



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

**POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA**

DEMANDA DE TORTILLA DE MAÍZ EN MÉXICO, 1996-2008

ROGEL FERNANDO RETES MANTILLA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2010

La presente tesis titulada: DEMANDA DE TORTILLA DE MAÍZ EN MÉXICO, 1996-2008, realizada por el alumno: ROGEL FERNANDO RETES MANTILLA, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO


DR. ROBERTO GARCÍA MATA

ASESOR


DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ DAMIÁN

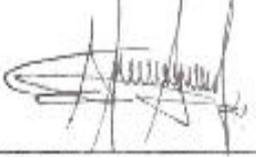
ASESOR


DR. JAIME ARTURO MATUS GARDEA

ASESOR


DR. HUMBERTO VAQUERA HUERTA

ASESOR


DR. JOSÉ ANTONIO VARGAS OROPEZA

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Noviembre de 2010

DEMANDA DE TORTILLA DE MAÍZ EN MÉXICO, 1996-2008

Rogel Fernando Retes Mantilla, Dr.

Colegio de Postgraduados, 2010

RESUMEN

La tortilla de maíz (*Zea mays* L.) es un alimento fundamental en la dieta de los mexicanos ya que representa el 38.8 % de las proteínas, 45.2 % de las calorías y 49.1 % del calcio de su ingesta diaria. Sin embargo, su demanda disminuyó 36.7 % de 1996 a 2008. Por lo que, el presente trabajo tuvo como objetivo identificar los principales factores económicos que determinan el comportamiento de la demanda de tortilla de maíz en México por estratos de ingreso y medir el orden de magnitud en que dichos factores afectan a la demanda. Para tal efecto se formularon, estimaron, y validaron tres diferentes modelos uniecuacionales del comportamiento de su demanda para dichos estratos, utilizando el consumo *per cápita* que se derivó de los datos del gasto trimestral de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) correspondiente a los años 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006 y 2008. Los resultados indican una respuesta muy inelástica de los consumidores a los cambios en el precio de la tortilla (-0.36, -0.53, -0.66); y que este alimento en México, de acuerdo con la elasticidad precio-propia y gasto, se comporta como un bien normal inferior (-0.47, -0.57, -0.60) para los estratos antes referidos. Asimismo, las elasticidades de bienes relacionados estimadas para los tres estratos indican que funcionan como complementarios de la tortilla: el frijol, el porcino, el bovino, la salsa y el queso y; como sustitutos: el pan, el arroz y la papa.

Palabras clave: alimento básico, bien inferior, bien sustituto, gasto, precio.

DEMAND OF MAIZE (*Zea mays* L.) TORTILLA IN MEXICO, 1996-2008

Rogel Fernando Retes Mantilla, Dr.

Colegio de Postgraduados, 2010

ABSTRACT

The maize (*Zea mays* L.) tortilla is a fundamental food in the diet of the Mexicans because it represents 38.8 % of proteins, 45.2 % of calories and 49.1 % of calcium of its daily ingestion. Nevertheless, its demand diminished 36.7 % from 1996 to 2008. For that, the aim of this paper was to identify the main economic factors which determine the behavior of the demand of maize tortilla in Mexico through strata and to measure the order of magnitude in which these factors affect the demand. For it, they were formulated, estimated, and validated three different uniecuational models about the behavior of the tortilla's demand for this strata, using the *per cápita* consumption that was derived from the National Survey of Income and Expenses of the Homes (ENIGH) from the National Institute of Statistical, Geography and Computer Science (INEGI) of the years 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006 and 2008. The results indicate an inelastic answer of the consumers when the price of the tortilla changes (-0.36, -0.53, -0.66) and that this food in Mexico in agreement with the elasticity expenditure, behaves like a normal inferior good (-0.47, -0.57, -0.60) for the three strata I, II and III respectively. Also, the cross elasticities estimated for the three strata determine that the issues which work like complementary of the tortilla are: the bean, the pork, the beef, the sauce and the cheese; and which work like substitutes: the bread, the rice and the potato.

Key words: basic food, inferior good, substitute goods, expenditure, price.

AGRADECIMIENTOS

Al Colegio de Postgraduados, por haberme dado la oportunidad de estudiar en una Institución Educativa de Excelencia.

