

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DIVISIÓN DE CIENCIAS
ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS**

**“UN MODELO DE
ECUACIONES SIMULTÁNEAS
DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO
1960-2000”**



DIRECCION ACADÉMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

**TESIS
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN CIENCIAS EN
ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL**

PRESENTA:

SALVADOR GARCÍA FIGUEROA

BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH

CHAPINGO, MÉX., MARZO DEL 2002.



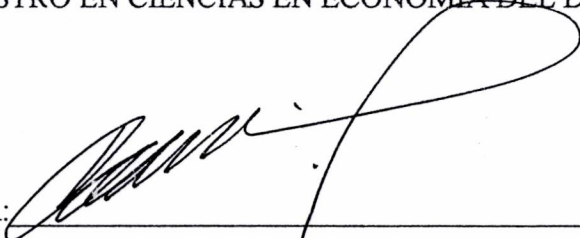
BIB 97 458

**“UN MODELO DE ECUACIONES SIMULTÁNEAS DEL MERCADO DE CAFÉ
MEXICANO 1960-2000”**

TESIS REALIZADA POR **SALVADOR GARCÍA FIGUEROA** BAJO LA
DIRECCIÓN DEL COMITÉ ASESOR INDICADO, APROBADA POR EL MISMO Y
ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

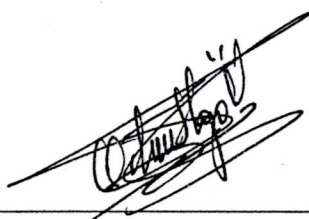
MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL

DIRECTOR:



DR. IGNACIO CAAMAL CAUICH

ASESOR:



M. C. OCTAVIO SANTIAGO VELAZCO

ASESOR:



M. C. FRANCISCO GARCÍA FIGUEROA

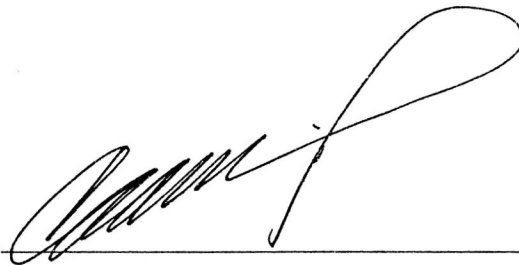
BIBLIOTECA CENTRAL U. A. CH

39519

**“UN MODELO DE ECUACIONES SIMULTÁNEAS DEL MERCADO DE CAFÉ
MEXICANO 1960-2000”**

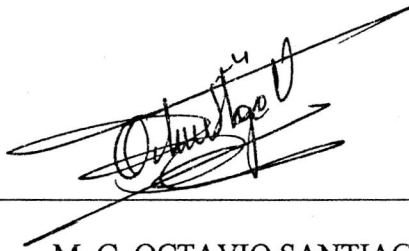
EL JURADO QUE REVISÓ Y APROBÓ EL EXAMEN DE GRADO DE
SALVADOR GARCÍA FIGUEROA AUTOR DE LA PRESENTE TESIS DE
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECONOMÍA DEL DESARROLLO RURAL
ESTUVO CONSTITUIDO POR:

PRESIDENTE:



DR. IGNACIO CAAMAL CAUCH

ASESOR:



M. C. OCTAVIO SANTIAGO VELASCO

ASESOR:



M. C. FRANCISCO GARCÍA FIGUEROA

DEDICATORIA

DEDICO ESTE MODESTO
ESFUERZO INTELECTUAL,
CON TODO CARÑO,
A MIS PEQUEÑAS HIJAS:

**KARINA Y NADIA CITLALMINA,
GARCÍA MARTÍNEZ**

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el financiamiento otorgado para realizar mis estudios de Maestría.

A la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo, por los valiosos conocimientos adquiridos.

Al Consejo Mexicano del Café, por la información estadística proporcionada para la elaboración del presente estudio.

A la C. Ing. María del Rocío Canales González, Directora del Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 168, de Zacapoaxtla, Pue., por las facilidades brindadas.

Al Dr. Ignacio Caamal Cauich, por las valiosas sugerencias durante la realización del trabajo de investigación.

Al M. C. Francisco García Figueroa, por la asesoría brindada en la formulación y estimación del modelo econométrico.

DATOS BIOGRÁFICOS

El autor, nació el 18 de marzo de 1960, en Córdoba, Veracruz. Realizó los estudios básicos en su lugar de origen. El bachillerato y la licenciatura en la Escuela Nacional de Agricultura-Universidad Autónoma Chapingo, de la cual egresó, como ingeniero agrónomo, en 1982. Estudió la Maestría en Ciencias en Economía del Desarrollo Rural en la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo, de 1999 al 2001. Se ha desempeñado como extensionista agrícola; promotor de organización de productores para la comercialización de pimienta, maíz, mamey y fundamentalmente café; gerente de organizaciones sociales (cooperativas, sociedades de producción rural y sociedades de solidaridad social) para la comercialización de café, insumos agrícolas y productos básicos; asesor técnico de algunos ayuntamientos de la zona indígena en el estado de Puebla; como docente ha sido (es) profesor de nivel medio superior, en el área agropecuaria del Sistema Educativo Nacional (DGETA) y ha impartido diversos cursos de capacitación a productores rurales; se ha desempeñado como funcionario electoral (de mediano nivel) en procesos electorales de los estados de Puebla y México.

RESUMEN

SALVADOR GARCÍA FIGUEROA

“UN MODELO DE ECUACIONES SIMULTÁNEAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO 1960-2000”

Marzo del 2002

Bajo la dirección de Ignacio Caamal Cauich.

Ha transcurrido una década de la liberación del mercado mundial y nacional del café y, a partir de la misma, la cafeticultura mundial y nacional han caído por segunda ocasión en una crisis de precios bajos, por lo cual se hace necesario evaluar la evolución reciente del mercado de café mexicano. Para ello, se formuló y estimó un modelo econométrico de siete ecuaciones simultáneas, mediante series de tiempo de 1960 al 2000, constando de siete variables endógenas, cinco endógenas rezagadas y nueve exógenas. Las variables endógenas estudiadas fueron: precio internacional del café mexicano, precio medio rural, producción nacional, exportación, precio del café tostado al consumidor, consumo nacional y existencias. Para la estimación del modelo se hizo uso del procedimiento SYSLIN del paquete computacional “Statistical Analysis System”. Los resultados obtenidos arrojan que la elasticidad precio de la oferta es inelástica (-0.0438); la elasticidad precio internacional de la demanda por importaciones es inelástica (-0.1457); la elasticidad precio de la demanda interna es inelástica (-0.51); y la baja elasticidad ingreso de la demanda interna (-0.208), coloca al café como un bien inferior en México. Del estudio de las elasticidades de la forma estructural y de la forma reducida, se concluyó que las variables exógenas del mercado de café mexicano, susceptibles de intervenir con éxito, mediante acciones de política agrícola, son la superficie cosechada de café y el rendimiento medio nacional.

Palabras clave: Modelo Econométrico, Producción, Exportación, Consumo Nacional y Precios de Café.

ABSTRACT

SALVADOR GARCÍA FIGUEROA

“A MODEL OF SIMULTANEOUS EQUATIONS FOR THE MARKET OF MEXICAN COFFEE 1960-2000”

March the 2002

(Under the direction of Ignacio Caamal Cauich).

A decade of domestic and international liberation of the coffee market has gone by. On a second occasion the coffee agriculture has fallen in a low price crisis by this reason it is necessary to evaluate the recent evolution of the market of Mexican coffee. It was formulated and estimated an econometric model of seven simultaneous equations by a series of times from 1960 to 2000. The model is composed of seven endogenous variables, five lagging endogenous and nine exogenous. The studied endogenous variables were international price of Mexican coffee, average rural price, domestic production, exportation, price of roasted coffee for consumer, domestic consumption, and coffee in stock. For the estimation of the model it was used the procedure SYSLIN of the computing package “Statistical Analysis System”. The obtained results showed that the price of supply elasticity is inelastic (-0.0438); the international price of demand elasticity by imports is inelastic (-0.1457); the price of domestic demand elasticity is inelastic (-0.51); and the income of domestic demand low elasticity (-0.208), puts coffee as an inferior commodity in Mexico. From the study of elasticities of structural forms and from the reduced form, it was concluded that exogenous variables of market for Mexican coffee, susceptible to be controlled successfully, through actions of agricultural policy are coffee harvested areas and average national yielding.

Key words: Econometric model, production, export, domestic consumption, and coffee prices.

INDICE

	PAG
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes Bibliográficos	3
1.2. Planteamiento del Problema	11
1.3. Objetivos	13
1.4. Hipótesis	14
1.5. Metodología	15
II. IMPORTANCIA DE LA CADENA PRODUCTIVA DE CAFÉ EN LA ECONOMÍA MEXICANA	17
2.1. La Producción Mundial y Exportación	17
2.2. Las Importaciones y el Consumo Mundial	21
2.3. Los Precios Internacionales	22
2.4. Importancia de la Cafecultura en México	28
2.4.1. Importancia Económica	28
2.4.2. Producción Nacional y Exportación	29
2.4.3. Consumo Nacional	30
2.4.4. Los Precios del Café en México	33
2.4.5. Las Zonas Cafetaleras	34
2.4.6. La Comercialización Interna	37
III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA FORMULACIÓN DE UN MODELO DE MERCADO	39
3.1. Definición de Mercado	39
3.2. Teoría de la Demanda	39
3.3. Teoría de la Oferta	40
3.4. Elasticidades y Coeficientes Relacionados	41
3.4.1. Elasticidades de la Demanda	42
3.4.2. Elasticidades de la Oferta	42
3.5. Modelo de Rezagos Distribuidos de Nerlove	43

IV. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO EMPÍRICO DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO	46
4.1. Definición del Modelo Empírico	46
4.1.1. Relación Funcional del Precio Internacional del Café “Otros Suaves”	46
4.1.2. Relación Funcional del Precio Medio Rural del Café	48
4.1.3. Relación Funcional de la Cantidad Producida de Café	50
4.1.4. Relación Funcional de la Cantidad Exportada de Café	53
4.1.5. Relación Funcional del Precio del Café Tostado al Consumidor	55
4.1.6. Relación Funcional de la Cantidad de Café Consumida en México ..	56
4.1.7. Identidad Existencias de Café Verde al Final de cada Ciclo	59
4.2. Formulación y Estimación del Modelo Econométrico	59
4.2.1. Formulación del Modelo	59
4.2.2. La Identificación del Modelo	66
4.2.3. El Método de Estimación	67
4.2.4. Fuentes Estadísticas	68
4.2.5. Interpretación de Resultados	72
V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y ECONÓMICO DE LOS RESULTADOS	74
5.1. Análisis Estadístico de los Resultados	74
5.2. Análisis Económico de los Resultados	76
5.2.1. Análisis Económico de los Coeficientes Estimados de la Forma Estructural	76
5.2.2. Análisis Económico de los Coeficientes Estimados de la Forma Reducida	81
5.2.3. Interpretación Económica de las Elasticidades de la Forma Estructural	83
5.2.4. Interpretación Económica de las Elasticidades de la Forma Reducida	86
5.3. Análisis Prospectivo	89
5.3.1. Primer Escenario: Predicción de los Incrementos en las Variables Endógenas del Modelo de Mercado de Café Mexicano, ante un Incremento en una Variable Endógena Rezagada, Mediante el uso de los Multiplicadores de Impacto	89
5.3.2. Segundo Escenario: Predicción de los Incrementos en las Variables Endógenas del Mercado de Café Mexicano ante un Incremento en una Variable Exógena, Mediante el Uso de los Multiplicadores de Impacto	91
5.3.3. Tercer Escenario: Predicción de los Valores de las Variables Endógenas para el Año 2001, Conociendo los Valores de las Variables Endógenas Rezagadas y Exógenas con que se Cerró el Año 2000	94
5.3.4. Cuarto Escenario: Predicción de los Valores de las Variables Endógenas del Mercado de Café Mexicano, ante Cambios Alternativos en las Variables Superficie Cosechada y Rendimiento de Café, como Medidas de Política Agrícola	95

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
6.1. Conclusiones	98
6.2. Recomendaciones	100
VII. BIBLIOGRAFÍA	101
ANEXOS	105
ANEXO A: Estadísticas Cafetaleras	106
ANEXO B: Definición de Variables	117
ANEXO C: Series Estadísticas Utilizadas en la Estimación del Modelo	120
ANEXO D: Identificación del Modelo	126
ANEXO E: Salida del SAS, Forma Estructural y Forma Reducida	128
ANEXO F: Cálculo de las Elasticidades	140
ANEXO G: Escenarios de Mercado Bajo Diferentes Alternativas, con Aplicación de los Multiplicadores de Impacto	146

INDICE DE CUADROS DE CONTENIDO

	PAG
CUADRO 1. LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE CAFÉ POR CALIDAD	25
CUADRO 2. RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CAFÉ Y LOS PRECIOS INTERNACIONALES	26
CUADRO 3. ELASTICIDADES DE LA OFERTA DE CAFÉ	27
CUADRO 4. ELASTICIDADES DE LA DEMANDA DE CAFÉ	28
CUADRO 5. FORMA ESTRUCTURAL. COEFICIENTES ESTIMADOS	77
CUADRO 6. FORMA REDUCIDA. COEFICIENTES ESTIMADOS	81
CUADRO 7. FORMA ESTRUCTURAL. ELASTICIDADES ESTIMADAS DE CORTO Y LARGO PLAZO	84
CUADRO 8. FORMA REDUCIDA. ELASTICIDADES ESTIMADAS DE CORTO PLAZO	86
CUADRO 9. FORMA REDUCIDA. ELASTICIDADES ESTIMADAS DE LARGO PLAZO	88
CUADRO 10. SIMULACIÓN 1. EFECTOS EN LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO, ANTE UN CAMBIO EN UNA VARIABLE ENDÓGENA REZAGADA	90
CUADRO 11. SIMULACIÓN 2. EFECTOS EN LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO, ANTE UN CAMBIO EN UNA VARIABLE EXÓGENA	92
CUADRO 12. SIMULACIÓN 3. PREDICCIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS PARA EL AÑO 2001, CONOCIENDO LOS VALORES DE LAS VARIABLES PREDETERMINADAS CON QUE SE CERRÓ EL AÑO 2000	94
CUADRO 13. SIMULACIÓN 4. PREDICCIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO ANTE DIFERENTES ALTERNATIVAS DE MANEJO DE LAS VARIABLES EXÓGENAS SUPERFICIE COSECHADA (SUP) Y RENDIMIENTO MEDIO NACIONAL (REN) COMO MEDIDAS DE POLÍTICA AGRÍCOLA	96

INDICE DE CUADROS ANEXOS

	PAG
CUADRO 1. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CAFÉ EN LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS	106
CUADRO 2. PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE CAFÉ EN LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS	107
CUADRO 3. VOLUMEN DE EXPORTACIÓN MUNDIAL DE CAFÉ POR CALIDAD Y PAÍS EXPORTADOR	108
CUADRO 4. IMPORTACIONES BRUTAS DE CAFÉ POR LOS PAÍSES CONSUMIDORES	109
CUADRO 5. CONSUMO MUNDIAL DE CAFÉ POR PAÍSES IMPORTADORES EN LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS	110
CUADRO 6. CONSUMO INTERNO EN LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CAFÉ	111
CUADRO 7. IMPORTACIONES DE CAFÉ DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA POR TIPO Y ORIGEN	112
CUADRO 8. EXPORTACIÓN TOTAL NACIONAL Y PESO RELATIVO DE LAS EXPORTACIONES TOTALES DE CAFÉ	113
CUADRO 9. EXPORTACIÓN AGRÍCOLA NACIONAL Y PESO RELATIVO DE LAS EXPORTACIONES TOTALES DE CAFÉ VERDE	113
CUADRO 10. EL CAFÉ ENTRE LOS CULTIVOS MÁS IMPORTANTES A NIVEL NACIONAL 1990-1999	114
CUADRO 11. PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE CAFÉ EN MÉXICO	114
CUADRO 12. VALOR DE LAS EXPORTACIONES TOTALES DE CAFÉ Y POR TIPO EN LOS ÚLTIMOS DIEZ AÑOS	115
CUADRO 13. PRINCIPALES PAÍSES COMPRADORES DE CAFÉ MEXICANO -VERDE Y TOSTADO- EN LA ÚLTIMA DÉCADA	115
CUADRO 14. PRODUCCIÓN DE CAFÉ POR ESTADO DURANTE LOS ÚLTIMOS DIEZ CICLOS	116

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas, el mundo inició una nueva etapa de desarrollo económico, cuyas características esenciales son la globalización de la economía y la liberación del comercio. Como resultado de ello, la economía mexicana se ha transformado en una de las economías mas abiertas, ya que, por ejemplo, en 1983 todas las fracciones de importación, el 100%, estaban sujetas a permisos previos de importación; en 1984 solo se controlaba el 65%; en 1985 el 10% y en 1990 solo el 1.8%. En 1986, México ingresó al Acuerdo General Sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT), hoy denominada Organización Mundial de Comercio (OMC), estableciendo el compromiso de reducir los aranceles a la importación; de esta manera, de un 100% vigente en 1983, se redujeron a un 20% en 1987 y a un 10% en 1990.

El primero de enero de 1994 entró en vigor el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) firmado entre Estados Unidos, Canadá y México, lo cual implicó otro proceso de apertura externa. En éste se establecieron los tiempos de reducción y/o eliminación de gravámenes de importación y de otras barreras comerciales como eran las cuotas y permisos de importación, las medidas fitozoosanitarias, etc.

El Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea entró en vigencia a partir del primero de julio del 2000, y el primero de enero del 2001 entró en vigor el Tratado de Libre Comercio con Honduras, Guatemala y El Salvador. Con estos acuerdos comerciales, México se ha convertido en el país con mayor número de Tratados de Libre Comercio en el mundo, pues ha firmado nueve acuerdos con 27 naciones. Tales tratados tienen el objetivo de promover el crecimiento y la diversificación de los intercambios comerciales y establecer las condiciones para incrementar la inversión extranjera directa en el país.

Sin embargo, bajo el esquema de libre comercio, se han tenido y se seguirán teniendo efectos negativos sobre los niveles de productividad y rentabilidad de los diversos sistemas productivos en el campo mexicano, así como en la comercialización e industrialización de los mismos. En particular, el café, que tradicionalmente ha sido un cultivo cuyo objetivo es la exportación, se encuentra inmerso en este proceso de globalización económica y liberación comercial.

La importancia de la cafecultura mexicana radica en los aspectos económicos, sociales, políticos y ecológicos que le son característicos, dentro de los cuales podemos destacar los siguientes: entre 1991 y 2000, el valor de las exportaciones de café fue de 0.70% en promedio, del valor total de las exportaciones mexicanas y, en el mismo periodo aportó el 18.65% del valor de todas las exportaciones agrícolas. En tal periodo, la participación en ambos aspectos ha variado sensiblemente debido a la alta volatilidad de los precios internacionales. De manera que, en la actualidad, ante una nueva crisis de precios, tal aportación disminuirá, y con lo mismo, la importancia del sector en este rubro.

En cuanto a superficie cosechada, el café se encuentra entre los cinco primeros cultivos más importantes en el país, después del maíz, frijol, sorgo y trigo. Por el valor de la producción generada ocupa, en el periodo 1990-1999, el quinto lugar precedido por el maíz, caña de azúcar, frijol y sorgo.

En relación a la importancia social, ésta radica en que alrededor de 3 millones de mexicanos dependen de la cafecultura en algún grado, ya sea desde la producción, los productores, los trabajadores asalariados o jornaleros, hasta el personal ligado al beneficio, industrialización, distribución y consumo del grano. Poco más de 190 mil productores cultivan el producto, y más de 350 mil jornaleros, participan en las labores de cultivo.

Es sabido, además, que los últimos movimientos campesinos, que han convulsionado al país, como la aparición del Ejército Zapatista de Liberación Nacional

(EZLN) y del Ejercito Popular Revolucionario (EPR) han sucedido en regiones rurales, indígenas, tradicionalmente cafetaleras, como las ubicadas en Chiapas y Guerrero; tales fenómenos políticos han surgido precisamente en momentos críticos para los cafetaleros, ocasionados por la baja en los precios internacionales, y por tanto, en los nacionales.

Por otro lado, la cafecultura juega un papel ecológico ambiental, ya que además de cultivarse en terrenos de topografía muy accidentada, donde otros cultivos no prosperan, al mantener la cubierta vegetal como parte del sistema de cultivo, reduce los problemas de erosión del suelo, fenómeno que se presenta sistemáticamente al plantar otros cultivos. Dada la simulación de una cubierta vegetal parecida a un bosque siempre verde, las zonas cafetaleras se constituyen como “pulmones” del ecosistema, encargados de la purificación del aire. Por último, el valor económico alcanzado por el café permite la concentración de la población en las zonas cafetaleras, lo cual significa altas densidades de población en estas regiones, que reducen la presión sobre las áreas forestales y la migración a las grandes urbes, al mantener empleada esa mano de obra regional.

1.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

Velázquez (1984), estimó, por un lado, la magnitud del impacto que la superficie y el rendimiento tenían sobre la producción de café, y por otro, identificó las variables que afectan el comportamiento de la demanda y la relación cuantitativa entre éstas y la primera. De esta manera obtuvo que, el aumento de una hectárea en la superficie cosechada provoca un aumento en la cantidad ofrecida de 0.521 toneladas y un incremento de un kilogramo por hectárea en el rendimiento representa un aumento de 339.1 toneladas en la cantidad ofrecida; observó, además que, la variación de la oferta en el periodo estudiado se debió en un 89% a los rendimientos y en un 11% a la variación de la superficie.

En relación a la demanda obtuvo que un incremento de un peso por tonelada en el precio medio rural ocasionaba una disminución de 3.145 toneladas en la cantidad demandada; mientras que un aumento de un kilogramo en el consumo per cápita de café

provoca un aumento de 42,384.4 toneladas en la cantidad demandada. Además, encontró que al incrementarse la población en un millar, se incrementaba la cantidad demandada en 2.640 toneladas; y que un aumento de mil pesos reales en el ingreso estaban asociados con una disminución de 0.168 toneladas en la cantidad demandada, concluyendo que el café es un bien inferior, debido a que en los estratos de ingresos más altos tiende a disminuir su consumo y a ser sustituido por otros productos, mientras que en estratos de bajos ingresos forma parte de la dieta diaria.

Al proyectar la oferta y la demanda encontró, que en 1985, la cantidad de café producida sería de 238,822 toneladas (3,980,367 sacos de 60 kg) y la cantidad demandada de 165,085 toneladas (2,751,417 sacos), concluyendo que se lograría satisfacer las necesidades internas y que quedaría un remanente para ser exportado o para incrementar las reservas.

Vargas (1985), desarrolló un modelo de ecuaciones simultáneas, mediante el uso de una serie de datos de 1960 a 1980, donde las variables endógenas fueron la producción, el consumo nacional, las exportaciones y el precio medio rural del café verde. La producción es explicada mediante el precio medio rural, el precio medio rural retrasado seis periodos, el consumo nacional, las exportaciones rezagadas un periodo y una variable cualitativa con valor de ceros hasta el ciclo 1973/74 y de unos el resto del periodo. El consumo nacional lo explica en función del precio medio rural, el ingreso per cápita en México, el consumo nacional retrasado un periodo y por la variable cualitativa mencionada. La relación correspondiente a la exportación de café estaba en función del precio de exportación, de las exportaciones retrasadas un periodo, del ingreso real per cápita de los Estados Unidos, de las existencias de café en aquel país y de la producción y el consumo interno. Por último, el precio medio rural, como una identidad igual a la sumatoria de la producción, el consumo y las exportaciones.

Al realizar las "Proyecciones de los Inventarios de Café de México", estimó que la producción crecería a una tasa anual acumulativa de 2.3% alcanzando en el año de 1990, los 5.4 millones de sacos de café; el consumo aumentaría a una tasa anual de 5.1%

(2.6 millones de sacos en 1990); las exportaciones decrecerían a una tasa de 4.2% (1.5 millones de sacos en 1990) y el precio medio rural real subiría a una tasa de 2.6% (975 pesos constantes de 1980). Al estimar que los inventarios de café crecieron de 1976 a 1980 a una tasa anual de 14%, pronostica un crecimiento de los mismos de 1981 a 1990 a una tasa anual de 11%, llegando a 1.3 millones de sacos. De estas proyecciones, comparándolas con los valores acontecidos en ese año, sólo la cantidad producida de café estimada y el inventario calculado se aproximan a los valores reales (5.154 y 1.013 millones de sacos) de ese año, ya que el inventario y las exportaciones se comportaron de manera opuesta a lo predicho.

Flores (1989), en su estudio sobre el mercado mexicano del café, utilizó series estadísticas de 1960 a 1987, para determinar la oferta y demanda; la primera de ellas la hizo depender del precio internacional del café verde y de la superficie cosechada; en cuanto a la segunda, del consumo per cápita en México, de la población, del ingreso real y del precio medio rural. Llegando a los resultados siguientes: en relación a la oferta, un aumento en el precio internacional del café de un centavo de dólar por libra, provoca un aumento en la producción de café de 0.19561 toneladas. La superficie cosechada indica que por cada hectárea de incremento, la producción aumentaría en 0.60775 toneladas.

En relación a la demanda, un aumento de un kilogramo en el consumo per cápita de café, ocasiona un aumento de 50,080.48 toneladas en la cantidad demandada, representándose así los gustos y preferencias de los consumidores. La población tiene un efecto positivo, un aumento en un millar de habitantes aumentará la demanda en 1.35205 toneladas. Por otro lado, el modelo indica que un aumento de mil pesos constantes de 1970 en el ingreso nacional disponible, esta asociado a un aumento de 0.00005 toneladas en la cantidad demandada.

Hein Jan Van Hilten, et al., (1992), del Centro de Comercio Internacional (UNCTAD/GATT), al realizar un análisis de los factores más importantes que influyen en la demanda del consumidor final, establecía que el precio al por menor tiene una importante influencia sobre la demanda de café, pero a veces no tanto como se supone,

aún cuando para 21 países analizados, en un estudio del Banco Mundial (1989), la demanda observada era relativamente inelástica. Menciona que los precios de las bebidas competitivas también influyen en la demanda de café. La demanda del producto, anota, responde más a los cambios en los ingresos de los consumidores que a los cambios en los precios, con diferencias notables entre los diferentes países importadores. El estilo de vida y la alimentación es otro de los factores que afectan la demanda, ya que al cambiar el estilo de vida en las naciones, pasando del consumo de café en las comidas familiares, a comidas menos protocolarias y estructuradas, el café se tiene que ajustar a los nuevos estilos de vida, o perder parte del mercado para dar paso a otras bebidas, como las bebidas refrescantes o gaseosas; dado que el café generalmente se consume caliente, libra una difícil batalla contra las bebidas frías. El tipo de alimentos que prefiere el consumidor afecta la cantidad de café que ingiere, pues ya se beba por hábito o por gusto, parece acompañar mejor a ciertos alimentos que a otros. En este sentido, esta puede ser la razón de que el café suele ser menos popular en restaurantes de comidas orientales, que en restaurantes especializados en platos americanos o europeos. En Estados Unidos se ha registrado un cambio general en las preferencias por los sabores, con un desvío de los alimentos dulces y cremosos hacia las comidas picantes, por lo que se cree que esto ha reducido la demanda de café. Por último, reconocen, que los aranceles aduaneros y los impuestos influyen en el consumo de café, los cuales se habrán de eliminar o reducir con las negociaciones del GATT sobre productos tropicales.

Vargas (1997) al estudiar “Los efectos de los cambios en el precio internacional del café sobre el mercado interno mexicano”, elaboró un sistema de ecuaciones simultáneas, con series de tiempo de 1964/65 al ciclo 1995/96, formulando cinco relaciones funcionales, de las cuales una es identidad. La relación de la cantidad de café producida incluye como variables predeterminadas al precio medio rural, al precio medio rural retrasado cuatro periodos, las exportaciones totales y el precio de los fertilizantes. La relación que explica el consumo de café en México, toma en cuenta al precio del café pergamino, al ingreso disponible, al consumo nacional retrasado un periodo y una variable tiempo al cuadrado. En cuanto a la relación precio medio rural de

café la hace depender del precio internacional (el precio indicativo compuesto de la OIC) y del precio medio rural retrasado un año. El precio del café pergamino, como relación funcional, depende del precio medio rural, y por último, la identidad saldo de comercio exterior es la diferencia entre la cantidad producida de café y el consumo interno.

Los resultados que obtuvo, mediante la estimación de un modelo logarítmico, fueron los siguientes: en relación a la oferta el café es un producto inelástico, ya que los productores responden menos que proporcionalmente a los cambios porcentuales del precio medio rural retrasado uno (elasticidad de 0.016) y cuatro periodos (elasticidad de 0.089). Los productores de café reaccionan de manera directa a los cambios en las exportaciones de este producto ($\epsilon=0.529$). Los aumentos en el precio de los fertilizantes ocasionan una baja respuesta inversa de los productores ($\epsilon=-0.035$). La elasticidad precio internacional de la oferta de café es inelástica ($\epsilon=0.006$).

Las elasticidades precio de venta de la demanda de café son muy inelásticas tanto para el precio interno ($\epsilon=-0.005$) como para el precio internacional ($\epsilon=-0.002$); por lo que los consumidores no son muy sensibles a las variaciones del precio de venta. Existe una alta relación entre el consumo presente y el consumo del periodo anterior, lo que refleja que los consumidores no cambian de manera drástica sus hábitos de consumo.

La elasticidad de transmisión de las variaciones del precio medio rural retrasado un periodo sobre el mismo precio del periodo presente resultó ser inelástica ($\epsilon=0.477$), pero la respuesta es cercana a un cincuenta por ciento. La elasticidad de transmisión de las variaciones del precio internacional (indicativo compuesto) sobre el precio medio rural resultó ser inelástica ($\epsilon=0.188$) y menor que la observada con respecto al mismo precio interno rezagado.

Las elasticidades de transmisión de los cambios del precio medio rural retrasado un periodo ($\epsilon=0.459$) y de los cambios del precio internacional ($\epsilon=0.181$) sobre el precio del café pergamino resultaron similares a las observadas con el precio medio

rural, lo que refleja que el impacto de los cambios del precio internacional sobre los precios internos a diferentes niveles es similar.

Por último concluye, que el precio internacional del café no resultó una variable instrumental de interés para incentivar la producción en términos de la simulación, bajo la limitación de no tener sesgo de especificación.

En 1998, en el planteamiento para la realización de un estudio conjunto de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Internacional del Café (OIC), cuyo objetivo era realizar proyecciones cafetaleras hasta el año 2005, mediante un modelo econométrico del mercado cafetero mundial, se contemplaba un modelo de oferta y de demanda, basado en las variables siguientes: del lado de la demanda se tenía en cuenta los niveles de consumo (gasto nominal), la elasticidad de la demanda en función de los ingresos, el producto interno bruto, la población, y una variable de tendencia que reflejaba los gustos, preferencias y otros cambios del mercado. Los supuestos concretos de variables de la demanda abarcaban lo siguiente: la población (tasa de crecimiento constantes por país); los ingresos (tasa de crecimiento constante por país, combinando el producto interno bruto y el gasto de consumo personal en términos reales); los precios (precios reales en términos constantes); las políticas (hipótesis de que no sufrieran alguna modificación las existentes en el periodo que se toma como base, que es el de 1993/95); la elasticidad de la demanda en función de los ingresos (ligada a la tasa de crecimiento del producto interno bruto); y el nivel de los aranceles (el aplicable al café en grano y a los productos del café en 1995, que responde a las modificaciones acordadas en virtud de la Ronda de Uruguay). Del lado de la oferta se hicieron una serie de extrapolaciones de tendencias, para tener en cuenta los factores de superficie, rendimientos y producción.

Por último, Gallardo (1985), al realizar una revisión bibliográfica sobre la formulación de estudios econométricos para modelar los mercados mundial y regional de café, encontró lo siguiente: que "... las estimaciones de la oferta regional y mundial del café se hacen a través de la estimación de la producción o producción exportable y

de la superficie plantada. Las variables explicativas más generalmente usadas pueden agruparse en tres grupos de factores: 1) factores biológicos, 2) factores ambientales y 3) factores económicos. Entre los factores biológicos se ubican: a) el tiempo de retraso entre la decisión de ampliar la plantación y el inicio de la producción comercial. Este factor se considera el determinante del comportamiento cíclico de la producción y de los precios internacionales en el largo plazo, b) al ciclo bienal, es decir, la alternancia de buenas y malas cosechas debidas a factores fisiológicos del cafeto, y c) las mejoras tecnológicas. Por el tipo de cultivo, normalmente éstas adoptan la forma de mejoras biológicas más que mejoras mecánicas (variedades de alto rendimiento, uso de fertilizantes, control de plagas y enfermedades). Esta variable generalmente se ha representado por la tendencia en el tiempo de los rendimientos. 2) Factores ambientales. Se incluyen aquí todas las variaciones anormales del clima que afectan la producción, sobresaliendo las heladas en Brasil. Normalmente se ha captado este efecto a través de variables cualitativas. 3) Factores económicos. Quedan incluidos aquí: a) el precio real pagado al productor, reciente y retrasado según el periodo de gestación y b) la producción (superficie plantada o número de cafetos) reciente y retrasada de acuerdo a la maduración del cafeto. Por otra parte, los factores identificados como determinantes de las exportaciones de café fueron: la producción exportable del grano, el precio de exportación de éste, y variables cualitativas representativas de fluctuaciones aleatorias”.

“La respuesta retrasada de la producción de café a los cambios de precios parece ser la fuente originaria del comportamiento cíclico de la producción” (Gallardo, 1985, pp. 189-190).

Además, que: “... las variables explicativas mas generalmente usadas en la cuantificación de las variaciones de la demanda mundial de café (medida por las importaciones o por el consumo) fueron: a) el precio real del café verde en el mercado internacional, actual y retrasado, y variaciones; b) el ingreso real de los países importadores; y c) el cambio en las existencias del país importador. En algunos casos se introdujo a la población del país importador. Para estimar la demanda entre clases de café se consideraron los precios relativos de éstas y el margen de sustitución entre ellas”.

Y, en relación a ... “las elasticidades estimadas ... éstas indican que los mayores importadores tienen una baja elasticidad ingreso. Países con alta elasticidad ingreso son pequeños importadores. Por lo que ... el futuro de la demanda mundial dependerá de la demanda de Europa Central, ya que las perspectivas en EE UU son pobres” (Ibidem, pp. 207-208).

Por último, “... las variables explicativas de las variaciones del precio internacional del café mas generalmente usadas fueron: a) Las existencias de café y la variación de éstas. Para la mayoría de los autores revisados que implícitamente suponen un mercado internacional de competencia perfecta, las existencias tienen una relación inversa respecto al precio. b) La demanda o demanda por importaciones. c) Las cuotas de exportación, para los ciclos cafetaleros en que han operado. d) La ocurrencia de heladas, sequías o factores aleatorios que afecten fuertemente la producción en los países exportadores. Y e) el precio del café retrasado y sus variaciones. Para ... los ... que consideran que el mercado del café presenta una estructura oligopólica, el precio mínimo del mayor productor (Brasil) está determinado, también, por las existencias de café retenidas y sus variaciones y por factores aleatorios del tiempo, particularmente las heladas”.

“La introducción de las existencias totales en la función del precio internacional del café, y la estimación de los parámetros, confirma la relación inversa entre ambas. Pero además, se estima que el incremento de uno por ciento en el precio mundial del grano requiere que la relación demanda total/existencias totales se incremente en 2.57 a 3.77 por ciento, ... es decir, que ... la demanda tenga un ritmo de crecimiento de 3 a 4 veces mayor a las existencias almacenadas” (Ibidem, pp. 216-217).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“Desde sus inicios, cambios y decisiones externas al país han tenido una fuerte influencia en el desarrollo de la cafecultura mexicana. La plaga de 1888 en Brasil, la Primera y la Segunda Guerras Mundiales, la helada en las plantaciones brasileñas de 1975, los problemas de guerra civil en Angola y Centroamérica, o el resurgimiento previsible a corto plazo del auge cafetalero brasileño y las consiguientes altibajas del precio en el mercado internacional, han estimulado o deprimido la cafecultura mexicana. La mayoría de los cambios externos son incontrolables y casi siempre también imprevisibles para México, tanto para el sector público como para el sector privado, lo que acarrea que toda la cafecultura nacional esté (y al parecer así será siempre) determinada por los avatares impredecibles del mercado internacional, por los diferentes eventos políticos en otros países cafecultores, por los cambios climáticos en otras regiones y en otros países, o por las estrategias de crecimiento y concentración de las transnacionales.” Así concluía Nolasco, et al. (1985), una de sus tesis sobre la influencia definitiva de factores externos sobre la cafecultura mexicana, tesis vigente en nuestros días. Debido a ello, la perspectiva de ingresos de miles de cafecultores mexicanos está ligada al comportamiento del mercado externo y otros factores aleatorios, fuera del control nacional.

El comportamiento del mercado internacional del café es complejo y dinámico, y por tanto, uno de los más difíciles del mundo, debido a características como la inelasticidad de la demanda, la inelasticidad de la oferta y la alta volatilidad del precio ante cualquier accidente en la oferta.

En relación a la Oferta Mundial, las fluctuaciones de la producción del grano en las últimas cinco décadas, están estrechamente ligadas a las fuertes fluctuaciones de la producción de Brasil, el mayor productor del mundo, y éstas a su vez, se deben a la incidencia de heladas y sequías, a las políticas de recuperación de la producción ante los siniestros ocurridos, así como al comportamiento del volumen de los inventarios finales. Las prácticas de retención de existencias de los países productores también inciden sobre la oferta.

La demanda esta fuertemente concentrada en pocos países desarrollados, cuyas importaciones las realizan a través de grandes empresas transnacionales. Aún cuando el café no es un producto alimentario básico, se comporta como tal, ya que presenta baja elasticidad ingreso, y baja elasticidad precio a altos niveles de precio. Entre los sustitutos del café como bebida se encuentran los refrescos, el chocolate, el té y la leche. Y por sus efectos fisiológicos la Coca Cola, en la cual no se busca el sabor y aroma naturales que acompañan al café.

