfica 4. Principales Países Importadores de Azúcar en Asia.**



Fuente: Sugar and Sweetener/ Enero 2001.

#### 2.2.4.2 Exportaciones.

Asia clasifica en tres grupos a sus exportadores: exportadores regulares (Australia y Tailandia), exportadores ocasionales (India) y re-exportadores netos que importan (China y Corea). Los exportadores regulares estuvieron dominados por Tailandia y Australia que exportaron un total de 8.27 millones de toneladas de azúcar en el año 2000.

Tailandia ha llevado a cabo un importante programa de expansión de producción y exportaciones desde 1980. La producción en 1979 fue de 1.98 millones de toneladas; en 1989, 4.34 millones de toneladas y en 1996, 6.23 millones de toneladas siendo su producción máxima hasta el momento. Tailandia es un exportador eficiente: vende 600 mil toneladas bajo contratos a largo plazo y el precio obtenido forma la base para compartir los beneficios 70 por ciento para agricultores y 30 por ciento para operadores de los ingenios (Hannan, 1998).

Australia es uno de los más grandes exportadores de azúcar en el mundo. Alrededor del 80% de su producción es exportada. La mayoría del azúcar no refinada se produce en Queensland, donde entre 80 y 85 por ciento de la producción se exporta. Los importadores de azúcar de Australia son: Bulgaria, Canadá, China, Egipto, Indonesia, Japón, Corea del Sur, Malasia, Marruecos, Filipinas, Rusia, Arabia Saudita y los Estados Unidos. En el Cuadro 7 se observan a los principales exportadores de azúcar dentro del bloque Asiático.

**Cuadro 7. Principales Países Exportadores de Azúcar Integrantes del Bloque Comercial de Asia.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Tailandia	3,809	4,537	4,194	2,839	3,352	4,147
Australia	4,321	4,242	4,564	4,554	4,076	4,123
China	414	952	435	308	572	390
India	40	940	422	21	10	25
Fiji	512	434	415	280	240	310
Corea del Sur	305	276	271	348	328	348
Malasia	95	110	135	156	215	233
Filipinas	150	237	248	206	146	94

\*Miles de Toneladas.  
Fuente: FAO.

Australia envió 185 mil toneladas de azúcar en 1996 a Estados Unidos bajo la tasa cuota-arancel (TCA); Estados Unidos fija una cuota de exportación a los países con los cuales tiene un tratado comercial de azúcar. En 1997, las exportaciones hacia Norteamérica fueron de 168,756 toneladas obteniendo un ingreso de 44.86 millones de dólares y en 1998 de 127 mil toneladas con 27.439 millones de dólares de ingreso; para 1999 y 2000 las exportaciones de Australia fueron de alrededor de 89 mil y 87 mil toneladas de azúcar respectivamente, con

ingresos de aproximadamente 12.83 y 16.32 millones de dólares, respectivamente (Sugar and Sweetener Yearbook, Septiembre 2001).

El caso de Tailandia es parecido al de Australia, en 1996 exportó a los Estados Unidos 31,213 toneladas; en 1997, la cantidad de 28,481 toneladas y para el año 2000 14,743, lo que significa una disminución de 52 por ciento con respecto a 1996.

India tuvo una cuota de exportación de azúcar a Estados Unidos en 1996 de 15,951 toneladas de azúcar y sólo exportó 14,311 toneladas. En 1997, su cuota de exportación se incrementó a 16,230 toneladas, llegando a exportar 16,076 toneladas. Los siguientes dos años su cuota de exportación se ha redujo; y para el año 2000 su cuota de exportación llegó a la cantidad de 8,233 toneladas de azúcar, implicando una reducción de aproximadamente 51 por ciento con respecto a 1996 (ANEXO 1).

China, Malasia y Corea del Sur se encuentran también dentro de los exportadores más importantes de Asia y con el total de sus exportaciones dirigidas a países del mismo bloque comercial.

### **2.3 El Mercado de la Unión Europea.**

La Unión Europea es el más grande competidor con los Estado Unidos en el mercado mundial agrícola, uno de los más grandes mercados para las exportaciones agrícolas de los Estados Unidos, y uno de los participantes clave en las negociaciones de la Organización Mundial de Comercio sobre comercio agrícola (USDA<sup>6</sup>, 2000).

---

<sup>6</sup> United States Department of Agriculture.

La Unión Europea es una unión comercial de 15 países miembros<sup>7</sup>; la producción agrícola de este bloque comercial está dominada por productos de origen animal, granos, vegetales, vino, frutas y azúcar; la mayoría de las exportaciones agrícolas son dominadas por estos productos. Sus principales importaciones son productos de regiones tropicales o que dado el clima de la región no se producen; así se importa soya, algodón, tabaco, café, té, frutas y vegetales fuera de estación (CEC, 2000).

### 2.3.1 Producción.

Dentro de la Unión Europea los cinco países más importantes en la producción de azúcar<sup>8</sup> son: Francia, Alemania, Italia, Reino Unido y España. Estos países aportan el 70.4 por ciento de la producción azucarera de la Unión Europea para el año 2000. Francia aporta el 26 por ciento de la producción, seguida por Alemania con un 22.5 por ciento. El crecimiento en la producción de azúcar dentro del bloque comercial para el período de 1995-2000 es de 13.41 por ciento.

En la producción mundial, la Unión Europea se ha mantenido estable promediando una participación de 14 por ciento. En el Cuadro 8, se puede observar el comportamiento de la producción de azúcar dentro del bloque comercial formado por la Unión Europea.

**Cuadro 8. Producción de Azúcar de la Unión Europea y sus Principales Productores.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Francia	4,591	4,868	4,650	4,650	5,050	5,150
Alemania	3,991	4,150	4,550	4,550	4,380	4,400
Italia	1,622	1,621	1,460	1,460	1,725	1,500
Reino Unido	1,373	1,300	1,500	1,720	1,400	1,500
España	1,214	1,195	1,200	1,235	1,190	1,210
Total UE.	16,761	17,234	18,221	19,305	17,818	19,546

\*Miles de Toneladas.

Fuente: FAO.

<sup>7</sup> Compuesta por Francia, Alemania, Holanda, Italia, Bélgica y Luxemburgo, Reino Unido, Irlanda, Dinamarca, Grecia, España, Portugal, Austria, Finlandia y Suecia.

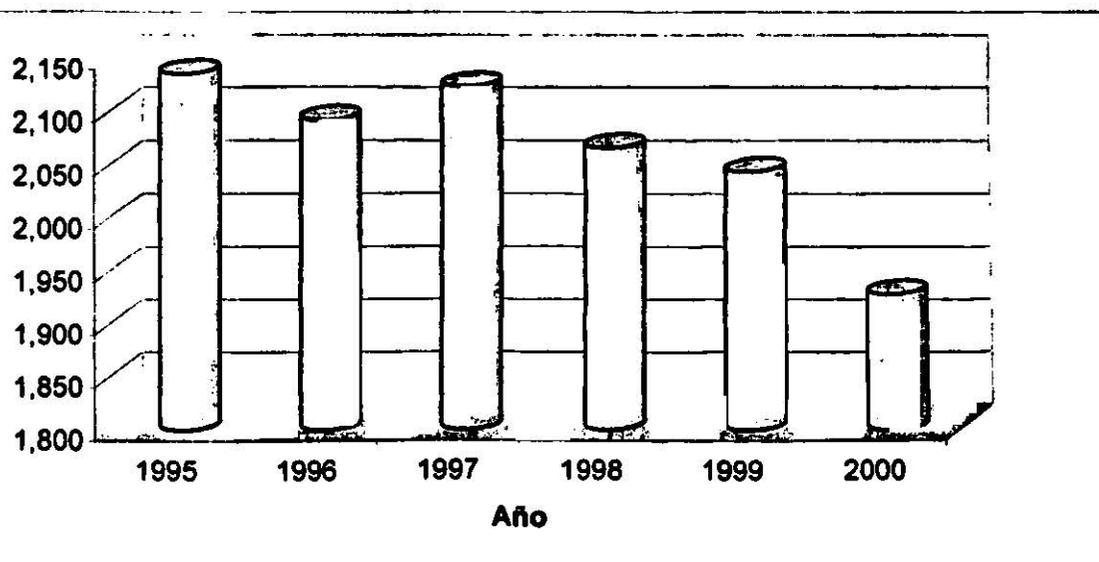
<sup>8</sup> La Unión Europea produce azúcar derivada de la remolacha azucarera.

### 2.3.2 Productividad.

En relación a su productividad, la Unión Europea presenta un promedio de 10.13 Ton/Ha<sup>9</sup> de remolacha de azúcar para el año 2000. En el período 1995-2000 la producción se ha incrementado cerca de 30 por ciento; mientras que el área destinada a la cosecha de remolacha ha disminuido, en aproximadamente 10 por ciento -la excepción es Italia, que no ha mostrado mejoramiento en la obtención de azúcar- (Cuadro 9).

En la Unión Europea, Francia es el país con mayor rendimiento en la obtención de azúcar de remolacha para el año 2000 seguida de Alemania. El país que ha presentado la mayor disminución en la superficie sembrada de remolacha azucarera es España, con una disminución del 20 por ciento y un incremento en su producción cercana al 26 por ciento. La Gráfica 5 muestra el comportamiento del área utilizada para el cultivo de la remolacha de azúcar por la Unión Europea durante el período 1995-2000.

**Gráfica 5. Superficie Cosechada de Remolacha de Azúcar por la Unión Europea.\***



\*Miles de Hectáreas. Fuente: FAO.

<sup>9</sup> Toneladas por Hectárea.

### 2.3.3 Consumo

En lo referente al consumo, en el año 2000, Alemania es el país dentro de la Unión Europea (UE) que consume más azúcar seguida por Francia y Reino Unido. Durante el período 1995-2000 el crecimiento del consumo en Alemania fue de aproximadamente 5.8 por ciento; Francia presentó un incremento de 12.4 por ciento, mientras que, Reino Unido e Italia presentaron disminuciones de 3 y 4.8 por ciento, respectivamente.

El consumo de azúcar dentro de la Unión Europea se ha mantenido estable durante el período, promediando un consumo de 14.3 millones de toneladas. En el Cuadro 9 se presenta el comportamiento del consumo de azúcar para la Unión Europea y sus principales países consumidores.

**Cuadro 9. Consumo Doméstico de la UE y sus países más representativo para el Período 1995-2000.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Alemania	2,995	3,035	3,085	3,150	3,150	3,170
Francia	2,096	2,171	2,150	2,350	2,350	2,356
Reino Unido	2,368	2,360	2,350	2,300	2,300	2,295
Italia	1,798	1,791	1,785	1,710	1,720	1,710
España	1,278	1,270	1,310	1,355	1,355	1,370
Total UE	14,659	14,146	14,332	14,307	14,250	14,524

\*Miles de Toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Yearbook/ mayo 2001.

Dentro del consumo per cápita para el año 2000, Francia ocupa el primer lugar seguida de Reino Unido; ambos países están arriba del promedio del consumo en todo el bloque comercial. En el Cuadro 10, se muestra el consumo per cápita para los principales países consumidores de azúcar de la Unión Europea.

**Cuadro 10. Consumo per cápita para la Unión Europea y sus Principales Países Consumidores.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Francia	36.13	37.27	36.77	40.05	39.91	39.89
Reino Unido	40.46	40.24	39.99	39.06	39.00	38.88
Alemania	36.67	37.05	37.60	38.35	38.33	38.55
España	32.30	32.08	33.07	34.19	34.19	34.56
Italia	31.36	31.22	31.11	29.81	29.99	29.83
Promedio UE	39.39	37.91	38.33	38.20	38.00	38.69

\*Kilogramos por habitante anual.

Fuente: cálculos propios.

### 2.3.4 Comercio Internacional.

Durante el período 1995-2000 la Unión Europea ha disminuido su participación mundial tanto en las importaciones como en las exportaciones de azúcar. De una participación de 7 por ciento en la importación mundial de azúcar para 1995, pasó a 4.5 por ciento en 2000. Mientras que por el lado de las exportaciones, al inicio del período contó con 18 por ciento de participación mundial y de 15.6 por ciento en el año 2000.

