

rej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"

CONSTRUCCION DE UNA FUNCION DE DEMANDA DE AZUCAR COMO CONTRIBUCION A LA PLANEACION DE LA INDUSTRIA AZUCARERA



T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A:
ARMANDO ESCUDERO

ASESOR: LIC. FRANCISCO MADRAZO GRANADOS.

276034

SANTA CRUZ ACATLAN, EDO. DE MEX.,

ABRIL DE 1999.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONSTRUCCION DE UNA FUNCION DE DEMANDA DE AZUCAR COMO CONTRIBUCION A LA PLANEACION DE LA INDUSTRIA AZUCARERA

Introducción	p.3
Capítulo I Conceptos teóricos sobre planeación	p.5
I.1 ¿Qué es planeación?	p.5
I.2 Planeación imperativa y planeación indicativa	p.6
I.3 La participación del Estado en el proceso de planeación	p.9
Capítulo II Teoría de la demanda	p.13
II.1 Orígenes de la teoría de la demanda	p.13
II.2 Las curvas de indiferencia	p.14
II.3 La tasa marginal de sustitución	p.15
II.4 La elasticidad de la demanda	p.16
Capítulo III Teoría de los modelos	p.19
III.1 Definición	p.19
III.2 Los modelos y la planeación	p.20
Capítulo IV Desarrollo de la industria azucarera en México	p.24
IV.1 Orígenes de la industria y desarrollo histórico 1521-1991	p.24
IV.2 Comportamiento de la producción y consumo de azúcar para el período 1970 –1995	p.36
IV.3 Intentos institucionales de estimación de la demanda	p.44
Capítulo V Modelo alternativo para la estimación de la demanda de azúcar en México	p.57
V.1 Relaciones funcionales y planteamiento de la función de demanda	p.57
V.2 Determinación del modelo	p.62
V.3 Solución del modelo	p.65
V.4 Elasticidades y análisis económico	p.71
Conclusiones	p.73

CONSTRUCCION DE UNA FUNCION DE DEMANDA DE AZUCAR COMO CONTRIBUCION A LA PLANEACION DE LA INDUSTRIA AZUCARERA.

INTRODUCCION.

Al concluir la zafra azucarera de 1997/1998 la producción de azúcar fue de poco más de 5 millones de toneladas, producción récord que nunca antes se había alcanzado.¹ Esta noticia que, en apariencia, debería mostrar un avance en la productividad y la eficiencia de una agroindustria tan importante como la azucarera contrasta con el hecho de que, como consecuencia de esta producción, se deberá incrementar el programa de exportación al mercado libre ya que, el excedente de azúcar será de 1.2 millones de toneladas y los precios que se pagan en este mercado son más bajos que los costos de producción de azúcar en México. Es automático entonces llegar a la conclusión de que existe un problema de planeación en esta industria y que no se toma en cuenta la demanda del mercado de este producto.

Es por ello que este trabajo tiene como objetivo primordial apoyar las tareas de planeación y desarrollo en la industria azucarera, a partir del desarrollo de una función de demanda que permita elaborar pronósticos de demanda adecuados para utilizarlos en la planeación de la industria, para ello se intentará, primeramente, definir el concepto de planeación y su importancia en el desarrollo económico para, posteriormente, desarrollar la función de demanda de azúcar en México.

La hipótesis de trabajo es “ De acuerdo a la teoría económica expresada en la ley de la demanda, la demanda de azúcar en México está determinada por el precio,

¹ El financiero, 16 de junio de 1998, p.15. La zafra 1998/1999 terminará en el mes de mayo y de acuerdo a las estimaciones de la Cámara de la Industria Azucarera, la producción alcanzará los 5 millones de toneladas de azúcar.

por lo que variaciones en el precio afectarán la demanda total de azúcar”.

Este trabajo está circunscrito al período 1970-1995 ya que en este período existen condiciones similares, es decir un control de precios para la venta de azúcar. Estas condiciones prevalecen hasta 1995, año en que se libera el precio del azúcar y cada productor fija su precio.

El trabajo se ha dividido en cinco capítulos: el I Conceptos teóricos sobre planeación, trata sobre los conceptos básicos de la planeación y las diferentes concepciones sobre este tema; capítulo II Teoría de la demanda, se tocan conceptos básicos sobre la teoría de la demanda; en el capítulo III Teoría de los modelos, se abordará la definición de modelos y sus diferentes tipos; el capítulo IV Desarrollo de la industria azucarera en México, trata sobre los antecedentes históricos de la industria azucarera partiendo desde su fundación en la Colonia hasta nuestros días, abordando también el comportamiento de esta industria en el período 1970-1995 y los intentos institucionales realizados en materia de estimación de la demanda; el capítulo V aborda la construcción de un modelo alternativo para la estimación de la demanda, abarcando los apartados relacionados con las relaciones funcionales, la construcción del modelo y su solución; y finalmente las conclusiones.

Capítulo I Conceptos teóricos sobre planeación

I.1 ¿Qué es la planeación?.

La planeación como acto y efecto de planear es tan antigua como el acto de prever o proyectar las futuras acciones.² Aun cuando existen diversas y variadas definiciones del término 'planeación' se seleccionó la siguiente:

"la aplicación racional del conocimiento al proceso de adoptar decisiones que sirvan de base a la acción humana. La idea central es establecer relaciones entre medios y fines con el propósito de obtener éstos mediante el uso más eficiente de aquéllos"³.

La definición anterior, contiene los elementos principales del concepto de planeación, a saber: la planeación no es un fin en sí mismo, sino que implica un objetivo, es decir, se realiza cuando se quiere lograr un fin determinado para lo cual se toman decisiones racionales a fin de seguir un curso de acción que nos permita lograr el objetivo deseado mediante la utilización óptima de los recursos de que se dispone.

Visto de esta manera, es posible aplicar la planeación para una multitud de actividades del ser humano en las que intervengan los elementos anteriormente descritos, desde la preparación de una comida, la realización de una obra de ingeniería o el desarrollo de una industria. Una de las múltiples actividades lo constituye el proceso económico y es cuando tenemos como resultado la planeación económica.

² Tamayo López Portillo, Jorge; "Objetivos y metas de la planeación" en "Bases para la planeación económica y social de México"; Siglo XXI Ed., 10a Ed; México 1980.

³ Skeoch, L.; "Economic planning: The relevance of western european experience for Canada"; cit. por Waterson A.; "Planificación del desarrollo"; F.C.E., México; 1979. p.18

De igual manera, dentro de la planeación económica existen diversos tipos de ésta, como lo podrían ser a manera de ejemplo: la planeación para el desarrollo de un sector de la economía; la planeación para el desarrollo de una rama industrial, la planeación de la reconstrucción en la posguerra, la planeación urbana y rural, la planeación anticíclica, etc. pero todos estos ejemplos comparten algo en común y es la necesidad de prever, seleccionar y en la medida de lo posible, encontrar los medios para que las acciones futuras dirigidas a alcanzar determinados objetivos, sigan rutas fijas, o donde esto es imposible, establecer límites a las consecuencias que puedan surgir de tal acción⁴.

Existen áreas de la economía donde indudablemente la planeación está limitada al ámbito relativo de la empresa, ya sea esta privada o mixta, y la planeación se limita a los accionistas o directivos de la empresa, sin embargo, en la planeación económica a gran escala aún subsiste el debate de la intervención del estado como elemento activo y definitorio de la planeación económica.

I.2 Planeación imperativa y planeación indicativa.

A partir del primer plan quinquenal aplicado por la URSS en 1928 se empieza a plantear la posibilidad de dirigir la economía de un país hacia la consecución de ciertas metas mediante la organización y dirección de los factores de la producción por el Estado, a este tipo de planeación caracterizado por la propiedad estatal de los medios de producción se le llamó '*planificación imperativa*' o economías centralmente planificadas. Por otra parte, a partir de la segunda guerra mundial, países de la Europa occidental se ven obligados a elaborar planes para su reconstrucción económica con objeto de lograr la ayuda financiera del Plan Marshall, a estos planes donde el Estado no era propietario de los medios de producción se le llamó planeación indicativa.

⁴ Ibid. 19

La planificación puede caracterizarse formalmente por tres elementos: 1) una estimación de la evolución futura de la economía a partir de la cual van a tomarse las decisiones de política económica, 2) un esquema global y coherente de los objetivos de dicha política y 3) la coordinación de los medios de política económica pertinentes⁵.

Es importante diferenciar la planificación económica de otras formas de intervención del estado en la economía, como lo son, *el intervencionismo y el dirigismo*. En el caso del intervencionismo, éste se caracteriza por una serie de actuaciones aisladas del gobierno para resolver determinadas circunstancias económicas adversas pero sin solucionar las raíces de las mismas, ejemplos de este tipo de participación estatal lo constituyen las políticas de regulaciones aduaneras, fiscales, etc., estas medidas suelen tomarse en forma aislada incidiendo sobre determinados aspectos concretos de la realidad, pero sin que vayan a insertarse en una visión global y explícita de la economía. El dirigismo se caracteriza por responder a una visión de conjunto o determinados métodos generales que son susceptibles de orientar la economía en un sentido determinado (New Deal de Roosevelt, política económica fascista de Mussolini, etc.) pero estas medidas no se logran inscribir en un conjunto coherente respecto de la evolución de la economía y carecen en la mayoría de los casos de un horizonte temporal⁶.

La planificación imperativa se caracteriza por tener como prerequisite la socialización de los medios de producción y donde el plan económico sustituye al mercado en el proceso de asignación de recursos. Es decir, el modelo de asignación de recursos para la inversión basado en las expectativas de empresarios que actúan independientemente y dispuestos a modificar esta asignación en función del movimiento de los precios de mercado, se sustituye por

⁵ "Qué es la planificación"; Salvat editores.; España 1975. p. 44-58

⁶ *Ibid*

un modelo elaborado por un órgano central que trata de coordinar anticipadamente el conjunto de decisiones de inversión y asignar los bienes de producción y trabajo a los diferentes sectores de la economía. Los medios empleados para ello suelen ser de tipo directo y administrativo. A raíz de la disolución de la Unión Soviética son pocos los ejemplos de países que continúan aplicando este modelo, en América Latina sólo Cuba se aferra a su continuación.

La planeación indicativa conserva los mecanismos de mercado y asigna los recursos descentralizadamente en función de las decisiones tomadas por las unidades individuales de consumo y producción de acuerdo al sistema de precios. De esta manera, a la planeación se le reserva el papel de prever la evolución de la economía y proponer las medidas correctivas de política económica. Las disposiciones del plan sólo tienen carácter indicativo para el sector privado, al que se le proponen sugerencias y se actúa a través de los mecanismos de mercado. Los medios de política económica suelen ser indirectos, basados en la utilización de un sistema de estímulos y recargos o en intervenciones globales del gobierno sobre la oferta o demanda de algunos mercados (materias primas, créditos, etc.) en particular o del conjunto de la economía.

Algunos autores intentan diferenciar estos dos conceptos, planeación indicativa vs planificación imperativa, utilizando los términos: planeación, cuando se trata de políticas que resaltan al mercado como el elemento determinante de las decisiones; y planificación, cuando ésta se realiza por parte del Estado. Algunos otros van más allá y afirman que fuera de una economía socialista es imposible realizar planeación⁷. En realidad no existe, desde el punto de vista lingüístico diferencia entre los conceptos planeación - planificación, de hecho son sinónimos para cualesquier efecto práctico, por lo que a partir de aquí se utilizará indistintamente.

⁷ Bettelheim, Charles; "Planificación y crecimiento acelerado"; F.C.E.; México 1985.

1.3 La participación del Estado en el proceso de planeación.

Como se observa, existen dos posiciones opuestas respecto al concepto de planeación económica. La primera, planeación imperativa o centralizada, considera que ésta es un efecto-cause del desarrollo económico ocurrido en la historia y se presenta como un proceso que solamente puede darse por el Estado en los países donde la propiedad de los medios de producción es social; "la planificación económica es una categoría económica social que refleja el proceso por el cual se sujeta la operación de las leyes económicas y el desarrollo económico de la sociedad a la dirección de la voluntad humana" ⁸. Esta concepción de la planeación económica llegó a extremos de negar incluso la posibilidad de llevar a cabo cualquier tipo de planeación en sociedades en las que los medios de producción no fueran de propiedad estatal, afirmando que la planeación sólo es posible en países socialistas mientras que en países capitalistas no son más que técnicas de programación económica.⁹

En el segundo caso, planeación indicativa o flexible, el estado participa mediante la formulación de planes económicos que parten del estudio de la evolución probable de la economía y la propuesta de medidas correctivas de política económica, "el gobierno ha organizado sus decisiones de forma tal que tomen en cuenta todos los efectos económicos de cada uno de sus actos y su programa de acción esté estructurado coherentemente, para lograr un desarrollo económico tan rápido, como lo permita la consecución de otras metas..." ¹⁰. Esta idea se basa en el convencimiento de que en los países hoy desarrollados, el proceso de desarrollo económico fue posible gracias al trabajo de un gran número de empresarios individuales y en donde la actuación del gobierno tuvo un ámbito restringido, casi siempre limitado a proporcionar facilidades de transporte y, lo más

⁸ Ceceña, Cervantes, J.L.; "Introducción a la economía política de la planificación nacional"; F.C.E.; México 1981.

⁹ Bettelheim op. cit.

¹⁰ Hagen, H.; "Planning economic development"; citado por Flores de la Peña, H., "Problemas de planeación y desarrollo";

importante, que este esquema es posible reproducirlo¹¹.

Puede afirmarse que la discusión está centrada en la excesiva carga de valoración política que implica el concepto, y el vértice sobre el que giran las dos posiciones es la participación del Estado en el proceso de desarrollo económico. A partir de la caída del muro de Berlín y la desintegración del bloque soviético, aparentemente la controversia tuvo un final y en consecuencia un ganador.

Sin embargo, para los países en desarrollo la opción no está tan clara, ya que si bien no es posible sustraerse a las modas económicas, también es cierto que el Estado tiene una obligación fundamental y es la de estimular la reproducción de las condiciones materiales de producción y de no corregirse los problemas de crecimiento económico y las desigualdades extremas en la distribución del ingreso, se crean fenómenos que afectan la tranquilidad social y por lo mismo ponen en peligro las condiciones mínimas de seguridad y estabilidad social necesarias para la existencia misma del sistema económico.

En América Latina, desde mediados de los años 60 se planteó la necesidad de llevar adelante un proceso de planificación económica que permitiera a través de la actividad estatal acelerar los procesos de desarrollo como elemento indispensable en la promoción de la justicia social. El concepto teórico bajo el que se planteaba la intervención estatal era que la planeación indicativa se propone básicamente definir orientaciones de largo plazo que permitan racionalizar las inversiones públicas y privadas, y una mayor coordinación en el corto plazo para evitar desequilibrios en el sistema económico. Pero, en la estructura económica característica del subdesarrollo, el mecanismo de precios, y por lo tanto el funcionamiento del mercado presenta deficiencias importantes, por lo que la planificación se concibe como un instrumento correctivo de esas deficiencias ¹².

en "Bases para la planeación económica y social de México"; Siglo XXI; México 1980.

¹¹ Tinbergen Jean; "La planeación del desarrollo"; F.C.E.; México 1989.