Hasta 1989, el mercado del aromático, estuvo regulado por convenios internacionales, con la participación de los países productores y consumidores; tales convenios permitieron amortiguar las grandes fluctuaciones de precios, pero al parecer sólo dentro de la tendencia de largo plazo, nunca por encima. Sin embargo, con ello no se eliminaron los grandes ciclos de producción y precios, ni mejorado los términos de intercambio. A partir de julio de 1989, ante la falta de acuerdo de los países firmantes, se suspendieron las cláusulas económicas del Convenio Internacional del Café de 1983, quedando libre el mercado internacional, y al parecer así permanecerá en el futuro.

Actualmente la sobreproducción mundial de café, calculada entre 8 y 10 millones de sacos, ha provocado que los inventarios mundiales, que hasta el ciclo 1998/1999 habían venido descendiendo, empiecen a incrementarse nuevamente, sobre todo en los países consumidores; alcanzando un estimado de 40 millones de sacos, de los cuales 17 millones se encuentran en los países consumidores, lo cual ha provocado el desplome de los precios.

Así, los precios internacionales, que en mayo de 1997 se ubicaron en niveles de hasta 314.50 centavos de dólares por libra, en enero y febrero del 2001, se encuentran en niveles de 64.98 y 67.00 centavos de dólar por libra, uno de los niveles más bajos en los últimos años.

A nivel mundial, la producción ha aumentado y el consumo ha reaccionado muy lentamente, los inventarios mundiales se están incrementando, lo cual, en consecuencia, presiona los precios a la baja. En esta perspectiva, se plantea la realización de un estudio econométrico actualizado del mercado de café mexicano que permita identificar las variables que afectan la oferta y la demanda del producto, considerando los elementos del mercado internacional que influyen sobre las mismas, evaluar su comportamiento bajo la etapa de libre mercado, hacer planteamientos de política económica para mejorar el entorno, y realizar predicciones sobre el comportamiento futuro de los precios, producción, consumo y exportación del café mexicano.

1.3. OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- Identificar las principales variables económicas que determinan el comportamiento del mercado del café mexicano.

- A partir de los resultados obtenidos analizar la posibilidad de instrumentar medidas de política económica tendientes a mejorar el comportamiento de dicho mercado.

OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.- Analizar los principales aspectos del mercado externo del café mexicano y del mercado mundial del grano.

- 2.- Identificar y cuantificar el efecto de las variables económicas que explican fundamentalmente el comportamiento de la oferta de café.

- 3.- Cuantificar el efecto del precio internacional en la determinación del precio medio rural del café.

- 4.- Identificar y cuantificar el efecto de las variables económicas que explican, en lo fundamental, el comportamiento de la demanda interna y externa de café mexicano.

5.- Determinar los parámetros y las elasticidades de la oferta y demanda del producto en estudio.

6.- Evaluar el comportamiento de las principales variables bajo la etapa de libre mercado.

7.- Determinar los posibles impactos que se generarían ante distintos escenarios de los factores que afectan el mercado de dicho aromático.

8.-De conformidad con el modelo obtenido, proponer alternativas de política agrícola para mejorar las perspectivas del sector cafetalero.

9.-Identificar las tendencias que seguirán los precios internacionales del producto en los próximos dos o tres años.

1.4. HIPÓTESIS

Las hipótesis que guían este trabajo son las siguientes:

1.- Existe una estrecha relación entre el precio internacional y el precio medio rural del café verde. Y, la cantidad ofrecida de café mexicano esta determinada por el precio medio rural, por la superficie cosechada, el rendimiento y el salario mínimo general.

2.- La demanda de café mexicano se ubica en dos niveles, la nacional y la internacional. La demanda nacional está determinada por el precio del café tostado al consumidor, la población, el ingreso nacional disponible, la cantidad de café consumida en el año anterior y las existencias del producto en el país. En tanto que la demanda internacional esta determinada por el precio internacional, por la cantidad de café producida en México, por la cantidad de café exportada en el año anterior y por la vigencia de las cuotas de exportación del convenio internacional del café.

3.- La elasticidad precio de la oferta de café indica que es un producto inelástico. Por la elasticidad-precio de la demanda el café se clasifica como un producto inelástico; en tanto que la elasticidad-ingreso lo coloca como un producto normal o necesario.

4.- La identificación de las variables más importantes que determinan el comportamiento del mercado de café mexicano, permite evaluar su comportamiento en el futuro, y formular acciones de intervención sobre dichas variables para el diseño de políticas en el sector cafetalero.

1.5. METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos propuestos y probar las hipótesis planteadas, se realizó una amplia revisión bibliográfica para conocer la situación pasada y presente del sector cafetalero, misma que sirvió para formular y estimar un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas.

El modelo consta de siete ecuaciones, de las cuales seis son relaciones funcionales y una identidad. La primera es una ecuación de oferta de café mexicano. Dos ecuaciones de demanda, una que expresa la cantidad de café consumida en México y otra que expresa la cantidad de café mexicano demandada por el mercado internacional, es decir, la cantidad de café exportado. Otra relación funcional que expresa la determinación del precio medio rural. Una función que determina el precio internacional del café arábigo “otros suaves”, y una última función que determina el precio del café tostado al consumidor en México. La identidad corresponde a las existencias de café en el país al final de cada ciclo cafetalero.

Para estimar el modelo propuesto se utilizaron series de tiempo que cubren el periodo 1960-2000, a nivel nacional. La estimación del modelo econométrico se realizó por medio del método de mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), usando el programa SYSLIN del paquete “Statistical Analysis System” (SAS). La interpretación de los resultados se realizó, en primer lugar, desde el punto de vista estadístico, y posteriormente, desde el punto de vista de la teoría económica. Se calcularon las

elasticidades para detectar las variables más importantes del modelo, susceptibles de intervención mediante medidas de política agrícola. Y, por último, se determinaron los multiplicadores de impacto, mediante el procedimiento IML del paquete SAS, para realizar simulaciones de predicción.

II. IMPORTANCIA DE LA CADENA PRODUCTIVA DE CAFÉ EN LA ECONOMÍA MEXICANA.

2.1. LA PRODUCCIÓN MUNDIAL Y EXPORTACIÓN

El café es un producto agrícola destinado fundamentalmente a la exportación, ya que el 78% de la producción mundial se comercializa en el mercado internacional. La producción se concentra en 59 países de clima tropical y el grueso del consumo lo realizan 41 países de clima templado. El movimiento de exportación se da fundamentalmente como café verde, café oro, o café crudo en grano sin cáscara, por lo que los países productores, además de la producción sólo le aplican la transformación primaria, el beneficiado húmedo y seco. Las etapas de industrialización como la torrefacción, molienda, solubilización, descafeinado y envasado se realiza fundamentalmente en los países consumidores altamente desarrollados.

Existen dos tipos básicos de café: “arábigo” y “robusta”. El café arábigo es cultivado principalmente en América Latina, a una altura entre 400 y 2000 msnm, su contenido de cafeína es de 1.5% y su sabor es suave. El “robusta” se cultiva en las zonas tropicales bajas de Asia y África, contiene de 2 a 2.5% de cafeína y su sabor es áspero o fuerte.

De acuerdo a la transformación primaria o beneficiado que reciban, el café tipo “arábigo” se diferencia en “café no lavado”, cuando esta operación se realiza en seco como en Brasil, Bolivia, Paraguay y Etiopía, y en “café lavado” cuando el despulpado y limpieza se efectúan con agua. A su vez los “cafés lavados” se subdividen en “cafés suaves colombianos”, los producidos en Colombia, Kenya y Tanzania, y “cafés otros suaves”, producidos en México, América Central, India, Nueva Guinea, Ruanda y Burundi.

En el mercado internacional los “cafés suaves colombianos” son los de mayor calidad, le siguen los “otros suaves”, los “no lavados” y en último lugar los “robusta”.

Tomando el promedio de producción de los últimos diez ciclos de cosecha (1990/91 a 1999/00), la producción mundial asciende a 100.1 millones de sacos. Sin embargo, la participación de cada país es muy diferente; de esta manera, la producción se concentra en Brasil, Colombia, Indonesia, México y Vietnam, pues entre los cinco aportan el 56.64% del volumen total. Después, todos los países restantes aportan, cada uno, abajo del 4% de la producción mundial. La producción mundial en el ciclo 1999/00 fue de 114.0 millones de sacos, 4.84% mas alta que el ciclo anterior, en tanto que la producción para la cosecha 2000/01 se estima en 115.05 millones de sacos, 0.92% arriba de la anterior, lo cual denota un incremento gradual en la cosecha mundial.

El primer productor en el mundo, Brasil, bajó su cosecha en las últimas décadas, hasta estabilizarse en el ciclo 1988/89, en un promedio de 26 millones de sacos. En la última década, el promedio de producción asciende a 27.47 millones de sacos, pero con una tendencia a crecer fuertemente, ya que en la cosecha 1998/99 su producción alcanzó los 35.6 millones de sacos, la siguiente fue de 30.8 millones de sacos, y la del 2000/01 se estima en 32.6 millones de sacos del aromático. Las heladas y sequías hacen variar drásticamente dicha cantidad, que está compuesta en un 90% de café “arábiga no lavado”, siendo el restante de café “robusta”.

A diferencia de Brasil, Colombia, segundo productor mundial, tiene una participación cada vez mayor, debido a la ampliación de su producción que se ha incrementado de 8 millones de sacos en el ciclo 1959/60, hasta 13.30 millones en el ciclo 1989/90. Esto ha sido efecto del incremento en un 42% de la superficie cultivada, y del rendimiento en 30% de 1960 a 1980, auspiciado por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia mediante programas de investigación, asesoría técnica, facilidades en créditos y una promoción intensa a nivel internacional de la calidad del café colombiano. El promedio en los últimos diez años se ubica en 12.8 millones de sacos, 12.8% de la producción mundial, pero con una tendencia a disminuir, ya que en

los últimos tres ciclos bajó de 12.04 a 9.51 millones de sacos, aún cuando la cosecha estimada para el 2000/01 es de 12 millones de sacos.

De acuerdo al promedio de los últimos diez años, Indonesia ocupa el tercer lugar en producción; este país es de reciente desarrollo, con plantaciones en su mayoría jóvenes. Produce café “robusta” en un 90%, el cual le resulta rentable debido al bajo costo de la mano de obra y a sus altos rendimientos. Su promedio de producción es de 7.06 millones de sacos, equivalente al 7.05% de la cosecha mundial. Con variaciones ligeras, mantiene su producción en estas cifras.

México ocupa el cuarto lugar en cuanto a producción promedio, con 4.81 millones de sacos, lo que significa el 4.81% de la producción mundial. Después de que en el ciclo 1994/95 la producción cayó a 4.03 millones de sacos, se observa una tendencia a crecer, ya que su producción se ha ubicado arriba de los 5 millones de sacos, siendo en 1999/00 de 6 millones, y estimándose para el 2000/01 de 5.8 millones de sacos.

Vietnam se ha revelado como una potencia cafetalera en los últimos años, con un incremento sostenido de su producción, básicamente de café “robusta”. De 0.92 millones de sacos de producción en el ciclo 1989/90, ésta alcanzó su nivel máximo en el ciclo 1999/00 con 11.01 millones de sacos. Su promedio de producción en la última década es de 4.54 millones de sacos, con un 4.54% de la producción mundial, pero la tasa de crecimiento de su producción anual es de 28.17%, estimándose para la cosecha 2000/01 que ésta será de 11.167 millones de sacos.

Con volúmenes menores de producción, en orden de importancia, aparecen Guatemala, Costa de Marfil, Etiopía, India, Uganda, Costa Rica, El Salvador y Honduras, con promedios de producción que oscilan entre los 2 y 4 millones de sacos (Cuadro 1, Anexo A).

Es necesario destacar que en los ciclos 1998/99 y 1999/00 la cosecha mundial se ubicó en 108.74 y 114.004 millones de sacos, alcanzando sus máximos niveles históricos, previéndose para la cosecha 2000/01 una producción de 115.05 millones de sacos. Estas cifras se han debido al incremento en la producción de Brasil (35.6 y 30.8 millones de sacos) y de Vietnam (7.5 y 11.01 millones de sacos). Esta sobreproducción incrementa las existencias mundiales, con consecuencias negativas en los niveles de precios (Cuadro 1, Anexo A).

En relación a exportaciones mundiales, en promedio de la última década, se sigue la misma tendencia que en cuanto a la producción, pues el primer sitio lo ocupa Brasil con el 23.19% de los 78.233 millones de sacos exportados en el mundo; en segundo lugar se ubica Colombia con el 14.88% de las exportaciones mundiales; seguido en tercero y cuarto lugar por Indonesia y Vietnam, que surten el 6.70% y 5.66% de las importaciones; el quinto, sexto y séptimo lugar lo ocupan México, Costa de Marfil y Guatemala con porcentajes menores al 5%, pero mayores al 4% (Cuadro 2, Anexo A).

En relación a las exportaciones por calidades, los cafés arábigos “otros suaves” son los que ocupan el primer lugar en el mercado, ya que surten el 30.24% de las necesidades de los países consumidores; en segundo lugar se encuentran los cafés “robustas”, que absorben el 26.58% del mercado; en seguida se tiene a los cafés “arábigos no lavados” y “suaves colombianos”, con el 25.43% y 17.75% del mercado.

México es el principal exportador de cafés “otros suaves”, al vender el 16.29% de las necesidades mundiales; le siguen en importancia Guatemala e India, con 15.75% y 11.79% del suministro. Es en esta calidad que la oferta está mas distribuida entre los países productores. Por otro lado, los principales países vendedores de café “robusta” son Indonesia con el 26.06% de las ventas mundiales; seguido de Vietnam con el 21.51%; y después Costa de Marfil y Uganda con el 17.87% y 14.54%. Después de esto Brasil y Colombia concentran las exportaciones de cafés “arábigos no lavados” y “suaves colombianos”, con el 92.08% y 84.47% de las exportaciones mundiales de estas clases, respectivamente (Cuadro 3, Anexo A).

2.2. LAS IMPORTACIONES Y EL CONSUMO MUNDIAL

Estados Unidos, Europa y Japón demandan casi el 80% del café comercializado en el mundo. El promedio de las importaciones brutas de los países consumidores ascienden a 92.908 millones de sacos en los últimos cinco años, en tanto que el consumo se ubica en 75.782 millones de sacos. El mayor comprador de café en el mundo, y a la vez el mayor consumidor, es Estados Unidos, quién adquiere en promedio 20.147 millones de sacos (21.68%), en tanto que consume 18.333 millones de sacos (24.19% del total consumido). Su consumo ha disminuido como consecuencia del cambio en los hábitos de consumo de la población, reduciéndose de 45% de las importaciones totales en 1965 a 25% en los últimos quince años.

Entre las calidades de cafés importados por Estados Unidos destacan los “otros suaves” que ocupan el 43.94% de las adquisiciones estadounidenses; en segundo lugar se encuentran los “arábigos no lavados” con el 19.78%; el tercer lugar lo ocupan los cafés “suaves colombianos” que son el 16.72% del café adquirido por ese país y en cuarto lugar se encuentran los cafés “robusta” con el 13.26%. Sus principales abastecedores son Brasil con el 19.05% de sus importaciones. En segundo lugar Colombia, quien surte el 16.19% de las compras estadounidenses. México ocupa el tercer sitio abasteciendo el 15.66% del café comprado por ese país; y en seguida están Indonesia y Vietnam con el 4.07% y 3.62%, respectivamente (OIC, 1990-99)(Cuadro 7, Anexo A).

Alemania es el importador mas destacado de Europa y el segundo a nivel mundial. Adquiere 13.713 millones de sacos en promedio de los últimos cinco años, siendo el 14.75% de las importaciones mundiales. Consume 10.238 millones de sacos, equivalente al 13.51% del consumo mundial. Compra fundamentalmente cafés “suaves colombianos”, “otros suaves” y “arábigos no lavados”, pero reexporta, después de tostar, casi la cuarta parte de sus importaciones.

El tercer lugar en importaciones de café lo ocupa Francia, quién adquiere 6.611 millones de sacos; de los cuales consume 5.446 millones al año. Tales cantidades constituyen el 7.11 y 7.19 por ciento de lo importado y consumido en el mundo. Junto a Italia, que ocupa el quinto lugar en cuanto a importaciones y consumo de café, ha venido cambiando sus gustos hacia los cafés “arábigos no lavados”, ya que tradicionalmente consumían “robusta”.

Japón, es un país asiático, cuyo consumo se ha venido incrementando paulatinamente. Actualmente importa 6.087 millones de sacos al año, consumiendo 6.003 millones, lo cual lo ubica en el cuarto lugar en el mundo. Después, los países restantes ubican su consumo de café abajo del 4% del total mundial, dentro de ellos se encuentran España, Bélgica/Luxemburgo, Reino Unido, Holanda y Polonia, por orden de importancia (Cuadros 4 y 5, Anexo A).

El consumo interno de los países productores también es significativo, con una tendencia a crecer en la última década, debido al aumento en el consumo de los grandes productores. Siendo en 1990/91, el consumo total de 20.61 millones de sacos en el total de países productores, aumentó a 25.3 millones en el ciclo 1999/00. El promedio del consumo en la última década fue de 23.37 millones de sacos en total. Destaca Brasil con 10.71 millones de sacos consumidos en promedio anual. Después se encuentran Indonesia, Etiopía, Colombia y México, con consumos de 1.68, 1.53, 1.41 y 1.13 millones de sacos anuales, respectivamente (Cuadro 6, Anexo A).

2.3. LOS PRECIOS INTERNACIONALES

El precio internacional del café varía según la calidad, el lugar de entrega o puerto de embarque, el plazo de entrega, el tipo de contrato y la coyuntura específica de escasez, equilibrio o abundancia de las diferentes calidades de café que prevalezca en el mercado.

Los precios para el café verde varían de acuerdo a la calidad del grano. Así, tenemos que los cafés “suaves colombianos” reciben un mayor precio; le siguen los “otros suaves”, los “arábigos no lavados” y, en último lugar, los “robusta”.

Existen varias Bolsas o Mercados de físicos y futuros para el aromático: Nueva York, Londres, Le Havre, Marsella, Bremen y Hamburgo, aún cuando los precios con mayor difusión y aceptación son los cotizados en el mercado de Nueva York. El surgimiento de la Organización Internacional del Café (OIC) en 1962 y su sistema de cuotas de exportación como política para regular la oferta y la demanda del grano, y lograr mantener los precios internacionales dentro de un rango, descansaba finalmente en disponer de un sistema de precios que reflejara las tendencias generales del grano, como criterio para aplicar o no ajustes a las exportaciones de sus miembros. Dado que en el mercado existen mas de 30 tipos de café verde con cotización propia y volumen de transacción variable, la OIC definió un sistema basado en tipos específicos y representativos del grano, por calidad y volumen de venta, que en conjunto reflejaran las tendencias de los precios del mercado.

El sistema comprende precios indicativos por clase de café y un precio indicativo compuesto promedio de las cuatro clases y ponderado por el volumen de exportación de cada clase. Este sistema ha sufrido adecuaciones, debido a las distorsiones que han aparecido sobre los precios en algunos mercados. En la actualidad el precio indicativo compuesto de la OIC se calcula tomando la media aritmética de los precios indicativos de los grupos “otros suaves” y “robustas”; el primero de los cuales, a su vez, es un promedio ponderado de los precios ex dock (pronto embarque) en el mercado de Nueva York (75%) y en los mercados de Bremen y Hamburgo (25%); en tanto el precio indicativo de los “robustas” se obtiene mediante un promedio ponderado de los precios ex dock del mercado de Nueva York (60%) y de los mercados de El Havre y Marsella (40%).

El 3 de julio de 1989, al suspenderse las cláusulas económicas del Convenio Internacional de Café (CIC), se inicia la operación del mercado libre en este producto.

Tal convenio, sin dichas cláusulas, fue prorrogado hasta el 30 de septiembre de 1994, entrando en vigor uno nuevo el primero de octubre del mismo año, el cual, al no incluir tales apartados pasa a ser de poca trascendencia, ya que reduce las acciones de la OIC a cuestiones administrativas, sin que intervenga en la regulación del mercado internacional. Una de las acciones de la OIC vigente, es el mantener el sistema de precios indicativos. En el Cuadro 1 observamos la evolución de los precios promedio anual nominales de las diferentes clases de café.

Al hacer una comparación en el tiempo, de la producción y los precios reales pagados por el aromático podemos observar que existe una relación negativa entre la producción y los precios, ya que a medida que la producción se ha incrementado, los precios reales pagados a los países productores han disminuido. Por tanto, la tendencia general observada en los precios reales internacionales es de una disminución paulatina, donde, sólo cuando se presenta una variación drástica en la producción mundial, debido a la disminución de la producción brasileña, los precios inmediatamente reaccionan con alzas inusitadas (Cuadro 2).

En relación a los cambios en la producción ante cambios en el precio, Pelupessy (1993) afirma que: "... existe en general una cierta inflexibilidad de la oferta cuando se presenta una baja de los precios en comparación con un incremento, sobre todo a corto plazo" ... "Los valores de las elasticidades de la oferta, ..., que en general son muy bajos, muestran que el resultado final de todos los factores tratados representa una reacción muy limitada de la oferta, a los cambios del precio. Hay grandes diferencias entre los países. Algunos países africanos y asiáticos parecen poder reaccionar mas ágilmente ante los cambios de precios. Sin embargo, después de más de seis años, también los países grandes productores como Brasil, Colombia e Indonesia, pueden tener elasticidades de oferta significativas. La disponibilidad de nuevas tierras, la posibilidad de su uso alternativo y la política estatal, juegan un importante papel en este asunto" (Pelupessy, 1993, pp. 26-27) (Cuadro 3).

CUADRO 1. PRECIOS INTERNACIONALES DE CAFÉ POR CALIDAD
(Dólares nominales por kilogramo de café verde)

AÑO	POIC	PI	PCB	PICCM	PICRO
1960	0.70790	0.9139	0.8067	0.98964	0.50089
1961	0.62567	0.8271	0.7939	0.96165	0.42350
1962	0.62787	0.7899	0.7487	0.89882	0.46517
1963	0.70283	0.7813	0.7520	0.87192	0.62368
1964	0.91645	1.0390	1.0287	1.07584	0.79299
1965	0.83731	0.9980	0.9683	1.06284	0.67615
1966	0.83400	0.9278	0.8942	1.04388	0.73920
1967	0.80159	0.8634	0.8316	0.91733	0.73898
1968	0.80688	0.8663	0.8236	0.93960	0.74648
1969	0.80358	0.8762	0.9017	0.97972	0.72994
1970	1.03021	1.1456	1.2302	1.24913	0.91359
1971	0.98457	0.9910	0.9857	1.08047	0.93188
1972	1.11134	1.1086	1.1579	1.25001	0.99626
1973	1.37038	1.3723	1.5256	1.59878	1.09965
1974	1.49803	1.4502	1.6169	1.71540	1.11729
1975	1.58136	1.4408	1.8203	1.79256	1.34591
1976	2.98084	3.1443	3.2954	3.47710	2.81351
1977	5.05316	5.1689	6.7910	5.29567	4.93301
1978	3.42044	3.5863	3.6440	4.08292	3.25134
1979	3.73680	3.8223	3.9345	4.04346	3.64795
1980	3.35474	3.3965	4.6030	3.94227	3.24407
1981	2.55491	2.8245	3.9584	3.20395	2.26787
1982	2.75575	3.0848	3.1676	3.27604	2.44821
1983	2.82145	2.9086	3.1471	3.12193	2.73635
1984	3.11267	3.1859	3.2992	3.24804	3.04588
1985	2.93432	3.2170	3.3457	3.43631	2.67286
1986	3.76832	4.2883	5.0968	4.85100	3.25906
1987	2.37678	2.5026	2.3450	2.72180	2.25619
1988	2.55645	3.0308	2.6861	2.54190	2.09680
1989	2.02096	2.3844	2.1773	2.36201	1.66888
1990	1.57695	1.9705	1.8292	2.12810	1.21231
1991	1.47289	1.8718	0.8783	1.97885	1.09789
1992	1.17615	1.4106	1.2454	1.49847	0.96187
1993	1.35869	1.5586	1.4678	1.67087	1.17924
1994	2.96408	3.3049	3.1579	3.46717	2.63935
1995	3.05161	3.3293	3.2176	3.49054	2.79521
1996	2.25024	2.6919	2.6404	2.89310	1.82365
1997	2.95218	4.1643	3.6773	4.38539	1.77911
1998	2.40191	2.9786	2.6854	3.14883	1.82254
1999	1.88978	2.2886	1.9586	2.56726	1.48877
2000	1.41646	1.9178	1.7606	2.26192	0.91292

POIC: Precio indicativo compuesto calculado por la OIC.

PI: Precio internacional del café "otros suaves".

PCB: Precio internacional del café brasileño "arábigo no lavado".

PICCM: Precio internacional del café "suave colombiano".

PICRO: Precio internacional del café "robusta".

Fuente: FAS-USDA. Tropical Products: World Markets and Trade. (Varios números).

CUADRO 2. RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE CAFÉ Y LOS PRECIOS INTERNACIONALES (Millones de sacos de 60 kg y dólares reales por kg de café verde).

AÑO	PRODM	POICR	PIC
1960	78.919	3.1645	4.0854
1961	65.341	2.7672	3.6581
1962	75.878	2.7192	3.4210
1963	67.781	3.0022	3.3375
1964	65.295	3.8506	4.3655
1965	52.612	3.4358	4.0952
1966	82.108	3.3017	3.6730
1967	63.298	3.0866	3.3246
1968	70.688	2.9600	3.1779
1969	63.214	2.7912	3.0434
1970	69.623	3.3900	3.7697
1971	59.202	3.0835	3.1037
1972	73.598	3.3414	3.3331
1973	77.060	3.8920	3.8975
1974	65.717	3.9113	3.7864
1975	82.651	3.8674	3.5236
1976	72.970	6.7364	7.1058
1977	61.162	10.7240	10.9697
1978	70.724	6.7718	7.1002
1979	79.018	6.8289	6.9852
1980	81.096	5.6240	5.6940
1981	86.174	3.9126	4.3254
1982	98.023	3.9766	4.4514
1983	81.904	3.9149	4.0358
1984	88.801	4.1647	4.2626
1985	90.362	3.8059	4.1725
1986	95.750	4.7791	5.4386
1987	79.394	2.9267	3.0816
1988	103.174	3.0441	3.6090
1989	94.165	2.3187	2.7357
1990	96.958	1.7415	2.1761
1991	100.181	1.5696	1.9947
1992	104.064	1.2239	1.4678
1993	92.959	1.3799	1.5830
1994	92.406	2.9641	3.3049
1995	97.042	2.9722	3.2427
1996	88.946	2.1155	2.5307
1997	103.788	2.6623	3.7553
1998	97.485	2.0720	2.5695
1999	108.740	1.5637	1.8938
2000	114.004	1.1170	1.5123

PRODM: Producción mundial de café verde.

POICR: Precio indicativo compuesto real, calculado por la OIC.

PIC: Precio internacional real del café "otros suaves".

Fuente: FAS-USDA. Tropical Products: World Markets and Trade. (Varios números).

CUADRO 3. ELASTICIDADES DE LA OFERTA DE CAFÉ*

PAÍS O CONTINENTE	CORTO PLAZO**	LARGO PLAZO***
Brasil	0.09/0.20	0.35/1.10
Colombia	0.03/0.07	0.18/0.96
AMÉRICA CENTRAL	0.03	0.14/0.77
Costa Rica	-----	0.24/0.79
El Salvador	0.21	0.56/0.60
Guatemala	0.11	0.20/0.50
Honduras	-----	0.49/0.70
Nicaragua	-----	0.54/0.59
ÁFRICA	0.12	0.40/0.90
Angola	-----	0.70
Costa de Marfil	0.55	0.73
Uganda	-----	0.40
ASIA	0.10	0.43/0.80
Indonesia	0.29	1.05
Otros países a.	0.08	0.38
MUNDO	0.12	0.74
Mundo(Berhman)	(0.0/0.2)	(0.3/0.5)

* Valores o intervalos calculados de diferentes estudios.

** Hasta un año máximo de retraso.

*** Varios retrasos (6 años como mínimo); tres valores altos demasiado dudosos han sido omitidos.

Fuente: Berhman 1983; Adams 1983; citados por Pelupessy, 1993.

“La reacción del consumo de café ante los cambios en el ingreso, difiere mucho por región. En EUA la demanda prácticamente no reacciona a ello. La hipótesis de que los efectos de los cambios en el ingreso disminuyen con un aumento en el nivel del ingreso real per cápita y/o con la saturación (física) del mercado sólo puede ser afirmada parcialmente. Regiones que han tenido fuertes crecimientos del ingreso per cápita en los años de posguerra, tienen elasticidades significativas. La alta elasticidad del ingreso para Japón, se explica por el consumo per cápita todavía muy bajo” (Ibidem, p. 31).

“Las elasticidades del precio si son significativas para EUA. Se puede esperar para los países consumidores con ingresos mas bajos, elasticidades de -0.4 hasta -0.6 , y si aumentara el ingreso, estos valores llegarían a ser de -0.2 hasta -0.3 (Mwanda, et al. 1985:30). Japón y otros países consumidores no tradicionales de café tienen elasticidades de la demanda también altas. Para todos los países, altos precios de café van de la mano con elasticidades altas, y éstas bajan en sentido absoluto ante precios bajos (como en los países productores)” (Idem., pp. 31-32) (Cuadro 4).

CUADRO 4. ELASTICIDADES DE LA DEMANDA DE CAFÉ*

REGIÓN	INGRESO	PRECIO
Estados Unidos	----	-0.33/-0.37
Comunidad Europea**	0.59	-0.11/0.32
Japón	1.99	-0.40/-0.79
Escandinavia	0.33	-0.35/-0.40
Europa del Sur	0.53	-0.32/-0.41
Europa Central	1.14	-0.12/-0.39
Economías Planificadas	1.07	-0.19/-0.28
Países productores		
Brasil	----	-0.15/-0.30
Colombia	----	-0.03/-0.07
Mundo	0.45	-0.23

* Varios valores o intervalos deducidos de diferentes estudios.

** Elasticidad precio de toda Europa.

FUENTE: Akiyama, Metha, 1982; Adams 1983: 21,23; Vogelvang 1988: 135-136, citados por Pelupessy, 1993.

“Si nos fijamos en las elasticidades del ingreso y del precio globales de la demanda, notamos que los valores absolutos en general son de nuevo significativamente mas bajos que uno, mientras que los altos niveles de ingreso en los países consumidores hacen disminuir los efectos positivos para la demanda, debido a las reducciones en los valores absolutos tanto de las elasticidades del ingreso como las del precio. De esta manera, los aspectos estructurales de la demanda también dificultan lograr el equilibrio en el mercado” (Ibidem, p. 32).

2.4. IMPORTANCIA DE LA CAFETICULTURA EN MÉXICO

2.4.1. IMPORTANCIA ECONÓMICA

Desde su introducción a México, la cafeticultura ha tenido una gran importancia económica, pues por muchos años fue, después del petróleo, la segunda fuente de divisas para el país. De 1991 al 2000 los ingresos promedio por exportación aportados por el café, en sus diferentes formas (verde, tostado y soluble) han sido de 633.04 millones de dólares, que significa el 0.70% del total de las Exportaciones Nacionales; sin embargo, esa cantidad y su porcentaje han variado en los últimos diez años, siendo la más baja de 294.17 millones de dólares (0.64%) en el año de 1992, y la más alta en 1997, de 1,001.2 millones de dólares (0.91% del total de la Exportación Nacional) (Cuadro 8, Anexo A).

Sin embargo, de las Exportaciones Agrícolas Nacionales, la exportación de café verde ha sido en promedio de la última década el 18.65% del total, equivalente a 526.42 millones de dólares; siendo en 1993, cuando se presentó el porcentaje más bajo de 12.89% y 252.7 millones de dólares, y en 1997, el porcentaje más alto, de 24.27% con 827.3 millones de dólares (Cuadro 9, Anexo A). Con ello, el café se ha mantenido en este periodo, en los primeros lugares, entre los cinco productos agrícolas más importantes por su valor de exportación: en tercer lugar en los años 1993 y 1994 debido a los bajos precios internacionales; sin embargo, en 1991 y de 1995 a la fecha se ha colocado en segundo lugar, siendo superado sólo por las Legumbres y Hortalizas Frescas, gracias a la recuperación de precios.

Comparando el café con otros cultivos nacionales, se observa que en cuanto a Superficie Sembrada y Cosechada se encuentra en quinto lugar con un promedio de 761,791 y 691,793 hectáreas en los últimos diez años, representando el 3.68 y 3.73% de la superficie sembrada y cosechada a nivel nacional, respectivamente, siendo superado sólo por el maíz, frijol, sorgo y trigo. En cuanto al valor de la producción, a pesar de los altibajos causados por las variaciones en los precios internacionales, en promedio de la última década, el café cereza ha aportado 3,695.54 millones de pesos, equivalente al 4.05% del Valor de la Producción Agrícola Nacional, ocupando el quinto lugar, después del maíz, caña de azúcar, frijol y sorgo (Cuadro 10, Anexo A).

2.4.2. PRODUCCIÓN NACIONAL Y EXPORTACIÓN

La producción promedio nacional de café, durante los últimos diez ciclos de cosecha, según el Consejo Mexicano del Café (2000), asciende a 4.858 millones de sacos de 60 kilogramos de café verde, de los cuales se exportan en promedio 3.817 millones, el 78.57% de la producción total; el valor promedio de esas exportaciones es de 555.257 millones de dólares (Cuadro 11, Anexo A).

De acuerdo con INEGI (varios años), considerando café verde, café tostado y café soluble, el valor promedio de las exportaciones de café es de 633.041 millones de dólares, correspondiendo el 83.16% a café verde, el 8.84% a café tostado y el 8.00% a

café soluble. Destacan en este aspecto las exportaciones de café soluble, cuyo valor de exportación ha experimentado una tasa de crecimiento anual de 34.63%, pasando de 1.27% del total de valor de la exportación en 1991 al 13.44% en el 2000 (Cuadro 12, Anexo A).

Las diferencias que experimentan ambos reportes se deben a que el Consejo Mexicano del Café considera los ciclos de cosecha del mes de octubre de un año al mes de septiembre del año siguiente, mientras que el INEGI considera el flujo de exportaciones de enero a diciembre del mismo año.

Entre los principales países compradores de café mexicano destaca Estados Unidos, que importa 2.848 millones de sacos en promedio, el 78.91% del total exportado entre café verde y tostado, con un valor promedio de 424.951 millones de dólares; Suiza ocupa el segundo lugar consumiendo 188,399 sacos de café en promedio, el 5.22%, con un valor de 35.409 millones de dólares; en tercer lugar se encuentra Alemania que absorbe 126,736 sacos en promedio, el 3.51%, con un valor de 19.094 millones de dólares; el cuarto y quinto sitio lo ocupan Francia y Japón, que importan el 1.93% y 1.62% de la producción exportable de café verde y tostado, equivalente a 69,517 y 58,596 sacos, con un valor de 10.5 y 10.314 millones de dólares, respectivamente. Reino Unido, Holanda e Italia ocupan el sexto, séptimo y octavo lugar, con cantidades menores (Cuadros 13, Anexo A).

2.4.3. CONSUMO NACIONAL

“Cinco ciudades controlan la oferta en el mercado nacional: México, Jalapa, Tapachula, Córdoba y Oaxaca, en ese orden. Pero en cuanto a la demanda, en orden de importancia, se ubica en tres grandes áreas metropolitanas (México, Monterrey y Guadalajara); en tres regiones económicas de tamaño medio regidas por metrópolis regionales (Puebla, León y Jalapa) y las ciudades fronterizas de Tijuana, Mexicali, Juárez y Reynosa” (Nolasco, 1985, p. 241).

En la última década el consumo de café, en términos absolutos, ha disminuido, pues de 1,780,000 sacos consumidos en 1990, en el 2000 sólo se consumieron un millón de sacos, lo cual equivale a una tasa de crecimiento anual de -5.60% . De la misma manera, mientras que en el año de 1990 el consumo per cápita era de 1.321 kilogramos por persona al año, para el año 2000 esta cifra es de 0.778 kilogramos; al considerar el crecimiento de la población, se observa que el consumo ha disminuido, en términos absolutos y relativos.

El mercado interno se ha caracterizado por ser un mercado residual, insuficiente y de baja calidad, ya que consume fundamentalmente desmanches, cafés naturales y robustas, y en bajas cantidades anuales por persona; esto se debe al bajo ingreso real per cápita y a los relativamente altos precios del café tostado.

“Así, la importancia del café como componente en la alimentación de las familias mexicanas (a pesar de que el café no sea estrictamente hablando un alimento, pues la bebida no tiene cualidades nutricionales) puede apreciarse en el hecho de que de los 20 productos que en 1968 representaban el 80% del gasto en alimentos, el café ocupaba el 11° lugar en gasto (antes de pescados y mariscos, carnes preparadas, aceites y grasas vegetales y queso), con 3% del gasto total familiar en alimentos en familias agrícolas y el 2% en familias no agrícolas. En los estratos de la población de bajo ingreso, el café – particularmente el tostado- funciona como un sustituto alimenticio; en el resto, como bebida ocasional”(Gallardo, 1985, p. 96).

“A diferencia de otros países, en México todavía buena parte del café se consume directamente y hasta ahora es relativamente poco el que se industrializa para café soluble. Uno de los problemas que se enfrenta es el café adulterado o el reconstituido a partir de deshechos del grano (cascarilla y pajilla, entre otros). La existencia de adulterantes (carbohidratos procedentes de otros vegetales, como haba seca, garbanzo, etc.), agregados (azúcar quemada) y de materia para reconstituir (deshechos de café), y su venta masiva a bajo precio no permite conocer la cuantía real del mercado nacional, ni tener un público que exija y aspire a buen café, tanto por factores económicos, como

por un gusto adulterado. Tal sería el caso, del café oscuro y amargoso, producto de agregarle azúcar al grano”(Nolasco, op. cit., p. 241).