#### 2.3.4.1 Importaciones.

Las importaciones de la Unión Europea están dominadas por Reino Unido que abarca el 61 por ciento de las importaciones totales hechas por la UE, siguiéndole Francia con 13 por ciento. Reino Unido alcanzó su participación más alta en las importaciones durante 1996 con 76.7 por ciento del total de las importaciones de azúcar dentro del bloque comercial, tal como se puede ver en el Cuadro 11, donde se muestra el comportamiento de la UE y sus países más significativos en la importación de azúcar. Cabe destacar que las importaciones hechas por Francia

son referentes a azúcar de caña, y las importaciones de los demás países son entre países pertenecientes al mismo bloque comercial.

**Cuadro 11. Importaciones de Azúcar de la Unión Europea\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Reino Unido	1,261	1,391	1,260	1,100	1,365	1,100
Francia	162	285	293	297	250	241
Portugal	314	287	305	245	225	230
España	257	290	280	285	265	250
Total UE	2,137	1,813	1,808	1,829	1,867	1,786

\*miles de toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Yearbook/ mayo 2001.

### 2.3.4.2 Exportaciones.

En el ámbito de las exportaciones, la Unión Europea coloca en los mercados internacionales la cantidad de 6.13 millones de toneladas de azúcar refinada en el año 2000. Francia ocupa el primer lugar, abarcando 45.5 por ciento, seguida de Alemania con 20 por ciento. El incremento en las exportaciones de la Unión Europea durante el período 1995-2000 es de aproximadamente 12 por ciento. En el Cuadro 12 se puede observar el comportamiento presentado por la Unión Europea en sus exportaciones, así como el de los principales países exportadores de azúcar dentro de la Unión.

**Cuadro 12. Exportaciones de Azúcar de la Unión Europea y sus Principales Países Exportadores.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total UE	5,449	4,629	5,228	6,361	5,329	6,138
Francia	3,024	2,834	3,080	3,050	3,600	2,794
Alemania	1,417	1,230	1,550	1,250	1,230	1,250
Reino Unido	263	327	454	454	470	495
España	196	203	232	241	215	194
Italia	129	100	80	77	130	105

\*miles de toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Yearbook/ mayo 2001.

Los ingresos obtenidos por las exportaciones de azúcar fueron \$1,385 millones de dólares en 1997. \$1,373 millones de dólares en 1998 y \$1,157 millones en 2000. La baja en los ingresos derivados de las exportaciones de azúcar se debió a una disminución en el precio del azúcar a nivel mundial en los centros de subastas a precios de remate.

## **2.4 Mercado del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica.**

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) es un acuerdo comercial que pretende eliminar la mayoría de los aranceles y barreras comerciales entre Canadá, Estados Unidos (EU) y México. En un período de transición que comenzó el 1° de enero de 1994 y concluyó el 1° de enero del 2003 en el sector agrícola, fecha en que deberá eliminar todo tipo de barrera comercial en el mercado del azúcar (SECOFI).

El TLCAN ha expandido el comercio agrícola entre estos países, afectando de forma negativa a algunos productos mientras que genera un efecto positivo en otros. Los consumidores en los tres países del TLCAN se ven beneficiados con un mayor acceso a productos agrícolas (ERS).

### **2.4.1 Producción.**

En los países integrantes del TLCAN las fuentes de azúcar son la remolacha y la caña. En EU, más de la mitad del azúcar es obtenida de la remolacha y el resto de la caña. En Canadá, la remolacha es la única fuente de azúcar; mientras que en México se obtiene en su totalidad de la caña. Sin embargo, en los últimos años se ha incrementado el número de endulzantes sustitutos del azúcar; entre éstos se encuentran los jarabes de maíz de alta fructuosa (JMAF-42 y JMAF-55), fructuosa cristalina, glucosa y dextrosa.

El bloque comercial del TLCAN abarca un 10 por ciento de la producción mundial de azúcar, el principal productor dentro del área es Estados Unidos, seguido de México y Canadá. En el Cuadro 13, se presenta la producción para el período 1995-2000.

**Cuadro 13. Producción de Azúcar para los Países Integrantes del TLCAN.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
E.U.	7,191	6,686	6,536	7,276	7,597	8,203
México	4,556	4,660	4,385	5,190	4,985	4,977
Canadá	171	164	157	105	93	122
Total	11,918	11,510	11,078	12,871	12,675	13,302

\*miles de toneladas.

Fuente : Sugar and Sweetener, Yearbook. Mayo 2001.

En el año 2000, EU aportó el 61.5 por ciento de la producción del endulzante, con una combinación de 54 por ciento de azúcar proveniente de la remolacha y el resto del azúcar de caña. Los Estados productores de azúcar de remolacha son: California, Minnesota, Dakota del Norte, Colorado, Montana, Nebraska, Idaho, Wyoming, y Oregon. Los productores de azúcar de caña son: Texas, Louisiana, Florida, Hawaii y Puerto Rico (NAFTA, 1999).

México produjo el 37.5 por ciento de azúcar producida en el bloque comercial; ésta es obtenida en su totalidad de la caña. Los estados más importantes en la producción de azúcar son: Veracruz, Morelos, San Luis Potosí, Oaxaca, Chiapas, Michoacán, Jalisco y Colima, Anexo 2 (Argüello y de la Cruz, 1998).

#### **2.4.2 Productividad.**

En lo que respecta a la productividad mostrada por los países integrantes del TLCAN, Canadá ha mostrado la mayor productividad. Durante el período 1995-

2000, incrementó 20 por ciento la producción de azúcar por hectárea; mientras que, el área destinada al cultivo de remolacha disminuyó 40 por ciento. En el Cuadro 14, se muestra la productividad de los países integrantes del Tratado de América del Norte.

Estados Unidos ha logrado incrementos en la productividad del azúcar de sus dos fuentes, caña y remolacha; el incremento obtenido para el azúcar proveniente de la caña ha sido de aproximadamente 10 por ciento, para el azúcar de la remolacha el incremento fue de 11 por ciento.

México durante el período 1995-2000 mostró una disminución en su productividad de 5 por ciento. Aunque en 1998 logró obtener el mejor rendimiento con respecto a Estados Unidos y Canadá, con 8.71 Ton/ha, en los años posteriores la productividad disminuyó.

**Cuadro14. Productividad de los Países del TLCAN\***

PAÍS	1995	1996	1997	1998	1999	2000
EU /caña	8.00	7.99	7.79	8.29	8.69	8.80
EU /rmlc <sup>10</sup>	7.26	7.12	6.33	6.98	6.64	8.09
Canadá /rmlc	6.92	7.02	11.09	5.77	5.34	8.36
México /caña	7.95	7.35	7.13	8.71	6.94	7.55

\*toneladas por hectárea.

Fuente: FAO.

### 2.4.3 Consumo.

En la región del TLCAN, el consumo se mantiene constante durante el período 1995-2000 consumiendo el 12 por ciento de la demanda mundial de azúcar. Estados Unidos es el principal consumidor de azúcar dentro de la región. El

<sup>10</sup> Remolacha.

incremento en el consumo fue cercano al 6 por ciento durante el periodo 1995-2000. México tuvo un crecimiento de 3 por ciento en el consumo; Canadá, siendo el menor consumidor, tuvo un incremento en su consumo cercano al 10 por ciento. Las cantidades de consumo son mostradas en el Cuadro 15, para el bloque comercial del TLCAN.

**Cuadro 15. Consumo de los Países Integrantes del TLCAN.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>EU</b>	8,470	8,667	8,866	8,903	9,079	9,049
<b>México</b>	4,310	4,140	4,240	4,240	4,400	4,482
<b>Canadá</b>	1,139	1,209	1,220	1,240	1,240	1,240
<b>Total</b>	13,919	14,016	14,326	14,383	14,719	14,771

\*miles de toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Yearbook. Mayo 2001.

En el consumo per cápita, México es el principal consumidor de azúcar por habitante; aún y con la disminución que presentó durante el periodo, en el año 2000 tuvo un consumo de 45.58 Kg/hab. le siguen Canadá y Estados Unidos, quienes en el periodo (1995-2000) mostraron un incremento en su consumo azucarero de 2.5 y 3.5 por ciento, respectivamente. En el Cuadro 16, se muestra el comportamiento del consumo per cápita para el bloque comercial del TLCAN durante el periodo 1995-2000.

**Cuadro 16. Consumo per cápita para los Países Integrantes del TLCAN\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>México</b>	47.29	44.65	44.97	44.24	45.19	45.58
<b>Canadá</b>	38.46	40.37	40.32	40.57	40.19	39.83
<b>EU</b>	31.72	32.17	32.62	32.49	32.87	32.53

\*kilogramos por habitante.

Fuente: cálculos propios.

#### **2.4.4 Comercio Internacional.**

Durante el período 1995-2000, las importaciones de azúcar de caña por parte de Estados Unidos han disminuido en 10 por ciento, debido a que ha incrementado su producción de azúcar y al mismo tiempo ha disminuido la cuota de importación. Mientras tanto, Canadá ha incrementado la importación de azúcar de caña en 10 por ciento durante el periodo (1995/2000). Ambos países exportan azúcar bajo el programa de re-exportación con el cual el azúcar importada de otras naciones se reexportada a países que no producen azúcar, donde los costos de transportarla es bajo (Haley, 2001).

##### **2.4.4.1 Importaciones.**

Las importaciones de los países integrantes del TLCAN están dominadas por Estados Unidos que a partir de 1996 presentó disminuciones en la cantidad de azúcar comprada al exterior. EU ha presentado aumentos en su producción azucarera durante el período analizado (Cuadro 17) lo que también ha llevado a restringir más su TCA.

Los principales proveedores de azúcar a EU son: Australia, Brasil, República Dominicana y Filipinas, de los cuales obtiene el 51 por ciento de sus importaciones bajo la TCA (Anexo 3).

Canadá se ha mostrado como un productor irregular; aunque ha mejorado su productividad, su producción azucarera no es constante y a partir de 1997 sus importaciones de azúcar han venido en aumento. Los principales proveedores de azúcar para Canadá son Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua.

México no ha sido muy importante en la importación de azúcar; sólo en 1996 tuvo una importación de 180 mil toneladas y para 1999 y 2000 la importación fue

nula. El Cuadro 17 muestra el comportamiento de las importaciones de azúcar para los integrantes del TLCAN.

**Cuadro 17. Importaciones de Azúcar de Países Integrantes del TLCAN.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
EU	1,664	2,536	2,517	1,962	1,655	1,484
Canadá	1,020	1,174	1,057	1,061	1,110	1,130
México	15	180	75	10	0	0

\*Miles de Toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener. Mayo 2001.

#### 2.4.4.2 Exportaciones.

México es el principal exportador de azúcar de caña dentro de la región; sus exportaciones crecieron cerca de 125% de 1995 al 2000. En 1998, exportó 1,224,000 toneladas, la cantidad más alta registrada para el período 1995-2000.

Estados Unidos ha presentado una disminución en sus exportaciones año con año; estas exportaciones son bajo el programa de reexportación de azúcar, que se envía para producir alimentos domésticos y otros productos manufacturados como el alcohol polihídrico. Canadá no es un exportador considerable dentro del bloque; su comercio está más enfocado a la importación de azúcar proveniente de América Central. En el Cuadro 18, podemos ver las cantidades exportadas de azúcar para los países integrantes del TLCAN.

**Cuadro 18. Exportaciones de Azúcar por los Países Integrantes del Bloque Comercial del TLCAN.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
México	235	587	750	1,224	590	530
EU	472	327	191	162	209	112
Canadá	46	36	15	18	15	16

\*miles de toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Enero 2001.

### 2.4.5 Sustitutos del Azúcar.

Entre los países integrantes de TLCAN se comercializan productos endulzantes, sustitutos del azúcar provenientes del maíz, llamados jarabe de maíz de alta fructuosa (que se clasifican en JMAF-42 y JMAF-55), fructuosa cristalina, glucosa y dextrosa. Estados Unidos es el principal productor de estos endulzantes; sus exportaciones son principalmente hacia México y Canadá. En EU, la industria de bebidas gaseosas cuenta con aproximadamente el 90 por ciento de la demanda doméstica de JMAF-55 y con cerca de 44 por ciento de JMAF-42.

En el Cuadro 19, se muestran las exportaciones de Estados Unidos hacia México y Canadá de jarabes de maíz sustitutos de azúcar; y los ingresos obtenidos por la venta de los mismos.