¹² Ilpes ; "Discusiones sobre planificación"; Siglo XXI; México 1980.

En esta concepción no se pone en duda la importancia del mercado, ni de la actividad empresarial como motores económicos, pero sí se acepta que precisamente por la condición de economías subdesarrolladas existen distorsiones que afectan los mecanismos reguladores propios de economías desarrolladas y es la intervención del Estado el mecanismo mediante el cual se deben de corregir estas distorsiones.

Esta idea no es nueva ya que, por ejemplo, para Keynes la incapacidad de la sociedad económica capitalista para lograr el pleno empleo y una más justa distribución de la riqueza y los ingresos era posible de solucionarse mediante la intervención del Estado, determinando el monto global de los recursos destinados a aumentar los medios de producción y la tasa básica de remuneración a sus propietarios y dejando cualesquier otra medida al ejercicio de la iniciativa y responsabilidad privadas¹³.

Sin embargo, a mediados de la década de los ochenta se empieza a observar el abandono, de un gran número de países, del modelo de Estado benefactor y de las recetas keynesianas de gasto deficitario para combatir el desempleo. Así, la razón que durante mucho tiempo se esgrimió como sustituto de cualquier análisis de factibilidad económica y que era “conservar las fuentes de empleo” fue dejada de lado para sustituirse por las “decisiones del mercado”.

“En México, la decisión de modificar el rumbo económico del país, sobre todo a partir de 1985, respondió a la necesidad de recuperar el crecimiento económico y consolidar nuevamente la estabilidad política, a pesar de que se afectaran intereses creados...Esta es la racionalidad que está detrás de la liberalización de la economía y la apertura comercial, mediante las cuales se busca utilizar el mercado como mecanismo para regular el crecimiento económico y las relaciones

¹³ Keynes, J.M.; Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero.; F.C.E.; México 1981.

económicas internacionales”¹⁴.

En estos momentos, en que la discusión sobre la participación del Estado en la economía pareciera superada, surgen de nueva cuenta debates sobre si el Estado debe de participar o no en la economía y del tamaño de su participación, de hecho toda discusión sobre la viabilidad del neoliberalismo incluye, como parte sustancial, el papel del Estado en la economía.

Desafortunadamente, la mayoría de los protagonistas en esta discusión parten de posiciones ideológicas para justificar una lucha política. Así, opinan sobre el neoliberalismo económico, lo mismo la Compañía de Jesús que los dirigentes de un partido político¹⁵. Pero finalmente no es posible desechar, por un lado, las nuevas tendencias internacionales donde, cada vez más, se reduce el ámbito del sector público, pero por el otro, donde el Estado garantiza la continuidad y reproducción de las condiciones sociales de producción.

Desde mi punto de vista la siguiente cita sintetiza claramente la posición correcta: “... el gobierno, en tanto generador de una voluntad coercible, sigue jugando un papel esencial en lo interno y en lo externo. En lo interno es la condición institucional previa e indispensable para que la economía funcione....En lo externo, el gobierno también juega un papel esencial. Frente a la globalización de la economía y la conformación de una sociedad internacional, los gobiernos, en la medida de que detentan una voluntad coercible, son los únicos agentes capaces de establecer las reglas del juego y los parámetros legales para resolver los graves problemas que trascienden las fronteras nacionales....” ¹⁶

¹⁴ Rubio Luis; “El cambio mundial” en “México a la hora del cambio”; Luis Rubio y Arturo Fernández editores; Cal y Arena; México 1995.

¹⁵ cfr. Alberto Tovar en “El financiero”; 17 de enero de 1997; p.20

¹⁶ Rubio, Luis op. cit. p.47

Capítulo II Teoría de la demanda

II.1 Orígenes de la teoría de la demanda

Los antecedentes sobre la teoría de la demanda se encuentran en la adopción por parte de algunos economistas de la teoría subjetiva del valor. Según Ferguson¹⁷ la escuela de Jeremy Bentham, popularizada por James Mill y otros, sostenía que la meta de la acción humana es la búsqueda del placer y el alejamiento del dolor. Todo objeto o acto puede considerarse desde el punto de vista de sus propiedades de producción de placer o dolor. Estas propiedades se llaman la utilidad del objeto; el placer se da por utilidad positiva y el dolor por la utilidad negativa. Así pues la meta de la acción humana es la búsqueda de la utilidad máxima, placer o dolor, y fundamenta la teoría de la elección.

A partir de la idea anterior el enfoque de la noción de utilidad subjetiva fue desarrollada principalmente por Gossen, Jevons y Walras, los cuales consideraban a la utilidad como una cualidad medible de cualquier bien. También se suponía que la utilidad es una cualidad aditiva. De esta forma la utilidad que proporciona un bien cualquiera puede medirse en unidades y a mayor número de bienes mayor utilidad¹⁸.

La siguiente etapa de esta noción de utilidad se presentó cuando Edgeworth, Antonelli y Fisher, entre otros, supusieron que la utilidad era una cualidad medible que generalmente no es aditiva, La utilidad total depende de las cantidades consumidas de cada bien en un cierto lapso de tiempo, pero no es simplemente la suma de utilidades independientes que representa separadamente cada uno de los bienes. Este enfoque consideraba que, en lugar de construir una función de

¹⁷ Ferguson, C.E.; "Teoría microeconómica"; F.C.E.; México 1977.

¹⁸ Ibid p.22.

utilidad para cada uno de los bienes, se debe construir una superficie de utilidad en la que el nivel de esta utilidad dependa simultáneamente de las cantidades consumidas de todos los bienes.

"El enfoque de Edgeworth, Antonelli y Fisher eliminó una seria objeción a la forma original de la teoría subjetiva del valor, o sea, el supuesto de que las utilidades son independientes y aditivas. Pero todavía esta presentación de la teoría de la conducta del consumidor descansa en el dudoso supuesto de que la utilidad se puede medir cardinalmente"¹⁹.

Hasta aquí se ha visto como el concepto de demanda se fundamenta en una teoría del valor hedonista (la búsqueda de la satisfacción), donde la noción de utilidad va pasando de nociones intuitivas a conceptos más elaborados, -pero siempre bajo un denominador común, la utilidad se puede expresar en números cardinales.

II.2 Las curvas de indiferencia.

Las teorías anteriores descansaban en el supuesto de que la utilidad puede medirse cardinalmente. Es hasta Pareto que hay un cambio de interpretación que permite elaborar una teoría de la conducta del consumidor que no dependa del supuesto de que la utilidad se puede medir cardinalmente y el énfasis se pone en la ordenación de las preferencias. A partir de Pareto se pasa, entonces, del concepto original de la utilidad medible y aditiva, al concepto de preferencia e indiferencia que determinan las curvas de indiferencia. "Una curva de indiferencia es un conjunto de puntos - combinaciones particulares de bienes- cada uno de los cuales produce el mismo nivel de utilidad total, por lo que el consumidor es indiferente entre ellos"²⁰. Lo que importa entonces es, cuál combinación de bienes es preferible por el consumidor sobre otra combinación

¹⁹ Ibid p.22.
²⁰ Ibid p.24 .

distinta.

La contribución de Pareto consistió en mostrar que la medida cardinal de la utilidad no tiene importancia, sino que lo que importa es la medición ordinal, es decir, el orden de las curvas de acuerdo a las preferencias.

De acuerdo con Varian²¹, toda la teoría de la elección del consumidor puede formularse en función de preferencias que satisfagan los siguientes axiomas:

Decimos que las preferencias son:

- a) Completas. Si suponemos que es posible comparar dos conjuntos de bienes cualesquiera.
- b) Reflexivas. Si suponemos que cualquier conjunto de bienes es al menos tan buena como ella misma.
- c) Transitivas. Dados tres conjuntos de bienes X,Y,Z, si el consumidor piensa que X es al menos tan bueno como Y y Y es al menos tan bueno como Z, entonces piensa que X es al menos tan bueno como Z.

II.3 La tasa marginal de sustitución.

Una vez que se sustituyó la teoría de la utilidad por la de la preferencia se llegó a la conclusión de que el consumidor está dispuesto a sustituir un bien por otro en función de lo que indiquen los precios de mercado, ya que es indiferente en cuanto a la combinación particular de bienes, esto es porque diferentes combinaciones de bienes pueden producir el mismo nivel de utilidad. Es decir que, en una curva de indiferencia las distintas combinaciones de bienes que la componen estarán en función de los precios de mercado de cada uno de esos bienes y, esas combinaciones, se moverán a lo largo de la curva. Ahora bien, a la tasa a la que el

²¹ Varian, Hal R.; "Microeconomía intermedia. Un enfoque moderno."; 3a. De.; Antoni Bosch Editor; Barcelona 1994. p.38

consumidor acepta sustituir un bien por otro, o cambiar la proporción de los bienes que integran su canasta de consumo, se le llama tasa marginal de sustitución.

"La tasa marginal de sustitución de X a cambio de Y mide el número de unidades de Y que deben sacrificarse por unidad adicional de X en forma tal que se conserve un nivel constante de satisfacción. La pendiente de una curva de indiferencia en un punto, con signo contrario, nos da la tasa marginal de sustitución en ese punto, la cual sólo está definida para movimientos a lo largo de una curva de indiferencia y nunca para movimientos entre las curvas"²².

Entonces, si el consumidor está dispuesto a sustituir un bien por otro en función de lo que indiquen los precios de mercado, y esta sustitución no afecta el nivel de preferencia del consumidor, ya que se mueve dentro de la misma curva de indiferencia, se concluye en el siguiente principio llamado "Ley de la Demanda":

"Si un bien es normal, su curva de demanda debe tener pendiente negativa"²³, esto significa que la cantidad demandada de un bien varía inversamente a los movimientos en los precios, dicha ley supone que el ingreso y los precios de otros bienes permanecen constantes.

En otras palabras, suponiendo que el ingreso del consumidor sea constante, este consumidor obtendrá el máximo de satisfacción con una canasta de bienes en la cual, la cantidad de cada uno de ellos está determinada por el precio.

II.4 La elasticidad de la demanda.

A partir de la Ley de la demanda definimos la elasticidad de la demanda como la respuesta proporcional de la cantidad demandada a cambios proporcionales en el

²² Ferguson op. cit.p.28.

²³ Fischer, S.; Dornbusch, R. y Schmalensee, R.; "Economía"; Mc Graw Hill; México 1993; p.137.

precio. "La elasticidad precio de la demanda es el cociente entre la variación porcentual de la cantidad demandada del bien producido por una variación de su precio en un 1%, manteniéndose constantes todos los demás factores que afectan a la cantidad demandada"²⁴.

Según la respuesta de la demanda a movimientos en el precio, ésta se clasifica como elástica, unitaria o inelástica.

Si el precio del bien X baja en un uno por ciento, la demanda será: elástica, si la cantidad demandada de X aumenta en más de uno por ciento; unitaria, si la cantidad demandada de X aumenta en exactamente en un uno por ciento; inelástica, cuando la cantidad demandada de X aumenta en menos de uno por ciento.

Sin embargo, los cambios en el precio de un bien influyen en la cantidad demandada en dos aspectos:

1o.- En los términos en que el consumidor puede cambiar un bien por otro, es decir, en el precio relativo, lo que produce un efecto de sustitución.

2o.- Mientras que el ingreso nominal permanezca constante, el cambio en el precio de un bien produce un cambio en el ingreso real, o sea, la magnitud de la combinación de bienes y servicios que puede comprar el consumidor.

Así entonces, el cambio en el precio de un bien tiene un doble efecto en la demanda, por una parte se produce un efecto de sustitución, y por la otra se produce un efecto de ingreso.

Ahora bien, considerando la Ley de la demanda y el efecto de ingreso se puede

²⁴ Ibid p.100.

inferir que generalmente cuando aumenta el precio de un bien, baja el ingreso real, y el efecto de ingreso hace disminuir la cantidad demandada. Cuando, al contrario, el precio baja, se produce un aumento en el ingreso real y en la cantidad demandada a causa del efecto ingreso. Esto es aplicable a todos los bienes normales, los cuales se definen como aquellos para los cuales el efecto ingreso es positivo en la demanda, es decir, la cantidad demandada siempre varía inversamente con el precio. Sin embargo existen bienes que no se comportan de esta manera y reducciones en su precio (aumentos en el ingreso real de los consumidores) pueden originar una baja en su demanda, a este tipo de bienes los llamamos bienes inferiores²⁵ y se definen como aquellos para los cuales el efecto de ingreso en la demanda es negativo.

²⁵ Varian op. cit. p. 107.

III Teoría de los modelos

III.1 Definición

Un modelo es la representación de un objeto. Existen tres tipos de modelos: los modelos simbólicos (por ejemplo, un mapa o un plano de carreteras); los modelos analógicos (por ejemplo la regla de cálculo respecto a los logaritmos, que traduce la proporción numérica en proporción de distancias); y los modelos matemáticos abstractos. Estos últimos expresan relaciones entre los factores y descansan en hipótesis explícitas.

Existen un sinnúmero de definiciones sobre lo que es un modelo, Dagum²⁶ expone varias de ellas:

"Corrado Gini: un modelo es una representación simplificada de la forma en que ciertos fenómenos están constituidos y/o de la manera en que se desenvuelven.

Edmond Malinvaud: un modelo es la representación formal de ideas y conocimientos relativos a un fenómeno.

José Luis Sampedro: un modelo es una representación simplificada y en símbolos matemáticos de un cierto conjunto de relaciones económicas...."

Por su parte, para Merrill y Fox²⁷ un modelo consiste en un conjunto de relaciones o ecuaciones que describen los lazos de unión entre diferentes variables. En economía, para estos autores, la mayoría de los modelos están compuestos por relaciones estructurales que se derivan de la teoría económica y/o de hechos tecnológicos de la producción.

²⁶ Dagum, C. y M. B. de Dagum, E.; "Introducción a la econometría"; Siglo XXI ed.; México 1980.

²⁷ Merrill, W.; Fox, K.; "Introducción a la estadística económica"; Amorrortu Ed. Argentina 1977.

Continuando con Dagum, en economía un modelo es un conjunto de relaciones matemáticas que expresan, en forma simplificada e idealizada las características básicas y esenciales de: Un orden institucional vigente; una tecnología incorporada a la actividad económica objeto de análisis; y la regularidad observada en el comportamiento real de los sujetos de la actividad económica²⁸.

Entonces, de acuerdo a lo anterior, un modelo resulta especificado por un conjunto de ecuaciones o funciones entre las variables más relevantes que concurren a explicar una tecnología incorporada, un orden institucional o legal y/o el comportamiento de los sujetos de la actividad económica en un sistema, subsistema o subsector.

De acuerdo a otros autores²⁹ los economistas utilizando modelos sencillos que puedan analizarse con relativa facilidad pretenden descubrir principios generales que se apliquen en situaciones realistas más complejas.