“De las estimaciones de la encuesta –de ingresos y gastos del Banco de México– se deduce también, que el café tostado cubre la porción mayor del mercado nacional, pero con tendencia al descenso, 92% en 1963 y 83% en 1968. Este descenso en el consumo lo ha venido ocupando el café soluble. Las anteriores estimaciones coinciden con la información censal. La industria nacional de torrefacción –orientada básicamente a satisfacer el mercado interno– ha venido aumentando su producción bruta con tasas medias de crecimiento anuales cada vez menores en el periodo 1960-1975, llegando a tener un fuerte descenso en producción e inversiones entre 1975-79; a una tasa media anual de -7.7% e inversiones fijas brutas menores a 1970”. “A diferencia de la industria de torrefacción, la industria del café soluble en México incrementó fuertemente su producción bruta total en la década de los 70’s. La acelerada urbanización del país (de 46% en 1968 pasó a 60% en 1980) ha ampliado el mercado, y el café soluble es un producto de consumo básicamente urbano, es decir, del mercado más dinámico y concentrado” (Gallardo, op. cit., p. 96).

“Tratando de estimar las proporciones de consumo en el mercado interno de las dos presentaciones del producto, resultaría que en 1979 son de 64 y 36% para el café tostado y café soluble, respectivamente. Esto es si consideramos válidas las estimaciones del Banco de México y las tasas de crecimiento de las ramas de la industria ...” (Ibidem, p. 98).

“El mercado nacional de café consume dos tipos de productos, café soluble y café tostado y molido, que representaron en 1990, respectivamente, 79% y 21% del valor del mercado. Así mismo, se pueden distinguir dentro del café tostado dos tipos: el café tostado puro, que representa el 26% del valor del café tostado y molido, así como el café tostado mezclado que representa el restante 74%” (Santoyo, 1996, p. 136).

En un estudio realizado sobre el mercado del café en México por Van der Valk (1991), citado por Santoyo (1996), se reporta que en la zona del Valle de México, el mercado del café soluble se encuentra dominado por la Nestlé, que domina cerca del 84%; y en segundo lugar, esta la General Foods, después de la cual, ya ninguna empresa tiene participación significativa.

“Puede clasificarse a el café como un bien normal de baja elasticidad ingreso, estimada para México, en 1963, en 0.3; para 1968 varía entre 0.09 y 0.6, según se refiera a la población urbana o rural” (Gallardo, op. cit., p. 96).

2.4.4. LOS PRECIOS DEL CAFÉ EN MÉXICO

Los precios del café en el mercado internacional son el resultado de la relación entre la oferta y la demanda. El precio varía según la calidad, el lugar de entrega o puerto de embarque, el plazo de entrega, el tipo de contrato y la coyuntura específica de escasez, equilibrio o abundancia de las diferentes calidades de café que prevalezca en el mercado.

Para los productores mexicanos, dos tipos de precio del café son los de mayor interés: el precio “spot” en la Bolsa del Café, Cacao y Azúcar de Nueva York, y el precio indicativo de la Organización Internacional del Café, para los cafés “otros suaves”, que se forma mediante un promedio de las cotizaciones de los cafés “prima lavado” mexicano, “prima lavado” de Guatemala y “central estándar” de El Salvador.

A partir de julio de 1989, los precios internos se rigen por las cotizaciones de la Bolsa de Nueva York, así como por los vaivenes que origine la relación entre la oferta y la demanda. Entonces, los precios internos al productor son equivalentes a los internacionales menos los costos de comercialización, impuestos a la exportación, fletes y ganancia del exportador. El grado de transformación que reciba el café (cereza, pergamino u oro) también influye en las diferencias de precios en las zonas productoras.

Analizando el precio medio rural real recibido por los productores, en la última década, se observó que el precio descendió de 7.86 pesos en 1990, hasta 4.39 pesos en 1993; posteriormente, el nivel ascendió colocándose de 1995 a 1997 arriba de los 10 pesos constantes de 1994; de éste año al 2000, se redujo, ubicándose en 7.40 pesos constantes. El precio promedio de la última década se ubica en los 8.17 pesos constantes de 1994. Y, una revisión rápida en las últimas cuatro décadas, arroja que, incluyendo las variaciones a la alza, debido a fenómenos aleatorios, el precio medio rural ha venido disminuyendo a una tasa de 1.23% anual.

Por otro lado, no existen registros estadísticos formales de los precios del café tostado mezclado y del café soluble; se pueden encontrar referencias sobre el precio del café tostado puro. Al analizar la serie estadística de este precio se encuentra que en 1990 el precio era de 16.35 pesos constantes de 1994, y para el 2000, dicho precio se ubicaba en 18.34 pesos reales. Así, el precio del café tostado puro se elevó hasta 20.74 pesos constantes en 1995, y de ahí empezó a descender hasta el nivel del año 2000. El precio promedio de este tipo de café se ubica en los 18.66 pesos reales, y se estima que ha aumentado a una tasa de 1.16% anual acumulativo. Al realizar una revisión a la serie de precios de las cuatro décadas, se obtiene que el precio real del café tostado al consumidor descendió gradualmente desde los 22.70 pesos reales hasta los 14.95 pesos en 1988; y de esta fecha se ha elevado paulatinamente, hasta los 18.34 pesos constantes en el año 2000.

2.4.5. LAS ZONAS CAFETALERAS

El desarrollo del cultivo de café en México ha generado características particulares que se manifiestan por zonas cafetaleras. Una zona cafetalera se define como el “área geográfica integrada por varios municipios contiguos con características geográficas mas o menos semejantes; donde generalmente alguna cabecera municipal en esa zona se ha desarrollado más que otras y entonces constituye el centro comercial, cultural y hasta político del área” (Villaseñor, 1987, p. 29).

“Las 66 zonas cafetaleras de México se encuentran distribuidas en doce estados, 400 municipios y más de 3,500 comunidades, con algunas excepciones. El 86% de los cafetales en producción se localiza en tierras adecuadas para la producción económica y sostenida, en tanto que el 14% restante subsiste en zonas marginales, presentando limitaciones de temperaturas, vientos, lluvias y suelos” (Ibidem, p. 29).

“La altitud de las zonas cafetaleras oscila entre los 250 y 1500 msnm. El mayor porcentaje de cafetales se ubica arriba de los 700 msnm, lo cual, unido a factores de baja luminosidad, temperaturas frescas, precipitación suficiente y efectos de latitud, favorecen el crecimiento, la fructificación y la calidad del café” (Ibidem, p. 21).

“Respecto a temperatura, los valores medios anuales de 18 a 22° C, son los idóneos para el *Coffea arabica* L., siempre que las fluctuaciones no sobrepasen 10° C a estos límites. Temperaturas de 34° C causan daños permanentes a la planta. La floración requiere de 26° C durante el día y 20° C por la noche; mientras que la maduración exige temperaturas más bajas, con un rango de 23 a 17° C en el día y la noche, respectivamente” (Santoyo, op. cit., p. 21).

“La precipitación, después de la temperatura es el elemento climático más limitante. Aquí deben tenerse en cuenta, tanto su cantidad como su distribución. En general, se considera que el cafeto prospera en lugares con precipitación mínima de 1,500 mm, distribuidos en por lo menos ocho meses del año. El promedio anual de precipitación en las regiones cafetaleras de México es de 2,280 mm, con un rango de fluctuación de 1,077 a 5,075 mm entre años, considerándose que los climas óptimos para el cafeto en México son los cálidos y semicálidos de los tipos Af, A(c), Am y Cfm, siendo inconvenientes, en zonas bajas, los cálidos subhúmedos Aw; en las zonas más altas los climas templados, con presencia de heladas, también son limitantes” (ibid., p. 23).

“En relación con los suelos, la mayoría de las regiones cafetaleras se ubican en tierras de origen volcánico y, en menor medida, en las desarrolladas sobre material

sedimentario. De acuerdo con la Clasificación FAO-UNESCO, las cuatro principales unidades de suelo y su participación respecto a la superficie cafetalera nacional son: Luvisoles (52%), Rendzinas (14%), Ferrosoles (12%) y Regosoles (11%). El cafeto prospera bien en suelos ligeramente ácidos y con cualidades físicas que permitan la penetración de las raíces. La predominante ubicación de los cafetales mexicanos en terrenos con topografía accidentada, implica una alta susceptibilidad de los mismos a la erosión hídrica”(Ibidem).

La cafecultura en México también está influida por los diferentes niveles de desarrollo regional que a su vez dependen de factores estructurales de orden económico, social y político. De esta manera, la superficie explotada y la producción total se concentra prácticamente en los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca, y Puebla, por orden de importancia; concentrando el 87.80% de la superficie sembrada con 667,893 hectáreas y 4,352,020 sacos (5,676,547 quintales) de café producido que significan el 89.39% del volumen total de producción (Cuadro 14, Anexo A) (CONMECAFE, 1997 Y 2000).

Existen variaciones drásticas del rendimiento de un estado a otro, destacando Puebla y Veracruz como los estados con mayor rendimiento con 13.77 y 11.00 sacos por hectárea, mientras que los de menor rendimiento son Jalisco, Querétaro y San Luis Potosí con 2.41, 3.30 y 3.45 sacos por hectárea. El promedio nacional en la última década es de 8.402 sacos (CONMECAFE, 1997).

La Superficie Media por productor, aparentemente no registra grandes variaciones, siendo las menores las de los estados de San Luis Potosí, Hidalgo y Querétaro con 1.8, 1.7 y 1.4 hectáreas por productor; en tanto que las más altas, de 5.0 y 4.8 hectáreas por productor corresponden a Nayarit y Guerrero (Ibidem).

Sin embargo, la Estratificación de los Predios revela el predominio del minifundio en los predios cafetaleros de México, ya que 138,192 productores (el 71.3% del total), poseen hasta 2.0 hectáreas de cafetal, lo que da un total de 203,544 hectáreas

(36.3% del total), aportando 1,511,000 quintales (el 25.3% del total producido); por otro lado evidencia la polarización de la actividad cafetalera, ya que 270 grandes productores, que poseen más de 50 hectáreas por productor, tienen un total de 39,744 hectáreas (7.1% del total), aportando 806,000 quintales de café, el 13.5% de la producción total. Por otro lado, de acuerdo a la Tenencia de la Tierra, el 35.13% de los productores de café son pequeños propietarios, mientras que ejidatarios y comuneros son el 39.22 y 21.04% del total. Los arrendatarios constituyen el 4.51% (Ibidem).

2.4.6. LA COMERCIALIZACIÓN INTERNA

La comercialización de café en México adquiere diversas formas que dependen de las diferencias tanto regionales como estructurales de la producción en las zonas cafetaleras. La comercialización depende de diversos factores como el grado de organización de los productores, el tamaño de las explotaciones, la distancia de las zonas productoras, la posibilidad de contar con vías de comunicación y el grado de transformación que se le dé al producto. Sin embargo, de acuerdo al grado de transformación que se le aplique al café, que divide a las zonas y productores en cereceros y pergamineros, tenemos dos formas fundamentales de comercialización.

En las zonas cereceras el intermediarismo es el principal canal de comercialización. El productor vende el café al intermediario o “comisionista”, el cual lo entregará a los beneficiadores; éstos pueden aplicar el beneficiado húmedo y/o el seco, y exportarlo directamente, o bien venderlo a los comercializadores-exportadores quienes llevarán el producto al extranjero y una parte pequeña al mercado nacional. Existen también productores del sector social, que a través de organizaciones han podido convertirse en beneficiadores y/o exportadores. Por otro lado, pequeños y medianos productores, que no cuentan con beneficios propios, pero con una producción considerable, han establecido vínculos con beneficiadores-exportadores mediante entrega de café para maquila y venta negociada entre las partes. Por último, en el caso de grandes propietarios (finqueros), se da una integración total del proceso, ya que estos cuentan con beneficios para procesar el producto, enviando ellos mismos el café al exterior.

En las zonas pergamíneas, donde se le agrega valor al producto, haciéndolo más duradero (almacenable), el productor tiene más posibilidades de negociar el precio. Así, pueden vender el café pergamino al intermediario o “comisionista”, o al beneficio seco; éste puede ser exportador nacional o lo puede vender a los comercializadores-exportadores, los cuales lo llevarán al mercado extranjero. Existen organizaciones de productores que pueden aplicar el beneficio seco y exportar, o entregarlo después de beneficiado a un comercializador-exportador. Los productores medianos entregan su producto beneficiado, a comercializadores-exportadores para su venta de común acuerdo.

La liberación del mercado, la caída de los precios y la desincorporación de la paraestatal INMECAFE en los primeros años de los 90's originó que los exportadores nacionales redujeran su participación. La cual, paralelamente, ha originado la concentración de los volúmenes exportados por parte de algunas empresas. Así, ASERCA (1997) menciona que de acuerdo con datos del Consejo Mexicano del Café, del total de 230 empresas exportadoras de café existentes en México, sólo el 10% de ellas exportan el 56.4% de los volúmenes, lo que representa el 57.2% de los ingresos generados en miles de dólares.

III. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA PARA LA FORMULACIÓN DE UN MODELO DE MERCADO

3.1. DEFINICIÓN DE MERCADO

Un mercado es definido como “el espacio en donde las fuerzas de la demanda y la oferta trabajan para determinar o modificar el precio de un producto y donde la posesión de un bien o servicio es transferida en forma física y/o institucional” (Cochrane, citado por García, et al., 1990). Si en un mercado convergen las fuerzas de la oferta y la demanda, las cuales determinan los precios de un bien, entonces para conocer el comportamiento del mercado de un producto, es necesario conocer como participan estas fuerzas, que factores las determinan, cuándo y en que magnitud.

3.2. TEORÍA DE LA DEMANDA

La demanda de mercado, se define como las distintas cantidades de un bien que los consumidores están en disposición y capacidad de adquirir en un tiempo determinado, según varíe el precio, permaneciendo constante los demás factores determinantes (García, op. cit., p. 6). La demanda de mercado o total, se origina por la suma horizontal de las demandas individuales, y se ve alterada cuando los consumidores salen o entran al mercado, en función del precio del bien en cuestión. De acuerdo a la “Ley de la demanda”, el precio y la cantidad de un bien varían inversamente, por lo que ésta tiene pendiente negativa.

Entre los factores determinantes de la demanda están: a) el precio del producto en estudio, b) la población y sus características, c) el ingreso y su distribución, d) los precios de los productos sustitutos o complementarios, e) las expectativas sociales o económicas y f) los gustos y preferencias de los consumidores.

Los factores antes mencionados ocasionan cambios en la demanda, los cuales gráficamente se manifiestan como movimientos a lo largo de la curva o desplazamientos de la misma; a excepción del precio del producto en estudio, todos los demás factores ocasionan desplazamientos de la curva, que pueden ser, a su vez, simples o estructurales. Se considera simple el desplazamiento paralelo de la curva (como en el caso del ingreso, la población y el precio de bienes relacionados); y estructurales, los desplazamientos de la curva acompañados de un cambio en la pendiente de la misma (afectando o no a la ordenada al origen), como en el caso de los cambios en los gustos y preferencias, la distribución del ingreso, la estructura de la población y la aparición de nuevos productos sustitutos.

Gran parte de los productos de origen agropecuario se consumen transformados, total o parcialmente, por lo que éstos responden a dos tipos de demanda en el mercado: la Demanda Primaria, o curva de demanda del consumidor final, que se define como la relación que existe entre las cantidades compradas de bienes finales a precios al menudeo, permaneciendo constante los demás factores; y la Demanda Derivada, que relaciona las cantidades de productos agrícolas como tales, que son compradas a precios rurales, para producir bienes finales, permaneciendo constantes los demás factores (Ibidem, pp. 268-270). La distancia entre las dos curvas corresponde a los costos de transformación, transporte, almacenamiento, etc., (o valor agregado); a esta magnitud se le conoce como Margen de Comercialización.

3.3. TEORÍA DE LA OFERTA

La oferta de mercado se define como la cantidad total de bienes y servicios que los productores están dispuestos y pueden vender a distintos precios alternativos, en un periodo de tiempo, ceteris paribus (Idem., p. 44). La oferta total se obtiene sumando las distintas ofertas individuales a precios alternativos, por periodo de tiempo. La “Ley de la Oferta” establece que la cantidad ofrecida por un productor varía directamente con el precio, permaneciendo constante los demás factores que la afectan, por lo que ésta tiene pendiente positiva.

Los factores determinantes de la oferta de mercado, en el caso de los productos agropecuarios, son: a) el precio del producto en estudio, b) los precios de los insumos, c) la tecnología, d) el clima, e) los productos competitivos por los mismos recursos, f) los precios de los cultivos asociados, g) los inventarios, h) la intervención del gobierno, y i) las expectativas del productor.

Los cambios en la curva de oferta por alteraciones en los factores pueden ser: a) movimientos a lo largo de la curva de oferta, b) desplazamientos paralelos de la curva, es decir, afectando únicamente la ordenada al origen, y c) desplazamientos de la curva de oferta con cambio de pendiente y con alteración o no de la ordenada al origen. En el caso de b) y c) por sus efectos, ocasionan cambios estructurales. El único factor que provoca movimientos a lo largo de la curva de oferta es el precio del producto; en tanto que el progreso tecnológico, los aspectos institucionales y los cambios en los precios de productos competitivos, ocasionan cambios estructurales, que pueden ser tanto de pendiente, como de desplazamiento paralelo de la curva. El resto de los determinantes sólo ocasionan desplazamientos paralelos de la curva. La oferta, al igual que la demanda, responde de forma primaria y secundaria al mercado: la Oferta Primaria está constituida por las distintas cantidades de productos a vender por las empresas, para ser utilizadas como insumo, a distintos precios de mercado rural, por unidad de tiempo, permaneciendo constante los demás factores. La Oferta Derivada la constituyen las diferentes cantidades de productos vendidos, a los cuales se les incluye valor agregado por transporte, almacenamiento, transformación, clasificación, etc., a precios de mayoreo o menudeo, en un tiempo determinado, permaneciendo constantes los demás factores (Ibid., pp. 290-291).

3.4. ELASTICIDADES Y COEFICIENTES RELACIONADOS

La elasticidad es un instrumento que permite medir el cambio porcentual en una variable dependiente, determinado por un cambio porcentual en alguna variable independiente, permaneciendo constantes los factores restantes (Ibid., p. 16). El coeficiente de elasticidad tiene la ventaja de ser un valor sin unidad de medida específica. En una función de demanda se pueden obtener tantas elasticidades como

variables contenga la misma, aunque las más frecuentes son con respecto al precio, al ingreso y cruzada con otro bien relacionado.

3.4.1. ELASTICIDADES DE LA DEMANDA

La Elasticidad precio de la demanda (E_p), es el cambio porcentual en la cantidad demandada, en respuesta a un cambio porcentual dado en el precio, *ceteris paribus* (es decir, permaneciendo los demás factores constantes). De acuerdo a su valor numérico, los bienes y servicios se clasifican en: a) elásticos: cuando E_p es mayor a la unidad en términos absolutos; b) inelásticos: cuando E_p es menor a la unidad en términos absolutos; c) unitarios: cuando E_p es igual a la unidad.

La Elasticidad ingreso de la demanda (E_y), es el cambio porcentual en la cantidad demandada ante un cambio porcentual en el ingreso, *ceteris paribus*. De acuerdo al valor de la elasticidad ingreso, los bienes se pueden clasificar como: a) bienes de lujo o superiores: si el cociente resultante (E_y) es mayor a la unidad, b) bienes normales o necesarios: si el valor resultante de E_y es menor o igual a la unidad pero mayor que cero, y c) inferiores: si el valor de E_y es menor que cero o negativo.

La Elasticidad cruzada de la demanda (E_{ij}), mide la reacción relativa en la cantidad demandada de un bien i ante cambios en el precio de un bien j , manteniendo constante los demás factores. De acuerdo a su valor los productos pueden recibir la categoría de: a) bienes sustitutos: para estos bienes su E_{ij} es positiva o coeficiente mayor que cero, b) bienes complementarios: cuando E_{ij} es negativa, es decir, coeficientes menores que cero, y c) bienes independientes: el resultado de su E_{ij} es igual a cero, indicando que estos productos no tienen relación de sustitución o de complementariedad.

3.4.2. ELASTICIDADES DE LA OFERTA

En la oferta normalmente se identifican la elasticidad precio y la elasticidad cruzada. La elasticidad precio de la oferta (E_p), se define como el cambio porcentual en la cantidad ofrecida, ante un cambio porcentual en el precio del producto, *ceteris paribus*; la relación entre estas dos partes es positiva (Ibid., p. 66). De acuerdo al valor

numérico de la elasticidad, la oferta se clasifica en: a) oferta inelástica: cuando Eps es menor que uno pero mayor que cero, b) oferta elástica: cuando Eps es mayor que uno, y c) oferta unitaria: cuando la Eps es igual a uno.

La elasticidad cruzada de la oferta mide la variación porcentual en la cantidad ofrecida de un producto determinado, en respuesta a la variación porcentual del precio de un producto relacionado, ceteris paribus. De acuerdo a la elasticidad cruzada de la oferta (Eab), los bienes se clasifican en: a) bienes competitivos, cuando su Eab es negativa, y b) bienes asociados o conjuntos, si su Eab es positiva.

3.5. MODELO DE REZAGOS DISTRIBUIDOS DE NERLOVE

Una forma de expresar y cuantificar las expectativas de los diferentes agentes económicos en un modelo, es mediante el uso de variables retrasadas, bajo el supuesto de que los valores esperados futuros de una variable están relacionados con los valores que le anteceden. “Existen diferentes métodos que explican este fenómeno pero algunos de ellos requieren de complejos cálculos computacionales o carecen de bases teóricas sólidas” (Gujarati, 1985). El que mejor lo explica dada su sencillez y bases teóricas es el llamado Modelo de Ajuste Parcial de Marc Nerlove, el cual, para su explicación, considera el modelo acelerador flexible de la teoría económica, suponiendo una cantidad de equilibrio, óptimo deseado o de largo plazo (Y^*), la cual es función lineal de X ; donde X es observable.

$$Y_t^* = B_0 + B_1 X_t + u_t \text{ ----- (3.1)}$$

Al no poder observar directamente (Y^*), Nerlove postula una hipótesis que denomina como la hipótesis de ajuste parcial o de ajuste de existencias (ajuste paulatino o por partes).

$$Y_t - Y_{t-1} = d (Y_t^* - Y_{t-1}) \text{ ----- (3.2)}$$

La ecuación (3.2) especifica que el cambio real en la cantidad demandada en un período de tiempo dado “t”, es una fracción “d” del cambio deseado, donde:

$$Y_t - Y_{t-1} = \text{Cambio real.}$$

$$Y_t^* - Y_{t-1} = \text{Cambio deseado.}$$

d = Coeficiente de ajuste (toma los valores $0 < d \leq 1$).

La ecuación (3.2), se puede escribir de la siguiente forma, al despejar Y_t :

$$Y_t - dY_t^* + dY_{t-1} = Y_{t-1}$$

$$Y_t = dY_t^* + (1 - d)Y_{t-1} \text{ ----- (3.3)}$$

Al sustituir la ecuación (3.1) en la ecuación (3.3), se obtiene finalmente:

$$Y_t = dB_0 + dB_1X_t + (1-d)Y_{t-1} + du_t \text{ ----- (3.4)}$$

A este último se le denomina modelo de ajuste parcial (Gujarati. Ibid.,). Como “d” puede tomar valores entre cero y uno, cuando toma el valor extremo $d=0$ significa que:

$$Y_t - Y_{t-1} = d(Y_t^* - Y_{t-1})$$

$$Y_t = Y_{t-1}$$

esto implica que permanece inalterable la cantidad demandada, por lo que no existe ajuste alguno por parte de los consumidores. Es decir, que la cantidad demandada en el periodo “t” es la misma que la observada en el período que le antecede (Y_{t-1}).

Cuando $d=1$, significa que los consumidores responden instantáneamente ajustando la cantidad demandada. Partiendo de la Ecuación (3.2):

$$Y_t - Y_{t-1} = d(Y_t^* - Y_{t-1})$$

$$Y_t - Y_{t-1} = 1(Y_t^* - Y_{t-1})$$

$$Y_t = Y_t^*$$

El nivel de la demanda actual (Y_t) es igual a la cantidad deseada (Y_t^*) o que el ajuste en las existencias deseadas se lleva a cabo durante el mismo período.

Si se toma la ecuación (3.4) y se expresa en una forma más compacta, se tiene:

$$Y_t = b_0 + b_1 X_t + b_2 Y_{t-1} + v_t \text{ ----- (3.5)}$$

donde $b_0 = dB_0$

$$b_1 = dB_1$$

$$b_2 = (1 - d)$$

$$d = 1 - b_2$$

$$v_t = du_t$$

De la cual se pueden estimar las elasticidades de corto y largo plazo para las variables incluidas en el modelo. La elasticidad de corto plazo para la variable X es:

$$Excp = b_1 (X_t) / (Y_t)$$

Por otro lado, la elasticidad de largo plazo será:

$$Exlp = Excp / d \Rightarrow Exlp = Excp / 1 - b_2$$

donde:

$$d = 1 - b_2$$

IV. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO EMPÍRICO DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO

4.1. DEFINICIÓN DEL MODELO EMPÍRICO

4.1.1. RELACIÓN FUNCIONAL DEL PRECIO INTERNACIONAL DEL CAFÉ “OTROS SUAVES”

En el mundo, Brasil es el principal productor de café, concentrando el 27.44% de la cosecha mundial. Tiene ventaja con un gran margen sobre su seguidor más cercano, Colombia. Por esta causa, el mercado mundial de café está fuertemente influido por la producción de este país, por lo que cualquier accidente que sufra en su oferta provoca movimientos súbitos en los precios internacionales. Las heladas y sequías son hasta hoy, las causantes de la variación drástica de su producción. Así, la producción y el precio del café “arábiga no lavado” tipo brasileño (PCBR), que influyen de manera importante en los precios internacionales, tienen su repercusión inmediata en el precio del café mexicano “otros suaves” (PIC). Una depresión de la producción brasileña provoca desabasto en el mercado mundial, e impulsa los precios a la alza; una sobreproducción provoca el movimiento contrario. El no haber el suficiente café en el mundo, origina aumentos en los precios de los cafés de otras calidades; al existir en demasía, provoca lo contrario.

En la determinación del precio internacional del café “otros suaves”, también interviene la demanda mundial (DEMM). Esta demanda está compuesta por la demanda de importaciones de las naciones consumidoras y la demanda para consumo interno de los países productores. La demanda mundial, a lo largo de los últimos cuarenta años, se ha incrementado gradualmente, sin que experimente sobresaltos importantes. Sólo en aquellos años en que las expectativas de desabasto son fuertes, los precios se han incrementado, muy arriba del promedio mundial.

Por último, “otros factores aleatorios” (OFA), dentro de los cuales tenemos las medidas de política económica implementadas por los países productores, como las prácticas de retención e intervención en las bolsas de café, ocasionan movimientos de los precios. Estas medidas sólo se pueden representar mediante una variable cualitativa o variable dummy (variable de clasificación) donde para su representación en el modelo, adopta los valores de cero y uno, cero para la no incidencia y de uno para la presencia de dicho atributo.

La relación funcional del precio internacional del café “otros suaves” se puede expresar de la siguiente manera:

$$PIC = f(PCBR, DEMM, OFA) \text{ ----- (4.1)}$$

dónde:

PIC = Precio internacional del café arábigo “otros suaves”, en dólares constantes por kilogramo de café verde.

PCBR = Precio internacional del café brasileño “arábigo no lavado”, en dólares constantes por kilogramo de café verde.

DEMM = Demanda mundial de café verde, en millones de sacos de 60 kilogramos.

OFA = Otros factores aleatorios, que independientemente de sequías y heladas, afectan la producción o suministro mundial de café al mercado (variable de clasificación).

Se espera, por lo tanto, una relación directa entre el precio internacional del café brasileño “arábigo no lavado” y el precio internacional del café arábigo “otros suaves”. Entre la demanda mundial de café y el precio internacional del café “otros suaves” se espera una relación inversa. Por último, se espera una relación directa entre la influencia de “otros factores aleatorios” y el precio internacional del café “otros suaves”.

4.1.2. RELACIÓN FUNCIONAL DEL PRECIO MEDIO RURAL DE CAFÉ VERDE

Una vez que el café ha sido cosechado, es trasladado al beneficio húmedo para la obtención de café pergamino; este último, procesado en el beneficio seco, da lugar al café verde, oro o crudo en grano sin cáscara, que seleccionado y encostalado, está listo para ser exportado. De acuerdo al tipo de productor, grande, mediano o pequeño, el café cereza recibe estas actividades, antes de ser exportado. Se calcula que alrededor del cincuenta por ciento de los productores mexicanos son “cerceros”, es decir, venden su café en “cereza” y el restante son “pergamineros”. Esta última presentación permite el almacenamiento del producto por periodos de meses, sin que la calidad se demerite. El beneficiado seco se aplica inmediatamente antes del envío del café al exterior. Estas actividades agregan utilidades de tiempo, forma, posesión y espacio, cuyos valores se incorporan para definir el precio medio rural del café verde.

La comercialización del café verde es actividad de pocas empresas de gran tamaño; esta concentración se ha acentuado con el tiempo. De forma que las comercializadoras pueden modificar el precio, de acuerdo a las condiciones de compra, tipo y calidad de producto, lejanía de la zona productora, etc., y afectar el precio al productor del café verde. En estas condiciones el precio medio rural del café oro (PMRA) es una función del precio internacional (PIC).

Por otro lado, la cantidad de café producida en el ciclo (QPC) influye sobre el precio medio rural, ya que debido al fenómeno de alternancia de la producción, o alternancia de cosechas, que se presenta en la especie arábica, un ciclo se caracteriza como de producción abundante, mientras que al siguiente el producto obtenido disminuye. La abundancia de café en el mercado interno, en tiempo de cosecha, incide sobre el precio recibido por el productor, ya que mientras las empresas comercializadoras aseguran obtener o han obtenido el café necesario para solventar sus compromisos, adquirirán el restante a precios diferentes y menores.

La cantidad de café exportado (QEC) es también un aspecto determinante en el precio medio rural, ya que el café que se envía al exterior recibe un mejor precio, no así el producto destinado al consumo nacional. Generalmente, el café que se destina al consumo interno, es aquel cuya calidad no es de exportación, dentro del cual tenemos los cafés naturales, desmanches y granzas; en esta medida su precio es menor. Por ello, las empresas exportadoras privilegian el envío del café al exterior. En los tiempos en que funcionó el Convenio Internacional del Café, con sus cláusulas económicas, las cantidades de café a exportar estaban determinadas por las cuotas de exportación fijadas por la Organización Internacional del Café. De la misma manera, el Instituto Mexicano del Café vigilaba el cumplimiento de la cuota de exportación, y además, fijaba precios mínimos de compra al campo para la comercialización del producto, a fin de vigilar la cuota de exportación, y de garantizar el suministro del producto destinado al mercado nacional. A partir de 1989, cuando el mercado mundial del café se liberó, se pueden exportar las cantidades de café que se deseen. En este sentido las cantidades de café exportado influyen en el precio medio rural pagado al productor .

Entonces, la función de precio medio rural de café verde (PMRA) se puede definir de la siguiente manera:

$$PMRA = f (PIC, QPC, QEC, PMRAL) \text{ ----- (4.2)}$$

donde:

PMRA = Precio medio rural ajustado, en pesos constantes por kilogramo de café verde.

QPC = Cantidad producida de café en México, en miles de sacos de 60 kilogramos.

QEC = Cantidad exportada de café mexicano, en miles de sacos de 60 kilogramos.

PMRAL = Precio medio rural ajustado del año anterior, en pesos constantes por kilogramo de café verde.

Y PIC ha quedado definido en el inciso anterior.

Por lo que se espera una relación directa entre el precio internacional y el precio medio rural. En relación a la cantidad producida de café deberá tener una relación inversa con el precio medio rural. La cantidad exportada de café tendrá una relación

directa con el precio medio rural, de la misma manera que el precio medio rural del año anterior, la tendrá con el precio medio rural del periodo actual, debido a un efecto de inercia en esta variable.

4.1.3. RELACIÓN FUNCIONAL DE LA CANTIDAD PRODUCIDA DE CAFÉ

Según la teoría económica, la oferta de algún producto destinado al mercado está determinada, entre otros factores más, por su precio. Así, el productor reaccionará en primera instancia, de acuerdo con sus expectativas de ingreso total, el cual está determinado por el precio del producto y la cantidad vendida.

Las características del mercado cafetalero internacional muestran que la determinación del precio de este producto se realiza en cuatro o cinco bolsas en todo el mundo, donde además de la oferta y la demanda, actúan otras fuerzas aleatorias. Por ello, para el mercado nacional, el precio viene determinado, mediante un proceso externo, en el cual el productor tiene nula injerencia; de esta manera, el productor cafetalero mexicano se ve obligado a ajustar su producción y su precio. Por lo tanto, el ingreso en el periodo t será, fundamentalmente, una función del precio al productor de café (PMRA) que es recibido en ese periodo de tiempo.

Del conocimiento que tiene del comportamiento del precio en el mercado nacional sobre los periodos pasados, el productor de café, está en posibilidades de elaborar ciertas expectativas en relación al precio esperado. De acuerdo con el enfoque de las expectativas ingenuas de precios, se puede establecer que el precio esperado corriente del kilogramo de café verde (PMRA) es igual al precio corriente en el periodo anterior. Entonces, el precio que espera recibir el productor será igual al precio del periodo inmediato anterior; esto es consecuencia de considerar que el productor no tiene mayor información, como el aprendizaje de los errores en las expectativas pasadas; entonces, si sólo conoce el precio del periodo anterior, se guía de éste para conocer cual recibirá en el periodo presente. Tales expectativas sobre el precio, las realiza de la misma manera para todos los periodos.

Sin embargo, el cafeticultor no sólo toma en cuenta el ingreso total o el ingreso por unidad de producto recibido, sino que realiza además, una evaluación beneficio-costos para poder decidir acerca de la producción, ya que relaciona el precio recibido en el periodo t con el precio pagado por las materias primas que utiliza en ese mismo periodo t .

En función de que el café es un cultivo perenne, que necesita de tres a seis años o ciclos productivos, para entrar en su máxima producción sostenida, poco se puede hacer para regular la producción una vez que el cafetal ha entrado plenamente en ella. Sin embargo, de la evaluación beneficio-costos, el productor puede decidir dejar de aplicar ó intensificar la aplicación de insumos, tales como pesticidas, fertilizantes, mano de obra para deshierbes, e incluso, dejar de utilizar mano de obra en diferentes grados o cantidades para la cosecha o recolección del fruto. Con ello logra incidir sólo en algún grado en la producción, debido a la naturaleza de la plantación.

Los insumos utilizados por el productor medio, especializado, es decir, el que se circunscribe dentro del sistema de producción especializado de café, y que es el mayor número de productores en el país, son los fungicidas y herbicidas, fertilizantes y mano de obra. Sin embargo, no se dispone de una serie de tiempo de los precios de fungicidas, herbicidas, planta de vivero y fertilizantes compuestos, ya que varían según la región, la cantidad comprada, punto de compra, etc. En este sentido, la mano de obra es uno de los insumos de uso intensivo, cuya necesidad se acentúa aún más en las labores de combate de malezas y cosecha. La mano de obra ocupa, dentro de los costos de producción hasta el 70% de los mismos, siendo la cosecha, la que ocupa la mayor parte de este porcentaje. A falta de una serie de tiempo completa sobre el salario mínimo para los trabajadores del campo, ya que su publicación ha sido descontinuada, se utiliza el salario mínimo general (SMG).

Por la naturaleza del cultivo de café, es difícil incidir en la oferta mediante el cambio de cultivo en el corto plazo, además de que el café casi no tiene cultivos

competitivos en capital invertido y superficie cultivada. Considerando que la especie puede ser establecida en terrenos de pendientes pronunciadas, donde otros cultivos no tienen oportunidad de prosperar, es que ha ganado terreno, y la superficie cultivada en México se ha venido incrementando, con una tasa de crecimiento sostenida en los últimos cuarenta años, aún a costa de invadir áreas marginales, no aptas para la especie, y donde el producto resultante ha demeritado su calidad. Por ello se incluye la superficie cultivada (SUP) como determinante de la producción.

La tecnología ha jugado un papel importante en la determinación de la oferta y producción de café, mediante la adopción de paquetes tecnológicos modernos, que propician el uso intensivo de insumos, prácticas culturales y variedades mejoradas. Una de las aportaciones sustanciales del INMECAFE, fue en este sentido, mediante la investigación, generación de tecnología y asistencia técnica. Una de las variables que capta la incidencia de las mejoras tecnológicas es el rendimiento (REN), es decir, la producción por unidad de superficie, por lo cual se incluye en esta relación.

La relación funcional de la producción de café mexicano se puede expresar de la siguiente forma:

$$QPC = f (PMRA, SUP, REN, SMG) \text{ ----- (4.3)}$$

donde:

SUP = Superficie cosechada de café en México, en hectáreas.

REN = Rendimiento medio nacional, en kilogramos de café verde por hectárea.

SMG = Salario mínimo general, en pesos constantes por día.

Y QPC y PMRA, han quedado definidos.

Se espera una relación directa entre el precio medio rural al productor y la cantidad producida, ya que un incremento del precio estimularía a producir y ofrecer mayor cantidad de café. Se espera, también, una relación directa entre la superficie cultivada y la cantidad producida, de la misma manera que entre el rendimiento y la producción, ya que ésta penúltima variable acumula los avances de la tecnología. Por el

contrario, se espera una relación inversa entre el salario mínimo general y la producción de café, ya que un aumento en el costo de la mano de obra, encarece el costo de producción, reduciendo la ganancia de los productores, lo cual desestimularía la producción.

4.1.4. RELACIÓN FUNCIONAL DE LA CANTIDAD EXPORTADA DE CAFÉ

Desde su introducción a México, el café ha sido siempre un producto destinado a la exportación; en las últimas cuatro décadas, más del 55% del café producido se ha exportado. A partir de la liberación del mercado en 1989, las cantidades de café mexicano exportado han aumentado aún más (casi el 80%), pudiendo afirmarse que no se exporta más, porque no hay más producción. En este sentido la cantidad producida de café mexicano (QPC) es determinante de la cantidad exportada (QEC), salvo en los ciclos donde, al estar en vigencia las cuotas de exportación impuestas por las cláusulas económicas del Convenio Internacional del Café, la cantidad exportada fue limitada a esta cuota. En este sentido la limitación de esta cuota por la vigencia de las cláusulas económicas se representa por una variable cualitativa (VD), que toma los valores de uno para la vigencia de la cuota y de cero para el mercado libre.