**Cuadro 19. Exportaciones de EU a México y Canadá de Sustitutos del Azúcar.\***

	Endulzante	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>México</b>	Dextrosa	6,756	11,116	15,324	10,997	7,864	7,650
	Glucosa	2,053	381	2,566	8,287	3,653	3,263
	JMAF-42	9,488	11,349	17,590	3,514	5,444	3,385
	JMAF-55	39,453	65,880	169,953	153,344	167,419	137,718
	F. Cristalina	895	471	973	1,757	6,316	5,053
<b>Canadá</b>	Dextrosa	23,297	23,955	30,234	27,290	28,410	28,752
	Glucosa	36,334	66,449	62,545	66,566	61,371	70,606
	JMAF-42	10,145	9,393	4,008	26,667	32,822	25,981
	JMAF-55	7,725	7,452	35,086	92,082	47,962	43,879
	F. Cristalina	3,012	3,851	5,916	3,979	4,753	4,863
	<b>Ingreso de EU**</b>	<b>64,756</b>	<b>84,748</b>	<b>150,316</b>	<b>159,515</b>	<b>139,321</b>	<b>130,269</b>

\*toneladas. \*\*miles de dólares.

Fuente: Sugar and Sweetener, Enero 2001.

Por otra parte, México y Canadá exportan a EU algunos sustitutos del azúcar como lo son los jarabes de maíz y glucosa. El Cuadro 20 muestra las exportaciones de ambos países hacia EU y los ingresos obtenidos por la venta.

**Cuadro 20. Exportaciones de México y Canadá hacia EU en Jarabes de Maíz de Alta Fructuosa.\***

	Endulzante	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>México</b>	Glucosa	0	127	0	0	21	285
	JMAF-42	0	0	0	0	0	0
	JMAF-55	0	2	1,871	688	1,110	1,258
	<b>Ing de México**</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>794</b>	<b>1,077</b>	<b>1,958</b>	<b>2,762</b>
<b>Canadá</b>	Glucosa	11,620	13,967	20,335	16,683	15,768	12,564
	JMAF-42	34,686	48,085	51,479	52,795	56,610	61,086
	JMAF-55	39,532	48,852	55,666	57,015	45,250	50,023
	<b>Ing de Canadá**</b>	<b>30,651</b>	<b>35,339</b>	<b>39,788</b>	<b>35,865</b>	<b>35,016</b>	<b>34,373</b>

\*toneladas.

\*\*miles de dólares.

Fuente: U.S. Census Bureau.

Como podemos apreciar en el Cuadro 20 en 1997 México alcanzó su mayor exportación de JMAF-55; posteriormente hubo una disminución en el precio de 474 por ciento, pasando de 0.71 dólares por libra (1565 dólares por tonelada) a 0.19 dólares por libra (41 dólares por tonelada).

#### **2.4.6 Tasa de Desgravación Arancelaria.**

En el marco del TLCAN los países integrantes del Tratado acordaron utilizar la tasa tipo C para la eliminación de los impuestos a importaciones de azúcar de caña, jarabes de maíz, fructuosa, glucosa, dextrosa, etc. El código C consiste en desgravaciones en diez etapas anuales. Se inició el 1° de enero de 1994, de tal manera que los productos en cuestión quedan libres de arancel a partir del 1° de enero del 2003. Cada año se reduce el arancel en un décimo del arancel base. Las tasas son mostradas en el anexo 4; junto con la velocidad de desgravación para cada año (SECOFI).

## **2.5 El Mercado del Resto del Mundo.**

En los puntos anteriores, el análisis se basó en los bloques comerciales más importantes en el ámbito mundial. Para el análisis de Resto del Mundo el mercado del azúcar se dividió en la región de Geplacea (GE), Resto de Europa (RE) y África (AF). Entre estos tres grupos se concentró el 40.92 por ciento de la producción mundial en el año 2000.

El bloque comercial más importante en la producción y consumo de azúcar es Geplacea, que abarca a los países latinoamericanos y del Caribe excepto México, analizado en el apartado correspondiente al TLCAN.

### **2.5.1 Producción.**

La producción de azúcar en el bloque comercial conformado por Geplacea es obtenida en su totalidad de la caña, siendo los principales productores Brasil, Cuba, Colombia, Argentina y Guatemala; Estos países sobrepasan el millón de toneladas producidas cada uno. Brasil en el 1995 aportó el 50 por ciento de la producción en el bloque comercial; en los años posteriores, ha venido aumentando su participación abarcando el 57 por ciento de la participación en el 2000.

En el resto de Europa, debido a las condiciones climáticas la fuente de azúcar es la remolacha. En el año 2000, este bloque comercial aportó 7 por ciento de la producción mundial de azúcar. Los países más importantes en la producción de azúcar y que rebasan el millón de toneladas son: Turquía, Polonia, Ucrania y Rusia.

La caña es la fuente principal de azúcar para el continente africano (en 94 por ciento) de la producción azucarera, a nivel mundial, África se ha mantenido estable produciendo aproximadamente 6 por ciento. Egipto es el principal productor de azúcar en el norte de África, mientras que Sudáfrica lo es en el sur. Ambos países producen más de un millón de toneladas de azúcar anuales y proveen

aproximadamente una tercera parte de la producción de todo el bloque comercial. En el Cuadro 21 se muestran las producciones de azúcar de los bloques comerciales que conforman el resto del mundo.

**Cuadro 21. Producción Azucarera para Países del Resto del Mundo.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Geplacea	25,248	28,217	28,651	30,003	33,134	35,044
Resto Europa	10,476	11,174	11,295	10,513	10,841	9,795
África	7,169	7,271	8,017	8,501	8,893	9,235

\*Miles de Toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Yearbook, Septiembre 2001.

### 2.5.2 Productividad.

El resto de Europa es el bloque que muestra la mejor productividad de los bloques comerciales analizados en esta sección. En 1995, tenía un rendimiento de 8.5 ton/ha y para el año 2000 logró incrementarlo a 9.3 ton/ha. Dentro del bloque comercial, los países de menor producción tienen mejor productividad. Los grandes productores como Turquía y Polonia presentan en el año 2000 una productividad de 5.6 y 5.9 ton/ha, respectivamente.

Geplacea presenta una productividad promedio de 4 ton/ha de azúcar; Brasil, como el principal productor, tiene un rendimiento de 4.1 ton/ha en el año 2000. El país que presenta la mayor productividad es Guatemala que tiene un rendimiento de 9.4 ton/ha en el 2000.

Egipto y Sudáfrica son los grandes productores de azúcar en África; además, tienen la mejor productividad. Egipto durante el período 1995-2000 incrementó su productividad en 25 por ciento, logrando obtener en el año 2000, 10.7 Ton/ha sin

incrementar el área de cultivo. Sudáfrica, igualmente, tuvo un incremento en su productividad de 28 por ciento durante el periodo en cuestión. En el cuadro 22, se pueden ver los rendimientos promedios de estas tres regiones y los rendimientos de sus principales países productores.

**Cuadro 22. Productividad de los Países del Resto del Mundo.\***

BLOQUE	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Resto de Europa	8.51	7.74	7.96	7.59	8.49	9.37
Turquía	5.38	3.26	4.29	4.70	5.88	5.63
Polonia	3.89	3.78	5.81	5.60	6.04	5.89
Suiza	9.85	8.44	10.53	12.50	11.18	10.59
GEPLACEA	2.99	3.23	3.23	3.44	3.80	3.92
Brasil	2.74	2.88	3.04	3.15	3.70	4.15
Cuba	2.80	3.42	2.65	3.63	4.12	3.27
Guatemala	9.66	7.49	10.17	9.56	8.67	9.46
ÁFRICA	5.62	5.52	6.01	6.19	6.38	6.66
Egipto	8.50	8.67	9.48	9.59	9.15	10.69
Sudáfrica	6.48	5.92	8.14	8.10	8.91	8.34

Toneladas por Hectárea.

Fuente: cálculos propios.

### 2.5.3 Consumo

En lo referente a consumo de los bloques comerciales del resto del mundo, el principal consumidor de azúcar es Geplacea. Brasil es el mayor consumidor, durante el periodo 1995-2000 incrementó su consumo 13.75 por ciento. El segundo

más importante es Argentina que en el año 2000, tuvo un consumo de aproximadamente 1.5 millones de toneladas.

En el resto de Europa, los países que tienen el mayor consumo son Rusia, Ucrania y Turquía. Entre estas tres naciones se demanda 67 por ciento de la demanda del bloque comercial del resto de Europa. En el caso de Rusia, el consumo se ha incrementado 25 por ciento de 1995 al 2000. En Turquía se incrementó 15 por ciento, mientras que Ucrania ha tenido una reducción en su consumo.

Durante el período 1995-2000, en el bloque comercial conformado por África, Egipto ocupa el primer lugar en consumo de azúcar. Durante este período incrementó su consumo en 20 por ciento. Sudáfrica y Marruecos han mantenido estable su consumo de azúcar en el período analizado, se ha incrementado 11 y 5 por ciento, respectivamente. En el Cuadro 23, se observa el consumo presentado por los bloques comerciales formados por el resto del mundo y los países más importantes dentro de cada bloque comercial.

En los renglones del consumo per cápita y de consumo, Brasil sigue siendo el país más importante en el bloque comercial formado por Geplacea. Durante el período 1995-2000 el consumo per cápita de azúcar se ha incrementado 6 por ciento, y para el año 2000 el consumo es de 53 kg/hab. Aunque Guatemala no figura entre los principales países con el mayor consumo de Geplacea, en el consumo per cápita ocupa la tercera posición, con un consumo promedio de 40 kg/hab anuales para todo el período.

**Cuadro 23. Consumo de Azúcar de los Bloques Comerciales del Resto del Mundo y sus Países Integrantes más Representativos.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
África	9,432	9,725	10,275	10,723	10,944	11,248
Egipto	1,620	1,647	1,890	1,920	1,950	1,940
Sudáfrica	1,315	1,393	1,405	1,400	1,375	1,470
Marruecos	950	900	930	990	990	1,000
Resto de Europa	13,837	13,666	13,824	13,540	13,611	14,649
Rusia	4,900	5,000	5,100	4,960	4,995	6,130
Ucrania	2,300	2,250	2,150	1,900	2,050	2,060
Turquía	1,830	1,900	1,960	2,020	2,080	2,110
Geplacea	16,014	16,585	16,821	17,578	17,824	18,257
Brasil	8,000	8,100	8,500	8,800	9,100	9,100
Argentina	1,310	1,350	1,143	1,560	1,520	1,530
Colombia	1,344	1,390	1,350	1,296	1,238	1,393

\*Miles de Toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Septiembre 2001.

En el Resto de Europa, Rusia tuvo un incremento de 27 por ciento, logrando consumir 42.15 kg/hab para el año 2000. Polonia mantuvo un consumo promedio de 45 kg/hab durante el período 1995-2000 y Ucrania, el principal productor de azúcar en el resto de Europa, tuvo una disminución en su consumo per cápita junto con una disminución de su población. En la Cuadro 24, se muestra el consumo per cápita de los países mas representativos de cada bloque comercial analizado en el resto del mundo.

**Cuadro 24. Consumo Per Cápita de Azúcar para los Países del Resto del Mundo.\***

		1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>RESTO DE EUROPA</b>	Polonia	44.88	45.61	46.69	46.14	45.05	44.69
	Rusia	33.09	33.85	34.62	33.79	34.17	42.16
	Ucrania	44.66	43.95	42.32	37.70	40.84	41.62
<b>Geplacea</b>	Brasil	50.03	50.12	51.89	53.01	54.10	53.40
	Argentina	37.75	38.35	32.02	43.21	41.64	41.35
	Guatemala	39.90	40.29	41.14	41.39	41.00	39.91
<b>África</b>	Sudáfrica	32.88	34.23	33.94	33.25	32.20	33.95
	Marruecos	34.93	32.49	32.98	34.49	33.79	33.22
	Egipto	26.17	26.10	29.39	29.31	29.28	28.61

\*Kilogramos por habitante  
Fuente: Cálculos propios.

#### 2.5.4 Comercio Internacional.

En el comercio internacional, el resto de Europa es el bloque comercial que cuenta con el mayor nivel de importaciones, después de Asia, abarcando un 23 por ciento de las importaciones de azúcar en el mundo para el año 2000. África ha disminuido su importación de azúcar: en 1995 contaba con 14 por ciento y para el 2000 su participación disminuyó dos puntos porcentuales. Por otra parte, Geplacea es la región con el menor porcentaje en la importación del endulzante en el ámbito mundial, contando con 4% de la importación de azúcar en el año 2000.

Las exportaciones de los bloques comerciales del resto del mundo están encabezadas por Geplacea, que exportó, aproximadamente 18 millones de toneladas de azúcar de caña en el año 2000. Durante el período 1995-2000 su participación en las exportaciones de azúcar se ha incrementado 42%.