Al Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico otorgado para realizar mis estudios doctorales en el Programa de Economía del Colegio de Postgraduados.

Al Dr. Roberto García Mata, por su gran profesionalismo y guía durante mi formación académica, así como por sus invaluable observaciones en la consecución del presente trabajo.

Al Dr. Miguel Ángel Martínez Damián, por el apoyo brindado en la construcción del modelo econométrico y por las sugerencias aportadas que mejoraron en gran medida esta tesis.

Al Dr. Jaime Arturo Matus Gardea, por su valiosa orientación y apoyo en el proceso de esta investigación.

Al Dr. Humberto Vaquera Huerta, por sus oportunas sugerencias en la revisión del presente documento.

Al Dr. José Antonio Vargas Oropeza, por sus atinados comentarios sobre el tema del maíz en México.

A las secretarías y personal de apoyo del Programa de Economía por la siempre buena disposición.

A mis compañeros y amigos.

DEDICATORIA

A mis hijos, a quienes amo profundamente.

A mi madre, quien con su esfuerzo, cariño y dedicación, hizo de mí un hombre de bien.

A mis abuelos, por su recuerdo eterno.

A Adriana, por su entrañable amor.

A mi hermana Moraima y a su esposo Caspar, por su cariño y apoyo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	7
1.2 Objetivos.....	8
1.2.1 General.....	8
1.2.2 Específicos.....	8
1.3 Hipótesis.....	8
1.3.1 General.....	8
1.3.2 Específicos.....	9
1.4 Revisión bibliográfica.....	9
CAPÍTULO 2.- EL MAÍZ EN MÉXICO Y EL MUNDO.....	13
2.1 Importancia del maíz en México.....	13
2.2 Producción de maíz en México: 1996-2008.....	15
2.2.1 Producción de maíz por variedad.....	17
2.2.2 Superficie sembrada.....	19
2.2.3 Superficie cosechada.....	20
2.2.4 Rendimientos.....	21
2.3 Precio medio rural.....	23
2.4 Consumo nacional aparente de maíz en México.....	24
2.5 Precio de la tortilla en México.....	25
2.6 Comercio exterior del maíz en México.....	27
2.6.1 Importaciones y exportaciones 1996-2008.....	28
2.7 El maíz en el contexto mundial.....	30
2.7.1 Producción, superficie y rendimientos de maíz.....	31
2.7.2 Comercio mundial.....	34
CAPÍTULO 3.- LA TORTILLA DE MAÍZ EN MÉXICO.....	37
3.1 La cadena maíz- tortilla en México.....	37
3.2 Personal ocupado en la industria del maíz.....	40
3.3 El proceso para la elaboración de tortillas de maíz.....	42
3.4 Las tortillerías en México.....	42
3.5 Diferentes costos de producción por kilogramo de tortilla.....	45
3.6 El mercado de la tortilla hoy en día.....	47
3.6.1 El consumo de tortilla de maíz en México.....	50
3.6.2 Participación del gasto de tortilla de maíz en el presupuesto familiar.....	53
3.6.3 Programas del Gobierno Federal para apoyar el consumo de tortilla de los estratos más desprotegidos en México.....	54
CAPÍTULO 4.- MARCO TEÓRICO.....	57
4.1 Factores que determinan la demanda del mercado.....	57

4.2	Clasificación de los diferentes tipos de bienes.....	59
4.3	Las elasticidades y su clasificación.....	60
CAPÍTULO 5.- LA ESPECIFICACIÓN DEL MODELO DE DEMANDA PARA LA TORTILLA DE MAÍZ.....		68
CAPÍTULO 6.- MATERIALES Y MÉTODOS.....		70
6.1	Datos.....	70
6.2	El modelo de la regresión lineal múltiple.....	74
6.2.1.	Supuestos del modelo de regresión.....	75
CAPÍTULO 7.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		77
7.1	Análisis estadístico de los resultados.....	78
7.2	Análisis económico de los modelos de demanda.....	80
7.3	Análisis de las elasticidades estimadas para cada modelo.....	83
7.4	Elasticidad precio propia de la demanda de tortilla de maíz.....	89
7.5	Elasticidad de la demanda de tortilla de maíz respecto al gasto para consumo.....	91
7.6	Elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio del frijol.....	95
7.7	Elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio del porcino.....	99
7.8	Elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio de la carne de bovino.....	101
7.9	Elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio del pan.....	104
7.10	Elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio del arroz.....	108
7.11	Elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio de la papa.....	110
7.12	Elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio del salsa.....	113
7.13	Elasticidad cruzada de la demanda de tortilla respecto al precio del queso.....	116
7.14	Caso práctico.....	119
CONCLUSIONES.....		123
RECOMENDACIÓN.....		125
BIBLIOGRAFÍA.....		126
ANEXOS.....		132
Anexo 1.- Gasto de algunos alimentos, presupuesto para consumo (gasto monetario) y participaciones.....		133
A.- Gastos nominales de algunos alimentos en México, por hogar y estratos de ingreso, en pesos, correspondiente al tercer trimestre, 1996-2008.....		133