La cantidad exportada de café, u oferta de café mexicano al exterior, o demanda por importaciones de café mexicano del mercado externo (QEC) se ve influida por el precio internacional del café (PIC). Si sube tal precio y dado que las empresas importadoras actúan de forma tal que tratan de maximizar sus inversiones, reducen las importaciones de este producto, y hechan mano de sus inventarios, si es que el producto les es necesario. De manera racional se pensaría que ante un aumento de precio, las importadoras tratarían de buscar un producto sustituto, que sería café de las otras tres calidades. Sin embargo, dado que un aumento de precio, esta determinado por algún factor negativo que, disminuye la producción u oferta a nivel mundial, esta disminución impacta a los precios de todas las calidades de café, de manera que si el precio de los "otros suaves" aumentó por esta causa, los otros cafés, también aumentarán en la misma medida. Por ello, el importador no busca sustitutos, más bien hace uso de sus inventarios

para satisfacer las necesidades de venta a los industriales, o de suministro a las cadenas comercializadoras o consumidores finales. Esta explicación se ve reforzada, en la medida en que la sustitución de calidades en las mezclas que las diferentes compañías venden al consumidor final, sólo es posible en algún grado.

Cuando los precios cambian, los importadores de esta materia prima no responden inmediatamente ni tampoco suspenden sus respuestas, mas bien la distribuyen en un lapso de tiempo. Con el enfoque de ajuste parcial de Nerlove se puede transformar una función de demanda estática en el tiempo, a una función dinámica.

Se parte de una función de demanda deseada o de equilibrio (QEC*):

$$QEC^*_t = a_0 + a_1 PIC_t + a_2 QPC_t + a_3 VD_t \text{ ----- (4.4.1)}$$

El cambio real en la cantidad demandada observada al transcurrir cada periodo de tiempo, es sólo una fracción ∂ ($0 < \partial < 1$) del ajuste total entre la cantidad demandada deseada y la cantidad demandada en el periodo anterior, esto es:

$$QEC_t - QEC_{t-1} = \partial (QEC^*_t - QEC_{t-1}) \text{ ----- (4.4.2)}$$

Aquí, ∂ es el coeficiente de ajuste que indica la velocidad de dicho ajuste. Al despejar QEC^*_t en (4.4.2) se tiene:

$$QEC^*_t = (QEC_t - QEC_{t-1} + \partial QEC_{t-1}) / \partial \text{ ----- (4.4.3)}$$

Al igualar (4.4.1) y (4.4.3) y despejar QEC_t se obtiene:

$$QEC_t = \partial a_0 + \partial a_1 PIC_t + \partial a_2 QPC_t + \partial a_3 VD_t + (1 - \partial) QEC_{t-1} \text{ ----- (4.4.4)}$$

Esta relación introduce el aspecto dinámico de la cantidad demandada por importaciones de café mexicano ($QEC_{t-1} = QECL$).

La relación funcional de la cantidad demandada por importaciones, o la cantidad exportada de café mexicano, queda en términos de la siguiente expresión determinística:

$$QEC = f(PIC, QPC, VD, QECL) \text{ ----- (4.4)}$$

donde:

VD = Variable dummy, que representa la aplicación, o no aplicación, de la cuota de exportación en México, de acuerdo con el CIC, es decir, mercado libre contra mercado controlado.

QECL = Cantidad exportada de café mexicano en el ciclo anterior, en miles de sacos de 60 kilogramos.

QEC, PIC y QPC han quedado definidas anteriormente.

Se espera una relación inversa entre el precio al importador del café mexicano “otros suaves” y la cantidad importada. En cuanto a la cantidad producida de café en México se espera una relación directa con la cantidad exportada de café (o importada). La variable dummy, que representa la vigencia o nó de las cláusulas económicas del Convenio Internacional del Café, es decir, de mercado controlado contra mercado libre, deberá tener una relación inversa. Y por último, la cantidad exportada de café retrasada y la actual tendrán una relación directa debido a la inercia de las importaciones que se refleja en el establecimiento de un patrón de adquisiciones por parte de los compradores extranjeros.

4.1.5. RELACIÓN FUNCIONAL DEL PRECIO DEL CAFÉ TOSTADO AL CONSUMIDOR

Siendo controlado el suministro del café tostado, así como las otras presentaciones, por unas pocas empresas, éstas controlan el precio al consumidor. De manera que en épocas de altos precios, cuando las cantidades disponibles de materia prima bajan pueden sustituir en cierto grado el café con adulterantes, con lo que pueden mantener precios accesibles. Cuando hay abundancia de café verde, pueden utilizar esta materia prima, en la medida que su costo ha sido bajo. Por ello, el precio del café tostado

al consumidor depende de las expectativas pasadas de precios, es decir, del precio del café al menudeo del año anterior (PCTCL).

La cantidad producida de café (QPC) interviene en el precio del café tostado, ya que a medida que la disponibilidad interna aumenta, el precio al consumidor baja y viceversa. La cantidad exportada de café (QEC) también determina el precio del café tostado, ya que, si los envíos al exterior aumentan, esto trae consigo la escasez de la materia prima internamente, y en consecuencia el aumento de su precio; con ello el precio al consumidor del café tostado aumenta. Por tanto, la relación funcional del precio del café tostado al menudeo se puede expresar de la siguiente forma:

$$PCTC = f(PCTCL, QPC, QEC) \text{ ----- (4.5)}$$

donde:

PCTCL = Precio del café tostado al consumidor del año anterior, en pesos constantes por kilogramo.

Y PCTC, QPC y QEC, han quedado definidas.

Así, se espera una relación directa entre el precio del café tostado del año anterior y el precio del café tostado al consumidor. Esta misma relación se espera entre la cantidad exportada de café y el precio al consumidor. Se espera una relación inversa entre la cantidad producida de café y el precio del café tostado al consumidor.

4.1.6. RELACIÓN FUNCIONAL DE LA CANTIDAD DE CAFÉ CONSUMIDA EN MÉXICO

El consumo de café en México está ubicado en tres tipos de productos: café tostado puro, café tostado mezclado y café soluble. Desde siempre el gusto deformado del consumidor mexicano y su nivel de ingresos fundamentalmente, lo han llevado a consumir de manera primordial café tostado mezclado, el cual, de acuerdo a la antigua Ley de Torrefacción aceptaba hasta un 30% de adulterantes. Sin embargo, estudios económicos han evidenciado que durante mucho tiempo, el pueblo mexicano ha consumido más adulterantes que café. En la actualidad los adulterantes están prohibidos.

De manera que los cálculos del consumo mexicano de café, se realizan en café verde y no en alguno de los tipos mencionados.

La cantidad demandada de café en el mercado interno (QCC) se ve determinada por el precio al consumidor del café tostado (PCTC); si sube este precio y en vista de que el consumidor trata de maximizar su ingreso, tratará de sustituir el consumo de café por otro producto que satisfaga sus necesidades; pero como primera medida reducirá el consumo de café ante un incremento en el precio.

En seguida, la medida a tomar por el consumidor es buscar el producto que compense la reducción del consumo de café, es decir, buscará el producto sustituto. En caso contrario, también podrá optar por otros productos que satisfagan las necesidades mencionadas, con los llamados productos complementarios. Para el café productos sustitutos pueden ser el té, chocolate, atole y refrescos, en alguna medida la leche. Productos complementarios pueden ser la leche y el azúcar, el pan y las galletas, etc. En este estudio, tales productos no se contemplan debido a la falta de una serie de tiempo que abarque todo el periodo.

Las necesidades del consumidor se ven satisfechas a partir de que el demandante cuenta con un nivel de ingreso destinado a distribuirse en la compra de los productos que conforman su canasta de bienes. Por ello, la variable ingreso disponible per cápita (YNDP) forma parte de las variables explicativas que determinan el consumo de café en México.

La cantidad consumida a nivel nacional, en tanto, el mercado estaba controlado, se satisfacía con la producción sobrante de las exportaciones, garantizada en existencias por el INMECAFE, que en épocas de altos precios internacionales y altos precios medios rurales, llegó a implementar medidas para garantizar las existencias de café para abastecer el mercado interno y las necesidades de la industria nacional. Como medida para proteger al consumidor estableció en un periodo, el precio máximo al público. Con la entrada en vigor del libre mercado, no hay regulación de existencias, las exportaciones

aumentan, y las importaciones de café por las industrias internas mexicanas empiezan a tomar importancia. De esta forma las existencias de café del ciclo anterior (EXIL), se incluyen entre las variables explicativas de la demanda interna.

Cuando el ingreso o los precios cambian, los consumidores de bienes no responden inmediatamente cancelando su demanda, ni tampoco suspenden sus respuestas. Estas las distribuyen en un lapso de tiempo.

Aplicando el enfoque del ajuste parcial de Nerlove, para transformar una función de demanda estática en el tiempo a una función dinámica, obtendremos que la relación funcional de la cantidad demandada de café, quedaría en los siguientes términos:

$$QCC = f(PCTC, YNDP, EXIL, QCCL) \text{ ----- (4.6)}$$

Donde:

QCC = Cantidad consumida de café en México, en miles de sacos de 60 kilogramos.

PCTC = Precio del café tostado al consumidor en México, en pesos constantes por kilogramo.

YNDP = Ingreso nacional disponible per cápita en México, en miles de pesos constantes por persona al año.

EXIL = Existencias de café en el país en el ciclo anterior, en miles de sacos de 60 kilogramos.

QCCL = Cantidad consumida de café en México en el ciclo anterior, en miles de sacos de 60 kilogramos.

Por lo tanto, se esperará una relación inversa entre el precio del café tostado al consumidor y la cantidad consumida de café verde. De la misma manera, al ser considerado el café como un bien normal, de baja elasticidad ingreso, se espera que el ingreso disponible per cápita tenga una relación directa con la cantidad demandada de café. En cuanto a las existencias de café al término del ciclo anterior y la cantidad consumida retrasada se espera que tengan una relación directa.

4.1.7. IDENTIDAD EXISTENCIAS DE CAFÉ VERDE AL FINAL DE CADA CICLO

La ecuación de existencias (EXI) se define como la diferencia que existe entre las sumatorias, por un lado de las existencias del año anterior (EXIL), de la cantidad producida en el ciclo actual (QPC) y de las importaciones (MMC); y por el otro, de la cantidad de café exportado (QEC) y la cantidad de café consumido (QCC). En notación puede expresarse así:

$$EXI = EXIL + QPC + MMC - QEC - QCC \text{ ----- (4.7)}$$

donde:

EXI = Existencias de café en el país a final de cada ciclo cafetalero, en miles de sacos de 60 kilogramos de café verde.

MMC = Importaciones mexicanas de café, en miles de sacos de 60 kilogramos de café verde.

Y EXI, QPC, QEC y QCC, han quedado definidas. Esta identidad permite cerrar el modelo.

4.2. FORMULACIÓN Y ESTIMACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO

4.2.1. FORMULACIÓN DEL MODELO

Definido el conjunto de relaciones funcionales que representan el problema bajo estudio, se procede a formalizar dichas relaciones en un modelo econométrico, que por sus características, lo presentan como un modelo de ecuaciones simultáneas. Esto con el fin, a su vez, de estimar los parámetros, que permitan el análisis del problema en estudio.

El objetivo de un modelo de ecuaciones simultáneas “es determinar los valores de un conjunto de variables, las variables endógenas, en términos de otro conjunto de variables, las variables predeterminadas” (Intriligator, 1990).

Por otra parte Gujarati (1985), señala que “una característica especial de los modelos con ecuaciones simultáneas es la de que la variable dependiente de una

ecuación puede aparecer como variable explicatoria en otra ecuación del sistema. Por esta razón, dicha variable dependiente explicatoria se convierte en estocástica y por lo general está correlacionada con el término de perturbación de la ecuación en la cual aparece como variable explicatoria” (Gujarati, 1985).

En los modelos de ecuaciones simultáneas, las variables se clasifican como endógenas y predeterminadas. Tradicionalmente, las variables endógenas se definen como aquellas determinadas por el modelo económico; también son conocidas como variables determinadas conjuntamente. Por otro lado, las predeterminadas se definen como aquellas que se encuentran definidas desde el exterior, dentro de éstas se encuentran las variables exógenas y las endógenas rezagadas.

El modelo econométrico que nos ocupa está compuesto por un sistema de ecuaciones en el que las variables endógenas son: el precio internacional del café “otros suaves”, el precio medio rural del café verde, la cantidad producida de café verde, la cantidad exportada de café, el precio del café tostado al consumidor, la cantidad de café consumida en el país y las existencias de café al final del ciclo cafetalero. Se tienen, por tanto, siete variables endógenas con igual número de ecuaciones, por lo que podemos decir que el sistema de ecuaciones está completo.

En cuanto a variables predeterminadas, por un lado, tenemos que las exógenas son: superficie sembrada de café, el rendimiento medio nacional, el salario mínimo general en México, el ingreso nacional disponible per cápita, el precio internacional del café “arábigo no lavado” tipo brasileño, las importaciones mexicanas de café, la demanda mundial de café, y dos variables de clasificación, una que representa el mercado libre contra el mercado controlado del café a nivel internacional, y otra que representa la ausencia o incidencia de factores aleatorios externos al mercado mundial del café. En cuanto a variables endógenas rezagadas tenemos: el precio medio rural del periodo anterior, el precio del café tostado al consumidor del año anterior, la cantidad exportada de café del periodo anterior, la cantidad consumida de café retrasada un año y

las existencias de café al final del periodo anterior. Los valores de todas las variables anteriores son independientes estocásticamente de las perturbaciones del sistema.

Los principales aspectos del modelo econométrico a utilizar aquí, se pueden resumir en los siguientes supuestos:

- 1). La forma funcional de las relaciones entre las variables endógenas y las variables exógenas es del tipo lineal.
- 2). Las variables endógenas incluidas en el modelo son variables aleatorias, lo mismo que los errores.
- 3). Las variables exógenas están determinadas “desde fuera del modelo”, tienen valores fijos y son no estocásticas; por tanto, no están correlacionadas con los errores.
- 4). Los errores aleatorios son del tipo aditivo, se distribuyen normalmente con media igual a cero y varianza finita y no están correlacionados temporalmente.
 $E(\epsilon_i) = 0$, y $\epsilon_i \sim N$;
 $E(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0$, $i \neq j$;
 $E(\epsilon_i \epsilon_j) = \sigma^2$, (los errores tienen varianza constante).
 $E(\epsilon_t \epsilon_{t+1}) = 0$, (los errores no presentan correlación serial).
- 5). La relación existencias de café al final de ciclo se establece como una identidad, lo que significa que no contiene perturbaciones estocásticas.

Con los elementos anteriores es posible establecer las relaciones funcionales de la sección 4.2, en términos de ecuaciones lineales, las que expresadas en forma estructural y utilizando la misma notación son como sigue:

$$PIC_t = \beta_{11} + \beta_{12}PCBR_t + \beta_{13}DEMM_t + \beta_{14}OFA_t + \varepsilon_{1t} \text{ -----(1)}$$

$$PMRA_t = \beta_{21} + \beta_{22}PIC_t + \beta_{23}QPC_t + \beta_{24}QEC_t + \beta_{25}PMRA_{t-1} + \varepsilon_{2t} \text{ -----(2)}$$

$$QPC_t = \beta_{31} + \beta_{32}PMRA_t + \beta_{33}SUP_t + \beta_{34}REN_t + \beta_{35}SMG_t + \varepsilon_{3t} \text{ -----(3)}$$

$$QEC_t = \beta_{41} + \beta_{42}PIC_t + \beta_{43}QPC_t + \beta_{44}QEC_{t-1} + \beta_{45}VD_t + \varepsilon_{4t} \text{ -----(4)}$$

$$PCTC_t = \beta_{51} + \beta_{52}PCTC_{t-1} + \beta_{53}QPC_t + \beta_{54}QEC_t + \varepsilon_{5t} \text{ -----(5)}$$

$$QCC_t = \beta_{61} + \beta_{62}PCT_t + \beta_{63}YNDP_t + \beta_{64}EXI_{t-1} + \beta_{65}QCC_{t-1} + \varepsilon_{6t} \text{ -----(6)}$$

$$EXI_t = EXI_{t-1} + QPC_t + MMC_t - QEC_t - QCC_t \text{ -----(7)}$$

Despejando cada una de las relaciones anteriores en relación con los términos de error, y expresando el modelo de ecuaciones simultáneas en su forma estructural en términos matriciales, tenemos:

$$\Gamma Y_t + B X_t = U_t \text{ -----(8)}$$

donde:

Γ = Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables endógenas.

Y_t = Vector de variables endógenas.

B = Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables predeterminadas.

X_t = Vector de variables predeterminadas, mas la ordenada al origen.

U_t = Vector de los términos de error aleatorios.

Los elementos de cada una de las matrices y vectores son los siguientes:

$$\Gamma = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{22} & 1 & -\beta_{23} & -\beta_{24} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -\beta_{32} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{42} & 0 & -\beta_{43} & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\beta_{53} & -\beta_{54} & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{62} & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

(7X7)

(mxm)

$$Y_t = \begin{bmatrix} PIC_t \\ PMRA_t \\ QPC_t \\ QEC_t \\ PCTC_t \\ QCC_t \\ EXI_t \end{bmatrix}$$

(7X1)

(mX1)

$$B_t = \begin{bmatrix} -\beta_{11} - \beta_{12} - \beta_{13} - \beta_{14} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{21} & 0 & 0 & 0 & -\beta_{25} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{31} & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{33} - \beta_{34} - \beta_{35} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{41} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{44} - \beta_{45} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{51} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{52} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{61} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{63} - \beta_{64} - \beta_{65} & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{71} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

(7X15)

(MXk + 1)

$$X_t = \begin{bmatrix} 1 \\ PCBR \\ DEMM \\ OFA \\ PMRA_{t-1} \\ SUP \\ REN \\ SMG \\ QEC_{t-1} \\ VD \\ PCTC_{t-1} \\ YNDP \\ EXI_{t-1} \\ QCC_{t-1} \\ MMC \end{bmatrix}$$

(15X1)

$$U_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \\ \varepsilon_{6t} \\ \varepsilon_{7t} \end{bmatrix}$$

(7X1)

En la notación anterior $M = 7$ es el número de variables endógenas, por lo que también se tienen 7 ecuaciones lineales. Por su parte $K + 1 = 15$, es el número de variables predeterminadas más la ordenada al origen; esto es, que una de las X será igual a la unidad para toda $t = 1 \dots T$. Las β_{ji} constituyen los coeficientes estructurales desconocidos. Para poder estimar, en base a la muestra, a estos valores desconocidos, se considera que cada término de error cumple los supuestos básicos del modelo clásico de regresión normal lineal, ya comentados, los que expresados en notación escalar y matricial se pueden enunciar así:

NOTACION ESCALAR

1. $E(\mu_{mt})=0$; $m=1\dots m$
 $t=1\dots t$
2. $E(\mu_m^2)=\pi_m^2$; $m=1\dots T$
 $E(\mu_{mt}\mu_{nt})=0$ si $m \neq n$
 $m=1\dots M$
 $n=1\dots M$
 $t=1\dots T$
3. $X_2, X_3, \dots, X_k$ son no estocásticas o fijas.
4. No hay una relación lineal exacta entre

NOTACION MATRICIAL

1. $E(U_t)=0$, donde U es la matriz de términos de error y es de orden $MX1$, siendo 0 un vector nulo.
2. $E(U_t U_t')=\pi^2 I$; donde $U_t U_t'$ es la matriz de varianzas y covarianzas de los errores e I es la matriz identidad, siendo ambas de orden $m \times m$.
3. La matriz X de MXk es no estocástica; es decir, consiste en un conjunto de

las variables, es decir, no existe multicolinealidad.

4. El rango de la matriz X es igual a (k+1) y es menor o igual que el número de observaciones:

$$r(X) = (k+1) \leq n$$

La forma reducida del sistema se obtiene al despejar a Y_t en términos de X_t y de U_t . Utilizando la notación matricial podemos hacer explícito este despeje de la siguiente manera:

$$Y_t \Gamma + X_t B = U_t \text{------(8)}$$

$$Y_t \Gamma = - X_t B + U_t \text{------(9)}$$

Al postmultiplicar a (9) por Γ^{-1} (la inversa de la matriz Γ) se tiene:

$$\Gamma \Gamma^{-1} Y_t = - X_t B \Gamma^{-1} + U_t \Gamma^{-1}$$

$$Y_t = -X_t B \Gamma^{-1} + U_t \Gamma^{-1} \text{------(10)}$$

Si $\Pi = - B \Gamma^{-1}$ y $V_t = U_t \Gamma^{-1}$, entonces, podemos expresar la ecuación (10) así:

$$Y_t = X_t \Pi + V_t \text{------(11)}$$

Esta ecuación (11) es la manera tradicional de representar la forma reducida del modelo en notación matricial. El supuesto implícito es que la matriz Γ sea no singular, es decir, que exista Γ^{-1} para que el sistema tenga solución. En este caso Π contiene a los coeficientes y V_t a los errores de esta forma reducida.

4.2.2. LA IDENTIFICACIÓN DEL MODELO

La ecuación (11) muestra la forma reducida del modelo donde las variables endógenas son una función, únicamente, de las variables predeterminadas. A partir de esta forma se pueden obtener los estimadores estructurales. Sin embargo, en algunas ocasiones no es posible obtener estimaciones a partir de los coeficientes de la forma reducida; a este tipo de problemas se le conoce como identificación.

“Por problema de la identificación se entiende la posibilidad de encontrar estimaciones numéricas de los parámetros de una ecuación estructural con base en los coeficientes estimados de la forma reducida. Si es posible hacer esto, se dice que dicha ecuación está identificada. Si no es posible, se dice que no está identificada o que está subidentificada” (Gujarati, op. cit., p. 351).

“Una característica muy particular de un sistema de ecuaciones es su relación unívoca con la forma reducida correspondiente. Es decir, dada la forma estructural del sistema, su forma reducida es única. Sin embargo, ocurre que la misma forma reducida corresponde a más de una forma estructural del sistema de relaciones lineales. Cuando esto ocurre se dice que el sistema no está identificado” (Martínez, 1982, p. 202).

Para resolver el problema de la identificación de un modelo de ecuaciones simultáneas se han establecido las llamadas condiciones de orden y rango. La condición de orden para la identificación establece que una condición necesaria, pero no suficiente, para la identificación de una ecuación estructural, es que el número de variables predeterminadas excluidas en la ecuación sea al menos igual al número de variables endógenas incluidas en dicha ecuación menos una. La condición necesaria y suficiente de la identificación es la condición de rango, la cual expresa que en un modelo de M ecuaciones de M variables endógenas, una ecuación estará identificada sólo si se puede construir por lo menos un determinante diferente de cero, de orden $(M-1) \times (M-1)$, a partir de los coeficientes de las variables endógenas y predeterminadas excluidas de esa ecuación, pero incluidas en las demás ecuaciones del modelo.

En este caso se ha comprobado que todas las ecuaciones del sistema están sobreidentificadas, de acuerdo con el criterio $K-k \geq m-1$, por lo que según la condición de orden el modelo permite la estimación de los coeficientes de la forma reducida. De acuerdo con la condición de rango, necesaria y suficiente, al menos una de las matrices resultantes de rango $(M-1)$ de cada una de las ecuaciones estructurales del sistema de $M=7$ ecuaciones resultó ser no singular, es decir, diferente de cero. (Ver Anexo D).

Por tanto, se cumple el principio general número 1 de la identificación de una ecuación estructural en un sistema de $M=7$ ecuaciones simultáneas (Gujarati, 1985, pp. 362-364).

“1.- Si $K-k > m-1$ y el rango de la matriz A es $M-1$, la ecuación está sobreidentificada”.

4.2.3. EL MÉTODO DE ESTIMACIÓN

En la obtención de los estimadores de los parámetros, el uso de mínimos cuadrados ordinarios produce estimadores sesgados e inconsistentes, al no cumplirse con uno de los supuestos cruciales de este método, donde las variables explicativas son no estocásticas, o de serlo, están distribuidas independientemente del término de error. Por ello, es necesario el uso de un método alternativo como el de mínimos cuadrados en dos etapas, el cual permite cumplir con este supuesto (Ibidem).

El objetivo fundamental de este método es deshacerse de la correlación probable que pudiera darse, entre las variables endógenas que actúan como explicatorias (como PIC_t) y los términos de error (tales como ε_{2t} y ε_{4t}). Esto se logra mediante la regresión de la forma reducida, de por ejemplo, la variable PIC_t contra todas las variables predeterminadas o exógenas del sistema (Etapa 1), obteniéndose así las estimaciones $\hat{P}IC_t$ que luego reemplazarán a PIC_t , en la ecuación original (en el caso ejemplificado $PMRA_t = f(\hat{P}IC_t)$ y $QEC_t = g(\hat{P}IC_t)$; y finalmente, aplicando otra vez mínimos cuadrados a la ecuación transformada (Etapa 2).

La idea básica que contempla el método de mínimos cuadrados en dos etapas, es la de reemplazar la variable explicatoria endógena estocástica por una combinación lineal de las variables predeterminadas no estocásticas del modelo, usando esta combinación como variable explicatoria en vez de la variable original. A este método se le clasifica dentro de los de “información limitada”, ya que estima ecuación por ecuación, tomando en cuenta la restricción que aparece en cada una de ellas, haciendo referencia al resto del sistema solamente en forma limitada; es decir, sin preocuparse del resto de las restricciones. Así, el estimador mínimo cuadrático en dos etapas es consistente, pero en general no es asintóticamente eficiente, porque no toma en cuenta la correlación entre los términos de perturbación estructural de las distintas ecuaciones. Sin embargo, para su construcción no es necesario conocer completamente todo el sistema, y lo único que se requiere es una enumeración de todas las variables predeterminadas y de sus valores muestrales.

Como se ha mencionado en el punto 1.5, en este caso se utiliza el procedimiento SYSLIN del paquete SAS para estimar los parámetros del modelo en cuestión, en su forma reducida “no restringida”. Y en seguida el procedimiento SIMLIN del mismo paquete SAS, para estimar la forma reducida “restringida”, la cual permite cuantificar los efectos de las variables exógenas en su conjunto sobre las variables endógenas del sistema.

4.2.4. FUENTES ESTADÍSTICAS

La información utilizada en el análisis del mercado de café mexicano cubrió cuarenta y un años. Para integrar las series de tiempo se tuvo que recurrir a diferentes fuentes de información y a la estimación de algunas de ellas. A continuación se enumeran las mismas.

Los datos de la cantidad producida de café en México, así como de la cantidad exportada, fueron obtenidas de 1960 a 1970, de la publicación “Estadísticas del Café. México” del Instituto Mexicano del Café (INMECAFE-SAG). De 1971 a 1984 de “La

Comercialización Externa del Café Mexicano” del INMECAFE. De 1984 a 2000 de las “Estadísticas Cafetaleras” del Consejo Mexicano del Café (CONMECAFE).

El consumo interno de café en México se obtuvo, de 1960 a 1982, de la Tesis Profesional “Problemática de la Cafeticultura Mexicana y Estrategia para Superarla” de Villaseñor (1982), quien cita como fuente a la Gerencia de Regulación Comercial del INMECAFE. De 1983 a 1993 se toma de “El Proceso Cafetalero Mexicano” de Martínez (1996), quien cita como fuentes a la Organización Internacional del Café (OIC), INMECAFE y Consejo Mexicano del Café. Y de 1994 al 2000 se tomó de “México Cafetalero. Estadísticas Básicas. 2000” del Consejo Mexicano del Café.

El precio internacional de los cafés arábigos “otros suaves” y de los cafés “arábigos no lavados”, tipo brasileño, fueron obtenidos de la circular “Tropical Products: World Markets and Trade” publicada por el Foreign Agricultural Service (FAS) del United States Department of Agriculture (USDA), y ambos fueron deflactados con el índice de precios implícitos del producto interno bruto de los Estados Unidos.

El precio medio rural del café fue calculado como el cociente entre el valor de la producción cafetalera y la cantidad producida de café. La primera variable, de 1960 a 1980, se obtuvo de los “Anuarios Estadísticos de los Estados Unidos Mexicanos” publicados por la Secretaría de Industria y Comercio (SIC) y la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), y de 1981 al 2000, de los “Anuarios de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos”, publicados por el Centro de Estadística Agropecuaria (CEA) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Han quedado asentadas, en párrafos anteriores, las fuentes de las cuales se obtuvo la cantidad producida de café. El precio medio rural fue deflactado con el índice de precios del producto interno bruto de México. Para eliminar las altas distorsiones del precio en los ciclos 1975/76 a 1978/79 y 1983/84 a 1985/86, se aplicó una media móvil centrada de cinco ciclos a cada uno, con el fin de tener un mejor ajuste entre las variables. Así, se obtuvo el precio medio rural ajustado, que es la variable que realmente se utiliza en este estudio.

La superficie cosechada de café, de 1960 a 1970, se tomó de las “Estadísticas del Café. México”, publicación del INMECAFE-SAG, de 1971 a 1983 de la Gerencia de Asuntos Internacionales de INMECAFE, y de 1984 al 2000, de las “Estadísticas Cafetaleras” publicadas por el Consejo Mexicano del Café.

El rendimiento medio nacional de café verde en el país, se obtuvo mediante el cociente entre la producción anual nacional y la superficie cosechada, cuyas fuentes han quedado descritas.

El salario mínimo general en México fue obtenido de “La Economía Mexicana en Cifras” de NAFIN, de 1960 a 1985. De 1986 a 1999 fue tomado de “Estadísticas Básicas del Sector Agropecuario. 10 Años de Actividad Agropecuaria en México”. El dato del 2000, se obtuvo del Banco de México.

La demanda mundial de café se obtuvo mediante la suma de las exportaciones totales de los países importadores y el consumo doméstico de los países productores. Tales relaciones se obtuvieron de la circular “Tropical Products: World Markets and Trade” de FAS-USDA.

La variable Otros Factores Aleatorios, es una variable cualitativa o de clasificación, que se utiliza para considerar la influencia de factores aleatorios sobre la producción brasileña y mundial de café, y por tanto, sobre los precios internacionales. Dentro de éstas no se consideran la incidencia de heladas y sequías. Sólo se consideran tres efectos en el periodo: en 1979, la intervención activa de la empresa PANCAFE, formada por varios países productores latinoamericanos, entre ellos Brasil y México, en el mercado de futuros de café, para incidir sobre los precios; en 1994, paralelo a una sequía y helada en Brasil, se da una intervención especulativa de inversionistas en la bolsa del café, que incide sobre los precios; y, en 1977, el fenómeno climatológico denominado “El Niño” provoca disturbios en el clima que afectan a varias partes del mundo, y reduce el suministro de café a los mercados, lo cual incide en los precios. Tal

variable toma los valores de cero y uno; de cero para no incidencia, y de uno para presencia.

Se incluye otra variable dummy, para representar la vigencia o no del sistema de cuotas de exportación a los países productores, para regular el precio internacional dentro de un rango determinado. Toma los valores de cero para la no vigencia de la cuota, es decir la vigencia del mercado libre; y de uno, para la aplicación del sistema de cuotas, o mercado controlado. A partir de julio de 1989 existe libre mercado en el comercio mundial del café.

El precio del café tostado al consumidor en México, de 1960 a 1978, se obtuvo de la publicación "Serie Estadísticas Históricas del Banco de México, S. A. Precios. Cuaderno 1927-1979" del Banco de México, y de 1989 al 2000 se obtuvo de la "Sección Banco de México. Índice Nacional de Precios al Consumidor" del "Diario Oficial de la Federación". De 1979 a 1988, la estimación del precio se obtuvo mediante la aplicación de la inflación promedio anual al precio de 1978, que fue tomado como base. Debido a la dificultad de obtener un promedio nacional de 1989 al 2000, se tomó como estimador el precio promedio anual al consumidor para el área metropolitana de la ciudad de México. Este precio se deflactó con el índice nacional de precios del café tostado.

El ingreso nacional disponible en México, de 1960 a 1998, se tomó de "La Economía Mexicana en Cifras" de Nacional Financiera (NAFIN); para los años 1999 y 2000 se calculó mediante una tasa de crecimiento aplicada al año de 1998, y calculada entre este año y el anterior. Se deflactó con el índice de precios implícitos del producto interno bruto (PIPB) de México. La población mexicana se tomó de "La Economía Mexicana en Cifras" de NAFIN, a excepción de los últimos dos años, que fueron tomados del INEGI. Con el cociente de éstas dos series se obtuvo el ingreso nacional disponible per cápita.

Las importaciones mexicanas de café se obtuvieron de "Consumos Aparentes de Productos Agrícolas 1925-1997" publicada por el Centro de Estadística Agropecuaria

(CEA) de la SAGARPA (1998). De 1998 a 2000 se obtuvo de la Circular "Tropical Products: World Market and Trade" de FAS-USDA (2000).

Las existencias de café en México al final de cada ciclo cafetalero se calculan mediante la diferencia entre la sumatoria de las existencias del ciclo anterior, con la cantidad producida y las importaciones, menos la sumatoria de las exportaciones y la cantidad consumida a nivel nacional.

El índice de precios implícitos del producto interno bruto de los Estados Unidos se tomó de las "Estadísticas Financieras Internacionales" publicadas por el Fondo Monetario Internacional, en anuario y publicación trimestral.

Las series correspondientes a los índices de precios implícitos del producto interno bruto de México y nacional de precios del café tostado al consumidor, fueron tomados del banco de datos del Banco de México, S. A. y de la publicación mensual "Índices de Precios" de la misma institución.

4.2.5. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El análisis de los resultados obtenidos se realizó bajo el supuesto de que el modelo establecido en los apartados precedentes constituye una buena aproximación empírica del fenómeno en estudio. En base a tal consideración los resultados se analizan de acuerdo a su validez estadística, y a su concordancia con los fundamentos de la teoría económica expuestos.

El análisis estadístico del modelo se realiza tomando en cuenta el coeficiente de determinación (R^2), la prueba de F y la "t" asintótica o "razón de t". El valor de R^2 es una medida de bondad de ajuste de las ecuaciones de regresión, es decir, es una medida resumen que revela qué tan bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos. De manera general su valor fluctúa entre cero y uno; es de cero, cuando la recta de regresión no se ajusta al comportamiento de los valores de la muestra, y de uno cuando la recta se

ajusta perfectamente. En general, se logra un buen ajuste cuando el valor de R^2 se aproxima a la unidad (Gujarati, 1985).

La prueba de F, es una prueba de significancia global de la regresión, y muestra si los parámetros de la regresión son estadísticamente diferentes de cero, es decir, si las variables independientes o explicativas de la ecuación, se encuentran asociadas a la dependiente. Para ello se establece que si la probabilidad bajo el estadístico F es menor a la establecida por el investigador (para esta investigación será de 5%), entonces se puede rechazar la hipótesis de que los parámetros son, en su conjunto, iguales a cero.

La “t” asintótica o “razón de t” es el principal estadístico para probar la significancia de cada parámetro en lo individual. Si la “t” calculada, obtenida a partir del cociente del valor del coeficiente estimado y su respectiva desviación estándar, es mayor a la unidad, se dice que el valor del parámetro estimado es estadísticamente significativo; esto implica que el coeficiente estimado sea mayor o igual que su error estándar.

El análisis económico de los resultados se realiza tomando en cuenta tanto los signos como la magnitud de los parámetros estimados. Los signos deben concordar con los esperados para cada relación funcional según lo establecido en la sección 4.1. La magnitud de los parámetros se analiza a través del cálculo de las elasticidades correspondientes, es decir, mediante el cambio que provoca la variación de alguna de las variables predeterminadas sobre las variables dependientes (Intriligator, 1990).

V. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y ECONÓMICO DE RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

En el Cuadro 5 se muestran los valores de los estimadores de los parámetros de la forma estructural, sus desviaciones estándar, los estadísticos “t”, los coeficientes de determinación (R^2), los valores de F y los coeficientes de Durbin-Watson (DW).

Todas las ecuaciones que conforman el sistema en su forma estructural presentan coeficientes de determinación R^2 , que varían de 0.6225 a 0.9860, por lo que se consideran aceptables. En este caso, el valor de $R^2 = 0.6225$ correspondió a la ecuación de precio medio rural de café verde; las demás ecuaciones se situaron con un R^2 arriba de 0.8. Por tanto, se puede afirmar que la mayor parte de las variaciones de las variables endógenas se encuentran explicadas por las relaciones funcionales establecidas en el sistema.

La prueba conjunta o Prueba de F, resultó significativa al 1% para todas las relaciones funcionales, tomando en consideración el criterio de $\text{Prob} > F$.

En relación a las pruebas individuales para cada parámetro (razón de “t”), se mencionan de acuerdo a la ecuación a la que pertenecen. En la ecuación del precio internacional del café arábigo “otros suaves” (PIC), los coeficientes estimados de las variables precio internacional del café brasileño “arábigo no lavado” (PCBR), demanda mundial de café (DEMM) y la variable cualitativa “otros factores aleatorios” (OFA), resultaron significativamente diferentes de cero. Con valores de 26.541, -2.252 y 2.824, respectivamente.

La relación funcional precio medio rural del café verde, muestra que todos los coeficientes estimados tuvieron un valor de la razón de "t" mayor a la unidad: 3.715 para el precio internacional del café "otros suaves" (PIC); de 2.006 para la cantidad producida de café verde (QPC); de 1.642 para la variable cantidad exportada de café mexicano (QEC); y de 2.977 para el precio medio rural del café (PMRAL) del año anterior.

La ecuación de la cantidad de café verde producido en México (QPC) tuvo valores de la razón de "t" mayores a la unidad en todos los parámetros de sus variables: 1.621 para el precio medio rural del café (PMRA); de 27.020 para la superficie cosechada de café (SUP); de 23.356 para el rendimiento de café verde por hectárea (REN) y de 5.539 para el salario mínimo general (SMG).

La razón de "t" fue menor que uno (0.847) en el estimador de la variable cantidad exportada de café mexicano del año anterior (QECL), correspondiente a la relación funcional cantidad exportada de café mexicano (QEC). Sin embargo, los valores de este estadístico fueron superiores a la unidad, para el resto de los coeficientes: 2.580 para el precio internacional del café mexicano (PIC); de 6.924 para la cantidad producida de café en México (QPC), y de 3.192 para la variable cualitativa que refleja mercado libre contra mercado controlado (VD).

La relación del precio del café tostado al consumidor (PCTC) tuvo, también, estadísticos "t" mayores a la unidad: el precio del café tostado al consumidor del año anterior (PCTCL) tuvo un valor de 10.914; la cantidad producida de café en México (QPC) tuvo una "t" igual a 1.532 y para la variable cantidad exportada de café (QEC) la razón de "t" fue igual a 1.701.