### 2.5.4.1 Importaciones

Rusia es el principal importador de azúcar dentro de bloque comercial del resto de Europa, abarcando una participación del 58 por ciento de la azúcar importada por dicho bloque comercial. En 1999, alcanzó su mayor cantidad al importar 5.4 millones de toneladas. En 1995, un gran porcentaje de las importaciones de azúcar realizadas por Rusia provenían de Ucrania. Por su parte, Hungría es el único país dentro del resto de Europa que no importa azúcar.

En el bloque comercial de Geplacea los principales importadores de azúcar son Chile, Perú y Venezuela; entre estas tres naciones, se concentra aproximadamente 60 por ciento de las importaciones hechas por el bloque comercial. Cabe señalar que dichas importaciones provienen de países dentro del mismo bloque comercial. Chile, dada su situación geográfica, ha incrementado en 297 por ciento sus importaciones de azúcar de 1995 al 2000. Por el contrario, Perú y Venezuela tuvieron disminuciones en sus importaciones.

En el bloque formado por África, Argelia, Nigeria y Marruecos son los principales importadores de azúcar. Argelia, durante el período 1995-2000, mostró una disminución en su importación de azúcar; mientras que Nigeria incrementó el volumen de sus importaciones: en 1995, importó 490,000 toneladas y en 2000 825,000 toneladas. Los países de este bloque comercial que no importan azúcar son Sudán, Swaziland y Mauricio. En el Cuadro 25 se puede ver el comportamiento de las importaciones de azúcar de los principales países de los bloques que integran el Resto del Mundo.

**Cuadro 25. Importaciones de Azúcar por los Países del Resto del Mundo.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Geplacea</b>	<b>1,206</b>	<b>1,170</b>	<b>1,230</b>	<b>1,617</b>	<b>1,463</b>	<b>1,197</b>
Chile	74	134	217	276	157	294
Perú	368	240	314	470	343	171
Venezuela	245	331	271	271	355	195
<b>Resto Europa</b>	<b>6,463</b>	<b>6,868</b>	<b>7,184</b>	<b>8,027</b>	<b>8,894</b>	<b>8,859</b>
Rusia	2,700	3,200	3,600	4,210	5,400	5,170
Uzbekistán	430	410	450	460	345	343
Kazajstán	382	400	400	390	400	298
<b>África</b>	<b>4,180</b>	<b>4,404</b>	<b>5,195</b>	<b>5,189</b>	<b>4,988</b>	<b>4,779</b>
Argelia	990	1,000	920	925	925	930
Nigeria	490	542	555	660	700	825
Marruecos	455	477	513	586	561	465

\*Miles de toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Septiembre 2001.

#### 2.5.4.2 Exportaciones.

Geplacea tiene las mayores exportaciones de azúcar dentro de los bloques que conforman el resto del mundo. Brasil exporta 56 por ciento de su producción azucarera; la cual tiene como destino a Estados Unidos y África. Las exportaciones de Brasil se han incrementado en 94 por ciento durante el período (1995-2000) logrando exportar 11.3 millones de toneladas de azúcar en el año 2000. Cuba, por su parte, es el segundo en importancia dentro del bloque comercial; gran parte de su producción es exportada a China, que se encarga de reexportar a otros países de Asia.

En 1995, Ucrania era el mayor exportador dentro del bloque comercial del resto de Europa y gran parte de su excedente de producción tenía como destino Rusia. Debido a efectos climáticos, la producción se ha visto afectada de forma negativa, así como también sus exportaciones. En el año 2000 sólo logró exportar 13,000 toneladas. Por otra parte, Polonia tuvo un incremento de 825 por ciento en

sus exportaciones de azúcar durante el período 1995-2000. En el Cuadro 26 se pueden apreciar las exportaciones realizadas por los bloques comerciales integrantes del resto del mundo así como sus países más representativos en dicha actividad. En el Anexo 3 se pueden ver las exportaciones de azúcar originaria de la caña hechas a Estados Unidos por los países de los bloques comerciales del resto del mundo bajo la tasa cuota-arancel (TCA).

**Cuadro 26. Exportaciones de Azúcar por Países Integrantes del Resto del Mundo.\***

	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Geplacea	9,946	12,825	12,323	14,754	15,938	18,209
Brasil	4,300	5,800	5800	7,200	8,750	11,300
Cuba	2,600	3,550	2600	3,165	3,400	2,900
Guatemala	931	923	1,075	1,361	1,086	1,140
Resto de Europa	3,531	4,473	3,675	4,526	4,486	4,040
Ucrania	1,700	1,487	1,620	144	134	13
Polonia	22	5	558	442	489	418
Bulgaria	124	87	59	10	11	11
África	1,904	1,838	2,616	2,736	2,836	2,864
Sudáfrica	369	399	1,056	1,160	1,355	1,410
Mauricio	508	560	593	644	450	65
Zwaziland	296	307	293	272	271	560

\*Miles de Toneladas.

Fuente: Sugar and Sweetener, Septiembre 2001.

## Capítulo 3

### Metodología y Modelos

#### 3.1 Metodología del Modelo Espacial con Precios Endógenos.

La respuesta del uso de programación matemática para resolver el problema de equilibrios espaciales mediante mercados separados fue diseñada por Enke (1950) y Samuelson (1952). Mediante el estudio de dos mercados separados espacialmente con economías sin regulaciones, se formuló el problema al maximizar el área bajo la curva de las demandas totales menos el área bajo la curva de oferta totales menos los costos de transporte. Esta maximización da como resultado una solución competitiva de equilibrio espacial.

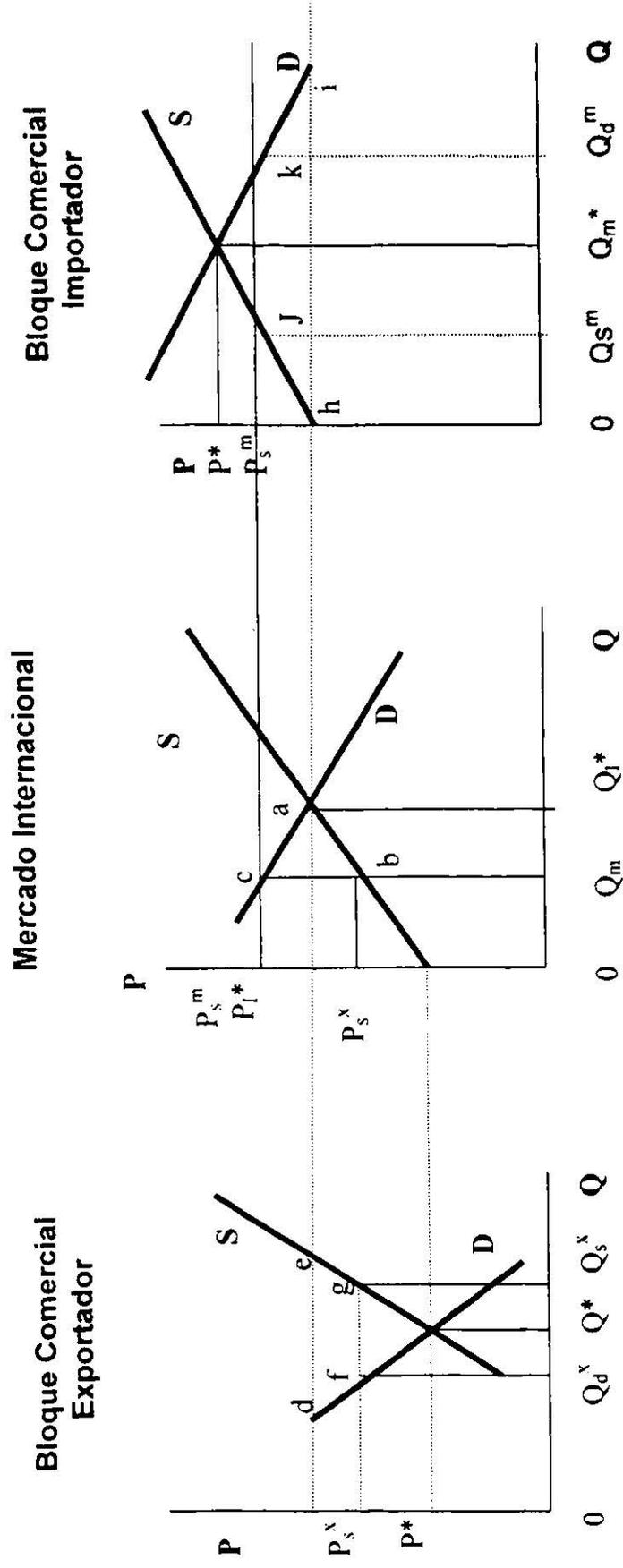
Posteriormente, Takayama y Judge (1964) usaron funciones de demanda y oferta lineales para extender el trabajo de Samuelson y determinar un marco de programación cuadrática, dimensiones espaciales e intertemporales de la producción, precios, consumo y uso de los factores. Así mismo, desarrollaron un algoritmo capaz de resolver las condiciones de equilibrio espacial incluyendo el comercio de varios bienes interrelacionados entre varias regiones.

Estos modelos se han usado de forma extensa en el análisis de equilibrios espaciales, aunque, sólo problemas de programación cuadrática relativamente pequeños fueron resueltos. Recientemente, gracias al mejoramiento y desarrollo de nuevas tecnologías en la capacidad de las computadoras y a nuevas aplicaciones de cómputo para la solución de dichos modelos, se ha incrementado el tamaño de los modelos (Takayama, 1994). Duloy y Norton (1975) aproximaron la función objetivo cuadrática a una función lineal, para permitir la utilización del método simple para su solución. Este método permite al investigador un aumento en tamaño y visión sobre los diferentes problemas a considerar. Sin embargo,

complica la solución al tener que derivar una gran cantidad de condiciones de primer orden.

Para mostrar un ejemplo gráfico del equilibrio comercial en los modelos de programación matemática entre dos países o bloques comerciales tenemos que en la Gráfica 6 se muestran dos equilibrios. El primer equilibrio se da en cada bloque comercial, según se aplica el subíndice, por el precio ( $P^*$ ) y la cantidad ( $Q^*$ ). Estos equilibrios están representados por la intersección de las curvas de oferta y demanda en cada bloque comercial. Posteriormente, al abrir las fronteras y comerciar entre los dos bloques comerciales se da un punto de equilibrio en el precio ( $P_1^*$ ) y la cantidad ( $Q_1^*$ ). Este equilibrio se da, en caso de no existir costos de transporte, ni cuotas, ni aranceles a la importación del bien en cada bloque comercial. Si fuese así, los niveles de consumo para el bloque exportador estarían representados por el punto (d) y la producción por el punto (e). Para el bloque importador, los niveles de consumo estarían representados por los puntos (h) e (i). En la práctica, sí existen estos costos de transporte y aranceles al comerciar un bien de un bloque exportador a un bloque comercial importador. Para el bloque exportador, los niveles de equilibrio están representados por el precio ( $P_s^x$ ), la cantidad consumida por ( $Q_d^x$ ) y la cantidad producida por el punto ( $Q_s^x$ ). En el bloque importador el nivel de equilibrio está representado por el precio ( $P_s^m$ ), la cantidad consumida por ( $Q_d^m$ ) y la cantidad producida por ( $Q_s^m$ ). El diferencial entre ( $Q_d^x$ ) y ( $Q_s^x$ ) es igual a la cantidad diferenciada entre ( $Q_d^m$ ) y ( $Q_s^m$ ) al ser ésta la cantidad comerciada en el mercado internacional. En el mercado internacional, se genera una pérdida social neta a causa de las distorsiones en el mercado derivada de los costos de transacción (costos de transporte). Esta área se presenta por el triángulo (abc), donde los costos de transacción están representados por el cuadro ( $P_s^mcbP_s^x$ ).

Gráfica 6 Equilibrio en el Comercio Internacional entre dos Países.



El modelo usa la programación matemática para resolver problemas de equilibrios espaciales mediante mercados separados. Este modelo se puede expandir para incorporarse países multi-importadores, multi-exportadores y multi-productores, transportación multimodal, así como diversas estructuras de mercado. También son útiles para simular el impacto que tiene en los mercados la aplicación de políticas de comercio internacional tales como cuotas, subsidios, aranceles, embargos, etc. (Brown, 1992; Chavas, Cox y Jesse, 1993).