B.- Presupuesto para consumo ó gasto corriente monetario, por hogar y estratos de ingreso, en pesos, correspondiente al tercer trimestre, 1996-2008.....	135
C.- Participación del gasto (%) de algunos alimentos en México en el gasto monetario, por hogar y estratos de ingreso, correspondiente al tercer trimestre, 1996-2008.....	135
D.- Participación (%) del gasto promedio de algunos alimentos en el gasto promedio de tortilla de maíz en México por estratos de ingreso, correspondiente al tercer trimestre, 1996-2008.....	137
Anexo 2.- Precios nominales, deflatores y precios reales.....	138
A.- Precios nominales por trimestre de algunos precios de alimentos en México, en pesos, 1996-2008.....	138
A.- Precios nominales por trimestre de algunos precios de alimentos en México, en pesos, 1996-2008 (Continuación).....	139
B.- Deflatores de algunos precios de alimentos en México, por trimestres, 1996-2008.....	140
C.- Precios reales, gastos reales y consumos observados por estratos de ingreso y total.....	142
Anexo 3.- Salidas de SAS de los modelos de demanda de tortilla para los diferentes estratos de ingreso y total.....	146
A.- Total.....	146
B.- Ingresos bajos.....	147
C.- Clase media.....	148
D.- Altos ingresos.....	149
Anexo 4.- Precios anuales, consumos estimados y elasticidades puntuales de la demanda de tortilla de maíz por estratos de ingreso y total, 1996-2008.....	150
A.- Precios anuales observados y consumos estimados para cada variable del modelo, 1996-2008.....	150
B.- Coeficientes de elasticidades anuales para la demanda de tortilla por estratos de ingreso y total, 1996-2008...	155

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro Núm.</i>	<i>Título</i>	<i>Pág.</i>
Cuadro 1.1	Elasticidades de la demanda de tortilla de maíz en México para diferentes períodos de análisis....	10
Cuadro 2.1	Volumen de la producción nacional de los principales cereales 1996-2008. Año agrícola riego+temporal (miles de toneladas).....	14
Cuadro 2.2	Participación del maíz en la producción nacional de cereales, 1997-2008.....	14
Cuadro 2.3	Variedades y usos del maíz.....	17
Cuadro 2.4	Producción de Maíz Riego +Temporal año agrícola 2004.....	18
Cuadro 2.5	Producción de Maíz Riego +Temporal año agrícola 2005.....	18
Cuadro 2.6	Consumo aparente total y per cápita blanco y amarillo de maíz en México: 2002-2009.....	25
Cuadro 2.7	Precio nominal y real de la tortilla de maíz en México en \$/kg, 1997-2009.....	26
Cuadro 2.8	Aranceles y cuotas de importación de maíz desde los Estados Unidos de Norte América, 1994-2008.....	28
Cuadro 2.9	Importaciones y exportaciones totales de maíz en miles de toneladas, para el período 1996-2008.....	29
Cuadro 2.10	Participación mundial de cereales (millones de toneladas).....	31
Cuadro 2.11	Superficie, rendimiento y producción de maíz mundial, 1996-2008.....	32
Cuadro 2.12	Evolución de las importaciones y de las exportaciones mundiales de maíz, 1995-2008....	35
Cuadro 2.13	Principales importadores mundiales de maíz.....	36