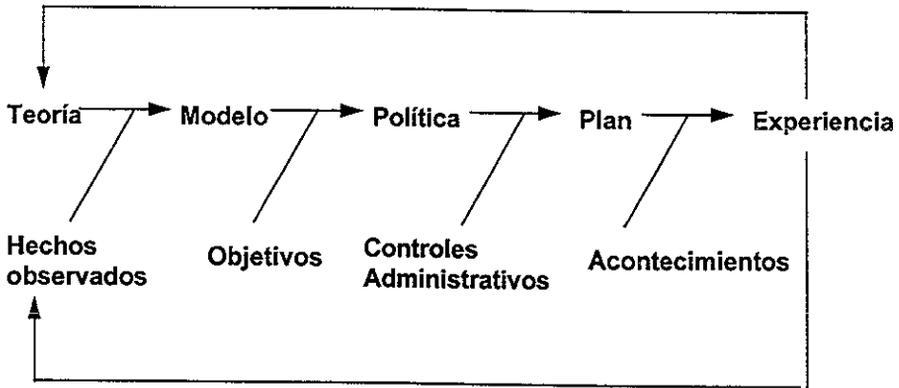
III.2 Los modelos y la planeación

La relación entre un modelo y la planeación se da de la siguiente manera: Con base en la teoría y los hechos observados se formula un modelo que, al combinarlo con ciertos objetivos genera una política a seguir. La combinación de una política con un conjunto de procedimientos administrativos permite la formulación de un plan. Cuando el plan es puesto en funcionamiento se enfrenta a los acontecimientos reales del momento y del espacio en que se lleva a cabo; esto genera nueva experiencia sobre el aspecto de la vida económica que se está analizando. Como resultado, la nueva información obtenida por la experiencia lleva a modificar o aceptar la teoría por un lado y a aumentar los hechos observados por el otro, perfeccionándose el modelo (Gráfica No III. 1).

²⁸ Dagum op. cit.

²⁹ Fischer, S.; Dornbusch, R.; Schmalensee, R.; "Economía"; Mc. Graw Hill; México 1993.

Gráfica III.1



Un modelo matemático se especifica mediante una ecuación (modelos uniecuacionales) o varias ecuaciones (modelos multiecuacionales). Cada ecuación explica un sector (agricultura, manufactura, gobierno, etc.) o una categoría (consumidores, productores, inversionistas, instituciones financieras, etc.) de la actividad económica objeto de la investigación.

Según sea su contenido empírico, las ecuaciones de un modelo se clasifican en :

- 1.- Ecuaciones de comportamiento. Las cuales explican el modo de actuar de los sujetos de la actividad económica pertenecientes a una categoría determinada (consumidores, productores, importadores, asalariados, etc.).
- 2.- Ecuaciones institucionales o legales. Reflejan los efectos que produce en un modelo económico, la existencia de leyes o un orden institucional dado, al condicionar la actividad económica.
- 3.- Ecuaciones tecnológicas. Explica los modos de producción incorporados a la actividad económica.
- 4.- Ecuaciones de definición o identidad. Son relaciones que se verifican siempre, ya sea por su construcción lógica o por la definición contable que ellas satisfacen.

5.- Ecuaciones de equilibrio móvil. Aquellas igualdades que resultan de una condición impuesta o postulado introducido³⁰.

De esta clasificación, sólo las tres primeras clases de ecuaciones, 1)de comportamiento, 2)institucionales o legales y 3)tecnológicas, son el resultado de axiomas o hipótesis empíricamente comprobables. Para su construcción, el investigador parte de las observaciones empíricas (no experimentales) sobre el modo de actuar de los sujetos de la actividad económica.

De la observación empírica se obtendrá: 1) las variables relevantes que intervienen en la explicación del sector o actividad sometida a análisis; 2) las características de permanencia o regularidad que determinan el comportamiento de dichas variables y 3)sus relaciones de causalidad. Las restantes clases de ecuaciones por definición y de equilibrio móvil, son axiomas por convención o por definición implícita y por lo tanto, no pueden ser sometidas a pruebas de comprobación empírica, es decir, de acuerdo con Dagum que “elaboradas las ecuaciones de origen empírico que integrarán un modelo, ellas deben ser contrastadas con nueva experiencia en términos probabilísticos, para determinar la medida de realidad de las mismas” ³¹, debe de entenderse por “nueva experiencia” nuevas observaciones ya que, las viejas observaciones en que se basa la ecuación nunca podrá dar resultados distintos a los obtenidos.

Para finalizar este punto debemos aclarar que los modelos son construcciones teórico -empíricas que resultan de un proceso lógico -empírico y, en consecuencia, deben en ellos distinguirse una parte teórica y una parte empírica. La parte teórica de un modelo se caracteriza por constituir un sistema teórico deductivo que sólo debe de cumplir con los requisitos lógicos de hipótesis y tesis, sin ser necesariamente sometido a las pruebas de comprobación con la experiencia. La

³⁰ Dagum op. cit.

³¹ Ibid.

parte empírica de la construcción de los modelos exige su contrastación con la experiencia a fin de tener una medida de su realidad, esto es, del grado de representatividad de los mismos y, por tanto, del alcance de sus aplicaciones empíricas.

Capítulo IV Desarrollo de la industria azucarera en México

IV.1 Orígenes de la industria y desarrollo histórico 1521 - 1991

La importancia de la industria azucarera en la economía mexicana se pone de manifiesto al observar que:

- De los cinco principales productos agrícolas en el país, la caña de azúcar (materia prima para la producción de azúcar) ocupa un lugar destacado tanto por su superficie y volumen cosechado, como por el valor de su producción (ver cuadro N° IV.1). De acuerdo a las estadísticas disponibles³² durante 1995 la superficie destinada al cultivo de la caña de azúcar fue de 555,000 hectáreas, por debajo del maíz, frijol, sorgo y trigo y por encima de la dedicada al arroz y, el volumen de su producción superó las 42 millones de toneladas en ese mismo año.
- En materia de empleo, de acuerdo a las estadísticas³³, la industria azucarera representa la fuente de empleo directo para más de 287,000 trabajadores (ver cuadro N° IV.2) en sus distintas áreas (campo, fábrica, administración).
- En lo referente a la aportación del edulcorante a la dieta del mexicano, del consumo promedio diario de calorías por habitante en México, el 18% lo constituye el azúcar (ver cuadro N° IV.3), este dato no debe de inquietar ya que de acuerdo con el Dr. Hector Bonages, Subdirector general de nutrición experimental y ciencia de los alimentos del Instituto Nacional de la Nutrición, el azúcar es virtualmente universal en la dieta del ser humano, en la que contribuye con un 5 a un 20 por ciento de la energía que necesita.³⁴

³² INEGI; "Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1995"; México D.F. 1996. Las cifras de caña de azúcar fueron proporcionados por la Cámara Nacional de la Industria Azucarera y Alcohólica.

³³ Azúcar S.A.: "Estadísticas azucareras"; diversos años.

³⁴ Bonages Hector; "El azúcar fundamental en la dieta del mexicano"; Cuadernos de nutrición Vol. 19 No. 6.

Cuadro N° IV.1

	Superficie cosechada de productos agrícolas seleccionados miles de hectáreas					
	1950	1960	1970	1980	1990	1995
Maíz	4,328	5,558	7,440	6,766	7,339	7,663
Trigo	644	840	886	724	933	919
Frijol	969	1,326	1,747	1,551	2,094	1,959
Sorgo		16	921	1,543	1,818	1,053
Arroz	106	143	150	127	105	79
Caña de azúcar	183	346	547	479	558	555

	Volumen de la producción de productos agrícolas seleccionados miles de toneladas					
	1950	1960	1970	1980	1990	1995
Maíz	3,122	5,420	8,879	12,374	14,635	15,545
Trigo	587	1,190	2,676	2,785	3,931	3,559
Frijol	250	528	925	935	1,287	1,234
Sorgo		209	2,747	4,689	5,978	2,909
Arroz	187	328	405	294	260	251
Caña de azúcar	9,419	19,542	34,651	31,365	38,134	42,896

Fuente: 1950, 1960, 1970 Nacional Financiera S.A.; "La economía mexicana en cifras"; México, D.F.; 1981; 1980, 1990 1995 Inegi; "Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos. 1995"; México D.F. 1996.; cifras de caña de azúcar Estadísticas azucareras y Cámara Nacional de la Industria azucarera y alcoholera.

Cuadro N° IV.2

RECURSOS HUMANOS DE LA INDUSTRIA AZUCARERA

CAMPO

Productores de caña	123,732
Cortadores de caña	84,291
Asalariados de campo	7,397
Choferes y auxiliares	15,537
Administradores de campo	2,761
TOTAL CAMPO	223,718

FABRICA

De confianza	11,591
Administración	5,291
Campo	3,259
Fabrica	3,401
Sindicalizados	42,177
Planta	14,950
Planta temporal	18,143
Eventual	9,104
TOTAL FABRICA	53,768

TOTAL INDUSTRIA

287,486

Fuente: Azúcar, S.A.; "Estadísticas Azucareras

Cuadro N° IV.3

CONSUMO PROMEDIO DIARIO DE CALORÍAS POR HABITANTE

100% = 2,150 CALORÍAS

PRODUCTO	%
Maíz	50
Azúcar	18
Frijol	5
Otros	27
TOTAL	100

Fuente: Azúcar, S.A. Gerencia de Estudios Económicos.

Así entonces, la importancia de la industria azucarera tanto en el campo, en la generación de empleos y en la alimentación de la población está plenamente demostrada y es precisamente por esa importancia por la que la industria azucarera no ha quedado al margen de los intentos por planificar su desarrollo.

En este capítulo se intentará dar una visión histórica del desarrollo de la agroindustria azucarera, su evolución y los principales intentos por planificar su desarrollo y operación.

La agroindustria azucarera mexicana nace hacia 1519 cuando Hernán Cortes trajo la caña de azúcar de Cuba a México, asentándola en San Andrés Tuxtla, Ver., 5 años después en 1524, se inicia la instalación del primer trapiche para la producción del dulce³⁵, a partir de entonces esta industria ha estado íntimamente ligada con el desarrollo de este país.

³⁵ Azúcar S.A.; mimeo.

Durante los tres siglos de dominación española (1521-1821) la vida de la industria azucarera fue azarosa y poco estable, y, con la guerra de Independencia quedó destruida casi totalmente. Es de destacar, durante este período, que el cultivo de la caña y la fabricación de azúcar se fundamentaban en una forma particular de organización agrícola, la hacienda. "Su éxito no se derivaba de sus características internas ni de su tecnología, sino de la apropiación de los recursos nativos; la tierra y las obras de irrigación, adquiridas sin costo alguno, y el uso permanente de la mano de obra de los indios, el principal renglón del capital de operación, por el que se pagaba mucho menos de lo necesario para su subsistencia. Su racionalidad derivaba de su capacidad para monetizar. Esto fue posible por su inserción en un sistema colonial fundamentado en el poder político y colonial del estado español."³⁶

En el período de 1840 a 1850 empezaron a trabajar en forma primitiva o provisional, algunos ingenios en los estados de Morelos, Puebla, Veracruz y Michoacán; afianzándose la hacienda como la institución económica y social dominante en el campo mexicano.

En la segunda mitad del siglo XIX, la época de la invención de las máquinas de vapor y de la introducción del ferrocarril, ambos acontecimientos marcaron el desarrollo de la industria y el interés por parte de los inversionistas norteamericanos que comenzaron a incursionar en la industria azucarera nacional, estimulados por las posibilidades de exportación del azúcar³⁷.

Durante el régimen porfirista se otorgaron las máximas concesiones a los hacendados azucareros y comenzó la pugna por controlar el mercado interno, formándose coaliciones entre varios estados, asimismo, es en esta época cuando se ponen los cimientos de una industria con miras hacia el comercio exterior,

³⁶ Warman, A., "Y venimos a contradecir...Los campesinos de Morelos y el Estado Nacional"; La casa chata; México 1978; p.52.

³⁷ Ganem, Nasre M: "Evolución histórica de la industria azucarera mexicana"; México 1967.

estimulados por el impresionante desarrollo de la red ferroviaria³⁸. Un indicador de la importancia que adquiere el cultivo de caña y la producción de azúcar lo muestra su tasa media de crecimiento anual que para el período de 1901 a 1910 es de casi el 7% al pasar de 68,000 a 122,000 toneladas respectivamente (ver cuadro N° IV.4).

CUADRO N° IV.4

PRODUCCION DE AZUCAR 1901-1910 (en miles de toneladas)

1901	68
1902	82
1903	100
1904	102
1905	95
1906	93
1907	115
1908	99
1909	125
1910	122

T.M.C.A. = 6.8%

Fuente: Lucero Jiménez Guzmán; "La industria cañero -azucarera en México (El estado de Morelos).; Aportes de investigación No 6 y No 12: Universidad Nacional Autónoma de México: México 1986.

Durante el período revolucionario iniciado en 1910, las zonas cañeras participan activamente en el conflicto armado y, en consecuencia, los ingenios sufrieron un gran deterioro, quedando algunos completamente destruidos y otros en muy malas condiciones; como consecuencia, la producción de azúcar disminuyó drásticamente³⁹.

Los gobiernos revolucionarios adoptaron medidas para fomentar la producción del

³⁸ Lucero Jiménez Guzmán; "La industria cañero-azucarera en México (El estado de Morelos), Aportes de investigación No 6 y No 12: Universidad Nacional Autónoma de México: México 1986.

³⁹ *ibid.*

dulce mediante facilidades a los industriales azucareros, un ejemplo de ello es el Código Agrario promulgado durante el gobierno de Alvaro Obregón y que, tratando de conservar la unidad agrícola industrial, declara inafectables las tierras de los ingenios⁴⁰.

En 1931, después de 7 tentativas regionales de asociación de empresarios azucareros, se funda Azúcar, S.A. con objeto de superar las frecuentes crisis, debidas a la competencia reinante entre los ingenios, y de estabilizar los precios del azúcar. Para ello se propuso limitar la producción a través de cuotas a los ingenios y, al mismo tiempo, la exportación de los excedentes como una medida tendiente a equilibrar el comercio interno y externo.

Siete años más tarde, en 1938, Azúcar, S.A., se transformó en la Unión Nacional de Productores de Azúcar, S.A. de C.V. (UNPASA), agrupando a todos los ingenios del país, su función era el otorgamiento de créditos para sus socios, la distribución y venta interna y externa del azúcar, así como la manutención de una reserva reguladora del producto.

A partir de entonces la industria azucarera incrementa en mayor medida su relevante papel en la economía nacional ya que la demanda mundial de azúcar cada vez era mayor, y la segunda guerra mundial representó la coyuntura para incrementar las exportaciones.

Sin embargo, la producción nacional comenzó a decaer por lo que en 1958, el Gobierno Federal decidió otorgar, mediante Financiera Nacional Azucarera (FINASA), subsidios directos a los ingenios para aprovechar la cuota de exportación que México tenía asignada según acuerdo comercial con Estados Unidos firmado en 1956. Mediante este acuerdo comercial y merced del bloqueo económico impuesto a Cuba por los Estados Unidos, México incrementó sus

⁴⁰ Ganem op. cit.

exportaciones hasta 364,160 tons. de azúcar en 1960.

En 1970, y en virtud de que la industria azucarera atravesaba por una situación crítica, se creó la Comisión Nacional de la Industria Azucarera (CNIA), organismo gubernamental responsable de la planeación y administración de la industria azucarera, y también se inicia una creciente participación del Estado en la industria. De 18 ingenios de participación estatal que en 1970 aportaban el 6.9% de la producción nacional, pasó en 1980 a 45 ingenios, mismos que produjeron un 62.1% de la producción nacional del dulce (ver cuadro N° IV.5).