El modelo de equilibrio espacial de precios endógenos utiliza demandas y ofertas funcionalmente independientes del precio. Al cambiar de dos regiones comerciales a “*n*” regiones, la función inversa de demanda para el *i*-ésima bloque comercial es:

$$(1) P_{di} = P_{di}(Q_{di}) = \alpha_{di} - \beta_{di} Q_{di}$$

Donde:

$P_{di}$  es el precio de demanda de la región *i*

$Q_{di}$  es la cantidad demandada en la región *i*

La función de oferta para la *i*-ésima región es:

$$(2) P_{si} = P_{si}(Q_{si}) = \alpha_{si} + \beta_{si} Q_{si}$$

Donde:

$P_{si}$  es el precio de oferta de la región *i*.

$Q_{si}$  es la cantidad ofrecida en la región *i*.

De modo que:

$$(3) \quad \delta P_{di}(Q_{di}) / \delta Q_{di} \leq 0,$$

$$(4) \quad \delta P_{si}(Q_{si}) / \delta Q_{si} \geq 0,$$

La función de cuasi-bienestar social para cada región está definida por el área entre la curva de demanda y de oferta

$$(5) \quad W_i(Q_{si}^*, Q_{di}^*) = \int_0^{Q_{di}^*} P_{di}(Q_{di})dQ_{di} - \int_0^{Q_{si}^*} P_{si}(Q_{si})dQ_{si}.$$

Para obtener la función de bienestar social se tiene que restar a la función de cuasi-bienestar social, los costos de transporte. Así, llegamos a la siguiente ecuación que concentra el bienestar social de las "n" regiones:

$$(6) \quad NW = \sum_{i=1}^n W_i(Q_{si}^*, Q_{di}^*) - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n C_{ij}T_{ij},$$

Donde:

$C_{ij}$  es el costo de transporte de la región  $i$  a la región  $j$ ,

$T_{ij}$  es la cantidad transportada de la región  $i$  a la región  $j$ .

Para completar la función de optimización utilizada en el estudio, se toma la ecuación de bienestar social como la función objetivo más las restricciones del modelo de transportación. La restricción de demanda requiere que la suma de la cantidad transportada a la región sea mayor o igual a la demanda de dicha región.

$$(7) \quad Q_{di} \leq \sum_{j=1}^n T_{ij} \text{ para toda } i.$$

$$(8) \quad Q_{si} \geq \sum_{j=1}^n T_{ij} \text{ para toda } i.$$

Conjuntando todas las ecuaciones de bienestar social (6), la restricción de demanda (7) y la restricción de oferta (8), así como la condición de que  $D_{di}$ ,  $Q_{si}$  y  $T_{ij}$  deben ser positivas, llegamos a la ecuación (9):

$$(9) \quad \text{Max} \sum_{i=1}^n \left[ \int_0^{Q_{di}^*} P_{di}(Q_{di}) dQ_{di} - \int_0^{Q_{si}^*} P_{si}(Q_{si}) dQ_{si} \right] - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n C_{ij} T_{ij},$$

Sujeto a

$$Q_{di} - \sum_{j=1}^n T_{ij} \leq 0 \text{ para toda } i,$$

$$-Q_{si} + \sum_{j=1}^n T_{ij} \leq 0 \text{ para toda } i,$$

$$Q_{di}, Q_{si}, T_{ij} \geq 0 \text{ para toda } i \text{ y } j.$$

Con esta ecuación se llega a un equilibrio factible sólo si las funciones de demanda tienen pendiente negativa y las funciones de oferta pendiente positiva. La naturaleza de dicha solución y equilibrio se puede revelar al investigar las partes relevantes de las condiciones de Kuhn-Tucker.

$$(9a) \quad \delta L / \delta Q_{di} = P_{di} - \lambda_{di} \leq 0, \quad (\delta L / \delta Q_{di}) Q_{di} = 0 \quad Q_{di} \geq 0$$

$$(9b) \quad \delta L / \delta Q_{si} = P_{si} - \psi_{si} \leq 0, \quad (\delta L / \delta Q_{si}) Q_{si} = 0 \quad Q_{si} \geq 0$$

$$(9c) \quad \delta L / \delta T_{ij} = -C_{ij} + \lambda_{di} - \psi_{si} \leq 0, \quad (\delta L / \delta T_{ij}) T_{ij} = 0 \quad T_{ij} \geq 0$$

En el conjunto de ecuaciones (9a), el precio de demanda de la región  $i$  es igual a su precio de sombra ( $\lambda_{di}$ ), si la cantidad de demanda es positiva. En el conjunto de ecuaciones (9b) el precio de oferta en la región  $i$  es igual a su precio sombra ( $\psi_{si}$ ), si la cantidad ofrecida es mayor a cero. En el conjunto de ecuaciones

(9c), el precio de demanda ( $\lambda_{di}$ ) en la región  $i$  es igual al promedio de los precios de oferta ( $\psi_{si}$ ) en la región  $i$  y las regiones  $j$  más los costos de transporte representados por la variable ( $T_{ij}$ ) si la cantidad transportada es mayor a cero.

La solución de este problema nos revela el nivel de oferta ( $Q_{si}$ ), y el consumo ( $Q_{di}$ ) de cada bloque, y el comercio entre dos bloques diferentes ( $T_{ij}$  donde  $i \neq j$ ). El precio de cada región se encuentra en las variables duales ( $P_{di}$  y  $P_{si}$ ).

La relación que cada bloque tendrá entre los diferentes precios de equilibrio será:

- a) Si el bloque  $i$  absorbe la demanda de su bloque ( $T_{ii} = Q_{di}$ ), entonces la diferencia del precio de demanda y oferta será el costo de transporte ( $P_{di} = C_{ii} + P_{si}$ ) dentro del mismo bloque.
- b) Si el bloque  $i$  exporta al bloque  $j$  ( $T_{ij} > 0$ ), entonces el precio de demanda del bloque  $j$  será igual al precio de oferta del bloque  $i$  más el costo de transporte del bloque  $i$  ( $P_{dj} = C_{ij} + P_{si}$ ).
- c) El precio de demanda del bloque  $j$  será igual al precio de oferta del bloque  $j$  más el costo de transporte dentro del bloque  $j$  ( $P_{dj} = O_{sj} + C_{jj}$ ); si el bloque  $j$  no exporta al bloque  $i$ , entonces, el precio de oferta del bloque  $j$  más el costo de transporte del bloque  $j$  al bloque  $i$  es significativamente mayor al precio de demanda del bloque  $i$ , por lo que el comercio del bloque  $j$  al bloque  $i$  no sería deseable ( $P_{di} < C_{ji} + P_{sj}$ ).

### 3.2 El Modelo.

El modelo a usar es un modelo espacial con precios endógenos que se estima por medio de programación cuadrática. En éste modelo se consideran ocho bloques comerciales tomando en cuenta como bloques a México, Estados Unidos y Canadá. De forma especial, se considera a México y a sus nuevos socios comerciales, tanto los países de Latinoamérica, así como la Unión Europea. Como bloques se consideran a Geplacea (América latina y el Caribe, exceptuando México), Unión Europea, África, Asia y Resto de Europa. Dadas las funciones de oferta y demanda lineales para todas los bloques más los costos de transporte y sus restricciones, la función objetivo y las ecuaciones de balance toman la forma de:

Maximizar

$$NW = \sum_{i=1}^n [(\alpha di + (0.5)\beta di Q di) Q di] - \sum_{i=1}^n [(\alpha si + (0.5)\beta si Q si) Q si] - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n C_{ij} T_{ij}$$

Sujeto a:

$$Q_{di} - \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n T_{ij} \leq 0 \text{ para toda } i \text{ y } j.$$

$$-Q_{si} + \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n T_{ij} \leq 0 \text{ para toda } i \text{ y } j.$$

$$Q_{di}, Q_{si}, T_{ij} \geq 0 \text{ para toda } i \text{ y } j.$$

Donde:

$Q_{di}$  es la cantidad demandada por el bloque  $i$ .

$Q_{si}$  es la cantidad ofrecida por el bloque  $i$ .

$\alpha_{di}, \beta_{di}$  son los parámetros de la ecuación de demanda del bloque  $i$ .

$\alpha_{si}, \beta_{si}$  son los parámetros de la ecuación de oferta del bloque  $i$ .

$C_{ij}$  es el costo de transporte de la bloque  $i$  al bloque  $j$ .  $i, j \in \{1, 2, \dots, 8\}$

$T_{ij}$  es la cantidad transportada del bloque  $i$  al bloque  $j$ .  $i, j \in \{1, 2, \dots, 8\}$

1 = México (MX)	4 = Unión Europea (UE)	7 = GEPLACEA (GE)
2 = Est. Uni. (US)	5 = Resto de Europa (RE)	8 = Asia (AS)
3 = Canadá (CA)	6 = África (AF)	

### 3.3 Cálculo de las Funciones de Oferta y Demanda.

Dado a que sólo se tenían las variables de producción en toneladas, importaciones y exportaciones en toneladas y en dólares, precios promedios de importación y exportación además de precios al productor, para obtener la cantidad demandada se utilizó el consumo interno por país y bloque. La ecuación para el cálculo del consumo interno es la siguiente:

$$(10) \quad Q_{di} = Q_{si} + M_i - X_i$$

Donde:

$Q_{di}$  es la cantidad demandada por la  $i$ -ésimo bloque.

$Q_{si}$  es la cantidad producida por el  $i$ -ésimo bloque.

$M_i$  es la cantidad importada por el  $i$ -ésimo bloque.

$X_i$  es la cantidad exportada por el  $i$ -ésimo bloque.

$i \in \{\text{México, US, UE, Geplacea, AF, RE, AS}\}$

Para su estimación se utilizaron ecuaciones del tipo lineal, donde las variables dependientes fueron las cantidades producidas para las ecuaciones de oferta, así

como el consumo aparente para el cálculo de sus respectivas demandas. Las variables independientes para la oferta variaron entre el precio de exportación ( $P^x_i$ ), precio del productor ( $P^s_i$ ) y una variable instrumental ( $VA_i$ ) que corrigió signos en los parámetros, en ciertos casos y absorbió parte del error mejorando los niveles de significancia en los estimadores.

Para las ecuaciones de demanda, se utilizó como variables independientes el precio del productor ( $P^s_i$ ), el precio de importación ( $P^m_i$ ), la población y una variable instrumental ( $VA_i$ ) que sirvió de igual forma para la oferta.

El error estimado por la ecuación se muestra como ( $E_i$ ). Las ecuaciones de oferta y demanda son las siguientes:

$$(11) \quad Q_{di} = f(P^m_i, P^s_i, VA_i),$$

$$(12) \quad Q_{si} = f(P^x_i, P^s_i, VA_i),$$

$$(13) \quad \ln(Q_i) = \alpha_i + \beta_{i1} \ln(X_{i1}) \dots + \beta_{in} \ln(X_{in}) + E_i$$

$$Q_i \nabla \{Q_{di}, Q_{si}\}$$

$$X_i \nabla \{P^m_i, P^x_i, P^s_i, VA_i\}$$

$i \nabla \{\text{México, Estados Unidos, Canadá, Unión Europea, Geplacea, África, Asia y Resto de Europa}\}$

De esta forma, se estimó en base a las variables requeridas para obtener los signos correctos siguiendo la teoría económica, además de las condiciones de no sesgo, eficiencia y consistencia que nos marca la teoría económica.

**Cuadro 27. Funciones de Oferta y Demanda para cada Bloque.**

	OFERTA		DEMANDA	
	Intercepto	Pendiente	Intercepto	Pendiente
<b>MX</b>	-102.5	0.0811	615.65	-0.0723
<b>US</b>	108.65	0.0372	808.76	-0.0412
<b>CA</b>	101.72	1.3566	598.39	-0.2229
<b>GE</b>	155.56	0.0046	636.26	-0.0191
<b>RE</b>	97.74	0.0212	588.53	-0.0172
<b>AF</b>	-177.76	0.0316	366.24	-0.0044
<b>UE</b>	-302.63	0.0315	1084.02	-0.0498
<b>AS</b>	160	0.0032	416	-0.0027

Los dos estimadores de las funciones de demanda y oferta son el intercepto y la pendiente, los cuales están representados en el modelo por el  $\alpha_i$  y por la  $\beta_i$  respectivamente.