Cuadro 2.14	Principales países consumidores de maíz, promedio 1996-2008.....	36
Cuadro 3.1	Evolución de la cadena maíz-tortilla en México.....	38
Cuadro 3.2	Usos del maíz en México, 2005.....	40
Cuadro 3.3	Valor de la cadena agroindustrial de maíz grano, en miles de pesos, 2006	41
Cuadro 3.4	Personal ocupado en la industria del maíz.....	41
Cuadro 3.5	Equivalencias en la cadena Maíz-Tortilla.....	42
Cuadro 3.6	Número de tortillerías, volumen de venta diaria por tortillería, venta diaria total, población y consumo per cápita de tortillas, 1998-2006.....	44
Cuadro 3.7	Porcentaje de ingreso por venta de tortilla en 1998 y 2005.....	45
Cuadro 3.8	Costo de producción por kilogramo de tortilla en el proceso maíz-nixtamal-masa-tortilla, en el Distrito Federal y área metropolitana, enero 2007.....	46
Cuadro 3.9	Costo de producción por kilogramo de tortilla en el proceso harina-masa-tortilla, en el Distrito Federal y área metropolitana, enero 2007.....	46
Cuadro 3.10	La evolución del INPC, por objeto de gasto: maíz y tortilla (inflación mensual interanual a fin de año)...	51
Cuadro 3.11	Consumos de tortilla per cápita diario reportados por CANAMI y por ENIGH para el período 1996-2008.....	52
Cuadro 3.12	Cantidad de tortillas por salario mínimo 1997-2008..	53
Cuadro 4.1	Clasificación de los diferentes tipos de bienes.....	60
Cuadro 4.2	Criterios para la estimación de la elasticidad-ingreso y precio de la demanda.....	63
Cuadro 4.3	Criterios para la estimación de la elasticidad cruzada de la demanda.....	65
Cuadro 6.1	Gastos corrientes en tortilla de maíz para el tercer trimestre de cada año en millones de pesos...	70

Cuadro 6.2	Precios nominales de la tortilla de maíz correspondientes al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008.....	71
Cuadro 6.3	Consumo de tortilla de maíz correspondiente al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008, en toneladas.....	71
Cuadro 6.4	Número de familias por decil correspondiente al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008, en miles.....	71
Cuadro 6.5	Consumo de tortilla de maíz por familia correspondiente al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008, en kilogramos.....	72
Cuadro 6.6	Consumo de tortilla de maíz per cápita correspondiente al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008, en kilogramos.....	72
Cuadro 6.7	Alimentos que conforman los modelos de consumo de tortilla de maíz por estratos de ingreso y el total...	73
Cuadro 6.8	Deflatores de los alimentos que conforman los modelos de consumo de tortilla de maíz por estratos de ingreso y el total.....	74
Cuadro 7.1	Coefficientes estimados en cada ecuación de regresión de la demanda de tortilla de maíz, por estratos de ingreso, 1996-2008.....	79
Cuadro 7.2	Coefficientes de elasticidad trimestral para la demanda de tortilla promedio por estratos de ingreso y total, 1996-2008.....	84
Cuadro 7.3	Cálculo del intercepto para la demanda estática total con relación al precio al consumidor de tortilla de maíz, al gasto, y demás productos relacionados..	85
Cuadro 7.4	Cálculo del intercepto para la demanda estática del primer estrato con relación al precio al consumidor de tortilla de maíz, al gasto, y demás productos relacionados.....	86
Cuadro 7.5	Cálculo del intercepto para la demanda estática del segundo estrato con relación al precio al consumidor de tortilla de maíz, al gasto, y demás productos relacionados.....	87

Cuadro 7.6	Cálculo del intercepto para la demanda estática del tercer estrato con relación al precio al consumidor de tortilla de maíz, al gasto, y demás productos relacionados.....	88
Cuadro 7.7	Efecto de los factores determinantes de la demanda de tortilla de maíz en México para los tres estratos de ingreso.....	121
Cuadro 7.8	Efecto sobre la demanda de tortilla de maíz en México, ante un incremento del 10% en todas su variables explicativas.....	122