CUADRO N° IV.5

EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DEL ESTADO EN LA PROPIEDAD DE INGENIOS AZUCAREROS, 1970-1980

	Públicos	Privados	Cooperativas	Total
1970	18	47	2	67
1975	28	35	2	65
1980	45	21	2	68

Fuente: Azúcar, S.A.; "Estadísticas Azucareras"; Diversos años.

Mucho se ha debatido sobre las causas que originaron la intervención del Estado en la operación directa de los ingenios azucareros y, de este debate, sobresalen dos posiciones:

La de los industriales del azúcar que afirma que fue el propio Estado el que, al no autorizar precios del producto acordes con los costos de producción, llevó a un grave proceso de descapitalización a la agroindustria, por lo que al final ya no es atractivo para el capital privado continuar operando las unidades industriales.

La otra, que destaca la ineficiencia de los propietarios para administrar las

unidades industriales, afirma que es esta ineficiencia lo que obliga al Estado a intervenir directamente en la operación de los ingenios.

Desde mi punto de vista, el proceso de intervención del Estado en la industria azucarera no puede explicarse mediante uno sólo de los argumentos que se mencionaron, ya que por un lado, el precio del azúcar se mantuvo sin cambio durante el período 1960-1970 mientras que los costos se incrementaron, en ese mismo período, de la siguiente forma: mano de obra 94%, gastos de administración 60% y gastos materiales e impuestos 12%⁴¹, situación que impulsó a los industriales a recurrir al crédito en forma excesiva, pero también es cierto que, de esos créditos, sólo una pequeña parte se canalizaron a la modernización de la planta industrial, desviándose la mayor parte hacia cuentas privadas de los propietarios de las unidades. En el ciclo 68-69 "la industria estaba muy mal equipada, pues 49 ingenios tenían equipo obsoleto, cuya capacidad de molienda era muy baja. Sólo 16 ingenios (25% del total) contaban con equipo relativamente moderno, consistente en motores eléctricos y turbina de vapor"⁴².

Pero quizás lo más importante no fue una cuestión de precios o administración, ya que si el Estado reclamaba el pago de créditos otorgados a través de la Financiera Nacional Azucarera, S.A. podía utilizar la vía de adjudicación y remate de los ingenios, esto es embargar los ingenios y rematarlos al mejor postor con objeto de recuperar los créditos otorgados. Quizás el principal argumento para la intervención directa del Estado en la industria azucarera fue una visión social, ampliamente compartida, del Estado como promotor del desarrollo y partícipe directo en la economía nacional "El Estado como representante del interés nacional debe recoger el reto de la crisis, para garantizar el avance hacia formas de desarrollo democrático. En estos términos que consagra la Constitución, la participación creciente del Estado en la economía es imperiosa e indiscutible"⁴³.

⁴¹ Gonzalez Rubi; "Amarguras del dulce"; Comercio Exterior; Sept. 1977.

⁴² Ibid.

⁴³ Colegio Nacional de Economistas; "Conclusiones del 2o Congreso Nacional de Economistas"; en Comercio Exterior;

De hecho desde mediados de la década de los 60 se generalizó en América Latina una corriente de pensamiento que promulgaba la necesidad de intervención directa del Estado en la economía como una forma de acelerar el proceso de desarrollo nacional "En la nueva fase sociopolítica que vive América Latina se está iniciando la transición de este tipo de arreglo político administrativo hacia nuevas formas de organización que correspondan efectivamente a las funciones del Estado moderno. Éste se caracteriza por adquirir nuevas funciones de inversionista, de empresario y de orientador del proceso de desarrollo" ⁴⁴ .

De 1980 a 1983 el promedio anual de la producción nacional de azúcar fue de 2.6 millones de toneladas, en contraste con los requerimientos internos, que ascendieron a un poco más de 3.0 millones de toneladas. Aunado a la necesidad de mantener reservas estratégicas, el déficit resultante obligó a importar en ese lapso más de 2.5 millones de toneladas (unas 632,000 toneladas anuales en promedio).

En 1983 la participación de la industria azucarera paraestatal en la producción nacional de azúcar fue del 74.0% del total con 50 ingenios en operación. Cabe señalar que en ese año, se produjeron 2.9 millones de toneladas de azúcar, el volumen de producción más alto registrado hasta entonces, sin embargo, también se registraron las mayores importaciones del dulce, 780,000 toneladas.

Ante esta situación, el gobierno federal emprendió una nueva reestructuración de la industria azucarera. En primer lugar, se consideró necesario unificar en un sólo organismo la responsabilidad de dirigir y coordinar la actividad. El 13 de julio de 1983 se promulgó un decreto para crear la empresa Azúcar, S.A. de C.V., en remplazo de la UNPASA y la CNIA. La nueva empresa asumió así las funciones

Mayo 1977.

⁴⁴ Ilpes; "Discusiones sobre Planificación"; Siglo XXI; México 1980. p.33-34.

de promoción del desarrollo de la industria para satisfacer la demanda y generar excedentes exportables; buscar el aumento de la productividad; cuidar la posición competitiva de los productos y subproductos; proponer los precios de venta al público en las diferentes fases de la actividad; recibir, comercializar y distribuir la producción de azúcar, mieles incristalizables, alcohol, bagazo y otros productos; importar los volúmenes necesarios para satisfacer los requerimientos del mercado interno; operar los pagos y anticipos a los productores; dirigir, coordinar y vigilar la marcha de los ingenios estatales; fomentar el consumo racional del azúcar; realizar las acciones requeridas para mejorar el funcionamiento general de la industria y encauzar las relaciones entre los grupos sociales participantes.

A principios de 1985 Azúcar, S.A., dio a conocer su Programa Institucional de Mediano Plazo (PIMPA), en el que definió sus objetivos, políticas, estrategias y acciones en el período 1984-1988. Los propósitos básicos fijados en el documento fueron los de satisfacer el consumo con producción interna, obtener eventuales excedentes para exportación, lograr la autosuficiencia financiera y el desarrollo ordenado de la industria, acrecentar la eficiencia productiva, mejorar las condiciones de vida de los trabajadores y garantizar el adecuado abasto a los consumidores domésticos e industriales.

En 1984, 1985 y 1986 se registraron zafas récord permitiendo un crecimiento anual promedio de 8.4% en la producción azucarera, lo cual permitió recuperar la autosuficiencia en 1985 y obtener 3.7 millones de toneladas del dulce en 1986 (unas 400,000 tons. más que los requerimientos internos). Durante esos tres años se incorporaron al cultivo cañero casi 90,000 has. más extendiéndose a 579,894 has. la superficie total sembrada en 1986.

Aun cuando los resultados de las zafas 1985,1986 y 1987 fueron importantes para la recuperación de la autosuficiencia productiva, también influyó de forma importante el menor dinamismo del consumo interno a causa de las dificultades

económicas por las que atravesó el país. Una vez recobrada la autosuficiencia productiva y engrosadas las reservas técnicas, en 1985 se reanudaron las ventas al exterior. Debido a las adversas condiciones imperantes en el mercado internacional (precios bajos, proteccionismo y exceso de oferta), una parte de las poco más 95,000 tons exportadas ese año se comercializaron bajo la modalidad de trueque⁴⁵; en 1986 el volumen exportado ascendió a unas 195,000 tons.

El 3 de noviembre de 1986 se dio a conocer el Programa de Reversión de la Industria Azucarera Paraestatal el cual planteaba los siguientes objetivos y metas : garantizar la autosuficiencia productiva y el abasto a todos los sectores y regiones del país, manteniendo un incremento anual en la producción del 2.5%, similar al crecimiento esperado en el consumo interno; lograr la autosuficiencia financiera de la industria, eliminando apoyos del gobierno federal; modernizar y elevar la eficiencia y competitividad de la planta industrial, a fin de lograr una reducción en términos reales del costo promedio de producción de un 20%; fortalecer el régimen de economía mixta, cambiando la estructura de participación estatal del 75 al 50% en la producción.

Este programa partía de la base de que se había logrado la autosuficiencia productiva y enfocaba, principalmente, sus objetivos hacia la reducción de costos y la autosuficiencia financiera. Sin embargo, independientemente de los errores de tipo conceptual, el hecho de que fuera un programa de tipo coyuntural y más bien con objetivos de tipo político, la sucesión presidencial, hizo que nunca se considerara seriamente y para octubre de 1987 se abandonó en forma definitiva.

A partir de 1987 se inicia el proceso de desincorporación de ingenios azucareros, mismo que se acelera a partir de la toma de posesión de Carlos Salinas de Gortari como presidente de la República Mexicana. El fundamento conceptual de este

⁴⁵ De acuerdo a Gonzalez Rubi op. cit. . El autor no da mayor información sobre con que países y por que tipo de productos se realizó éste trueque. La consulta a las Estadísticas Azucareras de los años posteriores a 1995 registran las exportaciones mencionadas pero no especifican hacia que países se realizaron éstas exportaciones ni dan mayor

proceso de privatización lo encontramos en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994: "La desincorporación y redimensionamiento de entidades, además de dar un mayor espacio de participación a los sectores social y privado, permite la liberación de recursos públicos para una mayor y mejor atención a lo estratégico y prioritario" ⁴⁶. En 1991, en sus diez lecciones de la reforma económica mexicana José Córdoba explicó que el proceso de privatización seguía dos objetivos fundamentales: incrementar la eficiencia económica concentrando los objetivos de la administración pública y fortalecer las finanzas públicas a través de los recursos que se obtienen de su venta o de la eliminación de subsidios⁴⁷. En 1991 concluyó el proceso de desincorporación de la totalidad de los ingenios azucareros otrora integrantes del sector azucarero paraestatal.

IV.2 Comportamiento de la producción y consumo de azúcar para el período 1970-1995.

Para el período estudiado la producción de azúcar creció en un 103% con respecto al año inicial, mientras que el consumo lo hizo en un 119%. Sin embargo el comportamiento de ambos indicadores es diferente a lo largo del período. Así podemos notar como el consumo crece de una forma más o menos regular, con excepción del año 1982 donde el consumo disminuye para después reiniciar su tendencia de crecimiento.

Si bien la explicación para la caída del consumo en 1982 es el objetivo de este trabajo (encontrar la función que explique el comportamiento de la demanda de azúcar o, en otros términos, cuales son las variables económicas que al cambiar originan cambios en la demanda de azúcar), es posible resaltar como en ese año, 1982, a raíz de la caída del precio del petróleo el gobierno mexicano debe

información sobre el trueque.

⁴⁶ Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994.

⁴⁷ Córdoba José; "Diez lecciones de la reforma económica mexicana"; en Nexos Febrero 1981; México.

enfrentar una crisis económica de gran magnitud iniciándose una serie de negociaciones con el FMI que concluyen con la firma de una carta de intención que incluía entre otros, los compromisos del gobierno mexicano de realizar cambios estructurales, así como de llevar adelante políticas de ajuste y estabilización, entre las cuales destacaban: el alineamiento de los precios de los bienes públicos y reducción del déficit fiscal. La industria azucarera ve entonces cómo las transferencias de recursos fiscales, por parte del gobierno federal, pasan de 37,354.2 millones de pesos en 1982 a 16,650.8 millones en 1983 y 12,713.6 millones en 1984 (a precios de 1982)⁴⁸. En materia de precios, el precio del kilo de azúcar al menudeo se incrementó en un 11.8% en el período 1983 – 1984, los precios del azúcar para uso industrial se incrementaron en un 45% para ese mismo período.

La producción por su parte, parecería que tiende a enfrentar situaciones de crisis donde la producción se reduce con respecto a años anteriores, como es el caso de 1975 donde la producción es menor en 4% con respecto a 1974; en 1980 donde es menor 9.6% respecto de 1979 y en 1987 donde se inicia un ciclo por tres años consecutivos de disminución de la producción para después iniciar un período de crecimiento -contracción hasta 1995 (cuadro IV.6 y gráfica IV.1).

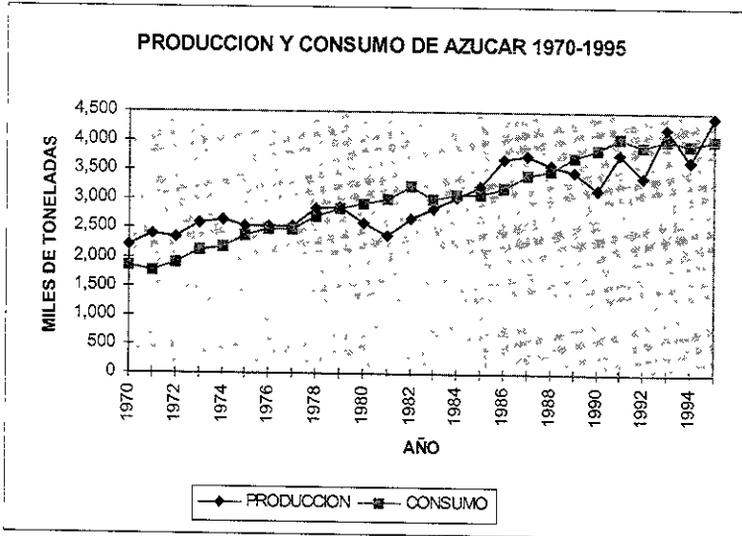
Con respecto del balance producción – consumo es posible observar diferentes tendencias en el período de estudio. Así, de 1970 a 1979 la producción es mayor al consumo, de 1980 a 1984 la producción es menor al consumo, de 1985 a 1988 la producción vuelve a ser mayor al consumo, de 1989 hasta 1992 de nuevo la producción es menor al consumo y a partir de éste último año (1992) se aprecia un comportamiento irregular donde la producción un años es mayor al consumo y al año siguiente es menor.

⁴⁸ Programa de reconversión de la industria azucarera paraestatal. Estrategia y líneas de acción. Semip – Azúcar, S.A. s/f. P 11

FALTA PAGINA

No. 38

GRAFICA IV.1



Se debe hacer notar que a partir de 1987, año en que inicia la desincorporación de la industria azucarera, también se desmantela el sistema de captación de estadísticas por lo que, a partir de ese año las estadísticas sufren un deterioro notable en calidad y oportunidad.

Por parte del consumo es importante diferenciar aquí los diversos tipos de consumo de azúcar en México. Por una parte, se tiene el azúcar destinada al consumo de los hogares, de aquí en adelante demanda doméstica, y el azúcar utilizado por la industria como insumo para la elaboración de diversos bienes manufacturados, demanda industrial.

El cuadro IV.7 y la gráfica IV.2 muestran el comportamiento de estas dos demandas en el período de estudio.