La función de oferta puede ser expresada como:

$$(14) \quad Q_i = \alpha_i + \beta_i P_i$$

### 3.4 Costos de Transporte.

Para la obtención de los costos de transporte se investigaron empresas que manejan transporte multimodal a nivel nacional e internacional. Dentro de las empresas nacionales que presentaron la mejor cotización se encuentran Rulewave de México S.A. de C.V. y Grupo Proa S.A. de C.V.; los costos para el transporte dentro de Estados Unidos se obtuvo mediante el programa de cotización SAIA SuperRate. Este programa es propiedad de la empresa americana Saia Motor Freightline Inc.

La obtención de los costos de transporte entre bloque y entre países se obtuvo del sitio en Internet "Today's Market Price" en el que se buscaron las

principales terminales de cada bloque o país para designar el lugar de demanda y de oferta.

Para el caso de México se tomó en consideración a la empresa Villacero S.A. de C.V. que maneja transportes marítimos, se consideró como sitio de origen a los puertos de Veracruz y Manzanillo. De ahí se observaron los costos hacia cada bloque y/o país destino y se obtuvo un costo promedio.

Los costos se dividieron para estimar el costo por tonelada transportada al usar la siguiente fórmula:

$$(15) \quad C_{ij} = C^T_{ij} / Q^T_{ij}$$

En el Cuadro 28 se muestran los costos de transporte entre bloques y países; en la primera columna se encuentran los oferentes (origen) y en la primer fila se encuentran los demandantes (destino).

**Cuadro 28. Matriz de los Costos de Transporte.**

O/D	GE	RE	AF	UE	AS	MX	US	CA
GE	10	27	23	22	65	22	22	24
RE	29	12	22	10	15	25	23	24
AF	25	29	26	25	15	36	35	40
UE	25	13	19	9	22	19	17	17
AS	32	15	14	26	12	40	35	38
MX	21	40	37	19	32	8	14	16
US	22	44	38	16	28	12	9	10
CA	28	37	42	17	28	15	9	7

Cálculos Propios.

Cifras en Dólares Americanos por Tonelada.

Fuentes: Rulewave S.A. de C.V., Grupo Proa S.A. de C.V. y Villacero S.A. de C.V.

Como se observa en la matriz, el costo de transporte dentro de los bloques o países es relativamente bajo especialmente dentro de los países integrantes del TLCAN. Esto es porque dentro de estos países los costos del combustible son

relativamente bajos y las distancias del productor al consumidor final son relativamente cortas.

El costo de México a Estados Unidos y Canadá es mayor que su regreso a México, ya que, por cuestiones de mercado y calidad de carreteras se eleva el costo del transporte. En cuanto al costo de transporte marítimo, por tonelada de azúcar originaria de México hacia otros bloques comerciales este es menor debido a los costos en el manejo de los muelles, ya que el desembarque en los puertos fuera de México tiene un costo mayor que el embarque.

Los costos de transporte marítimo por el Océano Atlántico son mayores al los del Océano Pacífico, debido a que las aguas del Pacífico son más tranquilas y facilitan la transportación, y al menor gasto en combustible. Este ahorro en combustible se compensa con las distancias, que son mayores en el Océano Pacífico en relación a las del Océano Atlántico.

## Capítulo 4

### Resultado de los Escenarios.

El mercado del azúcar de caña o remolacha se considera competitivo. Dado que es producida en la gran mayoría de los países, no existe una empresa o un país que tenga el poder monopólico u oligopólico sobre el mercado internacional. Los consumidores se encuentran desagregados debido a que el producto lo pueden adquirir en cualquier mercado. El modelo supone que el mercado impone el precio y las funciones de demanda y oferta suponen competencia perfecta.

Se diseñaron cuatro escenarios diferentes para verificar los impactos que se podrían tener en la apertura comercial o cambios en el comercio internacional. Por medio de estos impactos se pueden adecuar políticas agrícolas con base en las características de competitividad que enfrenta el azúcar mexicano. De los anterior, los productores podrán evaluar políticas y producir azúcar de caña de manera competitiva y enfrentar a la competencia.

El modelo fue resuelto para cuatro escenarios en el mercado mundial del azúcar bajo el supuesto de competencia perfecta; éstos se describen a continuación:

Escenario 1, incluye cuotas comerciales impuestas por Estados Unidos a los diversos bloques comerciales correspondientes al año 2000.

Escenario 2, incluye cuotas comerciales a los bloques económicos por parte de Estados Unidos correspondientes al año 2000 y supone que el TLCAN no existe.

Escenario 3, incluye cuota comercial a los bloques económicos por parte de Estados Unidos y supone entrada plena del TLCAN.

Escenario 4, libre comercio mundial del azúcar sin ninguna restricción comercial.

A continuación se presentan los resultados de la estimación de los cuatro escenarios previamente descritos. Todas las simulaciones se construyeron con base para el año 2000; considerando que el interés primordial de este trabajo es estudiar el impacto del TLCAN, los resultados para México, Estados Unidos y Canadá se presentan de manera separada, y para el resto de los bloques comerciales se presentan agregados. En la presentación de los resultados se resaltan los impactos en los productores.

#### ***4.1 Escenario Base: Cuotas Comerciales Impuestas por los Estados Unidos a los Diversos Bloques Comerciales en 2000.***

Este escenario se diseña principalmente para validar la capacidad predictiva del modelo y comparar sus resultados con los observados. El escenario base predice que la producción mundial para el año 2000 es de 128,011,000 de toneladas, mientras que la FAO reportó 130,483,000 de toneladas y Sugar and Sweetener reportó 130,564,000 de toneladas. Estos resultados son un buen indicador de la capacidad predictiva del modelo. Los flujos de comercio resultantes del escenario base se presentan en la Tabla 1 y los precios de oferta y demanda en la Tabla 2.

México destina al mercado interno 4,202,000 toneladas y exporta al mercado estadounidense 126,000 toneladas y al Canadiense 681,140 toneladas; con el resto del mundo no tiene comercio. El valor de la producción de azúcar mexicana, a precios de productor, es de \$1,521.96 millones de dólares.

La diferencia entre los precios de oferta de México (303.796) y los precios de demanda de Estados Unidos (419.523) y Canadá (317.796) es superior a los costos de transporte, lo que hace atractivo las exportaciones mexicanas hacia

estos países. Esto indica que, en general, el azúcar mexicano es competitivo y tiene ventajas comparativas.

**Tabla 1. Matriz de Soluciones del Escenario 1.\***

BLOQUE	GE	RE	AF	UE	AS	MX	US	CA	OFERTA TOTAL
GE	17,406.47		11,237.20	237.00			593.00	577.69	30,051.36
RE		9,908.31							9,908.31
AF					10,013.54		99.00		10,112.54
UE		4,149.11		15,189.17					19,338.28
AS		1,566.61			43,395.23		287.00		45,248.84
MX						4,202.67	126.00	681.14	5,009.81
US							8,114.87		8,114.87
CA							227.63		227.63
DEMANDA TOTAL	17,406.47	15,624.03	11,237.20	15,426.17	53,408.77	4,202.67	9,447.50	1,258.83	128,011.6

\*Miles de Toneladas.

**Tabla 2. Precios de Equilibrio para el Escenario 1.\***

BLOQUE	PRECIO DE OFERTA	PRECIO DE DEMANDA
GE	293.796	303.796
RE	307.796	319.796
AF	301.796	316.796
UE	306.796	315.796
AS	304.796	316.796
MX	303.796	311.796
US	410.523	419.523
CA	410.523	317.796
Precio Mundial Ponderado	309.362	322.701

\*Dólares por Tonelada.

#### **4.2 Escenario 2. Cuotas Comerciales Impuestas por los Estados Unidos a las Diversos Bloques Comerciales en 2000 sin la existencia de TLCAN.**

Este escenario simula una situación del mercado mundial del año 2000 en el caso de que el TLCAN no existiera. En las Tablas 3 y 4 se muestran los flujos comerciales de los bloques y los precios de oferta y demanda, respectivamente. Los resultados muestran que antes que se firmara el TLCAN, Estados Unidos

impuso una cuota comercial al azúcar mexicana de 25,000 toneladas, mientras que con Canadá no se tenía comercio. La producción de México se reduce en 91,000 toneladas y las exportaciones mexicanas bajo este escenario se orientan hacia la Unión Europea con 588,450 toneladas. El valor de la producción mexicana de azúcar, a precios de productor, es de 1,457.814 millones de dólares.

**Tabla 3. Matriz de Soluciones del Escenario 2.\***

BLOQUE	GE	RE	AF	UE	AS	MX	US	CA	OFERTA TOTAL
GE	17,360.10		11,035.57				593	1254.85	30,243.87
RE		9,889.29							9,889.29
AF					10,000.78		99		10,099.78
UE		4,479.68		14,845.81					19,325.49
AS		1,278.51			43,557.32		287		45,122.83
MX				588.45		4,305.07	25		4,918.52
US							8,167.19		8,167.19
CA								229.06	229.06
DEMANDA TOTAL	17,360.10	15,647.48	11,035.92	15,434.26	53,558.10	4,305.07	9,400.25	1,254.85	127,996.03

\*Miles de Toneladas.

**Tabla 4. Precios de Equilibrio para el Escenario 2.\***

BLOQUE	PRECIO DE OFERTA	PRECIO DE DEMANDA
GE	294.682	304.682
RE	307.393	319.393
AF	301.393	317.682
UE	306.393	315.393
AS	304.393	316.393
MX	296.393	304.393
US	412.469	421.469
CA	412.469	318.682
Precio Mundial Ponderado	309.177	322.497

\*Precios en Dólares.

Los precios de oferta y demanda para México son de 296.39 dólares y 304.39 dólares, respectivamente. Estos precios son 7.403 dólares inferiores al Escenario

Base. De lo anterior se desprende que las cuotas existentes reducen en 64.146 millones de dólares los ingresos de los productores mexicanos de azúcar en relación al Escenario Base.

#### **4.3 Escenario 3. Cuotas de Importación a los Bloques Económicos por Parte de Estados Unidos en el año 2000 y Libre Comercio con México.**

Para el año 2004 se eliminan las cuotas a las exportaciones de azúcar mexicana hacia Estados Unidos y Canadá, aunque no se eliminan completamente otras restricciones al comercio de este producto. Este Escenario simula el mercado mundial del año 2000 con la entrada plena del TLCAN y los posibles resultados en los flujos comerciales y precios del azúcar en el contexto mundial. Los resultados se muestran en las Tablas 5 y 6.

La eliminación de las cuotas permite incrementar las exportaciones mexicanas hacia Estados Unidos en 4,003 por ciento con respecto al Escenario Base, pero se cancelan las exportaciones a Canadá y los otros bloques comerciales. El valor de la producción mexicana de azúcar, a precios del productor, es de 1,637 millones de dólares.

**Tabla 5. Matriz de Solución del Escenario 3.\***

	GE	RE	AF	UE	AS	MX	US	CA	OFERTA TOTAL
GE	17,171.08		7,890.82			4,085.17	643.00	1,238.66	31,028.73
RE		10,026.04							10,026.04
AF					10,191.53				10,191.53
UE		4,041.47		15,376.06					19,417.53
AS		1,411.41	2,324.57		42,292.83				46,028.81
MX							5,170.07		5,170.07
US							5,675.87		5,675.87
CA							160.75		160.75
DEMANDA TOTAL	17,171.08	15,478.92	10,215.39	15,376.06	52,484.36	4,085.17	11,649.69	1,238.66	127,699.3

\*Miles de Toneladas.

Los impactos del TLCAN resultan más evidentes si se compara el Escenario 3 con el Escenario 2. En este caso, la producción de México crece en 251,540 toneladas, los precios de oferta y demanda de México aumentan en 20 dólares por tonelada y los ingresos de los productores se incrementan en 180 millones de dólares .

**Tabla 6. Precios de Equilibrio para el Escenario 3.\***

BLOQUE	PRECIO DE OFERTA	PRECIO DE DEMANDA
GE	298.292	308.292
RE	310.292	322.292
AF	304.292	321.292
UE	309.292	318.292
AS	307.292	319.292
MX	316.793	320.292
US	319.793	328.793
CA	319.793	322.292
Precio Mundial Ponderado	306.361	319.144

\*Precios en Dólares.

#### **4.4 Escenario 4. Comercio Mundial Libre.**

Este escenario modela el mercado mundial del azúcar del año 2000 bajo la situación de cero cuotas y la eliminación de todas las barreras al comercio entre los bloques comerciales. Los flujos comerciales resultantes se presentan en la Tabla 7 y los precios de oferta y demanda en la Tabla 8. México destina al consumo interno 4,134,550 toneladas, sus exportaciones se orientan hacia Estados Unidos (936,000 toneladas). El valor de la producción mexicana de azúcar, a precios del productor, es de 1,565 millones de dólares.