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura Núm.</i>	<i>Título</i>	<i>Pág.</i>
Figura 1.1	Población urbana y rural en México 1930-2030.....	2
Figura 1.2	Incremento en el precio internacional del maíz debido al mal clima y al mayor consumo de maíz amarillo en EE.UU.....	3
Figura 1.3	Precio internacional del maíz en dólares/ton, 1996-2008.....	4
Figura 2.1	Participación del volumen obtenido de maíz en la producción total de cereales 2009.....	15
Figura 2.2	Evolución de la producción de maíz en México 1996-2008.....	16
Figura 2.3	Evolución de la superficie sembrada de maíz en México, 2006-2008.....	19
Figura 2.4	Evolución de la superficie cosechada de maíz en México, 1996-2008.....	21
Figura 2.5	Evolución del rendimiento de maíz en México.....	22
Figura 2.6	Evolución del precio medio rural real de maíz en México, 1996-2009.....	23
Figura 2.7	Evolución del consumo nacional aparente de maíz en México, 2002-2009.....	24
Figura 2.8	Consumo aparente per cápita de maíz blanco en México: 2002-2009.....	25
Figura 2.9	Precio nominal y real de la tortilla de maíz en México, 1997-2008.....	27
Figura 2.10	Evolución de las importaciones totales de maíz en México, 1994-2009.....	29
Figura 2.11	Evolución de las exportaciones de maíz blanco en México, 1994-2009.....	30

Figura 2.12	Principales países productores de maíz promedio: 1996-2008.....	32
Figura 2.13	Evolución de la producción mundial de maíz, 1996-2008.....	33
Figura 2.14	Evolución superficie cosechada mundial de maíz, 1996-2008.....	33
Figura 2.15	Evolución de exportaciones (importaciones) a nivel mundial de maíz.....	35
Figura 3.1	Consumo per cápita diario de tortilla de maíz por trimestre, 1996-2008.....	51
Figura 3.2	Comportamiento del consumo (promedio total) per cápita diario de tortilla de maíz en México y de sus precios reales al consumidor por trimestre, 1996-2008.....	52
Figura 4.1	Desplazamiento simple o paralelo de la demanda.....	58
Figura 4.2	Desplazamiento estructural de la demanda por cambios en los gustos.....	59
Figura 7.1	Demanda observada y predicha de la tortilla de maíz total, 1996-2008.....	81
Figura 7.2	Demanda observada y predicha de la tortilla de maíz para bajos ingresos, 1996-2008.....	81
Figura 7.3	Demanda observada y predicha de la tortilla de maíz para la clase media, 1996-2008.....	82
Figura 7.4	Demanda observada y predicha de la tortilla de maíz para la clase alta, 1996-2008.....	82
Figura 7.5	Curvas de demanda estática estimada de tortilla de maíz para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	90
Figura 7.6	Elasticidades precio propia de la demanda de tortilla de maíz por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	91

Figura 7.7	Curvas de demanda estática estimada gasto total para los tres estrato de ingreso y el total, 1996-2008.....	92
Figura 7.8	Comportamiento del gasto real trimestral de las familias mexicanas.....	93
Figura 7.9	Porcentaje del gasto de tortilla de maíz en el presupuesto familiar por estratos de ingreso.....	93
Figura 7.10	Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz para el total ante cambios en el gasto, 1996-2008...	94
Figura 7.11	Elasticidades gasto por año para los tres estratos de ingreso, 1996-2008.....	95
Figura 7.12	Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio del frijol, 1996-2008.....	96
Figura 7.13	Curvas de demanda estática respecto al precio del frijol para el nivel de bajos ingresos, clase media, altos ingresos y total, 1996-2008.....	98
Figura 7.14	Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto al precio del frijol por año para el nivel de bajos ingresos, clase media, altos ingresos y el total, 1996-2008.....	98
Figura 7.15	Curvas de demanda estática de tortilla respecto al precio de la carne de porcino para el total y los estratos de ingresos medios y altos, 1996-2008.....	100
Figura 7.16	Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio de la carne de porcino , 1996-2008.....	100
Figura 7.17	Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio de la carne de porcino por año para los estratos medios, altos y el total, 1996-2008.....	101