Para la relación cantidad consumida de café (QCC), los valores del estadístico "t", también fueron significativos: el precio del café tostado al consumidor (PCTC) tuvo un valor de 2.506; para el ingreso nacional disponible per cápita fue de 2.869; y para las

existencias de café del año anterior (EXIL) y cantidad de café consumida también del año anterior (QCCL) fueron de 2.330 y 4.414, respectivamente.

En el Cuadro 6 se presentan los coeficientes estimados para la forma reducida del modelo.

5.2. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS RESULTADOS

El análisis económico pone a prueba la consistencia teórica de los resultados obtenidos de la estimación, comparando tanto el signo como la magnitud del estimador del parámetro correspondiente, con ciertos postulados de la teoría económica. Este análisis económico se realizará tanto para los coeficientes de la forma estructural, como para los de la forma reducida.

El análisis de los coeficientes en su forma estructural permitirá apreciar la congruencia de los estimadores con las relaciones teóricas económicas inmersas en cada ecuación estructural formulada, mientras que el análisis de los resultados de la forma reducida permitirá apreciar la repercusión total de las alteraciones de las variables predeterminadas –y su interaccionar- sobre las variables endógenas del modelo; así mismo, hacen factible la predicción de los valores de las variables endógenas al dar valores a todo el conjunto o sólo a algunas de las variables explicatorias del modelo.

5.2.1. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS COEFICIENTES ESTIMADOS DE LA FORMA ESTRUCTURAL

De conformidad con los resultados que se plasman en el Cuadro 5, el precio internacional del café “otros suaves” en función del precio internacional del café “arábigo no lavado” tipo brasileño, de la demanda mundial de café y de otros factores aleatorios que afecten el mercado mundial, presenta los signos esperados. Es decir, que existen relaciones directas entre el precio del café “arábigo no lavado” y “otros factores aleatorios” con el precio internacional del café “otros suaves”, así como una relación inversa entre la demanda mundial y el precio de los cafés “otros suaves”. Así, un

CUADRO 5. FORMA ESTRUCTURAL. COEFICIENTES ESTIMADOS.

VARIABL. ENDÓGEN.	INTER- CEPTO	VARIABLES EXPLICATIVAS Y COEFICIENTES ESTIMADOS				R ² , DW, Prob>F
PIC	1.804347	PCBR	DEMM	OFA		R ² =0.9618
	(0.423236)	0.702375	-0.009938	0.646046		DW=2.017
		(0.026464)	(0.004412)	(0.228797)		Prob>F=
Razón de "t"	4.263	26.541	-2.252	2.824		0.0001
PMRA	6.227324	PIC	QPC	QEC	PMRAL	R ² =0.6225
	(1.893628	0.650065	-0.001326	0.001025	0.367333	DW=1.904
	3.289)	(0.174995)	(0.000661)	(0.00624)	(0.123387)	Prob>F=
Razón de "t"		3.715	2.006	1.642	2.977	0.0001
QPC	-2813.47176	PMRA	SUP	REN	SMG	R ² =0.9860
	(230.79673)	-17.719841	0.006608	8.674149	-26.78827	DW=2.094
		(10.93385)	(0.000245)	(0.371386)	(4.836632)	Prob>F=
Razón de "t"	12.190	1.621	27.020	23.356	5.539	0.0001
QEC	-273.119297	PIC	QPC	QECL	VD	R ² =0.8784
	(354.77462)	-98.869730	0.798690	0.104045	-469.870789	DW=1.653
		(38.321174)	(0.115347)	(0.122869)	(147.21524)	Prob>F=
Razón de "t"	0.770	2.580	6.924	0.847	3.192	0.0001
PCTC	4.132033	PCTCL	QPC	QEC		R ² =0.9159
	(2.16404)	0.824109	-0.000707	0.000640		DW=1.984
		(0.075512)	(0.000461)	(0.000376)		Prob>F=
Razón de "t"	1.909	10.914	1.532	1.701		0.0001
QCC	1561.810769	PCTC	YNDP	EXIL	QCCL	R ² =0.8223
	(440.85324)	-39.460821	-25.649280	0.080036	0.525799	DW=2.105
		(15.746580)	(8.93886)	(0.034355)	(0.119129)	Prob>F=
Razón de "t"	3.543	2.506	2.869	2.330	4.414	0.0001

Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo E.

Los valores entre paréntesis son las respectivas desviaciones estándar de cada uno de los parámetros estimados.

aumento de un dólar real de 1994 en el precio internacional del café "arábigo no lavado" tipo brasileño, provocará un aumento de 0.70 dólares reales en el precio del café "otros suaves". De la misma forma, la aparición o intervención de algún factor aleatorio, fuera de alguna helada o sequía, provocaría que el precio de los cafés "otros suaves" aumentaran en 0.646 dólares por kilogramo. Y, un aumento de un millón de sacos en la

demanda mundial provocaría una disminución en el precio de los cafés “otros suaves” de 0.0099 dólares.

En la relación funcional del precio medio rural del café verde, los signos esperados son los correctos. Esto es, que existen relaciones directas entre el precio internacional del café “otros suaves”, la cantidad exportada de café mexicano y el precio medio rural del año anterior, con respecto al precio medio rural del café verde. Así como una relación inversa entre la cantidad producida de café y el precio medio rural. Esto quiere decir que, si el precio internacional del café “otros suaves” aumenta un dólar real por kilogramo, el precio medio rural aumentará en 0.65 pesos reales. Además, que si la cantidad exportada de café aumentara en un mil sacos, el precio medio rural aumentará en 0.001 pesos. De la misma forma, si el precio medio rural del año anterior aumentara un peso real, el precio medio rural actual aumentará en 0.367 pesos reales. Por otro lado, si la cantidad producida de café aumenta en un mil sacos, el precio medio rural disminuiría en 0.0013 pesos reales.

La ecuación de la cantidad producida de café verde presenta los signos esperados con las variables superficie cosechada, rendimiento de café por unidad de superficie y el salario mínimo general. Sin embargo, el precio medio rural del café verde presenta un signo contrario al esperado en la ecuación de la cantidad producida de café, ya que se esperaba una relación directa entre ambas, en tanto la ecuación arroja una relación inversa, lo cual contraviene el planteamiento teórico de la relación que existe entre la oferta de un producto y su precio, de acuerdo con la Estática Comparativa. Aquí, sin embargo, es necesario destacar que al analizar las series históricas de las variables mencionadas, se observa que entre ambas variables existe una relación inversa, es decir, que mientras la cantidad producida de café a través del tiempo se ha venido incrementando gradualmente, el precio medio rural ha presentado altibajos, con una tendencia general a decrecer en el tiempo.

En relación a lo anterior, Tomek y Robinson, citados por Gallardo (1985), mencionan lo siguiente: “En una función multivariada, cuando el precio cambia no

necesariamente va a modificarse en el mismo sentido y magnitud la producción, dado que los demás factores no permanecen constantes y es posible que el cambio en el precio del bien sea contrarrestado por alguno(s) de los factores determinantes (como mejoras tecnológicas, que una vez adoptadas se siguen usando). De aquí se deriva que la elasticidad precio de la oferta puede ser, normalmente para los productos agrícolas, mayor para un incremento de precio que para un decremento” (Gallardo, 1985, pp. 160-163). En estos argumentos podemos encontrar el porqué del signo negativo del precio medio rural del café en la función de oferta, o de producción, estimada.

De esta manera un aumento de un peso real (o disminución) en el precio medio rural, traerá como consecuencia una disminución (o un aumento) en la cantidad producida de café de 17.719 miles de sacos de café. El aumento de una hectárea en la superficie cosechada de café traerá como consecuencia un aumento de 0.0066 miles de sacos de café en la producción de café. En tanto que, un aumento de un kilogramo en el rendimiento del aromático, ocasionaría un aumento de 8.674 miles de sacos de café en la cantidad producida. Por último, si el salario mínimo general aumentara en un peso real, la cantidad producida disminuiría en 26.788 miles de sacos de café.

La función cantidad exportada de café o demanda por importaciones de café mexicano, tuvo los signos esperados, ya que se establece una relación inversa entre el precio internacional del café “otros suaves”, y la variable cualitativa VD con la cantidad exportada; así como relaciones directas entre las variables cantidad producida de café y cantidad exportada de café del ciclo anterior con la cantidad exportada del periodo actual.

Así, encontraremos que ante un aumento en un dólar real en el precio internacional del kilogramo del café “otros suaves” se tendría una disminución en la cantidad exportada de 98.869 miles de sacos de café. Por otro lado, un aumento de mil sacos de café en la producción ocasionaría un aumento de 0.798 miles de sacos de café en la exportación. Un aumento de mil sacos de café en la cantidad exportada del año anterior, traería como consecuencia un aumento de 0.104 miles de sacos de café en la

cantidad exportada del año corriente. Y por último, la variable dummy que refleja mercado libre contra mercado controlado, en caso de tener valor de uno, correspondiente a mercado controlado, ocasionaría una disminución de 469.870 miles de sacos en la cantidad exportada; pero, si toma valor de cero, que corresponde a mercado libre, no tiene ningún efecto en la cantidad exportada.

La relación funcional precio de café tostado al consumidor tuvo los signos esperados. Es decir, relaciones directas entre dicha variable endógena y las variables precio del café tostado al consumidor del año anterior y cantidad exportada de café; y relación inversa con la cantidad producida de café. Por lo que, un aumento de un peso real en el precio del café tostado del año anterior ocasionaría un aumento de 0.82 pesos reales en el precio del café tostado del año actual. Si la cantidad producida de café aumentara en un mil sacos, esto provocaría una disminución en el precio del café tostado de 0.0007 pesos reales. Y, finalmente, un aumento de un mil sacos de café en la cantidad exportada, traería como consecuencia un aumento de 0.0006 pesos reales en el precio del café tostado al consumidor.

Por último, la ecuación de la cantidad consumida de café en México, presenta los signos esperados con respecto a las variables precio del café tostado al consumidor, existencias de café al final del ciclo anterior y cantidad consumida de café en el ciclo anterior. Siendo relación inversa con la primera y relaciones directas con las segundas. En cuanto a la relación con la variable ingreso nacional disponible per cápita se obtiene un signo contrario al esperado, se obtiene un signo negativo, estableciéndose una relación inversa entre ambas variables.

De esta forma tenemos que, ante un aumento de un peso real en el precio del café tostado al consumidor, la cantidad consumida de café a nivel nacional disminuiría en 39.460 miles de sacos de café. Un aumento de un mil sacos en las existencias de café del año anterior ocasionaría un aumento de 0.08 miles de sacos en el consumo nacional. Si la cantidad consumida de café del año anterior aumentara en un mil sacos, la cantidad consumida actual aumentaría en 0.525 miles de sacos. Por último, si el ingreso nacional

disponible per cápita aumentara en un mil pesos reales, la cantidad consumida de café a nivel nacional disminuiría en 25.649 miles de sacos de café.

5.2.2. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS COEFICIENTES ESTIMADOS DE LA FORMA REDUCIDA

Los coeficientes estimados de la forma reducida se presentan en el Cuadro 6, cuya salida de computadora se encuentra en el Anexo E. De acuerdo con este cuadro, se tiene que el precio internacional del café “otros suaves” está determinado por las mismas variables, tanto en la forma estructural como en la forma reducida, guardándose también las mismas relaciones entre dicha variable endógena y las predeterminadas. De la observación detenida del cuadro mencionado, encontramos que el precio medio rural, la cantidad producida de café y la cantidad exportada, se encuentran en función de las mismas variables predeterminadas, ya que en el modelo original estas tres variables interactúan estrechamente.

CUADRO 6. FORMA REDUCIDA. COEFICIENTES ESTIMADOS.

VARIABLE PREDET	VARIABLES ENDÓGENAS						
	PIC	PMRA	QPC	QEC	PCTC	QCC	EXI
INTERC	1.8043	8.4410	-2963.045	-2818.071	4.4232	1387.266	-1532.241
PCBR	0.7024	0.3889	-6.8916	-74.9479	-0.0431	1.6997	66.3565
DEMM	-0.0099	-0.0055	0.0975	1.0605	-0.00061	-0.0241	-0.9389
OFA	0.6460	0.3577	-6.3389	-68.9372	-0.0396	1.5634	61.0348
PMRAL	0	0.3707	-6.5681	-5.2459	0.0013	-0.0507	-1.2715
SUP	0	-0.000003	0.0067	0.0053	-0.000001	0.000052	0.0013
REN	0	-0.0044	8.7528	6.9908	-0.0017	0.0676	1.6944
SMG	0	0.01371	-27.0313	-21.5896	0.0053	-0.2088	-5.2328
QECL	0	0.00011	-0.0019	0.1025	0.000067	-0.0026	-0.1018
VD	0	-0.4859	8.6096	-462.9943	-0.3023	11.9275	459.6765
PCTCL	0	0	0	0	0.8241	-32.5200	32.5200
YNDP	0	0	0	0	0	-25.6493	25.6493
EXIL	0	0	0	0	0	0.08004	0.9200
QCCL	0	0	0	0	0	0.5258	-0.5258
MMC	0	0	0	0	0	0	1.00000

FUENTE: Elaboración propia con datos del Anexo E.

En cuanto al precio medio rural del café verde, en la forma reducida, se encuentra determinado por las variables que influyen al precio internacional del café “otros suaves”, a la cantidad producida y cantidad exportada de café. Por tanto, tenemos que el precio medio rural guarda una relación directa con el precio internacional del café brasileño, con “otros factores aleatorios”, con el precio medio rural del año anterior, con el salario mínimo general y con la cantidad exportada del año anterior. Tiene una relación inversa con la demanda mundial de café, con la superficie, el rendimiento y con la variable dummy que representa mercado libre o controlado.

En la relación funcional cantidad producida de café las variables que tienen una relación directa con dicha cantidad son la demanda mundial, la superficie, el rendimiento y la variable dummy; mientras que las que tienen una relación inversa con la variable dependiente son el precio del café brasileño, “otros factores aleatorios”, precio medio rural del año anterior, salario mínimo general y cantidad exportada del año anterior.

En la ecuación cantidad exportada de café, tenemos que esta variable dependiente tiene una relación inversa con las variables precio del café brasileño, “otros factores aleatorios”, precio medio rural del año anterior, salario mínimo general y la variable dummy. La demanda mundial, la superficie, el rendimiento y la cantidad exportada del año anterior tienen una relación directa con la cantidad exportada de café.

Por otro lado, la función precio de café tostado al consumidor tiene las mismas variables explicativas que las endógenas anteriores, aunándole el precio del café tostado al consumidor del año anterior. En esta función, el precio del café brasileño, la demanda mundial, “otros factores aleatorios”, la superficie cosechada, el rendimiento y la variable dummy guardan una relación inversa con el precio del café tostado al consumidor; en tanto que el precio medio rural del año anterior, el salario mínimo general, la cantidad exportada del año anterior y el precio del café tostado del año anterior, tienen una relación directa.

La función cantidad consumida de café tostado esta determinada por trece de las catorce variables predeterminadas. Mantiene relación inversa con las siguientes: demanda mundial, precio medio rural del ciclo anterior, salario mínimo general, cantidad exportada del año anterior, precio del café tostado del año anterior e ingreso nacional disponible per cápita. Mientras que las variables precio del café brasileño, “otros factores aleatorios”, superficie cosechada, rendimiento, variable dummy, existencias de café del año anterior y cantidad consumida de café del año anterior, mantienen una relación directa.

Por último, la función existencias de café a final de cada ciclo esta determinada por todas las variables predeterminadas; manteniendo una relación inversa con la demanda mundial, el precio medio rural del año anterior, el salario mínimo general, la cantidad exportada del año anterior y la cantidad consumida del año anterior. Además, tiene una relación directa con el precio del café brasileño, “otros factores aleatorios”, la superficie, el rendimiento, la variable dummy, el precio del café tostado del año anterior, el ingreso nacional disponible per cápita, las existencias del año anterior y las importaciones mexicanas de café.

5.2.3. INTERPRETACIÓN ECONÓMICA DE LAS ELASTICIDADES DE LA FORMA ESTRUCTURAL

Las elasticidades presentadas en el Cuadro 7 fueron calculadas con las derivadas parciales de cada ecuación perteneciente al sistema y los valores promedio de toda la serie 1960-2000 de las variables utilizadas, como se muestra en el Anexo F. Con estos cálculos fue posible cuantificar los efectos establecidos en las relaciones funcionales que componen el modelo. A este tipo de elasticidades se les conoce como de corto plazo. Para el caso de las relaciones funcionales cantidad exportada de café y cantidad consumida, se obtuvieron también las elasticidades de largo plazo. Las elasticidades de largo plazo se obtuvieron utilizando los coeficientes de ajuste de las funciones

CUADRO 7. FORMA ESTRUCTURAL. ELASTICIDADES ESTIMADAS DE CORTO Y LARGO PLAZO.

VARIABLES ENDOGENAS	ELASTICIDADES/VARIABLES PREDETERMINADAS			
PIC	PCBR 0.7324	DEMM -0.2159	OFA 0.0123	
PMRA	PIC 0.2553	QPC -0.5367	QEC 0.2732	PMRAL 0.3696
QPC	PMRA -0.0438	SUP 0.7505	REN 1.1564	SMG -0.1562
QEC CORTO PLAZO LARGO PLAZO	PIC -0.1457 -0.16262	QPC 1.2129	QECL 0.1015	VD -0.0659
PCTC	PCTCL 0.8233	QPC -0.1590	QEC 0.0948	
QCC CORTO PLAZO LARGO PLAZO	PCTC -0.51 -0.075	YNDP -0.208	EXIL 0.054	QCCL 0.5293

FUENTE: Elaborado con base en los coeficientes de la forma estructural, CUADRO 5 y los valores promedio de las series de tiempo consideradas (Anexo E).

mencionadas. Estos coeficientes λ fueron utilizados como denominador de las elasticidades de corto plazo, para obtener las de largo plazo (Anexo F).

El análisis de las elasticidades, para todo el modelo, lleva implícito el concepto *ceteris paribus*, es decir, que al establecer un cambio en alguna variable explicatoria, que actúa sobre alguna variable endógena, se supone que todas las demás permanecen constantes.

La elasticidad precio del café brasileño sobre el precio del café “otros suaves” es inelástica, pero con respecto a las elasticidades de las otras variables, su valor es mayor. Así, un incremento del 10% en el precio del café brasileño provoca un aumento de 7.324% en el precio internacional del café “otros suaves”. Lo cual coincide con los elementos teóricos aportados, en el sentido de que existe una alta relación causal del precio del café brasileño, sobre el de los “otros suaves”.

La elasticidad precio del café “otros suaves” sobre el precio medio rural es inelástica. Si el precio del café “otros suaves” se incrementa en 10%, el precio medio

rural aumentará en 2.553%. Lo cual refuerza lo planteado en la formulación de las relaciones funcionales. La variable que tiene un efecto mayor sobre el precio medio rural es la cantidad producida de café, ya que si ésta aumentara en 10%, el precio medio rural disminuiría en 5.367%. La otra variable importante es el precio medio rural rezagado.

La elasticidad precio de la oferta es inelástica, y como ya se analizó en el apartado anterior de signo contrario al esperado. Así, tenemos que un incremento de 10% en el precio medio rural traería como consecuencia un decremento en la cantidad producida de 0.438%. Podemos observar que las variables restantes ejercen mayor influencia sobre la cantidad producida, sobresaliendo el rendimiento, ya que tiene un comportamiento elástico, ya que si éste aumentara en 10%, la cantidad producida se incrementaría en 11.564%. Destaca también la superficie cosechada, ya que un incremento en esta variable del 10%, ejercería un aumento en 7.505% en la producción de café. Por último, la elasticidad salario mínimo de la cantidad producida es de -0.1562 , lo cual indica que, si el salario mínimo general se incrementara en 10%, la producción se reduciría en 1.562%.

La elasticidad precio internacional de la cantidad exportada es inelástica; un aumento del 10% en dicho precio internacional ocasionaría un decremento del 1.457% en la cantidad exportada; esta misma elasticidad en el largo plazo, presenta un comportamiento inelástico (-0.16262). La influencia de la cantidad producida de café sobre la cantidad exportada, destaca de entre las variables, ya que es la única que tiene comportamiento elástico; si la cantidad producida aumentara 10%, la cantidad exportada aumentaría en 12.129%.

La elasticidad precio del café tostado retrasado del precio del café tostado corriente es de 0.8233; por lo que si el precio del año anterior del café tostado se incrementara en 10%, el precio actual de dicho café aumentaría 8.233%.

La elasticidad precio de la cantidad consumida de café es inelástica, con valor de -0.51 . Si el precio del café tostado aumentara 10%, la cantidad demandada de café

disminuiría 5.1%. La variable cantidad consumida del año anterior, también presenta un valor importante de elasticidad (0.5293). Por último, la elasticidad ingreso de la demanda de café en el mercado es de -0.208, lo cual indica que además de ser inelástica, ubica al café como un bien inferior, cuando se esperaba que fuera un bien normal. Al revisar las tendencias históricas del ingreso nacional disponible per cápita y la cantidad consumida, entre sí y con respecto al tiempo, se observa que si se manifiesta una relación inversa entre ambas. Dicha tendencia se acentúa aún mas en la última década, en que el mercado mundial del café se ha liberado.

5.2.4. INTERPRETACIÓN ECONÓMICA DE LAS ELASTICIDADES DE LA FORMA REDUCIDA

Las elasticidades de la forma reducida se derivan de las relaciones que se ejercen en el modelo a través de todas las variables dependientes simultáneamente, hasta establecer un modelo donde las variables endógenas se encuentran en función de las

CUADRO 8. FORMA REDUCIDA. ELASTICIDADES ESTIMADAS DE CORTO PLAZO.

VARIABLES EXOGENAS	RELACIONES FUNCIONALES						
	PIC	PMRA	QPC	QEC	PCTC	QCC	EXI
PCBR	0.7324	0.1593	-0.007	-0.1152	-0.01	0.005	0.2947
DEMM	-0.2152	-0.047	0.002	0.034	-0.003	-0.0015	-0.087
OFA	0.0123	0.0027	0.00000066	-0.002	-0.00016	0.000084	0.005
PMRAL		0.373	0.00092	-0.02	0.00073	-0.00037	-0.014
SUP		-0.1563	0.7609	0.9141	-0.0332	0.0172	0.648
REN		-0.2374	1.1669	1.4153	-0.051	0.0262	0.992
SMG		0.0323	-0.1576	-0.1911	0.007	-0.0035	-0.1339
QECL		0.0286	-0.0012	0.1	0.0097	-0.0049	-0.2871
VD		-0.0182	0.0008	-0.065	-0.0063	0.0032	0.1864
PCTCL					0.8233	-0.42	0.6342
YNDP						-0.208	0.3142
EXIL						0.0541	0.94
QCCL						0.5293	-0.8
MMC							0.01415

FUENTE: Elaborado con base en los coeficientes de la forma reducida, Cuadro 6 y los valores promedio de las series de tiempo consideradas.

variables predeterminadas. Las elasticidades de la forma reducida se pueden observar en los CUADROS 7 y 8, y fueron calculadas mediante las derivadas parciales de cada ecuación en su forma reducida, y los valores promedio de toda la serie 1960-2000 de las variables utilizadas (Anexo F).

Las elasticidades de la forma reducida del precio internacional del café “otros suaves” son las mismas que en la forma estructural.

El precio medio rural es altamente inelástico con respecto a todas sus variables, exceptuando al precio medio rural retrasado y el rendimiento, que presentan valores de 0.373 y -0.2374, respectivamente.

La cantidad producida de café presenta elasticidades importantes con respecto a la superficie cosechada, el rendimiento y el salario mínimo general, después todas las demás variables tienen inelasticidades altas con respecto a la producción. La elasticidad precio del café brasileño de la oferta es de -0.007, por lo que un aumento del 10% en el precio del café brasileño provocaría una disminución en la producción de 0.07%. Un incremento del 10% en la superficie cosechada ocasionaría un 7.6% de aumento en la producción. Un aumento del 10% en el rendimiento ocasionaría un aumento de 11.669% en la producción. Y por último, un aumento del 10% en el salario mínimo general traería como consecuencia una disminución en la producción del 1.576%.

En relación a la cantidad exportada tenemos que las elasticidades más significativas son las que tiene con respecto a la superficie cosechada (0.9141), el rendimiento (1.4153) y el salario mínimo general (-0.1911). La elasticidad precio del café brasileño de la cantidad exportada es inelástica (-0.1152), por lo que un aumento del 10% en la primera, ocasiona una disminución de 1.152% en las exportaciones.

Todas las variables que determinan el precio del café tostado tienen una alta inelasticidad. Sólo el precio del café tostado del año anterior tiene una elasticidad de 0.8233 con respecto al precio del café tostado del año actual.

CUADRO 9. FORMA REDUCIDA. ELASTICIDADES ESTIMADAS DE LARGO PLAZO.

VARIABLES EXOGENAS	RELACIONES FUNCIONALES DE DEMANDA	
	QEC	QCC
PCBR	-0.1286	0.0105
DEMM	0.0379	-0.0032
OFA	-0.0022	0.00018
PMRAL	-0.0223	-0.00078
SUP	1.0202	0.0363
REN	1.5796	0.0553
SMG	-0.2133	-0.0074
QECL	0.1116	-0.0103
VD	-0.0725	0.0667
PCTCL		-0.8857
YNDP		-0.4383
EXIL		0.1141
QCCL		1.1162
MMC		---

FUENTE: Elaborado con base en los coeficientes de la forma reducida, Cuadro 6 y los valores promedio de las series de tiempo consideradas.

La cantidad consumida de café presenta elasticidades importantes, con respecto al precio del café tostado del año anterior (-0.42), al ingreso nacional disponible per cápita (-0.208), y a la cantidad consumida en el año anterior (0.5293). La elasticidad precio del café brasileño de la cantidad consumida a nivel nacional es altamente inelástica (0.005).

Por último, las existencias de café presentan una elasticidad casi unitaria con el rendimiento y las existencias del año anterior. Una inelasticidad media con el precio del café tostado del año anterior, la cantidad consumida del año anterior y la superficie cosechada. Después todas las variables manifiestan alta inelasticidad con respecto a las existencias de café.

5.3. ANÁLISIS PROSPECTIVO

Una vez analizados los resultados estadísticos y económicos, el análisis prospectivo consistirá en presentar las posibles respuestas de las variables endógenas, representativas del mercado de café mexicano, provocadas por determinados cambios en algunas de las variables explicativas del modelo propuesto. Estos escenarios tienen el objetivo de proporcionar no sólo una idea del comportamiento de los componentes del mercado, sino también obtener elementos que permitan proponer alternativas de influencia sobre algunas de las variables, para planificar y diseñar determinadas políticas agropecuarias relacionadas con la actividad cafetalera.

La importancia de tales escenarios en el análisis económico, así como la validez de su empleo, se basa en el hecho de que los efectos por estimar son resultado de la interrelación que se establece entre los distintos niveles de mercado del sistema de comercialización del café. Por tanto, las estimaciones pertinentes se realizarán en base a los coeficientes de la forma reducida, contenidos en las matrices denominadas Multiplicadores de Impacto, que para el caso del modelo de mercado estimado se han determinado en el Anexo G, mediante el uso del procedimiento IML del paquete computacional SAS. Posteriormente, con base en los niveles o valores observados por las variables endógenas rezagadas y exógenas en el año dos mil, y la tasa de crecimiento promedio anual durante la última década, de estas mismas variables, se determinan diferentes escenarios de mercado, destacando la evolución del mercado para el año dos mil uno.

5.3.1. PRIMER ESCENARIO: PREDICCIÓN DE LOS INCREMENTOS EN LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MODELO DE MERCADO DE CAFÉ MEXICANO, ANTE UN INCREMENTO EN UNA VARIABLE ENDÓGENA REZAGADA, MEDIANTE EL USO DE LOS MULTIPLICADORES DE IMPACTO.

SIMULACIÓN 1A: Si la variable endógena rezagada precio medio rural del café verde del año anterior (PMRAL), se incrementara en un -1%, equivalente a una disminución de 0.10 pesos reales de 1994: la variable precio internacional del café

“otros suaves” no cambia; el precio medio rural del café verde disminuye en 0.037 pesos reales; la cantidad producida de café aumenta en 0.657 miles de sacos de café; la cantidad exportada aumenta en 0.525 miles de sacos; el precio del café tostado al consumidor disminuye en 0.0001 pesos reales; la cantidad consumida de café aumenta en 0.005 miles de sacos de café, y las existencias al final del ciclo disminuirían en 0.127 miles de sacos (Cuadro 10).

CUADRO 10. SIMULACIÓN 1. EFECTOS EN LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO, ANTE UN CAMBIO EN UNA VARIABLE ENDÓGENA REZAGADA.

VARIABLE ENDOG. REZAG.	PMRAL	QECL	PCTCL	QCCL	EXIL
Δ VAR.END.	Δ PMRAL= -0.10	Δ QECL= 85.29	Δ PCTCL= -0.21	Δ QCCL= -56	Δ EXIL= -20.536
PIC	0	0	0	0	0
PMRA	-0.037	0.009	0	0	0
QPC	0.657	-0.162	0	0	0
QEC	0.525	8.741	0	0	0
PCTC	-0.0001	0.006	-0.173	0	0
QCC	0.005	-0.225	6.828	-29.445	0
EXI	-0.127	8.677	6.828	-29.445	-20.536

NOTA: Las unidades en que se expresan los valores de las variables se especifican en el Anexo B.

FUENTE: Elaboración propia con datos del Anexo G.

SIMULACIÓN 1B: Si la variable cantidad exportada de café del año anterior (QECL), se incrementa en 1.66%, equivalente a 85.29 miles de sacos de café, las variables endógenas experimentan los siguientes cambios: el precio internacional del café “otros suaves” no sufre cambios; el precio medio rural del café verde se incrementa en 0.009 pesos reales; la cantidad producida de café disminuye en 0.162 miles de sacos; la cantidad exportada de café se incrementa en 8.741 miles de sacos; el precio del café tostado al consumidor aumenta en 0.006 pesos reales; la cantidad consumida de café disminuye en 0.225 miles de sacos y las existencias aumentan en 8.677 miles de sacos.

SIMULACIÓN 1C: Si el precio del café tostado al consumidor del año anterior disminuye en 1.16%, equivalente a -0.21 pesos reales, las variables endógenas del mercado de café mexicano sufren los siguientes cambios: el precio del café tostado

disminuye en 0.173 pesos reales; la cantidad de café consumida aumenta en 6.828 miles de sacos, y las existencias se incrementan en la misma cantidad (6.828 miles de sacos); las demás variables no experimentan ningún cambio.

SIMULACIÓN 1D: Si la cantidad consumida de café a nivel nacional del año anterior se incrementa en -5.60% , equivalente a -56.0 miles de sacos de café, las variables endógenas del sistema permanecen inalteradas, a excepción de la cantidad consumida de café del año corriente y las existencias, que disminuyen, ambas, en 29.445 miles de sacos de café.

SIMULACIÓN 1E: Si las existencias de café del año anterior se incrementaran en -21% , equivalente a una disminución de 20.536 miles de sacos de café, todas las variables endógenas no cambian, a excepción de las existencias corrientes que disminuyen en esa misma cantidad, 20.536 miles de sacos de café.

5.3.2. SEGUNDO ESCENARIO: PREDICCIÓN DE LOS INCREMENTOS EN LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO ANTE UN INCREMENTO EN UNA VARIABLE EXÓGENA, MEDIANTE EL USO DE LOS MULTIPLICADORES DE IMPACTO

SIMULACIÓN 2A: Si la variable exógena precio internacional del café brasileño “arábigo no lavado”, se incrementara en -3.68% , equivalente a una disminución de 0.05 dólares reales por kilogramo, las variables endógenas del sistema experimentan los siguientes cambios: el precio internacional de los cafés “otros suaves” disminuye en 0.035 dólares reales; el precio medio rural del café verde disminuye 0.019 pesos reales por kilogramo; la cantidad producida de café en México aumenta en 0.345 miles de sacos ; la cantidad exportada de café se incrementa en 3.748 miles de sacos; el precio del café tostado al consumidor aumenta en 0.002 pesos reales; la cantidad consumida de café disminuye en 0.085 miles de sacos de café y las existencias se incrementan en 3.318 miles de sacos (Cuadro 11).

CUADRO 11. SIMULACIÓN 2. EFECTOS EN LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO, ANTE UN CAMBIO EN UNA VARIABLE EXÓGENA.

VARIAB. EXOGEN.	Δ PCBR	Δ DEMM	Δ SUP	Δ REN	Δ SMG	Δ YNDP	Δ MMC
VARIAB. ENDOGE.	$\Delta=-0.05$	$\Delta=1.345$	$\Delta=14,262$	$\Delta=-3$	$\Delta=-0.30$	$\Delta=0.036$	$\Delta=50$
Δ PIC	-0.035	-0.013	0	0	0	0	0
Δ PMRA	-0.019	-0.007	-0.049	0.014	-0.004	0	0
Δ QPC	0.345	0.132	94.997	-26.262	8.110	0	0
Δ QEC	3.748	1.435	75.874	-20.975	6.478	0	0
Δ PCTC	0.002	0.001	-0.019	0.005	-0.002	0	0
Δ QCC	-0.085	-0.033	0.745	-0.206	0.064	0.923	0
Δ EXI	3.318	1.271	-18.377	5.080	-1.569	0.923	50

NOTA: Las unidades en que se expresan los valores de las variables se especifican en el Anexo B.

FUENTE: Elaboración propia con datos del Anexo G.

SIMULACIÓN 2B: Si la demanda mundial de café aumenta en 1.15%, es decir, aumenta en 1.345 millones de sacos, entonces las variables endógenas registran el comportamiento siguiente: el precio internacional del café “otros suaves” disminuye en 0.013 dólares reales; el precio medio rural del café disminuye 0.007 pesos reales; la cantidad producida de café aumenta en 0.132 miles de sacos; la cantidad exportada se incrementa en 1.435 miles de sacos; el precio del café tostado aumenta en 0.001 pesos reales; la cantidad consumida de café disminuye en 0.033 miles de sacos y las existencias aumentan en 1.271 miles de sacos.

SIMULACIÓN 2C: Si la variable superficie cosechada de café se incrementara en 2%, es decir, en 14,262 hectáreas, las variables endógenas del mercado de café sufren las variaciones siguientes: el precio internacional del café “otros suaves” no registra cambios; el precio medio rural disminuye en 0.049 pesos reales; la cantidad producida de café aumenta en 94.997 miles de sacos; la cantidad exportada se incrementa en 75.874 miles de sacos; el precio del café tostado disminuye en 0.019 pesos reales; la cantidad de café consumido en el país se incrementa en 0.745 miles de sacos y las existencias de café disminuyen en 18.377 miles de sacos.

SIMULACIÓN 2D: Si la variable exógena rendimiento medio nacional de café se incrementa en -0.58%, es decir, disminuye en 3 kilogramos por hectárea, las variables

endógenas registran los cambios siguientes: el precio internacional del café mencionado no se altera; el precio medio rural aumenta en 0.014 pesos reales; la cantidad producida de café a nivel nacional decrece en 26.262 miles de sacos; la cantidad exportada también decrece, en 20.975 miles de sacos; el precio del café tostado al consumidor aumenta en 0.005 pesos reales; la cantidad consumida disminuye en 0.206 miles de sacos y por último, las existencias aumentan en 5.080 miles de sacos.

SIMULACIÓN 2E: Si el salario mínimo general en México disminuye en - 2.45%, es decir, en 0.30 pesos reales por día, las variables que componen el mercado mexicano del café registran las variaciones siguientes: el precio internacional de los “otros suaves” no cambia; el precio medio rural disminuye 0.004 pesos reales; la cantidad producida de café aumenta en 8.110 miles de sacos; la cantidad exportada se incrementa en 6.478 miles de sacos; el precio del café tostado al consumidor decrece en 0.002 pesos reales; la cantidad consumida aumenta en 0.064 miles de sacos y las existencias disminuyen en 1.569 miles de sacos.

SIMULACIÓN 2F: Si el ingreso nacional disponible per cápita aumentara en 0.26%, equivalente a 0.036 miles de pesos reales por persona al año, sólo las variables cantidad consumida de café y existencias, experimentan un incremento, ambas, de 0.923 miles de sacos.

SIMULACIÓN 2G: Si las importaciones de café por la industria mexicana se incrementaran en 50 mil sacos, ninguna variable endógena experimenta cambios, a excepción de las existencias, que se incrementan en la misma cantidad (50 mil sacos).

5.3.3. TERCER ESCENARIO: PREDICCIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS PARA EL AÑO 2001, CONOCIENDO LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS RETRASADAS Y EXÓGENAS CON QUE SE CERRÓ EL AÑO 2000.

Al introducir los valores con que terminó el mercado cafetalero mexicano el año 2000, en el sistema de ecuaciones simultáneas, y con uso de los multiplicadores de impacto, se determinó que los valores estimados de las variables endógenas para el año 2001, serían

CUADRO 12. SIMULACIÓN 3. PREDICCIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS PARA EL AÑO 2001, CONOCIENDO LOS VALORES DE LAS VARIABLES PREDETERMINADAS CON QUE SE CERRÓ EL AÑO 2000.

VALOR VARIABLE ENDÓGENA REZAGADA (2000)	VALOR VAR. EXÓGENA (2000)	PREDICCIÓN VARIAB. ENDÓGENAS (2001)
PICL=0	l=1	PIC=1.609
PMRAL=7.3986	PCBR=1.3884	PMRA=7.023
QPCL=0	DEMM=117.012	QPC=5961.109
QECL=5,138	OFA=0	QEC=4,863.279
PCTCL=18.3421	SUP=713,095	PCTC=18.126
QCCL=1,000	REN=521	QCC=1,015.813
EXIL=97.8	SMG=12.1902	EXI=15.780
	VD=0	
	YNDP=13.9005	
	MMC=0	

NOTA: Las unidades en que se expresan los valores de las variables se especifican en el Anexo B.

FUENTE: Elaboración propia con datos del Anexo G.

las siguientes: el precio internacional del café “otros suaves” de 1.609 dólares reales por kilogramo; el precio medio rural del café verde sería de 7.023 pesos reales por kilogramo; la cantidad producida de café estimada se ubicaría en 5,961.109 miles de sacos; la cantidad exportada sería de 4,863.279 miles de sacos; el precio real del café tostado al consumidor sería de 18.126 pesos por kilogramo; la cantidad consumida de café se ubicaría en 1,015.810 miles de sacos y las existencias serían de 15.780 miles de sacos de café (Cuadro 12).