Comparando el Escenario 4 con el Escenario Base, México incrementa su producción en 61,000 toneladas. El precio de oferta y demanda del azúcar mexicana se incrementa en 5 dólares por tonelada con respecto al mismo escenario, significando ingresos adicionales de 44 millones de dólares para los productores mexicanos de azúcar.

**Tabla 7. Matriz de Soluciones del Escenario 4.\***

BLOQUE	GE	RE	AF	UE	AS	MX	US	CA	Oferta Total
GE	17,148.59		7,438.70				6,534.87		31,122.16
RE		10,046.32							10,046.32
AF					10,205.12				10,205.12
UE		4,043.66		15,387.51					19,431.17
AS		1,363.98	2,679.04		42,120.09				46,163.11
MX						4,134.55	936		5,070.55
US							4,374.71	1,084.21	5,458.92
CA								157.01	157.01
<b>Demanda Total</b>	<b>17,148.59</b>	<b>15,453.96</b>	<b>10,117.74</b>	<b>15,387.51</b>	<b>52,325.21</b>	<b>4,134.55</b>	<b>11,845.58</b>	<b>1,241.22</b>	<b>127,654.4</b>

\*Miles de Toneladas.

**Tabla 8. Precios de Equilibrio para el Escenario 4\***

BLOQUE	PRECIO DE OFERTA	PRECIO DE DEMANDA
GE	298.72	308.72
RE	310.72	322.72
AF	304.72	321.72
UE	309.72	317.72
AS	307.72	319.72
MX	308.72	316.72
US	311.72	320.72
CA	314.72	321.72
Precio Mundial Ponderado	306.045884	318.5379974

\*Precios en Dólares.

Si se compara el Escenario 4 con el Escenario 2, los resultados son los siguientes: la producción se incrementa en 152,016 de toneladas, los precios de oferta y demanda se incrementan en 12 dólares y los ingresos de los productores en 108 millones de dólares.

#### **4.5 Estimación y Comparación del Bienestar Social de los Escenarios Modelados.**

La apertura comercial del mercado mundial del azúcar, en general, resulta en incrementos en los precios de oferta del azúcar mexicana y éstos incrementan el excedente del productor mexicano; a su vez, se incrementa el precio de demanda (interno) que enfrentan los consumidores mexicanos, con lo que se reduce el excedente de los consumidores mexicanos. Por otro lado, los productores de otros bloques comerciales enfrentan precios relativamente más bajos por lo que se reduce el excedente del productor; similarmente, los consumidores del resto del mundo también enfrentarán precios relativamente más bajos, por lo que a éstos se les incrementará el excedente del consumidor.

Las estimaciones del bienestar social resultantes de los escenarios anteriores se presentan en el la Tabla 9. Se observa que de no existir el TLCAN se reduce el bienestar social en 268,657.00 dólares con respecto al Escenario 2; por otro lado la eliminación de barreras al comercio del azúcar incrementa el bienestar social en 286,606 dólares.<sup>11</sup>

**Tabla 9. Estimación del Bienestar Social para el Mercado de Azúcar.\***

Escenario	Bienestar Social	Diferencia con Respecto al Escenario Base	Diferencia con Respecto al Escenario 2
Escenario Base	33,979,321	-	11,485
Escenario 2	33,967,836	-11485	-
Escenario 3	34,236,493	257,172	268,657
Escenario 4	34,254,442	275,121	286,606

<sup>11</sup> La estimación de bienestar es el resultado de agregar a todos los que ganan (consumidores y productores) menos todos los que pierden (consumidores y productores).

## **Conclusiones**

Se construyó un modelo de equilibrio espacial para estudiar el impacto de la apertura comercial de México y su integración en bloques comerciales en el mercado mundial de azúcar. Para evaluar el modelo, se compararon sus resultados del Escenario Base con los valores del año 2000, publicados por la FAO y Sugar and Sweetener; las diferencias entre los valores de predicción del modelo y los valores publicados fueron inferiores a 3%, por lo que se juzgó que el modelo pronostica satisfactoriamente el comportamiento del mercado mundial de azúcar. Se diseñaron cuatro escenarios con diversos grados de apertura comercial, todos bajo un esquema de competencia perfecta, para así estimar los impactos de ésta en los flujos comerciales, en los precios y en el bienestar para el mercado mundial de azúcar y en particular para el mercado mexicano.

Las simulaciones sugieren que la entrada plena del TLCAN a partir del año 2004 permitirá a México incrementar sustantivamente las exportaciones hacia Estados Unidos (936,000 toneladas). Además, esta apertura incrementa los precios de oferta y demanda de azúcar mexicana (20 dólares), resultando en beneficios para los productores de los ingenios.

De la simulación que considera la eliminación de barreras al comercio mundial se observa que los precios de oferta de azúcar mexicana son substancialmente inferiores a los del resto de los bloques comerciales, por lo que la apertura comercial permitirá acceder favorablemente al mercado norteamericano.

De manera similar, los resultados del estudio sugieren que en el contexto mundial la entrada en operación del TLCAN no tiene un impacto substancial en el bienestar dado que algunos de los beneficios positivos de los que ganan se cancelan con los beneficios negativos de los que se perjudican; sin embargo, la eliminación total de barreras al comercio de azúcar tiene un impacto substancialmente mayor (275,121 dólares).

Finalmente, los resultados sugieren que el TLCAN, y en general la eliminación de barreras al comercio de azúcar, tiene un impacto muy favorable en las exportaciones mexicanas que se incrementan en 936,000 toneladas; principalmente, el mayor impacto se da en incrementos en los precios de oferta y demanda de azúcar mexicana (12 dólares) con los consecuentes beneficios para los productores mexicanos del endulzante.

## **Anexos**

**Anexo 1. Tasa Cuota-Arancel Impuesta por Estados Unidos a las Importaciones provenientes de los Países Integrantes del Bloque Comercial Formado por Asia.**

	1996		1997		1998		1999		2000	
	TCA	Export								
Gabón	7,258	-	7,258	-	7,258	-	7,258	-	7,258	-
Nueva Guinea	7,258	-	7,258	7,362	7,258	104	7,258	7,258	7,258	7,258
Taiwan	26,754	26,754	24,345	24,374	18,297	18,300	12,637	12,999	12,637	12,637
Filipinas	237,422	237,110	273,881	254,431	205,837	202,090	142,169	145,448	140,380	142,170
Australia	185,044	185,044	168,386	168,756	126,552	127,062	87,408	89,402	87,408	87,408
Tailandia	31,213	31,212	28,403	28,481	21,346	21,313	14,743	15,109	14,743	14,743
Fiji	20,065	20,065	18,259	18,355	13,722	10,795	9,478	9,750	9,478	9,600
India	15,951	14,311	16,230	16,076	12,198	12,554	8,425	8,503	8,425	8,233
<b>Total</b>	<b>530,965</b>	<b>514,496</b>	<b>544,020</b>	<b>517,835</b>	<b>412,468</b>	<b>392,218</b>	<b>289,376</b>	<b>288,469</b>	<b>287,587</b>	<b>282,049</b>

Fuente: Sugar and Sweetener, Yearbook/ septiembre 2001.

## Anexo 2. Ingenios Establecidos en México y su Ubicación Geográfica.

Estado	Ingenio
Campeche	La Joya
Chiapas	Huixtla Pujilic
Colima	Quesería
Jalisco	Bellavista José Ma. Martínez José Ma. Morelos La Purísima Melchor Ocampo San Francisco Ameca Tamazula
Michoacán	Lázaro Cárdenas Pedernales Puruarán San Sebastián
Morelos	Casasano Emiliano Zapata
Nayarit	El Molino Puga
Oaxaca	Adolfo López Mateos El Refugio Juchitán Pablo Machado Santo Domingo
Puebla	Atencingo Calipam
Quintana Roo	San Rafael
San Luis Potosí	Alianza Popular Plan de Ayala Plan de San Luis San Miguel del Naranjo
Sinaloa	El Dorado La Primavera Los Mochis Rosales
Tabasco	Benito Juárez Dos Patrias Tenosique Santa Rosalía
Tamaulipas	Aarón Sáenz El Mante

Estado	Ingenio
Veracruz	Central Motzorongo
	Central Progreso
	Constancia
	Cuatotolapam
	El Carmen
	El Higo
	El Modelo
	El Potrero
	Independencia
	La Concepción
	La Gloria
	La Providencia
	Mahixtlán
	San Cristóbal
	San Francisco
	San Gabriel
San José de Abajo	
San Miguelito	
San Nicolás	
San Pedro	
Tres Valles	
Zapoapita	

### Anexo 3. Exportaciones de Azúcar de caña por los Países del Resto del Mundo a Estados Unidos.\*

	1996		1997		1998		1999		2000	
	TCA	Export								
Argentina	95,867	95,867	87,236	87,226	65,563	65,517	45,283	45,178	43,932	43,932
Barbados	12,311	0	11,359	0	7,830	0	7,372	0	7,372	0
Belice	24,523	24,524	22,316	22,420	16,772	16,796	11,584	11,916	11,584	11,584
Bolivia	17,835	17,860	16,230	16,339	12,198	11,413	8,425	8,555	6,346	6,217
Brasil	323,271	323,268	294,169	294,207	221,084	220,358	152,700	157,076	122,667	92,634
Colombia	53,506	53,126	48,690	53,177	36,593	33,751	25,274	23,685	23,609	21,985
Congo	7,258	5,643	7,258	7,312	7,258	7,296	7,258	6,891	7,258	2,986
Costa Rica	33,411	33,411	30,431	30,519	22,871	22,835	15,797	16,249	14,802	13,995
C. Marfil	7,258	80	7,258	7,289	7,258	7,296	7,258	0	7,258	7,245
R. Dominicana	350,940	329,516	357,060	355,454	268,350	267,130	182,346	190,621	185,346	185,346
Ecuador	24,523	24,523	22,316	22,353	16,772	16,772	11,584	11,916	11,584	11,584
El Salvador	57,966	57,966	52,748	52,748	39,643	39,925	27,381	27,961	27,381	27,381
Gabón	7,258	0	7,258	0	7,258	0	7,258	0	7,258	0
Guatemala	107,014	107,014	97,380	97,884	73,186	72,907	50,549	51,997	50,549	50,549
Guyana	26,754	26,754	24,345	24,558	18,297	18,329	12,637	12,999	12,637	12,637
Haití	7,258	0	7,258	0	7,258	0	7,258	0	7,258	0
Honduras	22,294	20,173	20,288	20,339	15,247	15,317	10,531	10,833	10,531	10,531
Jamaica	24,523	24,523	22,316	22,068	16,772	16,616	11,584	11,742	11,584	11,584
Madagascar	7,258	7,258	7,258	7,307	7,258	7,312	7,258	7,059	7,258	7,258
Malawi	22,294	17,970	20,288	10,847	15,247	11,968	10,531	10,833	10,297	10,297
Mauricio	26,754	23,695	24,345	24,488	18,297	18,526	12,637	5,941	12,637	5,791
Mozambique	28,983	25,686	26,374	26,689	19,821	20,083	13,690	14,083	13,690	13,690
Nicaragua	46,819	45,901	42,604	42,417	32,019	32,137	22,115	22,584	22,115	22,115
Panamá	57,825	48,156	58,834	55,049	44,217	44,138	30,540	31,412	30,540	30,540
N. Guinea	7,258	0	7,258	7,362	7,258	104	7,258	7,258	7,258	7,258
Paraguay	7,258	0	7,258	5,934	7,258	5,023	7,258	6,974	7,258	7,258
Perú	91,407	91,407	83,179	83,310	62,513	62,578	43,177	44,350	21,709	21,468
Sudáfrica	51,278	51,278	46,661	46,385	35,069	35,173	24,221	24,915	23,976	23,731
Zwaziandia	35,673	35,673	32,460	32,720	24,395	24,480	16,850	17,332	16,850	16,850
Taiwan	26,754	26,754	24,345	24,374	18,297	18,300	12,637	12,999	12,637	12,637
T - Tobago	15,606	15,606	14,201	14,164	1,073	10,946	7,372	7,249	7,372	7,372
Uruguay	7,258	7,023	7,258	6,997	7,258	7,404	7,258	7,258	7,258	7,258
Zimbabwe	26,754	26,754	24,345	24,420	18,297	18,244	12,637	12,999	12,637	12,637

\*Miles de Toneladas. Fuente: Sugar and Sweetener, Mayo 2001.