Figura 7.18	Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio de la carne de bovino, 1996-2008.....	103
Figura 7.19	Curvas de demanda estática respecto al precio de la carne de bovino para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	103
Figura 7.20	Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio de la carne de bovino por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	104
Figura 7.21	Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio del pan, 1996-2008.....	105
Figura 7.22	Curvas de demanda estática de tortilla de maíz respecto al precio del pan para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	107
Figura 7.23	Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio del pan por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	107
Figura 7.24	Curvas de demanda estática de tortilla respecto al precio del arroz para el estrato de bajos ingresos y clase media, 1996-2008.....	108
Figura 7.25	Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz para la clase media ante cambios en el precio del arroz, 1996-2008.....	109
Figura 7.26	Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio del arroz por año para el estrato de bajos ingresos y clase media, 1996-2008.....	110
Figura 7.27	Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio de la papa, 1996-2008.....	112

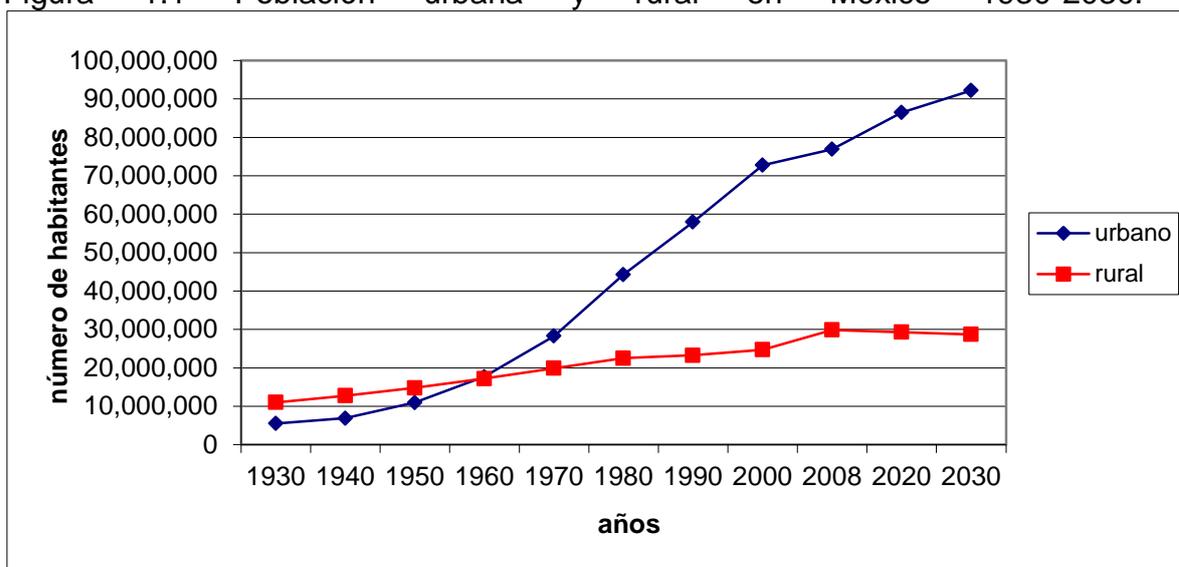
Figura 7.28	Curvas de demanda estática de tortilla respecto al precio de la papa para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	112
Figura 7.29	Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio de la papa por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	113
Figura 7.30	Curvas de demanda estática de tortilla respecto al precio de la salsa para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	114
Figura 7.31	Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio de la salsa, 1996-2008.....	115
Figura 7.32	Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio de la salsa por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	116
Figura 7.33	Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio del queso, 1996-2008.....	118
Figura 7.34	Curvas de demanda estática de tortilla respecto al precio del queso para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	118
Figura 7.35	Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio del queso por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.....	119

CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN

Se sabe que antes de la conquista de México, la dieta de los indígenas que habitaban el Valle de México, estaba constituida a base de semillas como el maíz, alimento milenario, que consumían en forma de atole, tamales y tortilla, además del frijol y algunos productos como el chile y la calabaza y otros frutos y plantas silvestres; por otro lado, era relevante la caza y domesticación de algunos animales de talla menor, esenciales en la alimentación, y que contenían los nutrientes necesarios para el buen funcionamiento del organismo. El Códice Mendocino relata que la sociedad azteca tenía reglamentado en las escuelas precortesianas, la alimentación de niños y jóvenes con base en la tortilla. (Lomelí, 1997).