5.3.4. CUARTO ESCENARIO: PREDICCIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO, ANTE CAMBIOS ALTERNATIVOS EN LAS VARIABLES SUPERFICIE COSECHADA Y RENDIMIENTO DE CAFÉ, COMO MEDIDAS DE POLÍTICA AGRÍCOLA.

Al analizar las elasticidades de la forma estructural (Cuadro 7), las elasticidades de la forma reducida (Cuadro 8), y las predicciones contenidas en el Cuadro 11, podemos observar con detenimiento que las variables exógenas que tienen un mayor impacto sobre las variables endógenas del mercado de café, son la superficie cosechada de café, el rendimiento y el salario mínimo general, ya que su comportamiento es elástico con respecto a las variables endógenas, y los cambios que provocan en ellas son más que proporcionales o cercanos a la elasticidad unitaria. De cualquier forma su elasticidad es mayor que las elasticidades de las demás variables.

De las tres variables mencionadas, los responsables de la política agrícola del país sólo pueden influir directamente sobre la superficie cosechada y el rendimiento, por lo que podemos afirmar, que éstas dos variables exógenas son las más indicadas para intervenir el mercado del café mexicano. Debido a ello, en este escenario, se realizan diferentes simulaciones para ver el comportamiento de las variables endógenas.

Debido a la crisis de sobreproducción de café en el mundo; a la mala calidad y mala imagen del café mexicano en el extranjero, a causa de la realización de mezclas de diferentes clases, de entre las cuales se puede mencionar el café obtenido en las áreas marginales cafetaleras; a la tendencia mundial a agregar valor a los productos agrícolas, no sólo a través de agregar utilidades de tiempo, espacio y posesión, sino fundamentalmente a la diferenciación de los productos, lo cual implica manejar productos de alta calidad; etc., se requiere una política agrícola cafetalera en México, que disminuya la superficie cultivada principalmente en las áreas marginales, pero que además incremente los rendimientos, con el fin de equilibrar el mercado de café mexicano.

En vista de que el objetivo de la investigación es, a través de la formulación y estimación del modelo, detectar las variables susceptibles de manejo, para el diseño de políticas en este sector, se concluye que tales variables son la superficie cosechada de café y el rendimiento. Debido a ello, en el Cuadro 13, se realizan cambios hipotéticos en cada una de dichas variables, y después se realizan cambios conjuntos, para observar el comportamiento del mercado en general.

CUADRO 13. SIMULACIÓN 4. PREDICCIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO ANTE DIFERENTES ALTERNATIVAS DE MANEJO DE LAS VARIABLES EXÓGENAS SUPERFICIE COSECHADA DE CAFÉ (SUP) Y RENDIMIENTO MEDIO NACIONAL (REN) COMO MEDIDAS DE POLÍTICA AGRÍCOLA¹.

VARIAB. EXOGEN.	Δ SUP=-63,095	Δ SUP=-113,095	Δ REN=29	Δ REN=79	Δ SUP=-63,095 Δ REN=29	Δ SUP=-113,095 Δ REN=79
VARIAB. ENDOG.	650,000	600,000	550	600	SUP=650,000 REN=550	SUP=600,000 REN=600
PIC	1.609	1.609	1.609	1.609	1.609	1.609
PMRA	7.240	7.411	6.892	6.667	7.109	7.055
QPC	5,540.845	5,207.803	6,214.973	6,652.67	5,794.709	5,899.364
QEC	4,527.614	4,261.614	5,066.041	5,415.629	4,730.375	4,813.964
PCTC	18.210	18.276	18.076	17.988	18.159	18.138
QCC	1,012.512	1,009.90	1,017.801	1,021.235	1,014.504	1,015.325
EXI	97.082	161.510	-33.331	-118.005	47.971	27.725

1. Se toman como base los valores de las variables endógenas rezagadas y exógenas con que se cerró el año 2000. Posteriormente se implementan cambios en la superficie cosechada de café y rendimiento por hectárea.

2. Las unidades en que se expresan los valores de las variables se especifican en el Anexo B.

FUENTE: Elaboración propia con datos del Anexo G.

Al alterar sólo una variable exógena, las repercusiones en el mercado son unilaterales, como podemos observar en el Cuadro 13. Al realizar cambios en ambas variables el mercado se mantiene equilibrado. Así, tenemos que si se disminuye la superficie cosechada en 63,095 hectáreas, pero se aumenta el rendimiento en 29 kilogramos, para ubicarse en 650,00 hectáreas y 550 kilogramos por hectárea, respectivamente, los valores de las variables endógenas son como sigue: el precio internacional del café “otros suaves” no cambia, se mantiene en 1.609 dólares reales por kilogramo; el precio medio rural se ubica en 7.109 pesos reales; la cantidad producida se

establece en 5,794.709 miles de sacos; la cantidad exportada es de 4,730.375 miles de sacos; el precio del café tostado al consumidor es de 18.159 pesos reales; la cantidad consumida de café se ubica en 1,014.504 miles de sacos y las existencias son de 47.971 miles de sacos.

Por otro lado, si la superficie cosechada se disminuye en 113,095 hectáreas para ubicarse en un nivel de 600,000 hectáreas, y el rendimiento se incrementa en 79 kilogramos, para ubicarse en los 600 kilogramos por hectárea, tenemos que los valores de las variables endógenas son los siguientes: el precio internacional de los “otros suaves” se mantiene en 1.609 dólares; el precio medio rural se ubica en 7.005 pesos reales por kilogramo; la cantidad producida de café es de 5,899.364 miles de sacos; la cantidad exportada será de 4,813.964 miles de sacos; el precio del café tostado al consumidor es de 18.138 pesos reales; la cantidad consumida de café es de 1,015.325 miles de sacos y las existencias de 27.725 miles de sacos.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

1. Existe una relación causa-efecto entre el precio del café brasileño “arábigo no lavado”, el precio del café “otros suaves” y el precio medio rural del café verde, por lo que los precios internacionales influyen determinadamente en el mercado del café mexicano. Sin embargo, la elasticidad precio internacional del precio medio rural es inelástica.
2. La elasticidad precio de la oferta es inelástica, lo cual indica que los productores son insensibles ante los cambios en el precio medio rural.
3. La oferta de café, evaluada como la cantidad producida, está determinada fundamentalmente por la superficie cosechada y el rendimiento medio nacional.
4. La demanda por importaciones de café mexicano o exportaciones mexicanas de café, en el escenario de libre mercado, está determinada fundamentalmente por la cantidad producida de café en México.
5. La elasticidad precio de la demanda por importaciones, o exportaciones mexicanas de café, es altamente inelástica.
6. El precio del café tostado está determinado por el precio del café tostado del año anterior, por la producción y las exportaciones.

7. La cantidad de café consumida a nivel nacional, bajo el escenario de libre mercado, ha disminuido gradualmente en la última década, aumentando significativamente las importaciones de café.
8. La elasticidad precio de la demanda interna es inelástica, y de acuerdo a la elasticidad ingreso de la demanda interna, el café se ubica como un bien inferior, contrario a lo esperado, según la revisión bibliográfica.
9. Las existencias de café, bajo el escenario de libre mercado, han perdido importancia, pues en la última década, han descendido a niveles insignificantes.
10. Del análisis de la influencia que ejercen las variables exógenas sobre las variables endógenas, mediante las elasticidades de la forma estructural y de la forma reducida, se concluye que las variables superficie cosechada y rendimiento medio nacional son las que tienen mayor impacto sobre las variables endógenas.
11. Las variables superficie cosechada y rendimiento medio nacional deben ser utilizadas por los artífices de la política agrícola, para influir sobre el mercado mexicano del café.
12. La tendencia de los precios internacionales de café es a su disminución gradual, tendencia que se refuerza con la liberación del mercado mundial, y el fuerte incremento en la oferta internacional. Los problemas del mercado mundial del café están del lado de la oferta. Bajo este escenario se debe influir en la superficie cosechada y el rendimiento, mediante políticas de corto, mediano y largo plazo.

6.2. RECOMENDACIONES

1. Se propone evaluar de manera separada la demanda interna de café mexicano, incluyendo variables sobre productos sustitutos y complementarios, además de estudiarla en los tres niveles de productos consumidos: café tostado puro, café tostado mezclado y café soluble.
2. Para lograr un mejor ajuste del modelo sería conveniente estudiar el mercado de café mediante un sistema de ecuaciones que incluya el precio medio de exportación en función del precio internacional; el precio medio rural en función del precio medio de exportación, del precio medio rural rezagado, de la producción y exportación; la producción en función del precio medio rural, de la superficie cosechada, el rendimiento, el salario mínimo general, el precio del fertilizante compuesto 18-12-6 y el precio medio rural rezagado cinco o seis periodos; las exportaciones en función del precio medio de exportación, la cantidad producida, la cantidad exportada rezagada y una variable cualitativa que represente mercado libre contra mercado controlado; y el consumo nacional de café como una identidad, mediante la diferencia entre la producción y la exportación, más las importaciones.
3. Es conveniente realizar una evaluación a la política cafetalera durante la existencia del Instituto Mexicano del Café, y durante la vigencia del Consejo Mexicano del Café, que coincide fundamentalmente con la etapa de mercado libre, para detectar aciertos y errores, y de ahí formular una política agrícola dirigida al sector cafetalero, que tome en cuenta los resultados obtenidos y además la gran diferenciación en el seno de los productores de café.

VII. BIBLIOGRAFÍA

ASERCA. 1997. "El Café Mexicano, Calidad de Exportación" en Revista Claridades Agropecuarias No. 52. Diciembre de 1997. Publicación mensual. México, D. F. 40 pp.

Banco de México, S.A. 1979. Serie Estadísticas Históricas del Banco de México, S.A. Precios. Cuaderno 1927-1979. México, D.F.

Banco de México, S.A. Varios Años. Revista "Índices de Precios". Publicación Mensual. Dirección de Investigación Económica. México, D.F.

BANCOMEXT. Varios años. Revista "Comercio Exterior". Publicación mensual. Varios números de 1988 a 2000. México, D.F.

Centro de Comercio Internacional-UNCTAD/GATT. 1992. Café: Guía del Exportador. Manual de Productos Básicos. CCI-UNCTAD/GATT. Ginebra, Suiza. 402 pp.

Consejo Nacional Agropecuario. 1993-1999. Estadísticas Básicas del Sector Agropecuario 1983-1999. 10 Años de Actividad Agropecuaria en México. Departamento de Estudios Económicos-CNA. México, D.F.

Consejo Mexicano del Café. 1994. Mercado Mundial del Café. Síntesis Estadística 1991-1994. México, D.F. 22 pp.

Consejo Mexicano del Café. 1996. Estadísticas Cafetaleras 1984-85/1994-95. México, D.F. 31 pp.

Consejo Mexicano del Café-SAGAR. 1996-2000. México Cafetalero. Estadísticas Básicas 1996-2000. México, D.F. 62 pp.

Consejo Mexicano del Café. 1997. Estadísticas Cafetaleras. México, D.F. 35 pp.

Consejo Mexicano del Café-SAGAR. Crónica Cafetalera. Órgano Informativo Mensual No. 36. Octubre 1 de 1998. México, D.F. 4 pp.

Diario Oficial de la Federación. 1989-2000. "Sección Banco de México. Índice Nacional de Precios al Consumidor". México, D.F.

Escamilla Prado Esteban. 1993. El Café Cereza en México. Tecnología de la Producción. CIESTAAM-UACH. Chapingo, Méx. 116 pp.

Estrada Rosales Maynor E. 1988. Análisis de un Modelo Dinámico del Mercado de Carne Bovina en México. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Méx. 146 pp.

FAO-ONU-OIC. 1998. Estudio Conjunto de la FAO y la OIC: Proyecciones Cafeteras hasta el Año 2005. Informe sobre la Situación en Mayo de 1998. Junta Ejecutiva-OIC. Londres, Inglaterra.

Flores Cruz Genaro. 1989. El Mercado Mexicano de Café. Tesis de Maestría en Ciencias. Depto. de Economía Agrícola. UACH. Chapingo, Méx. 70 pp.

Fondo Monetario Internacional. Varios Años. Estadísticas Financieras Internacionales. Publicación Trimestral y Anuario. Versión en Español. Washington, D.C.

Foreign Agricultural Service-United States Department of Agriculture. 1993. World Coffee Situation. Circular Series FCOF 1-93, June 1993. Horticultural and Tropical Products Division. FAS-USDA. Washington, D.C. USA. 20 pages.

Foreign Agricultural Service-United States Department of Agriculture. 1994-2000. Tropical Products: World Market and Trade. (Varios Números). Horticultural and Tropical Products Division. FAS-USDA. Washington, D.C. USA.

Gallardo Galindo Benjamin. 1985. Características del Mercado Externo e Interno del Café Verde. Tesis Profesional. Depto. de Economía Agrícola. UACH. Chapingo, Méx. 316 pp.

García Figueroa Francisco. 1997. Un Estudio Econométrico del Mercado de Arroz (Oriza sativa L.) en México. Tesis de Maestría en Ciencias. Depto. de Economía Agrícola. UACH. Chapingo, Méx. 120 pp.

García Mata R., García Delgado G., Montero H.R. 1990. Notas Sobre Mercados y Comercialización de Productos Agrícolas. Centro de Economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Méx. 438 pp.

Goicoechea Moreno J.F. 1971. El Café. Situación General en México. Tesis Profesional. Depto. de Economía Agrícola. ENA. Chapingo, Méx. 232 pp.

Gujarati Damodar. 1985. Econometría Básica. Edit. McGraw-Hill. México, D.F. 463 pp.

Instituto Mexicano del Café-SAG. Varios Años. Estadísticas del Café. México. Publicación Anual 1960-1970. México, D.F.

Instituto Mexicano del Café. Varios Años. La Comercialización Externa del Café Mexicano. México, D.F.

Instituto Mexicano del Café. 1974. Tecnología Cafetalera Mexicana. 25 años de Investigación y Experimentación. México, D.F. 194 pp.

Instituto Mexicano del Café. 1979. Tecnología Cafetalera Mexicana. 30 años de Investigación y Experimentación. Publicación de la Dirección Adjunta de Producción y Mejoramiento de la Cafecultura. México, D.F. 291 pp.

Instituto Mexicano del Café. 1980. Sistema de Comercialización de la Cosecha 1980/81. México, D.F. 32 pp.

INEGI. Varios Años. Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos Ediciones de 1986 a 1999. Aguascalientes, México.

Intriligator Michael D. 1990. Modelos Econométricos, Técnicas y Aplicaciones. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 700 pp.

Martínez Garza Angel. 1982. Métodos Econométricos. 2ª. Edición. Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx. 225 pp.

Martínez Morales A.C. 1996. El Proceso Cafetalero Mexicano. Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM. México, D.F. 190 pp.

Nacional Financiera, S.N.C. 1960-1998. La Economía Mexicana en Cifras Ediciones de 1960-1998. México, D.F.

Nolasco Margarita, et al. 1985. Café y Sociedad en México. Centro de Ecodesarrollo. México, D.F. 454 pp.

Organización Internacional del Café. 1990-1999. Coffee Statistics y Coffee Trade Statistics. Publicación Trimestral y Anuario. Londres, Inglaterra. .

Pelupessy Wim. 1993. Mercado Mundial del Café: El caso de El Salvador. Edit. Departamento Ecuménico de Investigaciones. Universidad Nacional. San José, Costa Rica. 200 pp.

Ramírez González Alejandro. 2000. Un Modelo de Ecuaciones Simultáneas para el Mercado de la Carne de Pollo en México 1970-1998. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. 107 pp.

Renard María Cristina. 1993. La Comercialización Internacional del Café. Colección Cuadernos Universitarios. Serie Ciencias Sociales No. 11. UACH. Chapingo, Méx. 90 pp.

Ruvalcaba Limón Jaime. 1990. Estudio Económico del Mercado de Garbanzo para Consumo Humano en México. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Economía. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. 149 pp.

SAGARPA. 1998. Consumos Aparentes de Productos Agrícolas 1925-1997. Centro de Estadística Agropecuaria-SAGARPA. México, D.F.

SAGARPA. Varios años. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos Ediciones de 1981 a 1999. Tomos I y II. Centro de Estadística Agropecuaria-SAGARPA. México, D.F.

Santoyo Cortés V.H., Díaz Cárdenas S., Rodríguez P.B. 1996. Sistema Agroindustrial Café en México. Diagnóstico, Problemática y Alternativas. 1ª. Reimpresión. CIESTAAM-UACH. Chapingo, Méx. 157 pp.

SIC-SPP. Varios Años. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos Ediciones de 1960-1980. México, D.F.

Vargas Salgado Manuel. 1985. Proyección de los Inventarios de Café en México. Tesis Profesional. Depto. de Economía Agrícola. UACH. Chapingo, Méx. 189 pp.

Vargas Salgado Manuel. 1997. El Efecto de los Cambios en el Precio Internacional del Café sobre el Mercado Interno Mexicano. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. 142 pp.

Velázquez Cardelas Ma. Del Socorro. 1984. Oferta y Demanda de Café en México 1960-1976 y Proyecciones a 1985. Tesis Profesional. Depto. de Economía Agrícola. UACH. Chapingo, Méx.

Villaseñor Luque Andrés. 1982. Problemática de la Cafeticultura Mexicana y Estrategia para Superarla. Tesis Profesional. Depto. de Fitotecnia. UACH. Chapingo, Méx. 196 pp.

Villaseñor Luque Andrés. 1987. Caficultura Moderna en México. Edit. FUTURA-Producción Editorial Agrocomunicación Saens Colin y Asociados. Texcoco, Méx. 469 pp.

ANEXOS

ANEXO A: ESTADISTICAS CAFETALERAS

CUADRO 1. PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE CAFE EN LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS

(Miles de sacos de 60 kg de café crudo en grano).

PAIS	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	PROM.	%
BRASIL	31000	28500	24000	28500	28000	16800	28000	23500	35600	30800	27470.00	27.44
COLOMBIA	14500	17980	15000	11400	13000	12939	10779	12043	10868	9512	12802.10	12.79
INDONESIA	7480	7100	7350	7400	6400	5800	7900	7000	6950	7170	7055.00	7.05
MEXICO	4550	4620	4050	4200	4030	5400	5300	4950	5010	6000	4811.00	4.81
COSTA DE M.	3300	3967	3200	2700	3733	2900	5333	4080	2217	5700	3713.00	3.71
ETIOPIA	3500	3000	3000	3700	3800	3800	3800	3833	3867	3833	3613.30	3.61
GUATEMALA	3282	3444	3099	3078	3500	3827	4141	4200	4300	4364	3723.50	3.72
INDIA	2970	3200	2750	3465	3060	3717	3417	3805	4415	4870	3566.90	3.56
UGANDA	2700	2900	2800	2700	3100	4200	4350	3032	3640	3200	3262.20	3.26
COSTA RICA	2565	2530	2400	2475	2492	2595	2376	2455	2459	2650	2499.70	2.50
VIETNAM	1200	1350	1670	2500	3500	3937	5783	7000	7500	11010	4545.00	4.54
EL SALVADOR	2603	2357	2568	2361	2314	2325	2498	2040	1860	2612	2353.80	2.35
HONDURAS	1685	2255	1915	2060	2295	2254	2279	2905	2494	3067	2320.90	2.32
ECUADOR	1830	1700	1600	2150	2550	1900	1815	1230	1322	1209	1730.60	1.73
KENIA	1455	1505	1350	1230	1584	1810	1138	1028	1148	1679	1392.70	1.39
OTROS PAISES	15914	16956	15067	13314	14768	15539	14985	14384	15090	16328	15234.50	15.22
TOTAL	100534	103364	91819	93233	98126	89743	103894	97485	108740	114004	100094.20	100.00

FUENTE: FAS-USDA; TROPICALS PRODUCTS: WORLD MARKETS AND TRADE (Varios Números)

CUADRO 2. PRINCIPALES PAISES EXPORTADORES DE CAFE EN LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS

(Miles de sacos de 60 kg de café crudo en grano).

PAIS	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	PROM.	PORCENT
BRASIL	19382	21238	18093	17022	16569	12330	18885	14850	22908	20160	18143.70	23.19
COLOMBIA	12212	15467	14529	12685	9342	10791	11187	10863	10304	9060	11644.00	14.88
INDONESIA	6378	4421	5928	5101	3143	4289	6401	5040	6038	5657	5239.60	6.70
MEXICO	3526	3290	3207	3271	3257	4500	4569	4072	4170	5000	3886.20	4.97
COSTA DE M.	4334	3857	5115	2715	2253	3031	3866	5055	2540	5666	3843.20	4.91
GUATEMALA	2803	3288	4018	3139	3564	3721	4031	3940	4141	4234	3687.90	4.71
UGANDA	2085	2013	2010	3067	2793	4214	4237	3032	3648	2917	3001.60	3.84
VIETNAM	1146	1318	2175	2753	3207	3900	5167	6500	6667	11433	4426.60	5.66
COSTA RICA	2410	2275	2662	2074	1898	2451	2067	2150	2115	2350	2245.20	2.87
EL SALVADOR	2018	2176	2991	2083	1660	2290	2735	1839	1659	2495	2194.60	2.81
INDIA	1507	2024	1820	2907	2070	3562	2860	3400	3450	4200	2780.00	3.55
HONDURAS	1427	1800	1897	1661	1637	2279	2025	2554	2255	2825	2036.00	2.60
ECUADOR	1528	1229	1516	2281	1566	1775	1575	1032	1016	905	1442.30	1.84
KENIA	1649	1399	1412	1460	1325	1894	1384	1278	1095	1146	1404.20	1.79
CAMERUN	1857	1738	926	620	381	995	975	787	1027	1247	1055.30	1.35
OTROS PAISES	9975	10272	10518	9205	10407	13041	12749	11684	11770	12411	11203.20	14.32
TOTAL	74237	77805	78817	72044	65072	75063	84713	78076	84803	91706	78233.60	100.00

FUENTE: FAS-USDA; TROPICALS PRODUCTS: WORLD MARKETS AND TRADE (Varios Números)

CUADRO 3. VOLUMEN DE EXPORTACION MUNDIAL DE CAFE POR CALIDAD Y PAIS EXPORTADOR

(Miles de sacos de 60 kg)

AÑO	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/1996	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	PROMEDIO	PORCENT.	PORCENT.
TOTAL EXP.	74,311.00	77,806.00	77,526.00	72,044.00	65,072.00	74,728.00	80,168.00	78,590.00	84,803.00	91,706.00	77,675.40	100	
"SUAVES COLOMB"	14,808.00	17,692.00	16,950.00	14,823.00	11,309.00	13,612.00	13,222.00	12,388.00	12,124.00	10,960.00	13,788.80	17.75	100
COLOMBIA	12,212.00	15,467.00	14,529.00	12,685.00	9,342.00	10,785.00	11,175.00	10,911.00	10,304.00	9,060.00	11,647.00	14.99	84.47
KENIA	1,649.00	1,399.00	1,412.00	1,460.00	1,325.00	1,895.00	1,350.00	806.00	1,095.00	1,146.00	1,353.70	1.74	9.82
TANZANIA	947.00	826.00	1,009.00	678.00	642.00	932.00	697.00	671.00	725.00	754.00	788.10	1.01	5.72
"OTROS SUAVES"	20,127.00	20,947.00	22,737.00	21,537.00	20,442.00	26,515.00	24,073.00	24,844.00	24,977.00	28,668.00	23,486.70	30.24	100
COSTA RICA	2,410.00	2,275.00	2,662.00	2,074.00	1,898.00	2,481.00	2,063.00	2,158.00	2,115.00	2,350.00	2,248.60	2.89	9.57
ECUADOR	1,528.00	1,229.00	1,516.00	2,281.00	1,566.00	1,608.00	1,064.00	1,137.00	1,016.00	905.00	1,385.00	1.78	5.90
EL SALVADOR	2,018.00	2,176.00	2,991.00	2,083.00	1,660.00	2,256.00	2,833.00	1,885.00	1,659.00	2,495.00	2,205.60	2.84	9.39
GUATEMALA	2,803.00	3,288.00	4,018.00	3,139.00	3,564.00	3,716.00	4,196.00	3,889.00	4,141.00	4,234.00	3,698.80	4.76	15.75
HONDURAS	1,427.00	1,800.00	1,897.00	1,661.00	1,637.00	2,054.00	1,824.00	2,299.00	2,255.00	2,825.00	1,967.90	2.53	8.38
INDIA	1,511.00	2,024.00	1,817.00	2,907.00	2,070.00	3,572.00	2,446.00	3,691.00	3,450.00	4,200.00	2,768.80	3.56	11.79
MEXICO	3,526.00	3,290.00	2,885.00	3,271.00	3,257.00	4,579.00	4,389.00	3,883.00	4,170.00	5,000.00	3,825.00	4.92	16.29
PERU	985.00	963.00	764.00	708.00	1,149.00	1,987.00	1,679.00	1,864.00	1,820.00	2,349.00	1,426.80	1.84	6.07
VENEZUELA	132.00	113.00	479.00	446.00	66.00	454.00	184.00	80.00	1,550.00	116.00	362.00	0.47	1.54
OTROS	3,787.00	3,789.00	3,708.00	2,967.00	3,575.00	3,808.00	3,395.00	3,958.00	3,801.00	4,194.00	3,698.20	4.76	15.75
"ARAB. NO LAVADO"	20,453.00	22,049.00	18,391.00	18,499.00	17,987.00	14,552.00	20,511.00	18,434.00	24,668.00	22,001.00	19,754.50	25.43	100
BRASIL	19,382.00	21,238.00	17,125.00	17,022.00	16,569.00	12,632.00	18,527.00	16,336.00	22,908.00	20,160.00	18,189.90	23.42	92.08
ETIOPIA	849.00	669.00	1,160.00	1,332.00	1,321.00	1,777.00	1,827.00	2,090.00	1,750.00	1,833.00	1,460.80	1.88	7.39
OTROS	222.00	142.00	106.00	145.00	97.00	143.00	131.00	8.00	10.00	8.00	101.20	0.13	0.51
"ROBUSTA"	18,923.00	17,118.00	19,448.00	17,185.00	15,334.00	20,049.00	22,362.00	22,924.00	23,034.00	30,077.00	20,645.40	26.58	100
CONGO-ZAIRE	1,479.00	1,026.00	995.00	706.00	1,060.00	847.00	599.00	578.00	448.00	304.00	804.20	1.04	3.90
INDONESIA	6,378.00	4,421.00	5,928.00	5,101.00	3,143.00	6,075.00	5,699.00	5,367.00	6,038.00	5,657.00	5,380.70	6.93	26.06
CAMERUN	1,857.00	1,738.00	928.00	620.00	381.00	360.00	1,305.00	787.00	1,027.00	1,247.00	1,025.00	1.32	4.96
COSTA DE MARFIL	4,334.00	3,857.00	5,115.00	2,715.00	2,253.00	2,900.00	2,938.00	4,567.00	2,540.00	5,666.00	3,688.50	4.75	17.87
MADAGASCAR	496.00	817.00	680.00	450.00	458.00	652.00	654.00	611.00	823.00	404.00	604.50	0.78	2.93
FILIPINAS	122.00	47.00	22.00	133.00	62.00	23.00	30.00	30.00	10.00	2.00	48.10	0.06	0.23
TAILANDIA	433.00	1,183.00	1,042.00	1,105.00	1,209.00	893.00	906.00	785.00	417.00	901.00	887.40	1.14	4.30
UGANDA	2,085.00	2,013.00	2,010.00	3,067.00	2,793.00	4,214.00	4,237.00	3,032.00	3,648.00	2,917.00	3,001.60	3.86	14.54
VIETNAM	1,146.00	1,318.00	2,175.00	2,753.00	3,207.00	3,679.00	5,422.00	6,615.00	6,667.00	11,433.00	4,441.50	5.72	21.51
OTROS	593.00	698.00	553.00	535.00	768.00	406.00	572.00	552.00	1,416.00	1,546.00	763.90	0.98	0.00

FUENTE: FAS-USDA; TROPICAL PRODUCTS; WORLD MARKETS AND TRADE (Varios números)

CUADRO 4. IMPORTACIONES BRUTAS DE CAFÉ POR LOS PAISES
CONSUMIDORES (Miles de sacos de 60 kg).

PAIS/AÑO	1998	1999	PROMEDIO*	PORCENTAJE
IMPORT. TOT.	96,885	99,739	92,908	100.00
E . U. A.	21,048	22,786	20,147	21.68
COM. EUROPEA	46,417	46,896	44,943	48.37
ALEMANIA	13,770	14,427	13,713	14.75
FRANCIA	6,615	6,666	6,611	7.11
ITALIA	5,920	5,975	5,727	6.16
ESPAÑA	3,778	4,030	3,662	3.94
BELG/LUXEMB.	3,632	3,177	2,890	3.11
REYNO UNIDO	3,227	2,936	2,986	3.21
HOLANDA	2,914	2,605	2,908	3.13
SUECIA	1,451	1,469	1,472	1.58
FINLANDIA	1,172	1,200	1,064	1.14
AUSTRIA	1,320	1,597	1,339	1.44
DINAMARCA	1,027	1,108	994	1.07
OTROS PAISES	29,420	30,057	27,818	29.94
JAPON	6,097	6,617	6,087	6.55
CANADA	3,410	3,170	2,943	3.17
POLONIA	2,305	1,859	2,029	2.18
FED.RUSA	1,743	1,343	1,396	1.50
REP. KOREA	1,071	1,138	1,097	1.80
ARGELIA	1,465	1,465	1,284	1.38
SUIZA	1,112	1,139	1,070	1.15
SINGAPUR	696	851	910	0.98
NORUEGA	707	791	712	0.76

* Promedio de los años 1995 a 1999.

Fuente: OIC. Coffee Trade Statistics. London, England (Publicación anual, varios números).

CUADRO 5. CONSUMO MUNDIAL DE CAFE POR PAISES IMPORTADORES EN LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS

(Miles de sacos de 60 kg)

PAIS	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/1997	1997/98	1998/99	1999/00	PROMEDIO	PORCENT
ESTADOS UNIDOS	18911	18662	18290	19217	17326	17363	18038	17771	18549	19204	18333.10	24.19
ALEMANIA	10477	10477	10771	10725	10214	10041	9775	9870	9663	10375	10238.80	13.51
JAPON	6038	6038	5272	5889	6089	6224	5922	6095	6122	6343	6003.20	7.92
FRANCIA	5557	5557	5614	5506	5112	5313	5531	5550	5291	5437	5446.80	7.19
ITALIA	4228	4228	4130	4930	4768	4639	4731	4866	4952	4936	4640.80	6.12
ESPAÑA	2652	2652	3044	2728	2791	2749	2941	3035	3070	3385	2904.70	3.83
HOLANDA	2486	2486	2549	2382	2122	2293	2548	2390	1979	1631	2286.60	3.02
REINO UNIDO	2342	2342	2516	2534	2640	2200	2380	2419	2586	2241	2420.00	3.19
CANADA	2068	2068	1916	2117	2407	2109	2291	2229	2317	2317*	1952.20	2.58
RUSIA	933	1049	1390	1896	1842	2264	1063	978	1657	1657*	1307.20	1.72
ARGELIA	1763	1782	862	1470	1740	864	1229	1465	1465	1465*	1264.00	1.67
SUECIA	1603	949	995	869	944	935	922	713	811	863	960.40	1.27
AUSTRIA	1303	1302	1212	1335	1066	968	909	1084	1083	1210	1147.20	1.51
FINLANDIA	965	965	1030	1128	1050	734	909	942	1005	980	970.80	1.28
DINAMARCA	909	909	959	891	908	758	876	789	845	895	873.90	1.15
OTROS PAISES	10905	11744	14641	14271	14590	14633	15420	16023	16483	16139	14484.90	19.11
TOTAL	73139	73210	75191	77888	75629	74117	75477	76219	77878	79078	75782.60	100

*Estimaciones

FUENTE: FAS/USDA -TROPICAL PRODUCTS: WORLD MARKETS AND TRADE (VARIOS NUMEROS)

CUADRO 6. CONSUMO INTERNO EN LOS PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE CAFE

(Miles de sacos de 60 kg)

PAIS	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/1996	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	PROMEDIO	PORCENT.
BRASIL	9000	12279	9000	9500	9000	10500	11000	11500	12500	12800	10707.90	45.81
INDONESIA	1121	1158	1461	1580	1960	2050	2080	2090	1600	1680	1678.00	7.18
ETIOPIA	1200	1400	1300	1700	1800	1500	1500	1600	1633	1633	1526.60	6.53
COLOMBIA	1200	1400	1300	1320	1400	1500	1500	1560	1450	1530	1416.00	6.06
FILIPINAS	692	713	719	991	1069	1077	1077	1000	965	865	916.80	3.92
MEXICO	1374	1200	1300	1500	1200	1060	850	921	960	1000	1136.50	4.86
INDIA	867	1000	775	1250	1200	885	850	900	850	620	919.70	3.93
VENEZUELA	890	-	860	860	800	700	700	771	815	680	786.22	3.36
REP. DIMINIC.	-	-	320	314	314	307	325	300	305	321	250.60	1.07
GUATEMALA	297	297	297	310	280	300	285	300	400	400	316.60	1.35
MALASIA	-	-	-	200	200	581	554	505	194	60	327.71	1.40
MADAGASCAR	303	300	326	235	235	350	350	350	167	75	269.10	1.15
TAILANDIA	195	160	233	160	200	417	333	333	433	333	279.70	1.20
OTROS PAISES	3471	1281	3336	3119	2997	3086	3067	3194	3324	3309	3018.40	12.91
CONSUM. INT. TOTAL	20610	21188	21227	23039	22655	24313	24471	25324	25596	25306	23372.90	100.00

FUENTE: FAS-USDA; TROPICAL PRODUCTS: WORLD MARKETS AND TRADE (Varios números)

CUADRO 7. IMPORTACIONES DE CAFE DE ESTADOS UNIDOS DE AMERICA POR TIPO Y ORIGEN

(Miles de sacos de 60 kg)

AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	PROMEDI	PORCENT.	PORCENT.
TOTAL IMPORTAC.	21007	19840	22939	19329	16171	17107	19449	20349	21048	22786	20002.50	100.00	
"SUAVES COLOMB."	3100	3235	4991	3149	2511	2613	3193	3428	3669	3565	3345.40	16.72	100.00
COLOMBIA	2920	3127	4911	3015	2436	2536	3079	3307	3568	3482	3238.10	16.19	96.79
KENIA	169	91	73	108	69	61	101	109	86	68	93.50	0.47	2.79
TANZANIA	11	17	7	27	7	16	13	12	15	15	14.00	0.07	0.42
"OTROS SUAVES"	9723	8515	9711	8796	7092	8052	9335	8448	8490	9729	8789.10	43.94	100.00
COSTA RICA	407	605	670	439	327	389	483	609	777	804	551.00	2.75	6.27
ECUADOR	920	817	783	741	1026	777	683	451	419	524	714.10	3.57	8.12
EL SALVADOR	851	872	1347	1277	383	285	403	501	502	550	697.10	3.49	7.93
GUATEMALA	1883	1493	1815	1818	1407	1642	1750	1923	1565	2150	1744.60	8.72	19.85
HONDURAS	504	244	670	394	154	300	262	321	634	370	385.30	1.93	4.38
INDIA	200	99	170	139	292	346	397	280	341	167	243.10	1.22	2.77
MEXICO	3367	3045	3082	2988	2591	3021	3940	3149	2738	3394	3131.50	15.66	35.63
PERU	475	610	526	158	253	622	441	652	774	767	527.80	2.64	6.01
VENEZUELA	222	108	105	444	295	89	446	65	146	372	229.20	1.15	2.61
OTROS	894	622	543	398	364	581	530	497	594	631	565.40	2.83	6.43
"ARAB. NO LAVAD"	4662	5756	4902	4169	3511	2794	2464	2927	3171	5215	3957.10	19.78	100.00
BRASIL	4411	5723	4877	4042	3295	2685	2327	2619	2986	5136	3810.10	19.05	96.29
ETIOPIA	234	31	24	126	215	109	137	308	184	77	144.50	0.72	3.65
OTROS	17	2	1	1	1	0	0	0	1	2	2.50	0.01	0.06
"ROBUSTA"	2738	1559	2359	2091	1910	2524	3249	3824	3791	2473	2651.80	13.26	100.00
CONGO-ZAIRE	22	4	42	-	1	7	0	2	5	10	10.33	0.05	0.39
INDONESIA	831	537	582	543	561	516	1252	1328	1274	724	814.80	4.07	30.73
CAMERUN	94	3	44	4	10	45	49	34	19	16	31.80	0.16	1.20
COSTA DE MARFIL	206	54	407	273	114	129	22	141	272	48	166.60	0.83	6.28
MADAGASCAR	2	-	114	27	47	0	0	30	128	36	42.67	0.21	1.61
FILIPINAS	107	61	13	6	78	3	-	-	0	-	38.29	0.19	1.44
TAILANDIA	1205	603	926	1069	676	770	713	634	461	184	724.10	3.62	27.31
UGANDA	246	287	223	163	191	61	125	241	85	197	181.90	0.91	6.86
VIETNAM	0	0	0	0	215	975	1082	1367	1512	1249	640.00	3.20	24.13
OTROS	25	10	8	6	17	18	6	47	35	9	18.10	0.09	0.68
OTROS PAISES/1	784	775	976	1124	1147	1124	1208	1722	1927	1804	1259.10	6.29	100.00

1 Principalmente países no productores de Europa Occidental y Asia.

FUENTE: OIC. COFFEE TRADE STATISTICS 1990-1999; LONDON, ENGLAND.

**CUADRO 8. EXPORTACION TOTAL NACIONAL Y PESO RELATIVO
DE LAS EXPORTACIONES TOTALES DE CAFÉ**

AÑO	EXPORTACION TOTAL NAC. (LAB) Miles de Dólares) (1)	EXPORTACIONES TOTALES DE CAFÉ* (Miles de Dólares) (2)	PORCENTAJE % (2/1)
1991	42686700	413896	0.97
1992	46195200	294175	0.64
1993	51885965	298841	0.58
1994	60882200	433811	0.71
1995	79541500	814702	1.02
1996	95999700	778780	0.81
1997	110431400	1001200	0.91
1998	117500300	792000	0.67
1999	136391000	737000	0.54
2000	166424000	766000	0.46
PROMEDIO	90793796.5	633040.5	0.70

*Exportaciones de Café Verde, Tostado y Extracto de Café.