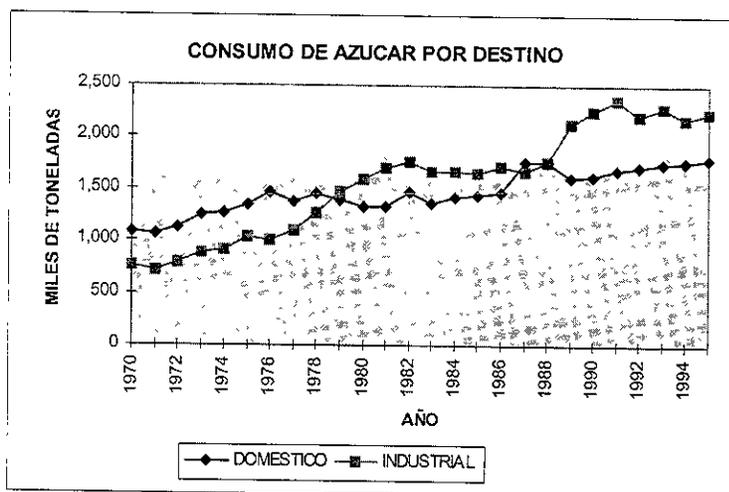
CUADRO IV.7

CONSUMO DE AZÚCAR POR DESTINO 1970-1995
(miles de toneladas)

AÑO	CONSUMO TOTAL	CONSUMO DOMESTICO	CONSUMO INDUSTRIAL
1970	1,841	1,078	762
1971	1,775	1,062	713
1972	1,910	1,128	782
1973	2,125	1,251	874
1974	2,173	1,270	903
1975	2,387	1,345	1,041
1976	2,473	1,465	1,008
1977	2,477	1,380	1,097
1978	2,717	1,450	1,267
1979	2,855	1,392	1,463
1980	2,921	1,330	1,592
1981	3,020	1,327	1,693
1982	3,226	1,459	1,766
1983	3,023	1,356	1,666
1984	3,089	1,422	1,666
1985	3,095	1,441	1,654
1986	3,190	1,471	1,719
1987	3,428	1,755	1,673
1988	3,511	1,756	1,755
1989	3,734	1,599	2,135
1990	3,871	1,625	2,246
1991	4,056	1,688	2,368
1992	3,922	1,714	2,208
1993	4,023	1,740	2,284
1994	3,949	1,766	2,183
1995	4,037	1,793	2,244

Fuente: Cámara Nacional de la Industria ,Azucarera, Alcohólica y Similares.

GRAFICA IV.2



El comportamiento de la demanda se explica de diferente forma dependiendo del sector a donde se dirige. Así, la demanda doméstica en el período de estudio tiene un crecimiento del 66.25% y muestra una tendencia a conservar e inclusive disminuir la velocidad de crecimiento. Por parte de la demanda industrial, ésta muestra un crecimiento del 194.35% en el período, cambiando de esa forma la composición de la demanda total ya que en 1970 la demanda doméstica representaba el 58.6% de la demanda total y para 1995 el 44%, a la inversa con el consumo industrial que pasa del 41.4 % del total de la demanda en 1970 al 56% en 1995. Es importante destacar que hasta el año de 1995, el consumo industrial no contaba con sucedáneos o productos sustitutos de azúcar y la gran mayoría de las necesidades de edulcorantes para uso industrial se satisfacían con azúcar.

Existe también un alto grado de concentración en los distintos usos industriales ya

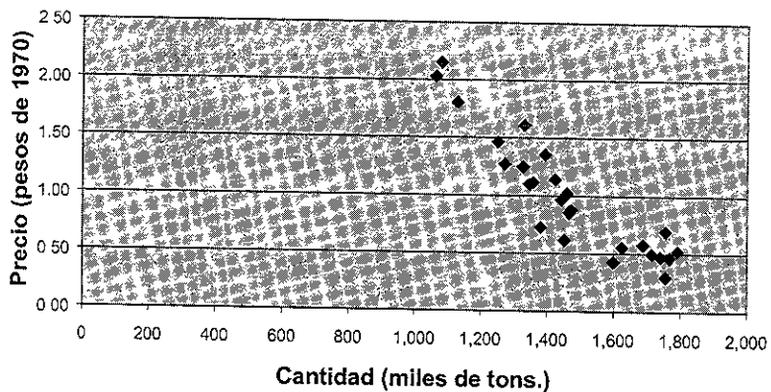
que la demanda de azúcar por parte de la industria embotelladora llega a representar hasta el 32% del total del azúcar que se consume a nivel nacional y el 56.6% del total de demanda industrial.

Como se vio en el capítulo II la unidad básica de la teoría de la demanda es el consumidor individual, la demanda de un bien será la suma de todas las demandas individuales y la función de demanda es la relación entre la cantidad demandada de un bien y su precio, y puede representarse de dos formas: como una tabla de precios y cantidades o graficando la curva resultante de la función algebraica. La curva de demanda muestra gráficamente la cantidad demandada de un bien a cada uno de los precios, manteniéndose constantes los demás factores. Las gráficas IV.3 y IV.4 muestran las curvas de demanda de las dos demandas de azúcar, doméstica e industrial, en el período 1970-1995. En estas gráficas se muestra por el lado de las X's el comportamiento del consumo medido en miles de toneladas y por el lado de las Y's el precio del azúcar medido en pesos por kilo (a precios constantes de 1970).

Cuando se explicó la Ley de la demanda se observó que ésta responde en función inversa del precio por lo que podemos partir del supuesto de que ésta tendrá una pendiente negativa. Cuando observamos las curvas de demanda de azúcar doméstica e industrial (Gráficas IV.3 y IV.4) podemos notar que en los dos casos las curvas resultantes son parecidas a la curva teórica esperada. En el caso de la demanda de azúcar para la industria es más evidente que la curva resultante es similar a la curva de demanda esperada.

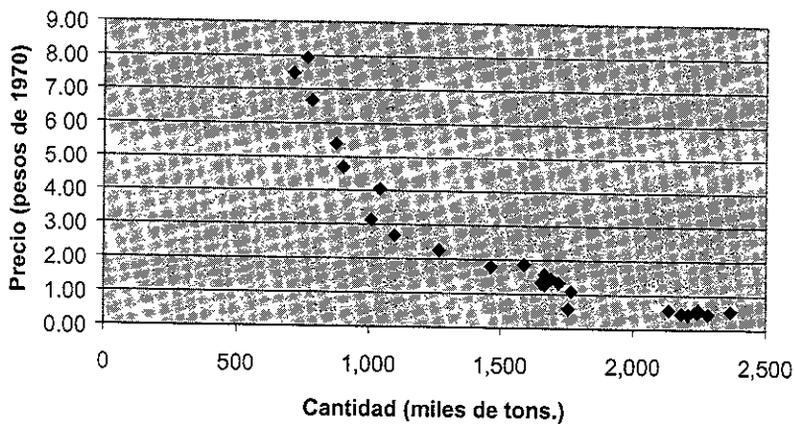
GRAFICA IV.3

Curva de demanda doméstica



GRAFICA IV.4

Curva de demanda industrial



Es posible suponer que, en el caso de la curva de demanda doméstica, por tratarse de un bien de consumo básico será inelástica y en consecuencia, a incrementos de una unidad en el precio su respuesta en la demanda será menor a la unidad. Por otra parte, también pudiera plantearse la hipótesis de que el azúcar para consumo doméstico corresponda a lo que definimos en el capítulo II como 'bien inferior' y a incrementos en el ingreso la demanda de azúcar doméstica se desplazará hacia la demanda de azúcar industrializado (refrescos, dulces, etc.) y las variaciones en la demanda responderán más a otro tipo de variables como lo son la población que al precio.

IV.3 Intentos institucionales de estimación de la demanda

En este apartado se analizará la función de demanda de azúcar en México a partir de las estimaciones presentadas en el Programa Institucional de Mediano Plazo de Azúcar, S.A. (PIMPA) en 1985 ya que, ésta fue la última estimación oficial del comportamiento de la demanda de azúcar en México y, asimismo, se intentará demostrar la inconsistencia de sus hipótesis.

Como se hizo mención, en el año de 1985 se presentó el Programa Institucional de Mediano Plazo de Azúcar, S.A. (PIMPA) y en el cual se definían sus objetivos, políticas, estrategias y acciones para el período 1984-1990. Los propósitos básicos fijados por este plan eran los de satisfacer el consumo nacional con producción interna, obtener eventuales excedentes para exportación, lograr la autosuficiencia financiera y el desarrollo ordenado de la industria, acrecentar la eficiencia productiva, mejorar las condiciones de vida de los trabajadores y garantizar el adecuado abasto a los consumidores domésticos e industriales⁴⁹. Para efectos de este trabajo sólo consideraremos aquí uno de estos objetivos: la satisfacción del consumo nacional con producción interna y, para ello, nos centraremos en lo que consideramos el punto de partida para un objetivo de este

⁴⁹ Azúcar, S.A. de C.V.; "Programa institucional de mediano plazo 1984 - 1988": México, s.f. p.1-2.

tipo, y que es el análisis y proyección de la demanda, ya que para satisfacer este objetivo era indispensable conocer primero el tamaño de la demanda.

De acuerdo al PIMPA "se realizaron diferentes estimaciones del futuro comportamiento de consumo interno de azúcar para el período 1984-1994. De las estimaciones realizadas se eligieron aquellas que por su consistencia explican en mayor medida las perspectivas del propio mercado"⁵⁰.

El Cuadro No IV.8 muestra la estimación de la demanda utilizada por el Programa para el período 1984-1994. Esta estimación considera dos alternativas, la primera, según el PIMPA ⁵¹, muestra la estimación de la variable de continuar el mismo ritmo de crecimiento de los últimos años, la tasa media de crecimiento anual para ese período fue diferente para los períodos 75-84, 84-88, 88-94 y 84-94, la segunda, muestra la estimación de la variable utilizando el análisis de regresión para su cálculo.

Al analizar el cuadro mencionado podemos observar en la columna "Consumo Total 1" una tasa media de crecimiento anual para el período 1988-1994 de 4.2% de acuerdo a lo mencionado en la parte inferior del cuadro, sin embargo, para el período 1984 -1988 no se encuentra ninguna relación lógica ni el PIMPA presenta alguna explicación al por qué, para el año de 1985, el incremento es de 18% mientras que para los años posteriores es de 4, 4 y 4% respectivamente, debe resaltarse que de acuerdo al mismo documento ese cálculo se realizó tomando en cuenta el mismo ritmo de crecimiento del período 75-84.

⁵⁰ Ibid

⁵¹ Ibid

CUADRO N° IV.8

**Consumo Interno de Azúcar:
Resumen de Proyecciones 1984 - 1994**
(miles de toneladas)

Años	Consumo Total	
	1	2
1984	3,053	3,053
1985	3,621	3,130
1986	3,766	3,483
1987	3,917	3,650
1988	4,073	3,834
1989	4,244	3,990
1990	4,442	4,093
1991	4,608	4,210
1992	4,802	4,321
1993	5,003	4,434
1994	5,213	4,560
T.M.C.A %		
1975 - 1984	3.1	3.1
1984 - 1988	7.5	5.9
1988 - 1994	4.2	2.9
1984 - 1994	5.1	4.1

Fuente: Azúcar S.A. de C.V., "Programa institucional de mediano plazo 1984 - 1988": México, s.f.

En el mismo cuadro y con respecto a la columna "Consumo Total 2", el PIMPA dice lo siguiente: "La opción de consumo elegida, Consumo total 2, (...) tiene como antecedente diversos ejercicios de correlación y regresión entre esa variable con otras de carácter macroeconómico. Se estimó, a través de una matriz de correlación, que la relación establecida entre el Producto Interno Bruto (PIB) y el Consumo Interno Total de Azúcar (CIT), fue la de mayor aceptación estadística, después de sujetar los ejercicios mencionados a las correspondientes pruebas de

hipótesis con niveles de confiabilidad de 95%. Entre estas pruebas destacan la de significación de los parámetros (t-Student); la de auto correlación (Durbin-Watson) y la de significación de la ecuación en su conjunto (F-Fischer) con 1 y 12 grados de libertad. La especificación de la ecuación obtenida para el pronóstico de la demanda de azúcar partiendo de definir al CIT (consumo interno total) como variable dependiente y al PIB como variable explicativa, arrojó los siguientes resultados: parámetro de intersección $\alpha = 543.839$; pendiente de la curva $\alpha_1 = 0.003$ (con redondeo); error estándar de los parámetros $\sigma = 99.41$ y $\sigma_1 = 0.00$ (con redondeo) (sic); valores t-Student de los parámetros $t = 5.4707$ y $t_1 = 20.1406$; error estándar de la estimación 84.485; coeficiente de correlación entre las variables de 0.9855 y coeficiente Durbin-Watson de 1.51511⁵².

En el párrafo anterior los autores del PIMPA intentan explicar que, después de un estudio de tipo estadístico de diversas variables macroeconómicas se decidió utilizar al PIB como variable explicativa del consumo interno total de azúcar, sin embargo, como no se hace mención de ninguna otra de las variables analizadas, no es posible confirmar la validez de esta afirmación, por otra parte mezclan dos conceptos diferentes, el análisis de correlación y el análisis de regresión, aun cuando el análisis de correlación está estrechamente ligado al análisis de regresión, los dos son conceptualmente muy diferentes, según Gujarati⁵³, las dos técnicas mencionadas tienen diferencias fundamentales ya que el análisis de correlación tiene como objetivo la medición de la fuerza o grado de asociación lineal entre dos variables, mientras que el análisis de regresión intenta estimar o predecir el valor promedio de una variable con base en los valores fijos de otras variables. El párrafo que le sigue en el PIMPA, y que habla de la ecuación obtenida para el pronóstico de la demanda de azúcar partiendo de la definición del CIT (Consumo Interno Total) como variable dependiente y al PIB (Producto Interno Bruto) como variable explicativa, así como el resto de los parámetros que se

⁵² Ibid

⁵³ Gujarati, Damodar N.: *Econometría*: Mc. Graw Hill De.; México 1993. p. 19-20.

mencionan, permite concluir que se utilizó para el análisis un sistema de regresión simple.

El propósito fundamental del análisis de regresión simple es estimar la relación existente entre dos variables X y Y, en este caso las variables a utilizar serían CIT y PIB y, a partir de un conjunto dado de observaciones sobre estas variables se construye una curva de pronóstico, en este caso de demanda.

En virtud de que el documento que se analiza no contiene ninguna explicación o nota metodológica sobre el tipo de análisis que se realizó, e inclusive cuando se refiere a las cifras del PIB utilizadas sólo se hace mención a la proyección elevada de éste, contenida en el Plan Nacional de Desarrollo 1984-1988, se intentará explicar y verificar, tanto el resultado como las conclusiones que se pueden derivar de este análisis.