A partir del decenio de los años cuarenta, empezó una etapa de cambios rápidos a gran escala en las áreas económicas y sociales, que impulsaron la industrialización y la urbanización, dando por resultado la modernización del país (Torres, 1997). Al mismo tiempo, se registró un importante incremento de la migración campo-ciudad, la estructura de la población cambió paulatinamente en los últimos cincuenta años, de sociedad agrícola- rural se transformó en urbano-industrial (Figura 1.1). Estos cambios afectaron directamente los hábitos alimenticios, lo que aunado a otros factores como la expansión de los sistemas comerciales, produjeron una variación en la disponibilidad de los productos industrializados como alimentos enlatados, pastas, galletas, refrescos, etcétera.

Figura 1.1 Población urbana y rural en México 1930-2030.



Fuente: García M. R. (2003) y CONAPO, 2009.

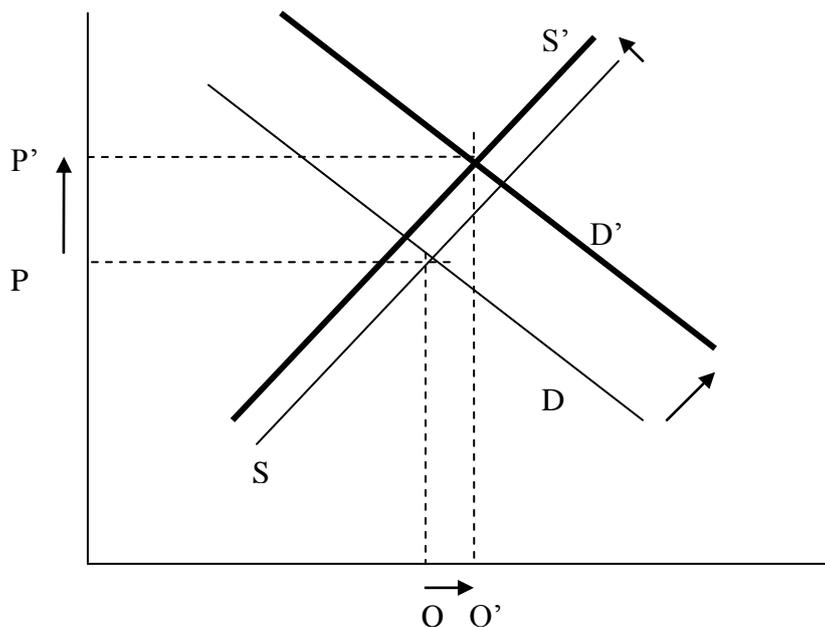
Durante los años ochenta, México enfrentó la crisis económica más severa de su historia, que tuvo una gran repercusión en la alimentación de la población marginada (los altos niveles de inflación hicieron difícil el acceso a productos de primera necesidad), estos cambios repercutieron en el acelerado proceso de recomposición del patrón alimentario según el nivel de ingresos de los hogares y la población realizó cambios en los gastos de consumo al disponer de una mayor variedad de alimentos, entre ellos destaca la sustitución de alimentos de mayor costo por otros similares de menor costo, como la tortilla por ejemplo (Torres 1997).

Desde el decenio de los años cincuenta hasta el año de 1999, el gobierno, a través de diferentes mecanismos, subsidió el consumo de la tortilla con la finalidad de hacerla accesible a la población. Para este año, se liberalizó la tortilla en México (DOF, 1998) provocando que su precio en términos reales se incrementara. No obstante, éste se estabilizó debido al gran número de tortillerías que entraron al mercado en esa época (Almazo, 2002).

Después de haber tenido un crecimiento relativamente estable, a mediados del año 2006, el sector de la masa y la tortilla en México se vio afectado, pues el precio del maíz se incrementó 140% al pasar de \$1,450 a \$3,500 por tonelada

Flores *et al.*, (2007), debido al mal clima que afectó las cosechas en todo el mundo (FAOSTAT, 2007) y al incremento en la demanda de maíz amarillo en Estados Unidos para producir etanol (Figura 1.2).