FUENTE: INEGI. Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los E. U. M. (10 años)

**CUADRO 9. EXPORTACION AGRICOLA NACIONAL Y PESO RELATIVO
DE LAS EXPORTACIONES TOTALES DE CAFÉ VERDE**

AÑO	EXPORTACION AGRICOLA TOTAL (LAB) (Miles de Dólares) (1)	EXPORTACIONES DE CAFÉ VERDE (Miles de Dólares) (2)	PORCENTAJE (%) (2/1)
1991	1,876,700.00	368,047.00	19.61
1992	1,679,400.00	258,117.00	15.37
1993	1,960,977.00	252,706.00	12.89
1994	2,221,000.00	359,682.00	16.19
1995	3,323,500.00	706,069.00	21.24
1996	3,197,300.00	677,284.00	21.18
1997	3,408,400.00	827,300.00	24.27
1998	3,436,000.00	617,000.00	17.96
1999	3,473,000.00	581,000.00	16.73
2000	3,655,000.00	617,000.00	16.88
PROMEDIO	2,823,127.70	526,420.50	18.65

FUENTE: INEGI. Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los E. U. M. (10 años)

**CUADRO 10. EL CAFÉ ENTRE LOS CULTIVOS MAS IMPORTANTES
A NIVEL NACIONAL 1990-1999**

CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA (Ha)	SUPERFICIE COSECHADA (Ha)	PRODUCCION (Ton)	VALOR DE LA PRODUCCION (Pesos)
TOTAL NAL. PORCENTAJE	20,708,599.1 100%	18,540,436.6 89.53%/100%	-----	91,182,064,797.7 100%
MAIZ PORCENTAJE	8,496,227.6 41.03%	7,564,415.3 40.80%	17,237,119.6	18,000,565,170 19.74%
CAÑA DE AZUC. PORCENTAJE	654,937.3 3.16%	588,528.2 3.17%	42,692,334	6,084,798,820 6.67%
SORGO GRANO PORCENTAJE	1,761,544.3 8.51%	1,600,463.8 8.63%	5,080,750.6	3,835,290,270 4.21%
FRIJOL PORCENTAJE	2,251,477.2 10.87%	1,889,496.6 10.19%	1,193,990.7	3,936,819,460 4.32%
TRIGO PORCENTAJE	871,404.5 4.21%	832,985.2 4.49%	3,427,468	3,280,736,440 3.60%
CAFÉ CEREZA PORCENTAJE	761,791.2 3.68%	691,793.3 3.73%	1,758,382.2	3,695,547,260 4.05%

NOTA. Las cifras de cada rubro son promedios obtenidos de diez años.

Fuente: SAGAR/CEA. Anuario de la Producción Agrícola de los E.U.M. (10 años).

CUADRO 11. PRODUCCION Y EXPORTACION DE CAFE EN MEXICO

CICLO	SUPERFICIE COSECHADA (Ha)	VOLUMEN PRODUCIDO (Miles de sacos)	VOLUMEN EXPORTADO (Miles de sacos)	VALOR DE LAS EXPORTACIONES (Miles de dólares)	PRECIO MEDIO DE EXPORTACIÓN (Dólares/saco)
1990-91	558,415	4,586	3,506	384,545	109.68
1991-92	558,500	5,159	3,119	266,030	85.29
1992-93	559,891	4,421	3,061	271,585	88.72
1993-94	592,565	4,116	3,150	437,200	138.79
1994-95	615,516	4,159	3,257	678,043	208.18
1995-96	615,516	5,300	4,579	663,843	144.98
1996-97	690,077	5,100	4,381	858,364	195.93
1997-98	700,087	4,801	3,882	770,731	198.54
1998-99	713,095	4,750	4,105	553,253	134.78
1999-00	713,095	6,193	5,138	668,979	130.20
PROMEDIO	631,676	4,859	3,818	555,257	143.51

FUENTE: CONMECAFE, 1997 y 2000.

**CUADRO 12. VALOR DE LAS EXPORTACIONES TOTALES DE CAFÉ
Y POR TIPO EN LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS (Miles de dólares)**

AÑO	EXPORTACION TOTAL DE CAFE	CAFE VERDE	CAFE TOSTADO	EXTRACTO DE CAFÉ
1991	413,896	368,047	40,584	5,265
1992	294,175	258,117	24,412	11,646
1993	298,841	252,706	32,264	13,871
1994	433,811	359,682	55,000	19,129
1995	814,702	706,069	65,000	43,633
1996	778,780	677,284	71,100	30,396
1997	1,001,200	827,300	94,500	79,400
1998	792,000	617,000	76,000	99,000
1999	737,000	581,000	55,000	101,000
2000	766,000	617,000	46,000	103,000
PROMEDIO	633,041	526,421	55,986	50,634
PORCENT.	100	83.16	8.84	8.00

FUENTE: INEGI. Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los E. U. M. (10 años)

**CUADRO 13. PRINCIPALES PAISES COMPRADORES DE CAFÉ MEXICANO
-VERDE Y TOSTADO- EN LA ULTIMA DECADEA¹.**

PAIS	VOLUMEN PROMEDIO*	PORCENTAJE (%)	VALOR PROMEDIO**	PORCENTAJE (%)
E. U. A.	2,848,209	78.91	424,951	76.72
ALEMANIA	126,736	3.51	19,094	3.45
SUIZA	188,399	5.22	35,409	6.39
FRANCIA	69,517	1.93	10,500	1.89
JAPON	58,596	1.62	10,314	1.86
HOLANDA	34,716	0.96	6,039	1.09
REYNO UNIDO	52,031	1.44	9,404	1.70
ITALIA	10,985	0.30	1,529	0.27
OTROS PAISES	220,454	6.11	36,667	6.62
EXPORT. TOTAL	3,609,643	100	553,905.5	100

1. Los valores son promedios de 1990 a 1999.

* Volúmen en sacos de 60 kg de café verde.

** Valor en miles de dólares.

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los E.U.M. (Diez años).

CUADRO 14. PRODUCCION DE CAFE POR ESTADO DURANTE LOS ULTIMOS DIEZ CICLOS

ESTADO	PRODUCCION DE CAFE (Miles de sacos de 60 kg)											
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	PROMEDIO	%
CHIAPAS	1,842.22	1,864.30	1,783.93	1,190.36	1,304.39	1,476.43	1,742.60	1,573.39	1,551.18	2,152.30	1,648.11	33.85
VERACRUZ	1,329.78	1,402.38	869.68	1,211.48	1,053.31	1,601.30	1,173.73	1,392.38	1,333.96	1,561.20	1,292.92	26.56
OAXACA	780.46	965.23	695.27	711.82	663.53	778.70	736.41	490.22	624.75	810.16	725.66	14.90
PUEBLA	266.26	576.30	571.37	590.01	617.31	922.78	809.93	820.25	758.40	920.68	685.33	14.08
GUERRERO	224.32	201.87	193.10	241.36	167.13	228.09	231.12	202.75	198.18	211.24	209.92	4.31
HIDALGO	1.15	49.91	89.47	67.08	149.63	174.20	190.21	154.85	119.65	279.87	127.60	2.62
S.L.P.	0.84	10.97	60.26	44.51	75.20	82.59	74.91	46.27	43.68	120.58	55.98	1.15
NAYARIT	114.46	68.61	132.94	42.17	99.23	102.23	109.53	90.87	92.29	99.84	95.22	1.96
JALISCO	6.82	9.59	11.35	7.61	6.64	8.63	9.38	7.67	6.76	14.91	8.94	0.18
TABASCO	14.67	4.05	6.57	2.48	7.18	7.41	7.22	6.59	5.84	6.01	6.80	0.14
COLIMA	5.52	5.52	6.74	6.36	14.38	15.81	13.59	14.05	14.37	15.24	11.16	0.23
QUERETARO	0.00	0.77	1.15	1.00	1.74	1.83	1.37	1.63	0.93	0.94	1.14	0.02
TOTAL SACOS	4,586.50	5,159.50	4,421.83	4,116.24	4,159.67	5,400.00	5,100.00	4,800.92	4,749.99	6,192.97	4,868.76	100.00
TOT. QUINTAL	5,982.39	6,729.78	5,767.60	5,369.01	5,425.66	7,043.48	6,652.17	6,262.07	6,195.64	8,077.79	6,350.56	

FUENTE: CONMECAFE, 1997 y 2000.

ANEXO B: DEFINICIÓN DE VARIABLES

QPC = Cantidad producida de café verde en México, en miles de sacos de 60 kilogramos de café verde.

QEC = Cantidad exportada de café verde en México, en miles de sacos de 60 kilogramos de café verde.

QCC = Cantidad consumida de café verde en México, en miles de sacos de 60 kilogramos de café verde.

EXI = Existencias de café en México al final de cada ciclo cafetalero, en miles de sacos de 60 kilogramos de café verde.

MMC = Importaciones mexicanas de café, en miles de sacos de 60 kilogramos de café verde.

PI = Precio internacional del café arábigo "otros suaves", en dólares corrientes por kilogramo de café verde.

IPIBEU = Índice de precios implícitos del producto interno bruto de Estados Unidos, base 1994=100.

PIC = Precio internacional del café arábigo "otros suaves", en dólares constantes por kilogramo de café verde. Deflactado con el índice de precios implícitos del producto interno bruto de los Estados Unidos 1994=100.

PCB = Precio internacional del café brasileño "arábigo no lavado", en dólares corrientes por kilogramo de café verde.

PCBR = Precio internacional del café brasileño "arábigo no lavado", en dólares constantes por kilogramo de café verde. Deflactado con el índice de precios implícitos del producto interno bruto de los Estados Unidos 1994=100.

PM = Precio medio rural, en pesos corrientes por kilogramo de café verde en México.

IPIB = Índice de precios implícitos del producto interno bruto de México, base 1994=100.

PMR = Precio Medio Rural en pesos constantes por kilogramo de café verde en México, deflactado con el índice de precios implícitos del producto interno bruto base 1994=100.

PMRA = Precio Medio Rural en pesos constantes por kilogramo de café verde en México, deflactado con el índice de precios implícitos del producto interno bruto base 1994=100, y ajustado en los años 1977, 1978, 1979 y 1980, y 1985, 1986 y 1987,

mediante un promedio móvil de cinco años, para amortiguar la elevación del precio por efectos aleatorios.

PCT = Precio del café tostado al consumidor en México, en pesos corrientes por kilogramo de café tostado.

INPCT = Índice nacional de precios para el café tostado en México, base 1994=100.

PCTC = Precio del café tostado al consumidor en México, en pesos constantes por kilogramo de café tostado. Deflactado con el índice nacional de precios del café tostado base 1994=100.

SM = Salario mínimo general promedio en la República Mexicana, en pesos corrientes por día.

SMG = Salario mínimo general promedio en la República Mexicana, en pesos constantes por día. Deflactado con el índice de precios implícitos del producto interno bruto de México, base 1994=100.

YN = Ingreso nacional disponible en México, en millones de pesos corrientes.

YND = Ingreso nacional disponible en México, en millones de pesos constantes. Se deflactó con el índice de precios implícitos del producto interno bruto base 1994=100.

POB = Población en México, en miles de habitantes.

YNDP = Ingreso nacional disponible per cápita, en miles de pesos constantes de 1994, por persona al año, en México.

SUP = Superficie cosechada de café en México, en hectáreas.

REN = Rendimiento medio nacional de café verde en México, en kilogramos de café verde por hectárea.

DEMM = Demanda mundial de café al año, compuesta por la demanda por importaciones de los países consumidores mas el consumo interno de los países productores; en millones de sacos de 60 kilogramos de café verde al año.

OFA = Otros factores aleatorios que afectan la producción brasileña de café, que no incluyen a las heladas y sequías; variable dummy, con valor de cero para ausencia y de uno para presencia.

VD = Variable Dummy, variable cualitativa para representar el mercado de café controlado en base a cláusulas económicas dentro del Convenio Internacional del Café. Toma los valores de cero para mercado libre y de uno para mercado controlado, es decir, mercado con aplicación de las cláusulas económicas.

PMRAL = Precio medio rural ajustado del año anterior, en pesos constantes de 1994 por kilogramo de café verde.

QECL = Cantidad exportada de café mexicano del año anterior, en miles de sacos de 60 kilogramos de café verde.

QCCL = Cantidad consumida de café verde en México del año anterior, en miles de sacos de 60 kilogramos.

PCTCL = Precio del café tostado al consumidor en México del año anterior, en pesos constantes por kilogramo de café tostado.

EXIL = Existencias de café en México del año anterior, en miles de sacos de 60 kilogramos de café verde.

ANEXO C: SERIES ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN LA ESTIMACIÓN DEL MODELO

OBS	YEAR	QPC	QEC	QCC	EXI	MMC	PI	IPIBEU
1	1960	2033	1417.6	600	15.7	0.4	0.9139	22.37
2	1961	2100	1383.8	600	132.3	0.4	0.8271	22.61
3	1962	2350	1584.0	820	78.4	0.1	0.7899	23.09
4	1963	2202	1232.0	950	98.5	0.2	0.7813	23.41
5	1964	2900	1581.4	1100	317.1	0.0	1.0390	23.80
6	1965	2650	1427.9	1239	300.4	0.2	0.9980	24.37
7	1966	3000	1590.7	1300	411.2	1.5	0.9278	25.26
8	1967	2700	1373.4	1350	388.0	0.2	0.8634	25.97
9	1968	2900	1444.0	1400	444.2	0.2	0.8663	27.26
10	1969	2865	1478.0	1450	381.5	0.2	0.8762	28.79
11	1970	3082	1627.0	1500	336.8	0.2	1.1456	30.39
12	1971	3200	1511.3	1500	525.5	0.0	0.9910	31.93
13	1972	3400	1663.6	1500	762.4	0.5	1.1086	33.26
14	1973	3700	2409.3	1500	553.2	0.2	1.3723	35.21
15	1974	3550	1854.8	1710	538.9	0.4	1.4502	38.30
16	1975	3950	2272.5	1650	566.9	0.5	1.4408	40.89
17	1976	4200	2883.0	1700	184.2	0.3	3.1443	44.25
18	1977	4000	1948.0	1400	842.9	6.6	5.1689	47.12
19	1978	3650	1737.3	1400	1356.4	0.8	3.5863	50.51
20	1979	4000	3070.0	1400	886.6	0.2	3.8223	54.72
21	1980	3950	2290.1	1400	1179.0	32.5	3.3965	59.65
22	1981	4100	1952.4	1500	1828.8	2.2	2.8245	65.30
23	1982	4200	1846.5	1600	2584.6	2.3	3.0848	69.30
24	1983	4576	3110.0	1700	2350.8	0.0	2.9086	72.07
25	1984	4970	2904.0	1800	2616.9	0.0	3.1859	74.74
26	1985	4100	2982.6	1700	2034.5	0.3	3.2170	77.10
27	1986	4805	3694.0	1650	1496.5	0.9	4.2883	78.85
28	1987	5100	3843.7	1600	1152.8	0.1	2.5026	81.21
29	1988	5000	2549.3	1617	1986.7	0.2	3.0308	83.98
30	1989	5428	3739.0	1680	1996.5	0.9	2.3844	87.16
31	1990	5154	4359.0	1780	1013.2	1.7	1.9705	90.55
32	1991	4579	3506.3	1374	763.4	51.6	1.8718	93.84
33	1992	5159	3119.0	1200	1664.0	60.5	1.4106	96.10
34	1993	4422	3061.0	1300	1728.0	3.2	1.5586	98.46
35	1994	4116	3150.0	1361	1355.1	21.5	3.3049	100.00
36	1995	4160	3257.0	907	1356.3	5.5	3.3293	102.67
37	1996	5300	4578.9	1271	830.4	24.1	2.6919	106.37
38	1997	5100	4380.6	1223	462.6	135.6	4.1643	110.89
39	1998	4800	3882.0	1191	237.8	47.3	2.9786	115.92
40	1999	4750	4105.0	960	42.8	120.0	2.2886	120.85
41	2000	6193	5138.0	1000	97.8	0.0	1.9178	126.81

OBS	YEAR	PIC	PCB	PCBR	PM	IPIB	PMR
1	1960	4.0854	0.8067	3.6062	0.0078	0.064	12.1495
2	1961	3.6581	0.7939	3.5113	0.0080	0.066	12.0482
3	1962	3.4210	0.7487	3.2425	0.0076	0.068	11.1111
4	1963	3.3375	0.7520	3.2123	0.0083	0.071	11.7564
5	1964	4.3655	1.0287	4.3223	0.0073	0.075	9.7855
6	1965	4.0952	0.9683	3.9733	0.0081	0.076	10.6160
7	1966	3.6730	0.8942	3.5400	0.0081	0.079	10.2144
8	1967	3.3246	0.8316	3.2022	0.0105	0.082	12.8676
9	1968	3.1779	0.8236	3.0213	0.0093	0.084	11.1377
10	1969	3.0434	0.9017	3.1320	0.0082	0.087	9.4470
11	1970	3.7697	1.2302	4.0480	0.0095	0.091	10.4741
12	1971	3.1037	0.9857	3.0871	0.0083	0.096	8.6368
13	1972	3.3331	1.1579	3.4814	0.0085	0.102	8.3333
14	1973	3.8975	1.5256	4.3329	0.0094	0.115	8.1668
15	1974	3.7864	1.6169	4.2217	0.0115	0.141	8.1387
16	1975	3.5236	1.8203	4.4517	0.0135	0.164	8.2518
17	1976	7.1058	3.2954	7.4472	0.0397	0.194	20.5062
18	1977	10.9697	6.7910	14.4121	0.0351	0.255	13.7593
19	1978	7.1002	3.6440	7.2144	0.0537	0.298	18.0383
20	1979	6.9852	3.9345	7.1902	0.0436	0.358	12.1754
21	1980	5.6940	4.6030	7.7167	0.0430	0.461	9.3316
22	1981	4.3254	3.9584	6.0619	0.0531	0.581	9.1457
23	1982	4.4514	3.1676	4.5709	0.0548	0.935	5.8641
24	1983	4.0358	3.1471	4.3667	0.1169	1.779	6.5704
25	1984	4.2626	3.2992	4.4142	0.3445	2.831	12.1680
26	1985	4.1725	3.3457	4.3394	0.7199	4.437	16.2242
27	1986	5.4386	5.0968	6.4639	1.1127	7.709	14.4338
28	1987	3.0816	2.3450	2.8876	1.7871	18.468	9.6769
29	1988	3.6090	2.6861	3.1985	2.9838	36.842	8.0989
30	1989	2.7357	2.1773	2.4980	4.3400	46.630	9.3074
31	1990	2.1761	1.8292	2.0201	4.7066	59.834	7.8661
32	1991	1.9947	0.8783	0.9360	6.0382	73.684	8.1947
33	1992	1.4678	1.2454	1.2959	3.6493	64.303	5.6752
34	1993	1.5330	1.4678	1.4908	4.0556	92.336	4.3922
35	1994	3.3049	3.1579	3.1579	5.6402	100.000	5.6402
36	1995	3.2427	3.2176	3.1339	15.3973	137.858	11.1690
37	1996	2.5307	2.6404	2.4823	19.1184	178.578	10.7059
38	1997	3.7553	3.6773	3.3162	23.2185	212.281	10.9376
39	1998	2.5695	2.6854	2.3166	21.9767	244.691	8.9814
40	1999	1.8938	1.9586	1.6207	24.1503	281.071	8.5922
41	2000	1.5123	1.7606	1.3884	23.0635	311.727	7.3986

OBS	YEAR	PMRA	PCT	INPCT	PCTC	SM	SMG
1	1960	12.1495	0.0168	0.074	22.7027	0.0099	15.4206
2	1961	12.0482	0.0169	0.077	22.0627	0.0099	14.9096
3	1962	11.1111	0.0168	0.077	21.9321	0.0124	18.1287
4	1963	11.7564	0.0168	0.076	22.0183	0.0124	17.5637
5	1964	9.7855	0.0169	0.080	21.1779	0.0178	23.8606
6	1965	10.6160	0.0170	0.081	21.0136	0.0178	23.3290
7	1966	10.2144	0.0170	0.084	20.2140	0.0209	26.3556
8	1967	12.8676	0.0170	0.086	19.6759	0.0209	25.6127
9	1968	11.1377	0.0171	0.089	19.2135	0.0242	28.9820
10	1969	9.4470	0.0171	0.090	18.9159	0.0242	27.8802
11	1970	10.4741	0.0174	0.100	17.3307	0.0279	30.7607
12	1971	8.6368	0.0186	0.108	17.3023	0.0279	29.0323
13	1972	8.3333	0.0187	0.109	17.1089	0.0332	32.5490
14	1973	8.1668	0.0188	0.120	15.7059	0.0350	30.4083
15	1974	8.1387	0.0237	0.149	15.9596	0.0474	33.5456
16	1975	8.2518	0.0266	0.165	16.0822	0.0552	33.7408
17	1976	13.7388	0.0384	0.243	15.8220	0.0711	36.7252
18	1977	14.5462	0.0697	0.484	14.4008	0.0912	35.7507
19	1978	14.7622	0.0738	0.493	14.9605	0.1035	34.7665
20	1979	12.4901	0.0733	0.491	14.9439	0.1198	33.4543
21	1980	9.3316	0.0817	0.547	14.9497	0.1407	30.5339
22	1981	9.1457	0.0873	0.585	14.9358	0.1831	31.5363
23	1982	5.8641	0.1211	0.810	14.9451	0.2751	29.4382
24	1983	6.5704	0.1894	1.267	14.9499	0.4315	24.2525
25	1984	11.0521	0.4414	2.953	14.9485	0.6659	23.5201
26	1985	11.8147	0.6960	4.656	14.9494	1.0364	23.3571
27	1986	12.1204	1.5953	10.631	15.0057	1.7582	22.8071
28	1987	9.6769	3.0787	20.595	14.9491	3.8551	20.8749
29	1988	8.0989	6.9259	46.329	14.9495	7.2181	19.5920
30	1989	9.3074	8.1100	49.880	16.2590	8.1357	17.4475
31	1990	7.8661	8.4000	51.379	16.3491	9.3428	15.6146
32	1991	8.1947	10.1300	59.616	16.9921	10.9643	14.8801
33	1992	5.6752	11.9000	69.106	17.2199	12.0840	18.7923
34	1993	4.3922	12.2900	72.428	16.9686	13.0600	14.1440
35	1994	5.6402	19.5600	100.000	19.5600	13.9700	13.9700
36	1995	11.1690	42.4400	204.653	20.7375	16.7000	12.1139
37	1996	10.7059	47.0500	243.843	19.2952	21.1300	11.8324
38	1997	10.9376	60.7800	309.259	19.6534	24.3000	11.4471
39	1998	8.9814	68.9800	359.503	19.1876	31.9000	13.0369
40	1999	8.5922	70.1700	377.162	18.6048	35.1000	12.4879
41	2000	7.3986	69.9600	381.418	18.3421	38.0000	12.1902

OBS	YEAR	YN	YND	POB	YNDP	SUP	REN
1	1960	140	218068.54	34923	6.2443	185187	428
2	1961	152	228915.66	36215	6.3210	304297	414
3	1962	164	239766.08	37482	6.3968	307320	459
4	1963	182	257790.37	38794	6.6451	314446	420
5	1964	216	289544.24	40152	7.2112	232819	539
6	1965	235	307994.76	41557	7.4114	349454	455
7	1966	260	327868.85	43012	7.6227	350059	514
8	1967	284	348039.22	44517	7.8181	353978	458
9	1968	314	376047.90	46075	8.1616	354230	491
10	1969	347	399769.59	47688	8.3830	354835	484
11	1970	416	458654.91	48225	9.5107	354587	522
12	1971	459	477627.47	51060	9.3542	359000	535
13	1972	528	517647.06	52796	9.8047	381000	535
14	1973	646	561251.09	54565	10.2859	374000	594
15	1974	839	593772.12	56366	10.5342	379000	562
16	1975	1024	625916.87	58198	10.7550	373000	635
17	1976	1269	655475.21	60060	10.9137	374000	674
18	1977	1703	667581.34	61952	10.7758	370000	649
19	1978	2160	725562.65	63873	11.3595	380000	576
20	1979	2817	786651.77	65821	11.9514	356253	674
21	1980	3964	860243.06	66847	12.8688	419500	565
22	1981	5390	928349.98	69762	13.3074	418367	588
23	1982	8300	888175.49	71561	12.4114	420000	600
24	1983	14693	825820.59	72695	11.3601	497458	552
25	1984	24571	867865.22	73846	11.7524	497000	600
26	1985	40268	907509.24	75016	12.0975	460664	532
27	1986	64705	839343.62	76204	11.0144	495361	584
28	1987	160366	868364.05	77411	11.2176	495146	634
29	1988	357601	970631.42	78367	12.3857	495050	607
30	1989	479860	1029086.61	79883	12.8824	560343	583
31	1990	658320	1100247.69	81250	13.5415	560217	552
32	1991	847578	1150284.59	83134	13.8365	558415	493
33	1992	1006151	1564705.48	85628	18.2733	558500	554
34	1993	1118109	1210912.09	87036	13.9128	559891	474
35	1994	1260740	1260740.00	89055	14.1569	592565	417
36	1995	1567479	1137025.98	91158	12.4731	615516	405
37	1996	2182530	1222171.82	92760	13.1756	615516	517
38	1997	2793850	1316111.17	94430	13.9374	690077	443
39	1998	3229700	1319911.22	96130	13.7305	700087	411
40	1999	3733544	1328327.25	97867	13.5728	713095	400
41	2000	4315989	1384542.61	99604	13.9005	713095	521

OBS	DEMM	OFA	VD	PMRAL	QECL	QCCL	PCTCL	EXIL
1	56.247	0	0	.	.	.	.	.
2	59.291	0	0	12.1495	1417.6	600	22.7027	15.7
3	67.209	0	0	12.0482	1383.8	600	22.0627	132.3
4	61.678	0	1	11.1111	1584.0	820	21.9321	78.4
5	68.835	0	1	11.7564	1232.0	950	22.0183	98.5
6	58.667	0	0	9.7855	1581.4	1100	21.1779	317.1
7	67.846	0	0	10.6160	1427.9	1239	21.0136	300.4
8	68.313	0	1	10.2144	1590.7	1300	20.2140	411.2
9	73.795	0	1	12.8676	1373.4	1350	19.6759	388.0
10	73.322	0	1	11.1377	1444.0	1400	19.2135	444.2
11	74.228	0	1	9.4470	1478.0	1450	18.9159	381.5
12	71.102	0	1	10.4741	1627.0	1500	17.3307	336.8
13	77.790	0	1	8.6368	1511.3	1500	17.3023	525.5
14	78.723	0	0	8.3333	1663.6	1500	17.1089	762.4
15	79.654	0	0	8.1668	2409.3	1500	15.7059	553.2
16	74.591	0	0	8.1387	1854.8	1710	15.9596	538.9
17	78.761	0	0	8.2518	2272.5	1650	16.0822	566.9
18	75.013	0	0	13.7388	2883.0	1700	15.8220	184.2
19	67.583	0	0	14.5462	1948.0	1400	14.4008	842.9
20	84.074	1	0	14.7622	1737.3	1400	14.9605	1356.4
21	82.093	0	0	12.4901	3070.0	1400	14.9439	886.6
22	81.393	0	1	9.3316	2290.1	1400	14.9497	1179.0
23	85.915	0	1	9.1457	1952.4	1500	14.9358	1828.8
24	86.280	0	1	5.8641	1846.5	1600	14.9451	2584.6
25	88.768	0	1	6.5704	3110.0	1700	14.9499	2350.8
26	94.290	0	1	11.0521	2904.0	1800	14.9485	2616.9
27	91.698	0	0	11.8147	2982.6	1700	14.9494	2034.5
28	88.184	0	0	12.1204	3694.0	1650	15.0057	1496.5
29	88.579	0	1	9.6769	3843.7	1600	14.9491	1152.8
30	92.561	0	1	8.0989	2549.3	1617	14.9495	1986.7
31	104.397	0	0	9.3074	3739.0	1680	16.2590	1996.5
32	94.428	0	0	7.8661	4359.0	1780	16.3491	1013.2
33	103.153	0	0	8.1947	3506.3	1374	16.9921	763.4
34	99.448	0	0	5.6752	3119.0	1200	17.2199	1664.0
35	99.212	1	0	4.3922	3061.0	1300	16.9686	1728.0
36	91.198	0	0	5.6402	3150.0	1361	19.5600	1355.1
37	98.152	0	0	11.1690	3257.0	907	20.7375	1356.3
38	108.835	1	0	10.7059	4578.9	1271	19.2952	830.4
39	103.246	0	0	10.9376	4380.6	1223	19.6534	462.6
40	110.399	0	0	8.9814	3882.0	1191	19.1876	237.8
41	117.012	0	0	8.5922	4105.0	960	18.6048	42.8

Variable	N	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum
YEAR	41	1980.00	11.9791486	1960.00	2000.00
QPC	41	3960.83	1027.91	2033.00	6193.00
QEC	41	2608.24	1080.27	1232.00	5138.00
QCC	41	1363.00	303.5283348	600.0000000	1800.00
EXI	41	924.3804878	750.8917183	15.7000000	2616.90
MMC	41	12.7682927	30.3585609	0	135.6000000
PI	41	2.2054512	1.1820597	0.7813000	5.1689000
IPIBEU	41	62.5690244	33.0909668	22.3700000	126.8100000
PIC	41	3.8437529	1.7607837	1.4678460	10.9696520
PCB	41	2.2657463	1.4126184	0.7487000	6.7910000
PCBR	41	4.0079641	2.3558746	0.9359548	14.4121392
PM	41	3.9728390	7.4928825	0.0073000	24.1503000
IPIB	41	45.8438756	83.8857974	0.0642000	311.7267000
PMR	41	10.1948397	3.2300104	4.3922150	20.5061983
PMRA	41	9.7855488	2.4106710	4.3922000	14.7622000
PCT	41	10.8179317	21.4839224	0.0168000	70.1700000
INPCT	41	57.8022610	112.7377560	0.0740000	381.4183000
PCTC	41	17.6169675	2.5136102	14.4008264	22.7027027
SM	41	6.1227683	10.4041284	0.0099000	38.0000000
SMG	41	23.0889081	7.9747580	11.4471075	36.7252066
YN	41	582630.80	1112437.24	140.0000000	4315989.00
YND	41	781568.66	379577.72	218068.54	1564705.48
POB	41	66414.02	19589.63	34923.00	99604.00
YNDP	41	11.0553425	2.7319260	6.2442670	18.2732924
SUP	41	449837.27	131979.88	185187.00	713095.00
REN	41	528.0487805	77.4309212	400.0000000	674.0000000
DEMM	41	83.5600732	15.2233089	56.2470000	117.0120000
OFA	41	0.0731707	0.2636517	0	1.0000000
VD	41	0.3658537	0.4876524	0	1.0000000
PMRAL	40	9.8452225	2.4105188	4.3922000	14.7622000
QECL	40	2545.00	1014.26	1232.00	4578.90
QCCL	40	1372.08	301.7094363	600.0000000	1800.00
PCTCL	40	17.5988400	2.5429165	14.4008264	22.7027027
EXIL	40	945.0450000	748.5579079	15.7000000	2616.90

ANEXO D: IDENTIFICACIÓN DEL MODELO

- I. CONDICIÓN DE ORDEN (Necesaria pero no suficiente): Una ecuación esta identificada, si el número de variables predeterminadas excluidas de esa ecuación no debe ser menor que el número de variables endógenas incluidas en dicha ecuación menos uno; es decir, si $K - k \geq m - 1$. Si $K - k = m - 1$, la ecuación está exactamente identificada; pero si $K - k > m - 1$, está sobreidentificada (Gujarati, D., 1985, pag. 359).

NOTACIÓN:

M = Número de variables endógenas en el modelo (M=7).

m = Número de variables endógenas en una ecuación individual.

K = Número de variables predeterminadas en todo el modelo (K=14).

k = Número de variables predeterminadas en una ecuación específica.

Para el modelo del mercado de café mexicano descrito en el Capítulo IV, se tiene:

- A. ECUACIÓN DEL PRECIO INTERNACIONAL DEL CAFÉ ARÁBIGO “OTROS SUAVES” (4.1):

$PIC = f(PCBR, DEMM, OFA); k = 3, m = 1$

$14 - 3 > 1 - 1 \Rightarrow 11 > 0$, la ecuación está sobreidentificada.

- B. ECUACIÓN DEL PRECIO MEDIO RURAL DEL CAFÉ VERDE (4.2):

$PMRA = f(PIC, QPC, QEC, PMRAL); k = 1, m = 4$

$14 - 1 > 4 - 1 \Rightarrow 13 > 3$, la ecuación está sobreidentificada.

- C. ECUACIÓN DE LA CANTIDAD DE CAFÉ PRODUCIDO EN MÉXICO (4.3):

$QPC = f(PMRA, SUP, REN, SMG); k = 3, m = 2$

$14 - 3 > 2 - 1 \Rightarrow 11 > 1$, la ecuación está sobreidentificada.

- D. ECUACIÓN DE LA CANTIDAD DE CAFÉ MEXICANO EXPORTADO (4.4):

$QEC = f(PIC, QPC, QECL, VD); k = 2, m = 3$

$14 - 2 > 3 - 1 \Rightarrow 12 > 2$, la ecuación está sobreidentificada.

- E. ECUACIÓN DEL PRECIO DEL CAFÉ TOSTADO AL CONSUMIDOR EN MÉXICO (4.5):

$PCTC = f(PCTCL, QPC, QEC); k = 1, m = 3$

$14 - 1 > 3 - 1 \Rightarrow 13 > 2$, la ecuación está sobreidentificada.

- F. ECUACIÓN DE LA CANTIDAD DE CAFÉ CONSUMIDA EN MÉXICO (4.6):

$QCC = f(PCTC, YNDP, EXIL, QCCL); k = 3, m = 2$

$14 - 3 > 2 - 1 \Rightarrow 11 > 1$, la ecuación está sobreidentificada.

- G. IDENTIDAD EXISTENCIAS DE CAFÉ EN MÉXICO AL FINAL DE CADA CICLO (4.7):

$EXI = f(EXIL, QPC, MMC, QEC, QCC); k = 2, m = 4$

$14 - 2 > 4 - 1 \Rightarrow 12 > 3$, la ecuación está sobreidentificada.

II. CONDICIÓN DE RANGO (Necesaria y suficiente): "En un modelo de M ecuaciones, de M variables endógenas, una ecuación está identificada sólo si se puede construir por lo menos un determinante diferente de cero de orden $(M-1) \times (M-1)$, a partir de los coeficientes de las variables (endógenas y predeterminadas) excluidas de esa ecuación, pero incluidas en las demás ecuaciones del modelo" (Gujarati, 1985, pag. 359).

Para aplicar la condición de rango de la identificación, Gujarati (1985), enuncia los siguientes pasos:

1. Escribir el sistema de ecuaciones en forma tabular.
2. Tachar los coeficientes en la fila en que aparece la ecuación que se está investigando.
3. Tachar también las columnas que corresponden a los coeficientes que en la ecuación en cuestión son diferentes de cero.
4. Los datos que quedan en la tabla serán únicamente los coeficientes de las variables incluidas en el sistema, pero no en la ecuación que se examina. Con estos datos, forme todas las matrices posibles, como A de orden $(M-1)$ y obtenga los determinantes correspondientes. Si es posible encontrar al menos un determinante diferente de cero, la ecuación en cuestión estará identificada exactamente o sobreidentificada. El rango de la matriz, por ejemplo A en este caso, es exactamente igual a $(M-1)$. Si todos los determinantes posibles $(M-1) \times (M-1)$ son cero, el rango de la matriz A es menor que $(M-1)$ y la ecuación investigada no es identificable.