La forma algebraica de las funciones lineales es :

$$Y = \alpha + \beta X$$

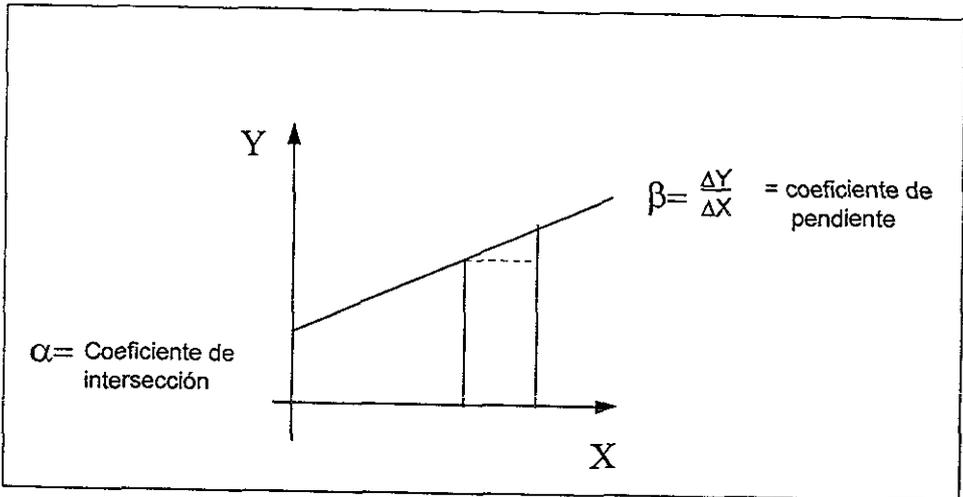
donde α y β son constantes . La constante α se denomina 'coeficiente de intersección' y nos dice cual es el nivel de Y cuando X es igual a cero. La constante β es el 'coeficiente de pendiente', que equivale a la variación de Y dividida por la correspondiente variación de X⁵⁴. Geométricamente, la función lineal puede representarse como una recta, similar a la de la Gráfica No IV.5. En la forma algebraica Y se denomina 'variable dependiente' y X 'variable independiente'. Con objeto de ajustar la función lineal a las posibles variaciones con respecto a las observaciones reales se transforma la función lineal en una ecuación lineal estocástica, quedando como sigue: '

⁵⁴ Merrill, W. y Fox, K.; "Introducción a la estadística económica"; Amorrortu Ed.; Buenos Aires 1977.

$$Y = \alpha + \beta X + \mu$$

donde μ es un término de error estocástico.

Gráfica N° IV.5



En general, un modelo de regresión consiste en un conjunto de supuestos sobre la distribución de los términos de error y las relaciones entre las variables X y Y ; la inclusión de μ se debe a la necesidad de incluir una variación en las observaciones debidas a condiciones desconocidas, esto permitirá que Y sea mayor o menor que $\alpha + \beta X$. Suponiendo que los errores μ son variables aleatorias independientes y varianza igual a σ^2 para todos los valores de X .⁵⁵

Como no es posible conocer toda la población de valores (Y_i, X_i) es imposible calcular los valores exactos de los parámetros de regresión α , β y σ^2 . Sin embargo, la mayoría de las veces se trabaja con muestras, por lo que el problema

⁵⁵ Ibid

consiste en estimar de la mejor manera posible los parámetros α , β y σ_v^2 . El método que más se utiliza para ajustar una recta es el método de mínimos cuadrados⁵⁶.

De acuerdo a lo anterior y, tomando en cuenta los resultados que se mencionan en el PIMPA tenemos:

$$\alpha = 543.839 \quad \beta = 0.003$$

lo que significa que α tendrá un valor de 543.839 cuando $x = 0$, la pendiente de la recta es positiva y Y se incrementará en 0.003 unidades cada vez que X se incremente en una unidad. Así entonces, sustituyendo :

$$Y = 543.839 + 0.003X$$

donde Y = demanda y X = PIB, lo que implica que la función Y (demanda) está resuelta en base a la variación que sufra X (PIB). Para llegar a éste resultado se debió partir de una serie de tiempo que contemplara diversos puntos de X (PIB) y de Y (demanda), sin embargo al intentar comprobar el resultado nos encontramos que, con respecto a las series de tiempo el PIMPA sólo incluye las relativas a las de la demanda y, como ya se mencionó, con respecto al PIB sólo se hace mención de la proyección elevada contenida en el Plan Nacional de Desarrollo 1984-1988.

Ante esta situación se decidió: En primer lugar, reconstruir la función de regresión y, en segundo, reconstruir el pronóstico de la función de demanda. Una vez satisfechas estas dos condiciones se estaría en posibilidad de analizar y verificar las conclusiones.

⁵⁶ Ibid

Para la reconstrucción de la función de demanda se utilizaron las cifras sobre Producto Interno Bruto publicados por Nacional Financiera S.A. (Cuadro N° IV.9) y los datos sobre consumo de azúcar publicados por Azúcar S.A (Cuadro N° IV.10).

CUADRO N° IV.9

PRODUCTO INTERNO BRUTO

PIB 1970 - 1983

	(1)	(2)
1970	418.7	418.7
1971	452.4	426.8
1972	512.3	430.5
1973	619.6	421.5
1974	813.7	481.5
1975	988.3	504.2
1976	1,228.0	485.4
1977	1,674.7	563.9
1978	2,122.8	604.8
1979	2,767.0	624.6
1980	4,470.0	777.4
1981	6,128.0	827.0
1982	9,798.0	665.6
1983	17,879.0	671.6

1 - Miles de millones de pesos corrientes

2 - Millones de pesos a precios de 1970

Fuente: Nacional Financiera S.A. : "La economía mexicana en cifras"; México 1988.

CUADRO N° IV.10

DEMANDA DE AZÚCAR 1970 - 1983 (miles de toneladas)

1970	1,840.8
1971	1,774.7
1972	1,910.0
1973	2,124.7
1974	2,173.4
1975	2,386.6
1976	2,473.1
1977	2,477.1
1978	2,716.9
1979	2,855.4
1980	2,921.4
1981	3,019.9
1982	3,225.6
1983	3,022.7

Fuente: Azúcar S.A ; "Estadísticas Azucareras"

Una vez disponibles las series de tiempo de PIB y de demanda se procedió a realizar el ejercicio de regresión mediante el método de mínimos cuadrados, el resultado que se obtuvo fue: $\alpha = 703.64$ y $\beta = 3.1722$.

El resultado anterior significa que α o coeficiente de intersección será de 703.64 miles de toneladas de azúcar cuando X (PIB) sea igual a 0, la pendiente de la recta es positiva y Y (demanda) se incrementará en 3.1722 miles de toneladas

cada vez que el PIB se incremente en un millón de pesos (a pesos constantes de 1970).

El cálculo del error estándar de la estimación, y error estándar de los parámetros α y β fueron, respectivamente, de 225.52, 268.61 y 0.463.

El resultado obtenido difiere del resultado planteado en el PIMPA y no fue posible encontrar la razón de las diferencias ya que los anexos estadísticos del PIMPA no incluyen los datos sobre PIB utilizados⁵⁷. A partir de la función de regresión estimada en el PIMPA se procedió a desarrollar el pronóstico de la demanda para el período 1984 -1988 de acuerdo al PIB planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 1984-1988. Es importante insistir que el PND sólo indica la tasa de crecimiento del PIB con relación a cada año del período. Esto es que sólo se indica la posibilidad de crecimiento porcentual del PIB para cada año del período, el mismo PND lo dice "El Plan evita rigideces y no se propone compromisos numéricos inamovibles, difíciles de precisar en tiempo de incertidumbre. (...) Por ello el Plan es fundamentalmente cualitativo y fija las orientaciones generales..."⁵⁸.

El cuadro N°IV.11 muestra el resultado de una proyección, para el período 1983-1988, con base en la función de regresión estimada por el PIMPA y las proyecciones dadas en el mismo documento, como se observa, aun cuando existen diferencias éstas son mínimas y pueden deberse a cuestiones de redondeo. La columna (4) muestra sin embargo la proyección de la demanda utilizando el crecimiento real del PIB para el período 83 -88⁵⁹ y, definitivamente, el pronóstico difiere en gran medida de la realidad.

Hasta este punto se ha, 1° reconstruido la función de regresión, y 2° reconstruido

⁵⁷ Al resolver la ecuación con el PIB como incógnita, los resultados nos muestran un PIB distinto del obtenido de las fuentes comúnmente utilizadas.

⁵⁸ Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988"; México 1983.

⁵⁹ INEGI, "Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1992".

el pronóstico de demanda para el período 1984-1988, sin embargo el período de 1989-1994 no se puede verificar puesto que la variable independiente $X = \text{PIB}$, estimada en el PND, sólo llega hasta 1988. Se desconoce, ya que el PIMPA no lo

CUADRO N° IV.11

DIVERSAS PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE AZÚCAR

	PIB (1)	DEMANDA (millones de tons)		
		(2)	(3)	(4)
1983	856.2	3.023	3.053	2.559
1984	877.6	3.177	3.130	2.631
1985	930.3	3.335	3.483	2.594
1986	986.1	3.502	3.650	2.209
1987	1,045.2	3.679	3.834	2.113
1988	1,108.0	3.868	3.990	2.144

1 - De acuerdo a la tasa alta del PND 1983 - 1988 a precios constantes de 1970.

2.- Utilizando la regresión estimada en el PIMPA de $y = 543.839 + 0.003X$ en millones de toneladas

3.- Proyecciones del PIMPA

menciona, las estimaciones del PIB para el período 1989-1994; aun cuando a partir de la proyección de demanda y conociendo la función de regresión se puede despejar la fórmula en términos de X . El cuadro N° IV.12 muestra este ejercicio y el resultado es una tasa de crecimiento del PIB en un rango del 3.0 al 3.7%, sin embargo como se hizo mención se desconoce la justificación de esta tasa de crecimiento.

Regresando a la selección del PIB como variable independiente para la estimación de la demanda debemos de considerar que al PIB (producto interno bruto) podemos definirlo como

$$\text{PIB} = \text{C} + \text{I} + \text{G} + \text{Ex}$$

donde C = Gasto privado de consumo final, I = Formación bruta de capital fijo más variación de existencias, G = Consumo final de la administración pública y Ex = Exportaciones netas, y por otra parte la demanda es la cantidad de bienes y servicios que planea adquirir cada sector de cada uno de los componentes del PIB: C, I, G y Ex son las fuentes de demanda de bienes de la economía, es decir la demanda es la cantidad de bienes y servicios que desea y planea adquirir cada sector de la economía, entonces, la demanda se compone por demanda de consumo, de inversión, del Estado y del resto del mundo y por lo tanto se está intentando explicar una variable Demanda de Azúcar por medio de otra variable PIB cuando la primera forma parte de la segunda.

CUADRO N° IV.12

CALCULO DEL PIB UTILIZADO EN LA PROYECCIÓN DE DEMANDA

	Demanda (1)	PIB (2)	^%
1989	3990	1148.7	3.7
1990	4093	1183.1	3.0
1991	4210	1222.1	3.3
1992	4321	1259.1	3.0
1993	4434	1296.7	3.0
1994	4560	1338.7	3.2

1.- De acuerdo a la proyección del PIMPA expresada en miles de toneladas

2.- Calculada de acuerdo a la formula $Y = \alpha + \beta X$ expresada en miles de toneladas

En segundo término, el análisis de regresión es una rama de la teoría estadística que se utiliza en casi todas las disciplinas científicas, en economía, específicamente, es la técnica básica para medir o estimar las relaciones entre las variables económicas con objeto de predecir , pero cualquier técnica de este tipo

debe de tomar en cuenta la teoría económica como eje fundamental del análisis, esto es, que no se trata de buscar al azar variables económicas que puedan justificar el comportamiento de otra sino de expresar un cuerpo teórico y a través de herramientas estadísticas dar un contenido empírico a la teoría. Según Merrill y Fox⁶⁰, ni la estadística ni la economía pueden salvarnos de nuestra propia insensatez si tratamos a las relaciones de regresión no estructurales como si fueran verdaderas vías económicas.

En conclusión, si bien es cierto que existe una correlación directa entre el PIB y la demanda de azúcar, esto obedece a una dependencia funcional o determinística por lo que el análisis de tipo estadístico no es aplicable, por otra parte existe una teoría económica que fundamenta y explica a la demanda de un producto y su comportamiento ante el cambio de otras variables.

Por lo anterior se considera que si uno de los objetivos del PIMPA era la satisfacción del consumo interno con producción nacional, la estimación de la demanda era el elemento clave para poder formular una política de producción, y la estimación de la demanda que se realiza en el PIMPA no explica satisfactoriamente el comportamiento de esta demanda y por lo mismo no se cumple con los objetivos de ese trabajo.

⁶⁰ Merrill, W. y Fox, K.; "Introducción a la estadística económica"; Amorato De.; Buenos Aires 1977.

Cap. V Modelo alternativo para la estimación de la demanda de azúcar en México.

V.1 Relaciones funcionales y planteamiento de la función de demanda.

La demanda total de azúcar está compuesta por la suma de dos demandas distintas, la demanda doméstica y la demanda industrial, donde cada una de las cantidades demandadas son equivalentes o iguales a las cantidades consumidas, por lo que el planteamiento parte de la siguiente identidad:

$$DTA = DDA + DIA$$

donde DTA = Demanda total de azúcar, DDA = Demanda doméstica de azúcar y DIA = Demanda industrial de azúcar.

A partir de la definición de la demanda total de azúcar como la suma de la demanda doméstica más la demanda industrial se considera que, en la demanda total incide de forma directa el precio, ya que de acuerdo a lo establecido en el capítulo II, la cantidad demandada de un bien varía inversamente a los movimientos en el precio, también se estableció que el ingreso tiene un efecto positivo en la demanda de un bien, esto es que a incrementos en el ingreso también se incrementará la demanda del bien y adicionalmente se incluyó la variable población ya que, por ser el azúcar un bien de consumo básico, existirá un consumo mínimo de azúcar por habitante.

Así entonces, la demanda total de azúcar será una función del precio del ingreso y de la población:

$$DTA = f(\text{pre}, \text{sam}, \text{pob}),$$

donde :

DTA= demanda total de azúcar

PRE = precio de azúcar para la industria

SAM = salario mínimo

POB = población.

Para la variable precio se utilizaron los datos correspondientes al precio representativo del azúcar para uso industrial ya que, el precio al menudeo al ser un precio subsidiado durante el período de estudio, se considera que responde más a consideraciones de tipo político y no a relaciones de tipo económico. Por otra parte, la industria azucarera, hasta 1995, siguió una política de precios diferenciales, donde se establecían precios distintos para el consumo doméstico e industrial. Pero además, para el consumo industrial se diferenciaba el usuario final estableciéndose precios diferenciales para las diversas industrias. Por lo anterior se decidió utilizar el precio del azúcar para la industria refresquera como el más representativo, ya que esta industria consume más de la mitad de la demanda industrial (56.6%).

Para la variable ingreso se decidió utilizar los datos correspondientes al salario mínimo ya que el 78% de la población ocupada recibe ingresos entre 0 y 3 salarios mínimos, esto es que, la gran mayoría de la población tiene como referencia directa de su ingreso el salario mínimo (Cuadro No V.1), por lo que las variaciones en esta variable se reflejarán en la demanda de azúcar por parte de la población.

CUADRO No V.1

POBLACIÓN OCUPADA POR GRUPO DE INGRESO

No recibe ingresos	1,690,126	7.22%
Hasta el 50% de un SM	1,558,000	6.66%
Mas del 50% y menos de un SM	2,960,090	12.65%
Un salario mínimo	98,669	0.42%
Mas de 1 y hasta 2 SM	8,489,910	36.27%
Mas de 2 y menos de 3 SM	3,542,069	15.13%
Tres y más SM	4,064,312	17.36%
No especificado	1,000,237	4.27%
Total población ocupada	23,403,413	100.00%

Fuente: INEGI, "Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos.1995"; de acuerdo al XI Censo General de Población y Vivienda 1990.

Para la variable población se utilizaron los datos de población de acuerdo al Censo General de Población.