#### Anexo 4. Fracciones Arancelarias y Plazo de Desgravación.

Descripción	Tasa base	EU	México	Canadá
Azúcar de caña o remolacha y sacarosa	10	C	C	C
Azúcar, jarabe de Maíz, glucosa y dextrosa	10	C	C	C
Fructuosa pura	15	C	C	C

Fuente: SECOFI.

Arancel Actual	10%	15%
1o. De Enero de 1994	9%	13.50%
1o. De Enero de 1995	8%	12.00%
1o. De Enero de 1996	7%	10.50%
1o. De Enero de 1997	6%	9.00%
1o. De Enero de 1998	5%	7.50%
1o. De Enero de 1999	4%	6.00%
1o. De Enero de 2000	3%	4.50%
1o. De Enero de 2001	2%	3.00%
1o. De Enero de 2002	1%	1.50%
1o. De Enero de 2003	Libre	Libre

Fuente: SECOFI.

### Anexo 5. Pruebas Estadísticas de las Funciones de Oferta y Demanda Estimadas.

Función de Oferta de México				Función de Demanda de México			
C	-102.5	B	0.0811	C	615.65	B	-0.0723
Std Error	-46.2554519	Std Error	0.02474273	Std Error	89.4350303	Std Error	0.015119472
t-Statistic	2.215955	t-Statistic	3.2777305	t-Statistic	6.883768	t-Statistic	-4.781913
R-squared	0.962639			R-squared	0.960564		
Adjusted R-squared	0.951964			Adjusted R-squared	0.956183		
Durbin-Watson stat	2.015016			Durbin-Watson stat	1.938597		
F-statistic	90.1796			F-statistic	219.2199		
Prob(F-statistic)	0.00001			Prob(F-statistic)	0		

Función de Oferta de Estados Unidos				Función de Demanda de Estados Unidos			
C	108.65	B	0.0372	C	808.76	B	-0.0412
Std Error	35.2918324	Std Error	0.006958325	Std Error	98.2716315	Std Error	0.009217211
t-Statistic	3.078616	t-Statistic	5.346114	t-Statistic	8.229842	t-Statistic	-4.469899
R-squared	0.971507			R-squared	0.965021		
Adjusted R-squared	0.963366			Adjusted R-squared	0.955028		
Durbin-Watson stat	2.006503			Durbin-Watson stat	2.00613		
F-statistic	119.3361			F-statistic	96.5613		
Prob(F-statistic)	0.000004			Prob(F-statistic)	0.000008		

Función de Oferta de Canadá				Función de Demanda de Canadá			
C	101.72	B	1.3566	C	598.39	B	-0.2229
Std Error	18.6367267	Std Error	0.344887199	Std Error	167.857501	Std Error	0.107999366
t-Statistic	5.45804	t-Statistic	3.93346	t-Statistic	3.564869	t-Statistic	-2.063901
R-squared	0.787507			R-squared	0.911157		
Adjusted R-squared	0.763897			Adjusted R-squared	0.901285		
Durbin-Watson stat	1.927706			Durbin-Watson stat	2.097373		
F-statistic	33.35436			F-statistic	92.30221		
Prob(F-statistic)	0.000001			Prob(F-statistic)	0.000005		

Función de Oferta de GEPLACEA				Función de Demanda de GEPLACEA			
C	155.56	B	0.0046	C	636.26	B	-0.0191
Std Error	39.8916903	Std Error	0.001448992	Std Error	41.1314544	Std Error	0.002484676
t-Statistic	3.899559	t-Statistic	3.174621	t-Statistic	15.46894	t-Statistic	-7.68712
R-squared	0.815384			R-squared	0.921252		
Adjusted R-squared	0.769223			Adjusted R-squared	0.898753		

Durbin-Watson stat	2.031247	Durbin-Watson stat	1.93671
F-statistic	45.66661	F-statistic	40.94559
Prob(F-statistic)	0.000002	Prob(F-statistic)	0.000137

Función de Oferta de Resto de Europa				Función de Demanda de Resto de Europa			
C	97.74	B	0.0212	C	588.53	B	-0.0172
Std Error	26.7528759	Std Error	0.00299945	Std Error	62.0536857	Std Error	0.005650115
t-Statistic	3.653439	t-Statistic	7.067962	t-Statistic	9.484207	t-Statistic	-3.044186
R-squared	0.901647			R-squared	0.878757		
Adjusted R-squared	0.873546			Adjusted R-squared	0.848447		
Durbin-Watson stat	1.985429			Durbin-Watson stat	2.002241		
F-statistic	52.08613			F-statistic	68.99168		
Prob(F-statistic)	0.000001			Prob(F-statistic)	0.000001		

Función de Oferta de África				Función de Demanda de África			
C	-177.76	B	0.0316	C	366.24	B	-0.0044
Std Error	-22.5061716	Std Error	0.002816204	Std Error	169.853586	Std Error	-0.00193611
t-Statistic	7.898278	t-Statistic	11.22078	t-Statistic	2.15621	t-Statistic	2.272598
R-squared	0.733287			R-squared	0.750536		
Adjusted R-squared	0.725874			Adjusted R-squared	0.736403		
Durbin-Watson stat	1.99225			Durbin-Watson stat	2.039845		
F-statistic	125.9059			F-statistic	67.25839		
Prob(F-statistic)	0.000001			Prob(F-statistic)	0		

Función de Oferta de la Unión Europea				Función de Demanda de la Unión Europea			
C	-302.63	B	0.0315	C	1084.02	B	-0.0498
Std Error	-47.3684815	Std Error	0.004370867	Std Error	60.4952595	Std Error	0.005017544
t-Statistic	6.3888474	t-Statistic	7.206808	t-Statistic	17.91909	t-Statistic	-9.925175
R-squared	0.878175			R-squared	0.916286		
Adjusted R-squared	0.864638			Adjusted R-squared	0.906985		
Durbin-Watson stat	1.942427			Durbin-Watson stat	1.937574		
F-statistic	64.87616			F-statistic	98.5091		
Prob(F-statistic)	0.000001			Prob(F-statistic)	0.000004		

Dependent Variable: QD  
Method: Least Squares  
Date: 04/12/03 Time: 02:34  
Sample: 1980 2000

Las estimaciones de las funciones de oferta y demanda fueron utilizando el software econométrico Eviews 3.

## **Bibliografía**

Francisco Argüello y de la Cruz José Luis

1998. La privatización de la industria azucarera mexicana y su impacto social. México: Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Jorge Acosta.

1999. La Saturación del mercado mexicano del azúcar, Contradicciones de la Libre Oferta y, el Tratado de Libre Comercio. Un análisis sobre el futuro. FORMA.

Luis, García y Roberto, Escalante

1997. La Agroindustria Azucarera de México en el Marco de la Apertura. Comercio Exterior, Diciembre.

Luis R. García Chávez

1997. Mercado Azucarero Mexicano y el Tratado de Libre Comercio. CIESTAAM, Universidad Autónoma de Chapingo.

Rubio Luis.

2001. "Los Cochupos" Periódico El Norte, pag 9, Domingo 29 de Abril.

Stephen Haley

2000. Returns from Mexican Sugar Processing: Measuring the Contribution of Capacity Usage, Technological Adaptation, and Output Prices. Sugar and Sweetener Situation and Outlook Report, Mayo.

Stephen Haley

2001. Assessing Economic Impacts of Liberalizing WTO Sugar Tariff Rates and Minimum Access Commitments by the United States. Sugar and Sweetener Situation and Outlook Report, Mayo.

Samuelson, P.A.

1952. Spatial Price Equilibrium and Linear Programming. American Economic Review. 42, 283-303.

Enke, S.

1951. Equilibrium Among Spatially Separated Markets: Solution by Electric Analogue. Econometrica. Vol 19, pp.40-47.

Takayama, T. And Judge G.G.

1964. Spatial Equilibrium and Quadratic Programming. Journal of Farm Economics. Vol.46, Num 1. pp 67-93.

Takayama, T.

1994. "Thirty years with spatial and intertemporal economics", Annals of Regional Science, Vol. 28, pp. 305-322.

Yavuz, Zulauf, Schnitkey y Miranda.

1996. "A Spatial Equilibrium Analysis of Regional Structural Change in the U.S. Dairy Industry". Review Agricultural Economics, Vol. 18, pp 693-703.

McCarl and Spreen.

1997. Applied Mathematical Programming. Texas A&M University.

Kawaguchi, Suzuki y Kaiser.

1997. A Spatial Equilibrium Model for Imperfectly Competitive Milk Markets. American Journal of Agricultural Economics. Vol. 79, Num 3, pp 851-859.

Brown, D.

1992. The Impact of a North American Free Trade Area: Applied General Equilibrium Models, North American free Trade. The Brooking Institution. Washinton, D.C.

Chavas, J.P., Cox, thomas and y Jesse E. V.

1993. Spatial Hedonic Pricing and trade. University of Wisconsin-Madison. Departament of Agricultural Economics Staff Paper. No 367 . August.

Kennedy, P.L. and Hughes, K.W.

1998. Welfare Effects of Agricultural trading Block: The Simulation of a North American Customs Union. Journal of Agricultural and Reosurce Economics. Vol. 23, pp 99-109.

Sugar and Sweteener

2000. Situation and Outlook, U.S. Department of Agriculture, September.

Sugar and Sweteener

2002. Situation and Outlook, U.S. Department of Agriculture, January.

INEGI

2001. Situación del Mercado de la Caña en México. Colegio de posgraduados de la SAGARPA.

FAO

1996-2001. Anuarios Estadísticos de la Producción.

FAO

2001. Los Efectos Económicos de las Plagas y Enfermedades Transfronterizas de los Animales y Plantas. El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación.

## COAAZUCAR

2002. Resultados del campo cañero a nivel nacional. Comité de la Agroindustria Azucarera. SAGARPA.

Diario Oficial de la Federación

2001. Decreto Presidencial, Expropiación de Ingenios Azucareros, 3 de Septiembre.

Diario Oficial de la Federación.

2002. Decreto Presidencial, Anulación de Impuesto a la Fructuosa, 4 de Marzo.

Godoy, Sergio V

2002. Manual Azucarero de la Industria Mexicana.

Hanan Tony

1998. El Comercio de Azúcar en los Países Orientales. CNIAA, Revista Ingenio Septiembre.

CEC Commission of the European Community.

1998. Evaluation of the Organisation of the Markets in the Sugar Sector. Febrero.

## NAFTA

1999. Situation and Outlook Series. Agosto.

T Takayama y Judge G.

1971. Spatial and Temporal Price and Allocation Models, North Holland Poblucations Co.

Programa Azucarero 2002-2006

2003. Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2001-2006. SAGARPA.

## SECOFI

1994. Tasa de Desgravación Arancelaria para El Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

Geplacea

1999. Estimado de Producción y Consumo Azucarero Mundial por Paises y Regiones Geográficas, Anual.

Geplacea

1999. Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero de Enero.

Geplacea

1999 Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero de Febrero.

Geplacea

1999 Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero de Marzo.

Geplacea

1999 Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero de Abril.

Geplacea

1999 Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero de Mayo.

Geplacea

1999 Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero de Junio.

Geplacea

1999 Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero de Julio.

Geplacea

1999 Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero de Agosto.

Geplacea

1999 Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero, Septiembre.

Geplacea

1999 Estimado del Balance Mundial Azucarero. Reporte Mensual Azucarero, Noviembre.

## **BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA**

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

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

ASERCA: [www.infoaserca.gob.mx](http://www.infoaserca.gob.mx)

Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria.

FORMA: [www.sagarpa.com.mx/FORMA](http://www.sagarpa.com.mx/FORMA)

Fideicomiso para la Organización del Mercado de Azúcar.

COAAZUCAR: [www.sagarpa.gob.mx/sagar6.htm](http://www.sagarpa.gob.mx/sagar6.htm)

Comité de la Agroindustria Azucarera.

Sugar and Sweetener Situation and Outlook Reports:

<http://usda.mannlib.cornell.edu/reports/erssor/specialty/ss-bb>

ERS: <http://www.ers.usda.gov/Topics/View.asp?T=103000>

Economic Research Service U.S. Department of Agriculture.

USDA: <http://www.ers.usda.gov/>

U.S. Department of Agriculture.

OMC: [www.wto.org](http://www.wto.org)

Organización Mundial de Comercio.

FAO STAT: [www.fao.org](http://www.fao.org)

Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación.