ANEXO E: SALIDA DEL SAS, FORMA ESTRUCTURAL Y FORMA REDUCIDA

UN MODELO DE ECUACIONES SIMULTÁNEAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO 1960-2000

PROGRAMACIÓN DE SAS

```
DATA CAFE; MERGE UNO DOS TRES CUATRO CINCO SEIS;
TITLE 'UN MODELO DE ECUACIONES SIMULTANEAS PARA EL
MERCADO DEL CAFE MEXICANO 1960-2000';
PMR=(PM/IPIB)*100;
PIC=(PI/IPIBEU)*100;
PCTC=(PCT/INPCT)*100;
YND=(YN/IPIB)*100;
PCBR=(PCB/IPIBEU)*100;
SMG=(SM/IPIB)*100;
YNDP=(YND/POB);
POIC=((POICL/100)*2.2046);
PICCM=((PICCML/100)*2.2046);
PICRO=((PICROL/100)*2.2046);
POICR=(POIC/IPIBEU)*100;
PICCMR=(PICCM/IPIBEU)*100;
PICROR=(PICRO/IPIBEU)*100;
QECL=LAG(QEC); QCCL=LAG(QCC); PMRL=LAG(PMR);
PCTCL=LAG(PCTC); EXIL=LAG(EXI); PMRAL=LAG(PMRA);
PROC SYSLIN 2SLS DATA=CAFE OUTEST=B REDUCED;
ENDOGENOUS PIC PMRA QPC QEC PCTC QCC EXI;
INSTRUMENTS PCBR DEMM OFA SUP REN SMG
YNDP MMC PMRAL PCTCL EXIL QCCL QECL VD;
PRECINT: MODEL PIC=PCBR DEMM OFA/DW;
PRECMR: MODEL PMRA=QPC QEC PMRAL/DW;
OFERTA: MODEL QPC=PMRA SUP REN SMG/DW;
EXPOREU: MODEL QEC=QPC QEC QECL VD/DW;
PRECTOS: MODEL PCTC=PCTCL QPC QEC/DW;
CONSUMO: MODEL QCC=PCTC YNDP EXIL QCCL/DW;
EXISTEN: IDENTITY EXI=EXIL+QPC+MMC-QEC-QCC;
TITLE 'UN MODELO DE ECUACIONES SIMULTANEAS PARA EL
MERCADO DE CAFE MEXICANO 1960-2000';
RUN;
```

PRECIO INTERNACIONAL DEL CAFÉ ARÁBIGO || OTROS SUAVES=

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model: PRECINT

Dependent variable: PIC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	119.21464	39.73821	301.817	0.0001
Error	36	4.73988	0.13166		
C Total	39	123.95452			
Root MSE		0.36285	R-Square	0.9618	
Dep Mean		3.83771	Adj R-SQ	0.9586	
C.V.		9.45497			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	1.804347	0.423236	4.263	0.0001
PCBR	1	0.702375	0.026464	26.541	0.0001
DEMM	1	-0.009938	0.004412	-2.252	0.0305
OFA	1	0.646046	0.228797	2.824	0.0077

Durbin-Watson 2.017
(For Number of Obs.) 40
1st Order Autocorrelation -0.009

PRECIO MEDIO RURAL DEL CAFÉ VERDE EN MÉXICO

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model: PRECMR

Dependent variable: PMRA

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	4	131.80036	32.95009	14.427	0.0001
Error	35	79.93523	2.28386		
C Total	39	226.72542			
Root MSE		1.51125	R-Square	0.6225	
Dep Mean		9.72645	Adj R-SQ	0.5793	
C.V.		15.53749			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	6.227324	1.893628	3.289	0.0023
PIC	1	0.650065	0.174995	3.715	0.0007
QPC	1	-0.001326	0.000661	-2.006	0.0526
QEC	1	0.001025	0.000624	1.642	0.1094
PMRAL	1	0.367333	0.123387	2.977	0.0053

Durbin-Watson 1.904
(For Number of Obs.) 40
1st Order Autocorrelation 0.047

CANTIDAD PRODUCIDA DE CAFÉ VERDE EN MÉXICO

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model: OFERTA

Dependent variable: QPC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	4	37930936.345	9482734.0863	617.185	0.0001
Error	35	537757.39727	15364.49706		
C Total	39	38454506.975			

Root MSE	123.95361	R-Square	0.9860
Dep Mean	4009.02500	Adj R-SQ	0.9844
C.V.	3.09186		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	-2813.471765	230.796732	-12.190	0.0001
PMRA	1	-17.719841	10.933850	-1.621	0.1141
SUP	1	0.006608	0.000245	27.020	0.0001
REN	1	8.674149	0.371386	23.356	0.0001
SMG	1	-26.788270	4.836636	-5.539	0.0001

Durbin-Watson 2.094
(For Number of Obs.) 40
1st Order Autocorrelation -0.103

CANTIDAD EXPORTADA DE CAFÉ MEXICANO

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model: EXPORT

Dependent variable: QEC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	4	39677820.241	9919455.0602	63.234	0.0001
Error	35	5490412.0897	156868.91685		
C Total	39	45226650.396			
Root MSE		396.06681	R-Square	0.8784	
Dep Mean		2638.01000	Adj R-SQ	0.8646	
C.V.		15.01385			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	-273.119297	354.774622	-0.770	0.4466
PIC	1	-98.869730	38.321174	-2.580	0.0142
QPC	1	0.798690	0.115347	6.924	0.0001
QECL	1	0.104045	0.122869	0.847	0.4029
VD	1	-469.870789	147.215244	-3.192	0.0030

Durbin-Watson 1.653
(For Number of Obs.) 40
1st Order Autocorrelation 0.167

PRECIO DEL CAFÉ TOSTADO AL CONSUMIDOR

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model: PRECTOS

Dependent variable: PCTC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	3	207.97168	69.32389	130.745	0.0001
Error	36	19.08804	0.53022		
C Total	39	226.21814			
Root MSE		0.72816	R-Square	0.9159	
Dep Mean		17.48982	Adj R-SQ	0.9089	
C.V.		4.16336			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	4.132033	2.164040	1.909	0.0642
PCTCL	1	0.824109	0.075512	10.914	0.0001
QPC	1	-0.000707	0.000461	-1.532	0.1342
QEC	1	0.000640	0.000376	1.701	0.0976

Durbin-Watson 1.984
(For Number of Obs.) 40
1st Order Autocorrelation 0.007

CANTIDAD CONSUMIDA DE CAFÉ EN MÉXICO

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model: CONSUMO

Dependent variable: QCC

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	4	2545034.3669	636258.59172	40.502	0.0001
Error	35	549820.01930	15709.14341		
C Total	39	3088454.7750			
Root MSE		125.33612	R-Square	0.8223	
Dep Mean		1382.07500	Adj R-SQ	0.8020	
C.V.		9.06869			

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
INTERCEP	1	1561.810769	440.853242	3.543	0.0011
PCTC	1	-39.460821	15.746580	-2.506	0.0170
YNDP	1	-25.649280	8.938860	-2.869	0.0069
EXIL	1	0.080036	0.034355	2.330	0.0257
QCCL	1	0.525799	0.119129	4.414	0.0001

Durbin-Watson 2.105
(For Number of Obs.) 40
1st Order Autocorrelation -0.107

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Endogenous Variables

	QPC	QEC	QCC	PMRA
PRECINT	0	0	0	0
PRECMR	0.0013258716	-0.001024766	0	1
OFERTA	1	0	0	17.719840834
EXPORT	-0.798690415	1	0	0
PRECTOS	0.0007066827	-0.000639701	0	0
CONSUMO	0	0	1	0
EXISTEN	-1	1	1	0

	PIC	PCTC	EXI
PRECINT	1	0	0
PRECMR	-0.650064959	0	0
OFERTA	0	0	0
EXPORT	98.869729746	0	0
PRECTOS	0	1	0
CONSUMO	0	39.460820569	0
EXISTEN	0	0	1

Exogenous Variables

	INTERCEP	PCBR	DEMM	OFA	PMRAL
PRECINT	1.8043469522	0.7023749514	-0.00993837	0.6460455816	0
PRECMR	6.2273244365	0	0	0	0.3673327439
OFERTA	-2813.471765	0	0	0	0
EXPORT	-273.1192968	0	0	0	0
PRECTOS	4.1320328186	0	0	0	0
CONSUMO	1561.8107687	0	0	0	0
EXISTEN	0	0	0	0	0

	SUP	REN	SMG	QECL	VD
PRECINT	0	0	0	0	0
PRECMR	0	0	0	0	0
OFERTA	0.0066083903	8.6741486593	-26.78826969	0	0
EXPORT	0	0	0	0.104045015	-469.8707892
PRECTOS	0	0	0	0	0
CONSUMO	0	0	0	0	0
EXISTEN	0	0	0	0	0

	PCTCL	YNDP	EXIL	QCCL	MMC
PRECINT	0	0	0	0	0
PRECMR	0	0	0	0	0
OFERTA	0	0	0	0	0
EXPORT	0	0	0	0	0
PRECTOS	0.8241089681	0	0	0	0
CONSUMO	0	-25.64928041	0.0800357435	0.5257994329	0
EXISTEN	0	0	1	0	1

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Inverse Endogenous Variables

G Inv	PRECINT	PRECMR	OFERTA	EXPORT
QPC	-9.811922135	-17.88060645	1.009072633	-0.01832344
QEC	-106.7064179	-14.28106899	0.8059366406	0.9853652441
QCC	2.41998611	-0.138124674	0.0077949162	-0.025384677
PMRA	0.5537251845	1.009072633	-0.000512004	0.0010340635
PIC	1	0	0	0
PCTC	-0.0613263	0.0035002991	-0.000197536	0.0006432881
EXI	94.474509668	-3.461412781	0.1953410763	-0.978304007

G Inv	PRECTOS	CONSUMO	EXISTEN
QPC	-1.14492E-16	0	0
QEC	6.990936E-15	0	0
QCC	-39.46082057	1	0
PMRA	6.431106E-18	0	0
PIC	0	0	0
PCTC	1	0	0
EXI	39.460820569	-1	1

SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Reduced Form

	INTERCEP	PCBR	DEMM	OFA	PMRAL
QPC	-2963.045326	-6.891648333	0.0975145084	-6.338948943	-6.568132229
QEC	-2818.070495	-74.9479151	1.0604878167	-68.93720983	-5.245904259
QCC	1387.265979	1.6997376265	-0.024050716	1.563421334	-0.050737715
PMRA	8.4410217082	0.3889226996	-0.005503126	0.3577317089	0.3706654191
PIC	1.8043469522	0.7023749514	-0.00993837	0.6460455816	0
PCTC	4.4232427815	-0.043074057	0.0006094834	-0.039619585	0.0012857745
EXI	-1532.24081	66.356529138	-0.938922592	61.034839549	-1.271490255
	SUP	REN	SMG	QECL	VD
QPC	0.0066683518	8.7528460271	-27.03130983	-0.001906463	8.609649203
QEC	0.0053259487	6.9908142301	-21.58964808	0.1025223416	-462.9943449
QCC	0.0000515119	0.0676142616	-0.208812316	-0.002641149	11.927518053
PMRA	-3.383527E-6	-0.004441201	0.0137157068	0.0001075891	-0.485876215
PIC	0	0	0	0	0
PCTC	-1.305393E-6	-0.001713453	0.0052916364	0.0000669309	-0.302262292
EXI	0.0012908912	1.6944175354	-5.232849435	-0.101787655	459.67647608
PCTCL	YNDP	EXIL	QCCL	MMC	
QPC	-9.43537E-17	0	0	0	0
QEC	5.761293E-15	0	0	0	0
QCC	-32.52001612	-25.64928041	0.0800357435	0.5257994329	0
PMRA	5.299932E-18	0	0	0	0
PIC	0	0	0	0	0
PCTC	0.8241089681	0	0	0	0
EXI	32.520016118	25.649280409	0.9199642565	-0.525799433	1

SIMLIN Procedure

Inverse Coefficient Matrix for Endogenous Variables

	PIC	PMRA	QPC	QEC	PCTC	QCC	EXI
QPC	-9.8119	-17.8806	1.0091	-0.0183	-1.14E-16	0	0
QEC	-106.7064	-14.2811	0.8059	0.9854	6.991E-15	0	0
QCC	2.4200	-0.1381	0.007795	-0.0254	-39.4608	1.0000	0
PMRA	0.5537	1.0091	-0.000512	0.001034	6.431E-18	0	0
PIC	1.0000	0	0	0	0	0	0
PCTC	-0.0613	0.003500	-0.000198	0.000643	1.0000	0	0
EXI	94.4745	-3.4614	0.1953	-0.9783	39.4608	-1.0000	1.0000

Reduced Form for Exogenous Variables

	SUP	REN	SMG	YNDP	DEMM	OFA	PCBR	EXIL
QPC	0.006668	8.7528	-27.0313	0	0.0975	-6.3389	-6.8916	0
QEC	0.005326	6.9908	-21.5896	0	1.0605	-68.9372	-74.9479	0
QCC	0.0000515	0.0676	-0.2088	-25.6493	-0.0241	1.5634	1.6997	0.0800
PMRA	-3.384E-5	-0.004441	0.0137	0	-0.005503	0.3577	0.3889	-1.09E-19
PIC	0	0	0	0	-0.009938	0.6460	0.7024	0
PCTC	-1.305E-6	-0.001713	0.005292	0	0.000609	-0.0396	-0.0431	0
EXI	0.001291	1.6944	-5.2328	25.6493	-0.9389	61.0348	66.3565	0.9200

	MMC	QCCL	QECL	PMRAL	PCTCL	VD	INTERCEP
QPC	0	0	-0.001906	-6.5681	-9.02E-17	8.6096	-2963
QEC	0	0	0.1025	-5.2459	7.015E-15	-462.9943	-2818
QCC	0	0.5258	-0.002641	-0.0507	-32.5200	11.9275	1387
PMRA	0	0	0.000108	0.3707	5.028E-18	-0.4859	8.4410
PIC	0	0	0	0	0	0	1.8043
PCTC	0	0	0.0000669	0.001286	0.8241	-0.3023	4.4232
EXI	1.0000	-0.5258	-0.1018	-1.2715	32.5200	459.6765	-1532

Statistics of Fit

Variable	N	Mean Error	Mean % Error	Mean Abs Error	Mean Abs % Error	RMS Error	RMS % Error
QPC	40	-1.72E-12	-0.0726	92.8459	2.47953	113.8344	3.2070
QEC	40	-2.04E-12	-1.0752	307.0476	12.90764	368.2856	15.8054
QCC	40	2.351E-13	-1.2603	88.1086	7.28526	120.2853	11.7002
PMRA	40	-2.75E-16	-3.6289	1.2831	14.72604	1.6306	20.4434
PIC	41	0.007492	-0.5259	0.2412	6.50688	0.3434	8.8418
PCTC	40	4.657E-16	-0.2020	0.4151	2.35607	0.6784	3.8082
EXI	40	0.0350	-40.2379	308.2566	70.49147	371.2731	125.0294

ANEXO F: CÁLCULO DE LAS ELASTICIDADES

ELASTICIDADES DE LA FORMA ESTRUCTURAL DE CORTO PLAZO

En este Anexo se presentan los cálculos de los coeficientes de las elasticidades respectivas de cada relación funcional en su forma estructural. Dichos valores fueron calculados a partir de los coeficientes obtenidos y presentados en el Anexo E, y los valores promedio de la serie sujeta a estudio (1960-2000).

1). Precio Internacional del Café "Otros Suaves":

$$E_{PCBR}^{PIC} = 0.702375(4.0079641/3.8437529) = 0.7324$$

$$E_{DEMM}^{PIC} = -0.00993(83.5600732/3.8437529) = -0.2159$$

$$E_{OFA}^{PIC} = 0.646046(0.0731707/3.8437529) = 0.0123$$

2). Precio Medio Rural del Café Verde:

$$E_{PIC}^{PMRA} = 0.650065(3.8437529/9.7855488) = 0.2553$$

$$E_{QPC}^{PMRA} = -0.001326(3960.83/9.7855488) = -0.5367$$

$$E_{QEC}^{PMRA} = 0.001025(2608.24/9.7855488) = 0.2732$$

$$E_{PMRAL}^{PMRA} = 0.367333(9.8452225/9.7855488) = 0.3696$$

3). Cantidad Producida de Café Verde en México:

$$E_{PMRA}^{QPC} = -17.719841(9.7855488/3960.83) = -0.0438$$

$$E_{SUP}^{QPC} = 0.006608(449837.27/3960.83) = 0.7505$$

$$E_{REN}^{QPC} = 8.674149(528.0487805/3960.83) = 1.1564$$

$$E_{SMG}^{QPC} = -26.788270(23.0889081/3960.83) = -0.1562$$

4). Cantidad Exportada de Café Mexicano:

$$E_{PIC}^{QEC} = -98.869730(3.8437529/2608.24) = -0.1457$$

$$E_{QPC}^{QEC} = 0.798690(3960.83/2608.24) = 1.2129$$

$$E_{QECL}^{QEC} = 0.104045(2545.0/2608.24) = 0.1015$$

$$E_{VD}^{QEC} = -469.870789(0.3658537/2608.24) = -0.0659$$

5). Precio del Café Tostado al Consumidor:

$$E_{PCTCL}^{PCTC} = 0.824109(17.59884/17.6169675) = 0.8233$$

$$E_{QPC}^{PCTC} = -0.000707(3960.83/17.6169675) = -0.1590$$

$$E_{QEC}^{PCTC} = 0.00064(2608.24/17.6169675) = 0.0948$$

6). Cantidad Consumida de Café en México:

$$E_{YNDP}^{QCC} = -25.649280(11.0553425/1363) = -0.208$$

$$E_{PCTC}^{QCC} = -39.460821(17.6169675/1363) = -0.51$$

$$E_{QCCL}^{QCC} = 0.525799(1372.08/1363) = 0.5293$$

$$E_{EXIL}^{QCC} = 0.080036(921.995122/1363) = 0.054$$

ELASTICIDADES DE LA FORMA ESTRUCTURAL DE LARGO PLAZO

Elasticidades de la Demanda por Importaciones de Largo Plazo.

1). Cantidad Exportada de Café:

--Elasticidad de Corto Plazo:

$$E_{PIC}^{QEC} = -98.86973(3.8437529/2608.24) = -0.1457$$

--Elasticidad de Largo Plazo:

$$\beta_{44} = (1 - \lambda) = 0.104045$$

$$\lambda = (1 - \beta_{44}) = (1 - 0.104045) = 0.895955$$

$$E_{PICLP}^{QEC} = E_{PIC}^{QEC} / \lambda = -0.1457 / 0.895955 = -0.16262$$

Elasticidades de la Demanda para Consumo Nacional de Largo Plazo:

2). Cantidad Consumida de Café a Nivel Nacional:

--Elasticidad de Corto Plazo:

$$E_{PCTC}^{QCC} = -39.460821(17.6169675/1363) = -0.51$$

--Elasticidad de Largo Plazo:

$$\beta_{65} = (1 - \lambda) = 0.525799$$

$$\lambda = 1 - \beta_{65} = 1 - 0.525799 = 0.4742$$

$$E_{PCTCLP}^{QCC} = E_{PCTC}^{QCC} / \lambda = -0.51 / 0.4742 = -1.075$$

ELASTICIDADES DE LA FORMA REDUCIDA

1). Precio Internacional del Café "Otros Suaves":

$$E_{PCBR}^{PIC} = 0.7024(4.0079641/3.8437529) = 0.7324$$

$$E_{DEMM}^{PIC} = -0.0099(83.5600732/3.8437529) = 0.2152$$

$$E_{OFA}^{PIC} = 0.646(0.0731707/3.8437529) = 0.0123$$

2). Precio Medio Rural del Café Verde:

$$E_{PCBR}^{PMRA} = 0.3889(4.0079641/9.7855488) = 0.1593$$

$$E_{DEMM}^{PMRA} = -0.055(83.5600732/9.7855488) = -0.047$$

$$E_{OFA}^{PMRA} = 0.3577(0.0731707/9.7855488) = 0.0027$$

$$E_{PMRAL}^{PMRA} = 0.3707(9.8452225/9.7855488) = 0.373$$

$$E_{SUP}^{PMRA} = -0.0000034(449837.27/9.7855488) = -0.1563$$

$$E_{REN}^{PMRA} = -0.0044(528.0487805/9.7855488) = -0.2374$$

$$E_{SMG}^{PMRA} = 0.01371(23.0889081/9.7855488) = 0.0323$$

$$E_{QECL}^{PMRA} = 0.00011(2.545/9.7855488) = 0.0286$$

$$E_{VD}^{PMRA} = -0.4859(0.3658537/9.7855488) = -0.0182$$

3). Cantidad Producida de Café Verde en México:

$$E_{PCBR}^{QPC} = -6.8916(4.0079641/3960.83) = -0.007$$

$$E_{DEMM}^{QPC} = 0.0975(83.5600732/3960.93) = 0.002$$

$$E_{OFA}^{QPC} = 0.3577(0.0731707/3960.83) = 0.0000066$$

$$E_{PMRAL}^{QPC} = 0.3707(9.8452225/3960.83) = 0.00092$$

$$E_{SUP}^{QPC} = 0.0067(449837.27/3960.83) = 0.7609$$

$$E_{REN}^{QPC} = 8.7528(528.0487805/3960.83) = 1.1669$$

$$E_{SMG}^{QPC} = -27.0313(23.0889081/3960.83) = -0.1576$$

$$E_{QECL}^{QPC} = -0.0019(2545/3960.83) = -0.0012$$

$$E_{VD}^{QPC} = 8.6096(0.3658537/3960.83) = 0.0008$$

4). Cantidad Exportada de Café Mexicano:

$$E_{PCBR}^{QEC} = -74.9479(4.0079641/2608.24) = -0.1152$$

$$E_{DEMM}^{QEC} = 1.0605(83.5600732/2608.24) = 0.034$$

$$\begin{aligned}
E_{OFA}^{QEC} &= -68.9372(0.0731707/2608.24) = -0.002 \\
E_{PMRAL}^{QEC} &= -5.2459(9.8452225/2608.24) = -0.02 \\
E_{SUP}^{QEC} &= 0.0053(449837.27/2608.24) = 0.9141 \\
E_{REN}^{QEC} &= 6.9908(528.0487805/2608.24) = 1.4153 \\
E_{SMG}^{QEC} &= -21.5896(23.0889081/2608.24) = -0.1911 \\
E_{QECL}^{QEC} &= 0.1025(2545/2608.24) = 0.1 \\
E_{VD}^{QEC} &= -462.9943(0.3658537/2608.24) = -0.065
\end{aligned}$$

5). Precio del Café Tostado al Consumidor:

$$\begin{aligned}
E_{PCBR}^{PCTC} &= -0.0431(4.0079641/17.6169675) = -0.01 \\
E_{DEMM}^{PCTC} &= -0.00061(83.5600732/17.6169675) = -0.003 \\
E_{OFA}^{PCTC} &= -0.0396(0.0731707/17.6169675) = -0.00016 \\
E_{PMRAL}^{PCTC} &= 0.0013(9.8452225/17.6169675) = 0.00073 \\
E_{SUP}^{PCTC} &= -0.0000013(449837.27/17.6169675) = -0.0332 \\
E_{REN}^{PCTC} &= -0.0017(528.0487805/17.6169675) = -0.051 \\
E_{SMG}^{PCTC} &= 0.0053(23.0889081/17.6169675) = 0.007 \\
E_{QECL}^{PCTC} &= 0.000067(2545/17.6169675) = 0.0097 \\
E_{VD}^{PCTC} &= -0.3023(0.3658537/17.6169675) = -0.0063 \\
E_{PCTCL}^{PCTC} &= 0.8241(17.59884/17.6169675) = 0.8233
\end{aligned}$$

6). Cantidad de Café Consumida en México:

$$\begin{aligned}
E_{PCBR}^{QCC} &= 1.6997(4.0079641/1363) = 0.005 \\
E_{DEMM}^{QCC} &= -0.0241(83.5600732/1363) = -0.0015 \\
E_{OFA}^{QCC} &= 1.5634(0.0731707/1363) = 0.000084 \\
E_{PMRAL}^{QCC} &= -0.0507(9.8452225/1363) = -0.00037 \\
E_{SUP}^{QCC} &= 0.000052(449837.27/1363) = 0.0172 \\
E_{REN}^{QCC} &= 0.0676(528.0487805/1363) = 0.0262 \\
E_{SMG}^{QCC} &= -0.2088(23.0889081/1363) = -0.0035 \\
E_{QECL}^{QCC} &= -0.0026(2545/1363) = -0.0049 \\
E_{VD}^{QCC} &= 11.9275(0.3658537/1363) = 0.0032 \\
E_{PCTCL}^{QCC} &= -32.52(17.59884/1363) = -0.42
\end{aligned}$$

$$E_{YNDP}^{QCC} = -25.6493(11.0553425/1363) = -0.208$$

$$E_{EXIL}^{QCC} = 0.08004(921.995122/1363) = 0.0541$$

$$E_{QCCL}^{QCC} = 0.5258(1372.08/1363) = 0.5293$$

7). Existencias de Café al Final del Ciclo Cafetalero:

$$E_{PCBR}^{EXI} = 66.3565(4.0079641/902.3714286) = 0.2947$$

$$E_{DEMM}^{EXI} = -0.9389(83.5600732/902.3714286) = -0.087$$

$$E_{OFA}^{EXI} = 61.0348(0.0731767/902.3714286) = 0.005$$

$$E_{PMRAL}^{EXI} = -1.2715(9.8452225/902.3714286) = -0.014$$

$$E_{SUP}^{EXI} = 0.0013(449837.27/902.3714286) = 0.648$$

$$E_{REN}^{EXI} = 1.6944(528.0487805/902.3714286) = 0.992$$

$$E_{SMG}^{EXI} = -5.2328(23.0889081/902.3714286) = -0.1339$$

$$E_{QECL}^{EXI} = -0.1018(2545/902.3714286) = -0.2871$$

$$E_{VD}^{EXI} = 459.6765(0.3658537/902.3714286) = 0.1864$$

$$E_{PCTCL}^{EXI} = 32.52(17.59884/902.3714286) = 0.6342$$

$$E_{YNDP}^{EXI} = 25.6493(11.0553425/902.3714286) = 0.3142$$

$$E_{EXIL}^{EXI} = 0.92(921.995122/902.3714286) = 0.94$$

$$E_{QCCL}^{EXI} = -0.5258(1372.08/902.3714286) = -0.8$$

$$E_{MMC}^{EXI} = 1(12.7682927/902.3714286) = 0.01415$$

ELASTICIDADES DE LA FORMA REDUCIDA DE LARGO PLAZO

1). Cantidad Exportada de Café Mexicano (Largo Plazo):

$$E_{PCBRLP}^{QEC} = E_{PCBR}^{QEC} / \lambda = -0.1152/0.895955 = -0.1286$$

$$E_{DEMLP}^{QEC} = E_{DEMM}^{QEC} / \lambda = 0.034/0.895955 = 0.0379$$

$$E_{OFALP}^{QEC} = E_{OFA}^{QEC} / \lambda = -0.002/0.895955 = -0.0022$$

$$E_{PMRLLP}^{QEC} = E_{PMRAL}^{QEC} / \lambda = -0.02/0.895955 = -0.0223$$

$$E_{SUPLP}^{QEC} = E_{SUP}^{QEC} / \lambda = 0.9141/0.895955 = 1.0202$$

$$E_{RENLP}^{QEC} = E_{REN}^{QEC} / \lambda = 1.4153/0.895955 = 1.5796$$

$$E_{SMGLP}^{QEC} = E_{SMG}^{QEC} / \lambda = -0.1911/0.895955 = -0.2133$$

$$E_{QECLLP}^{QEC} = E_{QECL}^{QEC} / \lambda = 0.1/0.895955 = 0.1116$$

$$E_{VDLP}^{QEC} = E_{VD}^{QEC} / \lambda = -0.065/0.895955 = -0.0725$$

2). Cantidad Consumida de Café en México (Largo Plazo):

$$E_{PCBRLP}^{QCC} = E_{PCBR}^{QCC} / \lambda = 0.005 / 0.4742 = 0.0105$$

$$E_{DEMMLP}^{QCC} = E_{DEMM}^{QCC} / \lambda = -0.0015 / 0.4742 = -0.0032$$

$$E_{OFALP}^{QCC} = E_{OFA}^{QCC} / \lambda = 0.000084 / 0.4742 = 0.00018$$

$$E_{PMRALLP}^{QCC} = E_{PMRAL}^{QCC} / \lambda = -0.00037 / 0.4742 = -0.00078$$

$$E_{RENLP}^{QCC} = E_{REN}^{QCC} / \lambda = 0.0262 / 0.4742 = 0.0553$$

$$E_{SMGLP}^{QCC} = E_{SMG}^{QCC} / \lambda = -0.0035 / 0.4742 = -0.0074$$

$$E_{QECLLP}^{QCC} = E_{QECL}^{QCC} / \lambda = -0.0049 / 0.4742 = -0.0103$$

$$E_{VDLP}^{QCC} = E_{VD}^{QCC} / \lambda = 0.0032 / 0.4742 = 0.667$$

$$E_{PCTCLP}^{QCC} = E_{PCTCL}^{QCC} / \lambda = -0.42 / 0.4742 = -0.8857$$

$$E_{YNDPLP}^{QCC} = E_{YNDP}^{QCC} / \lambda = -0.208 / 0.4742 = -0.4386$$

$$E_{EXILLP}^{QCC} = E_{EXIL}^{QCC} / \lambda = 0.0541 / 0.4742 = 0.1141$$

$$E_{QCCLLP}^{QCC} = E_{QCCL}^{QCC} / \lambda = 0.5293 / 0.4742 = 1.1162$$

ANEXO G: ESCENARIOS DE MERCADO BAJO DIFERENTES ALTERNATIVAS, CON APLICACIÓN DE LOS MULTIPLICADORES DE IMPACTO

PROC IML - THE SAS SYSTEM

```

PROC IML; RESET PRINT;
A={1 0 0 0 0 0, -0.6501 1 0.00133 -0.00102 0 0 0, 0 17.7198 1 0 0 0,
98.8697 0 -0.7987 1 0 0 0, 0 0 0.00071 -0.00064 1 0 0, 0 0 0 0 39.4608 1 0,
0 0 1 -1 0 -1 1};
B={0 0 0 0 0 0, 0 -0.3673 0 0 0 0, 0 0 0 0 0 0, 0 0 0 -0.104 0 0 0,
0 0 0 0 -0.824 0 0, 0 0 0 0 0 -0.5258 0, 0 0 0 0 0 0 -1};
C={-1.804 -0.7024 0.01 -0.646 0 0 0 0 0, -6.2273 0 0 0 0 0 0 0 0,
2813.472 0 0 0 -0.0066 -8.674 26.788 0 0 0, 273.12 0 0 0 0 0 0 469.87 0 0,
-4.132 0 0 0 0 0 0 0 0, -1561.81 0 0 0 0 0 0 0 25.649 0,
0 0 0 0 0 0 0 0 -1};
I={1 0 0 0 0 0, 0 1 0 0 0 0, 0 0 1 0 0 0, 0 0 0 1 0 0,
0 0 0 0 1 0, 0 0 0 0 0 1 0, 0 0 0 0 0 0 1};
INVA=INV(A);
D1=-INVA*B;
D2=-INVA*C;
FA={0, -0.1, 0, 0, 0, 0, 0};
FB={0, 0, 0, 85.29, 0, 0, 0};
FC={0, 0, 0, 0, -0.21, 0, 0};
FD={0, 0, 0, 0, 0, -56, 0};
FE={0, 0, 0, 0, 0, 0, -20.536};
G={0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0};
SIMUL1A=D1*FA+D2*G;
SIMUL1B=D1*FB+D2*G;
SIMUL1C=D1*FC+D2*G;
SIMUL1D=D1*FD+D2*G;
SIMUL1E=D1*FE+D2*G;
H={0, 0, 0, 0, 0, 0, 0};
KA={0, -0.05, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0};
KB={0, 0, 1.345, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0};
KC={0, 0, 0, 0, 14262, 0, 0, 0, 0, 0};
KD={0, 0, 0, 0, 0, -3, 0, 0, 0, 0};
KE={0, 0, 0, 0, 0, 0, -0.30, 0, 0, 0};
KF={0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, -0.036, 0};
KG={0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 50};
SIMUL2A=D1*H+D2*KA;
SIMUL2B=D1*H+D2*KB;
SIMUL2C=D1*H+D2*KC;
SIMUL2D=D1*H+D2*KD;
SIMUL2E=D1*H+D2*KE;
SIMUL2F=D1*H+D2*KF;
SIMUL2G=D1*H+D2*KG;
L={0, 7.3986, 0, 5138, 18.3421, 1000, 97.8};

```

```

M={1, 1.3884, 117.012, 0, 713095, 521, 12.1902, 0, 13.9005, 0};
M2={1, 1.3884, 117.012, 0, 650000, 521, 12.1902, 0, 13.9005, 0};
M3={1, 1.3884, 117.012, 0, 600000, 521, 12.1902, 0, 13.9005, 0};
M4={1, 1.3884, 117.012, 0, 713095, 550, 12.1902, 0, 13.9005, 0};
M5={1, 1.3884, 117.012, 0, 713095, 600, 12.1902, 0, 13.9005, 0};
M6={1, 1.3884, 117.012, 0, 650000, 550, 12.1902, 0, 13.9005, 0};
M7={1, 1.3884, 117.012, 0, 600000, 600, 12.1902, 0, 13.9005, 0};
SIMUL3=D1*L+D2*M;
SIMUL32=D1*L+D2*M2;
SIMUL33=D1*L+D2*M3;
SIMUL34=D1*L+D2*M4;
SIMUL35=D1*L+D2*M5;
SIMUL36=D1*L+D2*M6;
SIMUL37=D1*L+D2*M7;
RUN;

```

PROGRAMACION IML - RESULTADOS
The SAS System

A		7 rows	7 cols	(numeric)			
1	0	0	0	0	0	0	0
-0.6501	1	0.00133	-0.00102	0	0	0	0
0	17.7198	1	0	0	0	0	0
98.8697	0	-0.7987	1	0	0	0	0
0	0	0.00071	-0.00064	1	0	0	0
0	0	0	0	39.4608	1	0	0
0	0	1	-1	0	-1	1	1

B		7 rows	7 cols	(numeric)			
0	0	0	0	0	0	0	0
0	-0.3673	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-0.104	0	0	0	0
0	0	0	0	-0.824	0	0	0
0	0	0	0	0	-0.5258	0	0
0	0	0	0	0	0	0	-1

C		7 rows	10 cols	(numeric)					
-1.804	-0.7024	0.01	-0.646	0	0	0	0	0	0
-6.2273	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2813.472	0	0	0	-0.0066	-8.674	26.788	0	0	0
273.12	0	0	0	0	0	0	469.87	0	0
-4.132	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1561.81	0	0	0	0	0	0	0	25.649	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1

I		7 rows	7 cols	(numeric)		
1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1

INVA		7 rows	7 cols	(numeric)		
1	-3.34E-18	-2.91E-20	0	0	0	0
0.5543146	1.0092156	-0.00052	0.0010294	0	0	0
-9.822344	-17.8831	1.0092156	-0.018241	0	0	0
-106.7148	-14.28323	0.8060605	0.9854311	0	0	0
-0.061324	0.0035557	-0.000201	0.0006436	1	0	0
2.4198788	-0.140312	0.0079184	-0.025398	-39.4608	1	0
-94.47258	3.4595558	-0.195237	0.9782738	-39.4608	1	1

D1		7 rows	7 cols	(numeric)		
0	-1.23E-18	0	0	0	0	0
0	0.3706849	0	0.0001071	0	0	0
0	-6.568462	0	-0.001897	0	0	0
0	-5.246231	0	0.1024848	0	0	0
0	0.001306	0	0.0000669	0.824	0	0
0	-0.051537	0	-0.002641	-32.5157	0.5258	0
0	1.2706948	0	0.1017405	-32.5157	0.5258	1

D2		7 rows	10 cols	(numeric)					
1.804	0.7024	-0.01	0.646	-1.92E-22	-2.52E-19	7.785E-19	0	0	0
8.4667389	0.3893506	-0.005543	0.3580872	-3.432E-6	-0.004511	0.0139318	-0.483684	0	0
-2963.501	-6.899215	0.0982234	-6.345234	0.0066608	8.7539363	-27.03487	8.5707864	0	0
-2818.429	-74.95648	1.0671481	-68.93776	0.00532	6.991769	-21.59275	-463.0245	0	0
4.432291	-0.043074	0.0006132	-0.039615	-1.324E-6	-0.001741	0.0053754	-0.302421	0	0
1386.9083	1.6997229	-0.024199	1.5632417	0.0000523	0.068684	-0.212117	11.933772	-25.649	0
1531.98	-66.35754	0.9447258	-61.02929	-0.001289	-1.693483	5.2300015	-459.6615	-25.649	1

PREDICCIÓN DE LOS INCREMENTOS EN LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MODELO DE MERCADO DE CAFÉ MEXICANO, ANTE UN INCREMENTO EN UNA VARIABLE ENDÓGENA REZAGADA, MEDIANTE EL USO DE LOS MULTIPLICADORES DE IMPACTO.

SIMUL1A 7 rows 1 col (numeric)

1.228E-19
-0.037068
0.6568462
0.5246231
-0.000131
0.0051537
-0.127069

SIMUL1B 7 rows 1 col (numeric)

0
0.0091309
-0.161798
8.7409316
0.0057091
-0.225285
8.6774454

SIMUL1C 7 rows 1 col (numeric)

0
0
0
0
-0.17304
6.8282968
6.8282968

SIMUL1D 7 rows 1 col (numeric)

0
0
0
0
0
-29.4448
-29.4448

SIMUL1E 7 rows 1 col (numeric)

0
0
0
0
0
0
-20.536

PREDICCIÓN DE LOS INCREMENTOS EN LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE CAFÉ MEXICANO ANTE UN INCREMENTO EN UNA VARIABLE EXÓGENA, MEDIANTE EL USO DE LOS MULTIPLICADORES DE IMPACTO.

SIMUL2A 7 rows 1 col (numeric)

-0.03512
-0.019468
0.3449607
3.747824
0.0021537
-0.084986
3.3178771

SIMUL2B 7 rows 1 col (numeric)

-0.01345
-0.007456
0.1321105
1.4353141
0.0008248
-0.032547
1.2706562

SIMUL2C 7 rows 1 col (numeric)

-2.74E-18
-0.048954
94.996659
75.873832
-0.018888
0.7453504
-18.37748

SIMUL2D 7 rows 1 col (numeric)

7.562E-19
0.0135334
-26.26181
-20.97531
0.0052217
-0.206052
5.0804502

SIMUL2E 7 rows 1 col (numeric)

-2.34E-19
-0.00418
8.1104605
6.4778248
-0.001613
0.0636352
-1.569

SIMUL2F 7 rows 1 col (numeric)

0
0
0
0
0
0.923364
0.923364

SIMUL2G 7 rows 1 col (numeric)

0
0
0
0
0
0
50

PREDICCIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS PARA EL AÑO 2001,
CONOCIENDO LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS RETRASADAS Y EXÓGENAS
CON QUE CERRÓ EL AÑO 2000

SIMUL3 7 rows 1 col (numeric)

1.6090922
7.0231464
5961.1092
4863.2794
18.126002
1015.8095
15.779811

PREDICCIÓN DE LOS VALORES DE LAS VARIABLES ENDÓGENAS DEL MERCADO DE
CAFÉ MEXICANO, ANTE CAMBIOS ALTERNATIVOS EN LAS VARIABLES SUPERFICIE
COSECHADA Y RENDIMIENTO DE CAFÉ, COMO MEDIDAS DE POLÍTICA AGRÍCOLA

SIMUL32 7 rows 1 col (numeric)

1.6090922
7.2397197
5540.8445
4527.6141
18.209564
1012.5121
97.081656

SIMUL33 7 rows 1 col (numeric)

1.6090922
7.4113445
5207.8034
4261.6141
18.275783
1009.8991
161.50978

SIMUL34 7 rows 1 col (numeric)

1.6090922
6.8923236
6214.9733
5066.0407
18.075525
1017.8014
-33.33121

SIMUL35 7 rows 1 col (numeric)

1.6090922
6.6667671
6652.6701
5415.6292
17.988497
1021.2356
-118.0054

SIMUL36 7 rows 1 col (numeric)

1.6090922
7.1088969
5794.7087
4730.3754
18.159087
1014.504
47.970638

SIMUL37 7 rows 1 col (numeric)

1.6090922
7.0549651
5899.3644
4813.9638
18.138279
1015.3251
27.724589

BIBLIOTECA CENTRAL U.A. CH