Partiendo de la relación funcional $DTA = f(PRE, SAM, POB)$ se estableció la siguiente ecuación de comportamiento:

$$DTA_t = a_0 + a_1PRE_t + a_2SAM_t + a_3POB_t + u_{1t}$$

donde DTA_t es la variable endógena que representa al valor que asume la Demanda Total de Azúcar en un año t y que es producto del comportamiento de las variables PRE , SAM y POB en el año t y que, para este caso, serían las variables exógenas, u_1 representa las variables aleatorias o estocásticas que, como se dijo, significa el término de perturbación o error.

Sin embargo, de acuerdo a la teoría, al resolver la ecuación de DTA mediante una regresión, el resultado no puede distinguirse de una ecuación de oferta ya que las

mismas variables pueden intervenir en una ecuación de oferta⁶¹, además, de acuerdo a la teoría económica, la cantidad demandada está en función del precio pero a su vez, según la teoría, el precio se fija en función de la demanda, es decir que cada una es producto simultáneo de la otra⁶².

La forma de resolver este problema, es estableciendo un sistema de ecuaciones simultáneas, que permitan estimar los parámetros de cada ecuación tomando en cuenta la información que suministran las otras ecuaciones del sistema.

Para este caso se decidió utilizar otra ecuación que permita establecer la oferta de azúcar donde, en principio, la Oferta Total de Azúcar será igual a la Demanda Total de Azúcar más el saldo o excedente destinado al comercio exterior. Esto se expresa mediante la siguiente igualdad:

$$DTA = OTA - SALDO$$

Según la teoría, la cantidad ofertada estará en función del precio al que el mercado esté dispuesto a comprar el producto y las restricciones tecnológicas expresadas en la función de costos a que se enfrenta la empresa⁶³. Para el caso de la Oferta total de azúcar, ésta estará en función del precio y, para este caso, se utiliza el precio para el azúcar industrial por ser éste el más representativo, además se incluye el precio con retardo de un año ya que las características de la industria obligan a que, una vez iniciada la producción (zafra), ésta no se detendrá hasta su término, por lo que el precio retrasado influirá en la producción del año siguiente. Se incluye en la función de oferta la variable RFAB que representa el rendimiento de fábrica como variable que establece el avance tecnológico que permite recuperar la cantidad de azúcar de la materia prima caña de azúcar y, finalmente, se incluye la variable SAL que representa el excedente destinado al

⁶¹ Gujarati op. cit. p.497

⁶² Las curvas de oferta "miden la cantidad ofrecida en función del precio" Varian op. cit. p. 294

⁶³ Ibid p. 376

comercio exterior.

Debe destacarse que a diferencia de otro tipo de productos el mercado internacional del azúcar es un mercado de excedentes donde los precios a los cuales se compra el producto son precios por debajo de los costos de producción, a los cuales los países productores se ven obligados a vender el producto ya que de otra forma no existirá ninguna recuperación monetaria por estos excedentes⁶⁴.

la función de Oferta Total de Azúcar OTA quedará entonces:

$$OTA = f (PRE, PRE_{t-1}, RFAB, SAL)$$

donde:

OTA = Oferta Total de Azúcar

PRE = Precio de Azúcar para la industria

PRE_{t-1} = Precio de azúcar para la industria con retraso de un año

RFAB = Rendimiento de fábrica

SAL = Excedente del mercado nacional y que se destina para la exportación,

partiendo de la anterior relación funcional se estableció la siguiente ecuación de comportamiento:

$$OTA = b_0 + b_1PRE_t + b_2PRE_{t-1} + b_3RFAB_t + b_4SALDO_t + u_{2t}$$

donde OTA_t es la variable endógena que representa al valor que asume la Oferta Total de Azúcar en un año t y que es producto del comportamiento de las variables PRE, RFAB y SALDO en el año t y PRE_{t-1} las cuales, para este caso, serían las

⁶⁴ De acuerdo al Director del Grupo Azucarero Mexicano productor del 11% del total de azúcar producido en México, para los ingenios la exportación de una tonelada de azúcar representa una pérdida de más de 200 dólares. Suplemento comercial. Reforma. Mayo de 1997.

variables exógenas, u_2 representa las variables aleatorias o estocásticas que, como se dijo, significa el término de perturbación o error .

V.2 Determinación del modelo.

De acuerdo al capítulo III. Teoría de los modelos, un modelo es un conjunto de relaciones matemáticas que expresan en forma simplificada e idealizada las características básicas y esenciales de un orden institucional vigente, una tecnología incorporada a la actividad económica objeto de análisis y la regularidad observada en el comportamiento real de los sujetos de la actividad económica. En este caso sólo nos interesan las relaciones matemáticas que puedan expresar el comportamiento de nuestro sujeto de estudio, la relación existente entre la demanda y la oferta de azúcar.

Un modelo matemático puede especificarse mediante una ecuación (uniecual) o varias ecuaciones (multiecual). En este caso el modelo esta representado por el siguiente sistema de ecuaciones:

$$DTA_t = a_0 + a_1PRE_t + a_2SAM_t + a_3POB_t + u_{1t}$$

$$OTA_t = b_0 + b_1PRE_t + b_2PRE_{t-1} + b_3RFAB_t + b_4SALDO_t + u_{2t}$$

$$DTA_t = OTA_t - SALDO_t$$

Las ecuaciones de un modelo están formadas esencialmente de las siguientes variables:

a) Variables endógenas, o variables dependientes sus valores estimados van a ser determinados por la solución de la ecuación que compone el modelo. En este caso las variables endógenas son:

DTA_t = Demanda total de azúcar en toneladas

OTA_t = Oferta Total de Azúcar en toneladas

PRE_t = Precio del azúcar para la industria en pesos por kilogramo

b) Variables predeterminadas. Son variables que provienen de fuera del modelo y ayudan a explicar el comportamiento de las variables endógenas:

SAM_t = Salario mínimo en pesos por día

POB_t = Población en miles de personas

$RFAB_t$ = Rendimiento de fábrica en porciento

$SALDO_t$ = Excedente del mercado nacional en miles de toneladas

c) Variables endógenas retrasadas. Son variables que sirven para explicar las endógenas y están constituidas por los valores previos de las variables endógenas del modelo:

PRE_{t-1}

d) Variables aleatorias o estocásticas. No son observables y su inclusión caracteriza a los modelos estocásticos o probabilísticos. Su función consiste en caracterizar el comportamiento de las variables endógenas.

u_t = término de error aleatorio.

Las relaciones entre las variables endógenas y las exógenas es lineal en los parámetros y todas las variables monetarias están expresadas en pesos constantes de 1970.

De acuerdo a lo anterior, el modelo en forma estructural incluyendo la identidad de equilibrio será:

$$DTA_t - a_0 - a_1PRE_t - a_2SAM_t - a_3POB_t = u_{1t}$$

$$OTA_t - b_0 - b_1PRE_t - b_2PRE_{t-1} - b_3RFAB_t - b_4SALDO_t = u_{2t}$$

$$DTA - OTA + SALDO = 0$$

Igualando oferta y demanda mediante la condición de equilibrio y después de su desarrollo algebraico se obtienen las ecuaciones para el precio y la demanda en su forma reducida:

$$PRE_t = \Pi_0 + \Pi_1 PRE_{t-1} + \Pi_2 SALDO + \Pi_3 RFAB + \Pi_4 SAM + \Pi_5 POB + v_t$$

$$DTA_t = \Pi_6 + \Pi_7 PRE_{t-1} + \Pi_8 SALDO + \Pi_9 RFAB + \Pi_{10} SAM + \Pi_{11} POB + w_t$$

donde :

$$\Pi_0 = \frac{\alpha_0 - \beta_0}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_6 = \frac{\beta_1 \alpha_0 - \beta_0 \alpha_1}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_1 = \frac{\alpha_2}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_7 = \frac{\beta_1 \alpha_2}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_2 = \frac{\alpha_4 - 1}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_8 = \frac{\beta_1 (\alpha_4 - 1)}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_3 = \frac{\alpha_3}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_9 = -\frac{\beta_1 \alpha_3}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_4 = -\frac{\beta_2}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_{10} = -\frac{\beta_2 \alpha_1}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_5 = -\frac{\beta_3}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$\Pi_{11} = -\frac{\beta_3 \alpha_1}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$v_t = \frac{u_2 - u_1}{\beta_1 - \alpha_1}$$

$$w_t = \frac{\beta_1 u_1 - \alpha_1 u_2}{\beta_1 - \alpha_1}$$

En el modelo en la forma reducida podemos observar que existen 12 ecuaciones para estimar nueve coeficientes estructurales, lo que implica que el número de ecuaciones es mayor que el número de incógnitas, por lo cual no es posible obtener una única estimación de todos los parámetros del modelo. Partiendo de los coeficientes en la forma reducida, es posible obtener $\beta_1 = \frac{\Pi_9}{\Pi_3}$ o $\beta_1 = \frac{\Pi_7}{\Pi_1}$, lo cual permite concluir que existen dos estimaciones para el coeficiente del precio del azúcar en la función de demanda. En el caso de la ecuación de oferta se presenta la misma situación ya que: $\alpha_1 = \frac{\Pi_{11}}{\Pi_4}$ o $\alpha_1 = \frac{\Pi_{10}}{\Pi_5}$. Por lo que se concluye que el modelo está sobreidentificado.

V.3 Solución del modelo

Puesto que las dos ecuaciones estructurales que componen el modelo están sobreidentificadas la forma adecuada de estimarlas es mediante la técnica de Mínimos Cuadrados en 2 Etapas y para ello se utilizó el paquete Eviews, los datos utilizados para procesar la regresión están dados en el cuadro V.2, y se obtuvo el siguiente resultado:

Para la ecuación de demanda :

$$DTA = 276.3828 - 67.7366PRE - 14.0586SAM + 0.0439POB$$

Los valores t son 0.1947 para la intersección, -1.4464 para la variable PRE, -1.6372 para la variable SAM y 2.6805 para la variable POB (Cuadro V.3). El valor de R es 0.9767 y para R² 0.9734. El valor calculado para el estadístico Durbin-Watson es de 0.931529. De acuerdo al resultado anterior, lo primero que destaca es que el estadístico Durbin-Watson es bajo, por lo que puede indicar la

presencia de correlación parcial. Al aplicar la regla de decisión $du < d < (4-du)$ el valor estimado de $d = 0.9315$ se encuentra fuera de la zona de aceptación de H_0 , por lo que se rechaza la hipótesis de no existencia de correlación parcial en la ecuación.

El problema de correlación parcial implica que las pruebas de significancia usuales como t y F no pueden aplicarse, ya que dejan de ser válidas como resultado de estimadores ineficientes.

Para solucionar este problema se volvió a correr la ecuación con el procedimiento de corrección de Cochrane - Orcutt que permite estimar $\hat{\rho}$. Este método consiste en estimar un valor $\hat{\rho}$, el cual se utilizará para correr la ecuación de forma de ecuación de diferencia generalizada⁶⁵, utilizando la opción disponible en el paquete Eviews el resultado fue:

$$DTA = -231.7759 - 53.1898PRE - 11.3352SAM + 0.0498POB + 0.5125RESID$$

Los valores t son -0.1362 para la intersección, -0.7362 para la variable PRE , -1.1524 para la variable SAM y 2.5413 para la variable POB (Cuadro V.3). El valor de R es 0.9828 y para R^2 0.9793 . El valor calculado para el estadístico Durbin-Watson es de 2.0247 . Resultados después de 3 iteraciones (o corridas).

La interpretación del resultado es que la ecuación explica hasta el 97% de los cambios en la demanda de azúcar, sin embargo el valor t estimado para el parámetro de la variable PRE es bajo. Esto pudiera ser un síntoma de multicolinealidad ya que, un indicio que pone sobre aviso sobre la presencia de multicolinealidad es el de un valor elevado para el R^2 y pocas razones t

⁶⁵ Gujarati op. cit. p 320-321

CUADRO No. V.2

DATOS UTILIZADOS PARA LA SOLUCION DEL MODELO

	OTA (mil. tons.)	PRE (pesos 1970)	RFAB (%)	SALDO (mil. tons.)	SAM (pesos 1970)	POB (mil hab.)	DTA (mil. tons.)
1970	2,208	4.54	8.900	367	27.93	54,640	1,841
1971	2,393	4.22	9.000	618	26.35	54,640	1,775
1972	2,359	3.80	8.900	449	27.92	56,200	1,910
1973	2,592	3.08	8.700	467	26.67	58,000	2,125
1974	2,649	2.69	8.700	476	26.64	59,860	2,173
1975	2,548	2.39	8.800	161	28.18	61,720	2,387
1976	2,547	1.78	9.300	74	32.70	63,380	2,473
1977	2,541	1.58	9.400	64	30.71	65,030	2,477
1978	2,849	1.38	8.800	132	29.48	66,720	2,717
1979	2,881	1.58	8.500	26	27.04	68,450	2,855
1980	2,603	1.75	8.300	-318	24.47	70,420	2,921
1981	2,367	1.36	8.300	-653	24.70	71,503	3,020
1982	2,677	1.06	8.400	-549	17.46	72,586	3,226
1983	2,850	1.20	8.900	-173	16.10	73,669	3,023
1984	3,046	1.38	8.800	-43	15.55	74,752	3,089
1985	3,228	1.17	9.000	133	14.96	75,835	3,095
1986	3,691	1.12	9.100	501	12.31	76,918	3,190
1987	3,744	1.02	9.000	316	10.32	78,001	3,428
1988	2,592	0.44	9.600	-919	8.43	79,084	3,511
1989	3,475	0.51	9.800	-259	4.44	80,167	3,734
1990	3,174	0.57	9.100	-697	4.28	81,250	3,871
1991	3,785	0.56	9.600	-271	3.95	82,500	4,056
1992	3,403	0.46	9.300	-519	3.53	83,768	3,922
1993	4,215	0.46	10.300	191	3.31	85,057	4,024
1994	3,670	0.46	10.400	-279	3.21	86,366	3,949
1995	4,423	0.50	10.700	386	3.50	87,694	4,037

FUENTE:
DTA, OTA, SALDO, RFAB, PRECIO en Estadísticas Azucareras, Azúcar, S.A.
POB en INEGI.

CUADRO V.3

TOLS // Dependent Variable is DTA

Sample: 1971 1995

Included observations: 25 after adjusting endpoints

Instrument list: SAM POB PRE(-1) RFAB SAL

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C	276.3828	1419.441	0.194712	0.8475
PRE	-67.73660	46.82873	-1.446476	0.1628
SAM	-14.05860	8.586535	-1.637284	0.1165
POB	0.043944	0.016394	2.680546	0.0140
R-squared	0.976790	Mean dependent var		3079.520
Adjusted R-squared	0.973474	S.D. dependent var		702.7059
S.E. of regression	114.4476	Akaike info criterion		9.625881
Sum squared resid	275063.5	Schwartz criterion		9.820901
F-statistic	294.2489	Durbin-Watson stat		0.931529
Prob(F-statistic)	0.000000			

TOLS // Dependent Variable is DTA

Sample: 1971 1995

included observations: 25 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 3 iterations

Instrument list: SAM POB PRE(-1) RFAB SAL

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C	-231.7759	1700.580	-0.136292	0.8930
PRE	-53.18989	72.24792	-0.736214	0.4701
SAM	-11.33528	9.835686	-1.152465	0.2627
POB	0.049809	0.019599	2.541336	0.0194
AR(1)	0.512549	0.191790	2.672450	0.0146
R-squared	0.982800	Mean dependent var		3079.520
Adjusted R-squared	0.979360	S.D. dependent var		702.7059
S.E. of regression	100.9562	Akaike info criterion		9.406229
Sum squared resid	203842.9	Schwartz criterion		9.650004
F-statistic	285.2930	Durbin-Watson stat		2.024795
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.51			

significativas. De acuerdo a Salas⁶⁶ en el caso de la multicolinealidad parcial el problema es inherente a la naturaleza de los datos debido a que la información de series de tiempo tiende a estar muy correlacionada entre sí. Si bien la teoría recomienda atacar a toda costa el problema de multicolinealidad en los casos de análisis estructural, en este caso se decidió aceptar los resultados a cambio de poder utilizar las variables consideradas como parte fundamental de la hipótesis. Los valores t estimados para los parámetros SAM y POB son de -1.1524 y 2.5413 los cuales se consideran significativos y el nuevo valor para el estadístico Durbin-Watson es de 2.0247.

Para la ecuación de oferta:

$$OTA = -681.7409 + 1154.795PRE - 1174.098PRE_{t-1} + 452.0663RFAB + 0.3986SAL$$

Los valores t son de -0.4841 para la intersección, 1.5157 para la variable PRE, -1.8636 para la variable PRE_{t-1}, 3.1651 para la variable RFAB y 1.1409 para la variable SAL (Cuadro V.4). El valor de R es 0.7115 y para R² 0.6539. El valor calculado para el estadístico Durbin-Watson es de 1.7568. Al aplicar la regla de decisión $du < d < 4-du$ el valor estimado para d 1.7568 queda fuera de la zona de aceptación por lo que se rechaza la hipótesis de no correlación parcial. Al igual que en la ecuación anterior se decidió utilizar el método de corrección Cochrane - Orcutt obteniendo el siguiente resultado:

$$OTA = -1774.905 + 1610.167PRE - 1488.399PRE_{t-1} + 553.43RFAB + 0.2188SAL + 0.0025RESID$$

Los valores t son -0.7103 para la intersección, 1.0697 para la variable PRE, -1.2587 para la variable PRE_{t-1}, 2.2958 para la variable RFAB y 0.3573 para la variable SAL (Cuadro V.4). El valor de R es de 0.6226 y para el R² 0.5178. El valor calculado para el estadístico Durbin - Watson es de 2.1903. La interpretación del resultado es que la ecuación explica hasta un 51 por ciento los cambios en la

⁶⁶ Salas op. cit p. 151

CUADRO V.4

TOLS // Dependent Variable is OTA

Sample: 1971 1995

Included observations: 25 after adjusting endpoints

Instrument list: SAM POB PRE(-1) RFAB SAL

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C	-681.7409	1408.056	-0.484172	0.6335
PRE	1154.795	761.8555	1.515767	0.1452
PRE(-1)	-1174.098	630.0150	-1.863603	0.0771
RFAB	452.0663	142.8268	3.165138	0.0049
SAL	0.398684	0.349437	1.140931	0.2674
R-squared	0.711588	Mean dependent var		3052.080
Adjusted R-squared	0.653906	S.D. dependent var		597.9005
S.E. of regression	351.7436	Akaike info criterion		11.90266
Sum squared resid	2474471.	Schwartz criterion		12.14644
F-statistic	15.99235	Durbin-Watson stat		1.756810
Prob(F-statistic)	0.000005			

TOLS // Dependent Variable is OTA

Sample: 1972 1995

Included observations: 24 after adjusting endpoints

Convergence achieved after 1 iterations

Instrument list: SAM POB PRE(-1) RFAB SAL

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
C	-1774.905	2498.495	-0.710390	0.4866
PRE	1610.167	1505.216	1.069725	0.2989
PRE(-1)	-1488.399	1182.396	-1.258799	0.2242
RFAB	553.4300	241.0598	2.295821	0.0339
SAL	0.218864	0.612545	0.357303	0.7250
AR(1)	0.002500	0.216031	0.011572	0.9909
R-squared	0.622644	Mean dependent var		3079.542
Adjusted R-squared	0.517823	S.D. dependent var		594.4363
S.E. of regression	412.7704	Akaike info criterion		12.25810
Sum squared resid	3066829.	Schwartz criterion		12.55261
F-statistic	8.675999	Durbin-Watson stat		2.190336
Prob(F-statistic)	0.000250			

Inverted AR Roots .00

oferta total de azúcar , con excepción de la variable SAL los valores t son significativos para el resto de las variables involucradas y el nuevo valor del estadístico Durbin-Watson permite inferir que se resolvió el problema de correlación.

V.4 Elasticidades y análisis económico.

Para el caso de la ecuación de demanda de azúcar el resultado del modelo muestra para la variable que representa el precio el signo esperado, así como para la variable que representa la población, sin embargo, para la variable que representa el ingreso (SAM) el resultado muestra el signo contrario al esperado.

Para el caso de la ecuación de oferta los signos esperados se cumplen en el caso de las variables representativas del precio , rendimiento de fábrica y saldo , sin embargo para el caso del precio con retraso de un año si bien se esperaba que su influencia fuera muy baja el resultado muestra una influencia casi igual a la de la variable precio pero con signo contrario.

A través de las elasticidades se puede efectuar más adecuadamente el análisis económico de los resultados debido a que la incidencia de las variables predeterminadas en las endógenas se da en términos relativos, eliminando el problema de las unidades. En el cálculo de las elasticidades se utilizaron los promedios de las series de datos correspondientes a las variables utilizadas y los coeficientes obtenidos al resolver las ecuaciones mediante el método de mínimos cuadrados en dos etapas, los resultados del cálculo de las elasticidades se presentan en el Cuadro No V.5

Cuadro V.5

Elasticidades

DTA	PRE	SAM	POB	
	-0.0414	-0.0653	1.1802	
OTA	PRE	PRE(-1)	RFAB	SAL
	1.2604	-1.1222	1.6748	-0.0008

De acuerdo a la hipótesis de trabajo, y confirmado con los resultados del modelo, el precio incide en la demanda de azúcar de forma inversa. Así, un movimiento en el precio del azúcar de un 1 por ciento se reflejará en una disminución de la demanda en 0.04 por ciento mientras que (inelástica), un incremento en la población de un 1 por ciento a su vez se reflejará en un incremento en la demanda de 1.18 por ciento (elástica), para el caso del ingreso el resultado obtenido con el modelo muestra que a incrementos del 1 por ciento en el ingreso su impacto en la demanda será de -0.06 por ciento (inelástica).

Para el caso de la oferta, el cambio del precio en un 1 por ciento se reflejará en un incremento de la oferta en 1.26 por ciento, un incremento del 1 por ciento en el rendimiento de fábrica se reflejará en un crecimiento de la oferta de 1.67 por ciento, y un incremento del 1 por ciento en el saldo de comercio exterior se reflejará en la oferta en un -0.0008 por ciento, con respecto a la variable precio con retraso de un año; el resultado es que los incrementos observados en esta variable impactan la oferta en forma negativa en -1.12 por ciento.

⁶⁷ Para el cálculo de las elasticidades se utilizaron los promedios de las series de datos correspondientes a las variables utilizadas y los coeficientes obtenidos al resolver las ecuaciones mediante el método de mínimos cuadrados en dos etapas.

CONCLUSIONES.

La preparación formal de un economista debe de incluir un entrenamiento riguroso en el uso de las técnicas estadísticas y econométricas a fin de poder contribuir al desarrollo económico de la sociedad. En términos de planeación económica, ésto se logra mediante la combinación de los medios de producción de forma tal que satisfaga las demandas de la sociedad. Para lograr lo anterior, contribuir a satisfacer las demandas de la sociedad, el economista ha echado mano de la planeación.

Aun cuando históricamente el debate entre planeación y planificación ha sido superado, todavía subsiste el dilema de más o menos intervención del Estado en la economía. Desde mi punto de vista, el Estado juega y debe de seguir jugando un papel fundamental en la economía, ya no como propietario de medios de producción, sino como reproductor de las condiciones adecuadas para la continuación del modelo económico, es decir la reproducción de las condiciones sociales de producción, así entonces, el papel del Estado es desde garantizar un orden jurídico hasta el establecimiento de los mecanismos de redistribución de la riqueza a fin de perpetuar el modelo económico mediante su viabilidad social.

La industria azucarera en México históricamente ocupa un lugar primordial desde el punto de vista económico y social. El cultivo de la caña de azúcar se ubica entre los cinco productos con mayor extensión territorial dedicada a su cultivo, además de que es la fuente de empleo directo de 287,000 trabajadores; por otra parte, el azúcar ocupa el segundo lugar como fuente de calorías en la alimentación de la población en México. En 1991 termina el proceso de desincorporación de la industria azucarera al concluir la venta de los 45 ingenios azucareros otrora propiedad del gobierno federal.

En 1985 se presenta el Programa Institucional de Mediano Plazo de Azúcar, S.A. donde se presenta la última estimación oficial de la demanda de azúcar en México. Al desincorporarse la industria azucarera no se vuelve a presentar un pronóstico o estimación oficial de la demanda de azúcar en México. La estimación que presenta Azúcar S.A. en 1985 se basa en una regresión utilizando como variable independiente el crecimiento del PIB; sin embargo, al reconstruir la regresión el resultado no fue similar al planteado en el PIMPA, además de que, si bien es cierto que existe una correlación directa entre el PIB y la demanda de azúcar, esto obedece a una dependencia funcional o determinística por lo que el análisis de tipo estadístico no es aplicable; por otra parte existe una teoría económica que fundamenta y explica a la demanda de un producto y su comportamiento ante el cambio de otras variables.

Por lo anterior se considera que si uno de los objetivos del PIMPA era la satisfacción del consumo interno con producción nacional, la estimación de la demanda era el elemento clave para poder formular una política de producción, y la estimación de la demanda que se realiza en el PIMPA no explica satisfactoriamente el comportamiento de esta demanda y, por lo mismo, no se cumple con los objetivos de ese trabajo.

Por mi parte, partiendo de la hipótesis de que la demanda de azúcar tiene una relación inversamente proporcional con el precio, se desarrollaron independientes entre sí: la demanda doméstica y la demanda industrial. La función de demanda total de azúcar está determinada por el precio del azúcar, el salario mínimo y la población. La oferta, por su parte, está determinada por el precio del azúcar, una el precio del azúcar con retardo de un año, el rendimiento de fábrica (como indicador del avance tecnológico) y el excedente destinado al comercio exterior.

Al desarrollar el modelo con las variables mencionadas el resultado muestra que, en el caso de la ecuación de demanda, para las variables que representan la población y el precio los signos resultantes son congruentes con la teoría económica, con respecto a la variable que representa el ingreso, el signo resultante es contrario al esperado y no es congruente con la teoría económica, una posible explicación de este resultado puede ser el efecto provocado por las distorsiones generadas por el control de precios existente en el período estudiado. Por el lado de la ecuación de oferta los signos esperados se cumplen para las variables representativas del precio, rendimiento de fábrica y saldo; sin embargo, para el caso del precio con retraso de un año el signo resultante es contrario al esperado.

El análisis de las elasticidades muestra que la demanda de azúcar es inelástica con respecto al precio.

Así entonces podemos afirmar que el modelo desarrollado permite demostrar empíricamente la congruencia de la teoría económica en la parte de la demanda, pero también podemos afirmar que el control de precios establecido en el período de estudio distorsiona la demanda de azúcar.

En lo que respecta a la planeación de la industria azucarera, creo que la función aquí desarrollada puede utilizarse para trabajos de planeación de la industria azucarera pronosticando la demanda de azúcar, con objeto de evitar crisis de sobreproducción como las que en estos momentos se presentan.

BIBLIOGRAFIA

- "Qué es la planificación"; Salvat editores.; España 1975.
- Alberto Tovar en "El financiero"; 17 de enero de 1997.
- Azúcar S.A. de C.V.; "Programa institucional de mediano plazo 1984 - 1988"; México, s.f.
- Azúcar S.A.: "Estadísticas azucareras"; diversos años.
- Bettelheim, Charles; "Planificación y crecimiento acelerado"; F.C.E.; México 1985.
- Bonages Hector ; "El azúcar fundamental en la dieta del mexicano"; Cuadernos de nutrición Vol. 19 No. 6. Azúcar S.A.; mimeo.
- Ceceña, Cervantes, J.L.; "Introducción a la economía política de la planificación nacional"; F.C.E.; México 1981.
- Colegio Nacional de Economistas; "Conclusiones del 2o Congreso Nacional de Economistas"; en Comercio Exterior; Mayo 1977.
- Córdoba José; "Diez lecciones de la reforma económica mexicana"; en Nexos Febrero 1981; México.
- Dagum, C. y M. B. de Dagum, E.; "Introducción a la econometría"; Siglo XXI ed.; México 1980.
- Ferguson, C.E.; "Teoría microeconómica"; F.C.E.; México 1977.
- Fischer, S.; Dornbusch, R. y Schmalensee, R.; "Economía"; Mc Graw Hill; México 1993.
- Fuente: Lucero Jiménez Guzmán; "la industria cañero-azucarera en México (El estado de Morelos).; Aportes de investigación No 6 y No 12: Universidad Nacional Autónoma de México: México 1986.
- Ganem, Nasre M: "Evolución histórica de la industria azucarera mexicana"; México 1967.
- González Rubi; "Amarguras del dulce"; Comercio Exterior; Sept. 1977.
- Gujarati, Damodar N.: Econometría: Mc. Graw Hill De.; México 1993.

- Ilpes; "Discusiones sobre Planificación"; Siglo XXI; México 1980.
- INEGI, "Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1992".
- INEGI; "Anuario estadístico de los Estados Unidos Mexicanos 1995"; México D.F. 1996.
- Keynes, J.M.; Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero.; F.C.E.; México 1981.
- Merrill, W.; Fox, K.; "Introducción a la estadística económica"; Amorroutu Ed. Argentina 1977.
- Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988"; México 1983.
- Programa de reconversión de la industria azucarera paraestatal. Estrategia y líneas de acción. Semip – Azúcar S.A. s/f.
- Rubio Luis; "El cambio mundial" en "México a la hora del cambio"; Luis Rubio y Arturo Fernández editores; Cal y Arena; México 1995.
- Waterson A.; "Planificación del desarrollo"; F.C.E. ; México; 1979.
- Tamayo López Portillo, Jorge; "Objetivos y metas de la planeación" en "Bases para la planeación económica y social de México"; Siglo XXI Ed., 10a Ed; México 1980.
- Tinbergen Jean; "La planeación del desarrollo"; F.C.E.; México 1989.
- Varian, Hal R.; "Microeconomía intermedia. Un enfoque moderno."; 3a. De.; Antoni Bosch Editor; Barcelona 1994.
- Varios autores; "Bases para la planeación económica y social de México"; Siglo XXI; México 1980.
- Warman, A.; "Y venimos a contradecir...Los campesinos de Morelos y el Estado Nacional"; La casa chata; México 1978.