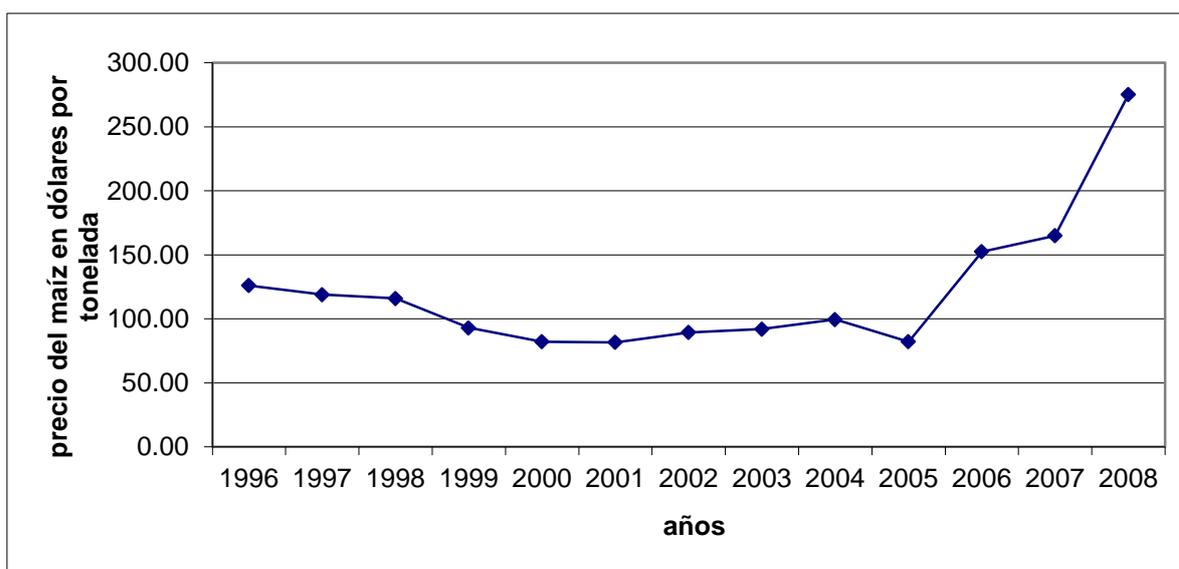
Figura 1.2. Incremento en el precio internacional del maíz debido al mal clima y al mayor consumo de maíz amarillo en EE.UU.



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2007.

Dicho incremento en el precio internacional (Figura 1.3), provocó que la producción de maíz blanco en ese país descendiera al dejarse de cultivar para dar cabida a la producción de maíz amarillo, y en consecuencia, también el precio real (base 2002) del maíz blanco en México se encareció.

Figura 1.3. Precio internacional del maíz en dólares/ton, 1996-2008



Fuente: Boletín del mercado internacional agropecuario (SIAP, 2008).

El aumento en el precio de este grano en México, también se debió al incremento en las importaciones de maíz, que al 2006 representó casi el 50% de la producción nacional, tomando en consideración que aquéllas corresponden a la suma del maíz amarillo, blanco y quebrado (Flores V., Ponce J., Ramírez M. 2007, p. 26); y al acaparamiento y especulación de los grandes comercializadores de granos como Cargill y de los monopolios industriales como Maseca, Minsa y Bimbo (Cámara de Diputados, 2007).

Como se analizará en capítulos subsecuentes, la producción nacional de maíz se incrementó sistemáticamente en el período de estudio, lo cual obedeció en gran parte al aumento en el precio de dicho grano, tal y como lo dispone la teoría económica.

Además del alza en el precio del maíz y de los energéticos, la falta de tecnología ha incrementado el precio de la tortilla, pues la maquinaria usada para su elaboración es obsoleta, aunque ya existe en el mercado maquinaria ahorradora de energía. En las 45 mil tortillerías que hay en el país no se emplean sensores de gas, con los que se reduciría hasta 50% el consumo del mismo (Figuroa, 2008). Por lo que, el incremento de precios de la tortilla ha

sido consistentemente mayor que la del maíz para el período 1996-2008, salvo para los años 2007 y 2008 en que disminuyó de 13.8% (2006) a 7.9 % (2008).

Cabe destacar, que no obstante que el maíz representa el 46.3% del costo de la tortilla (FIRA, 2008) y, que su precio se incrementó considerablemente en el 2006, el precio de la tortilla no se disparó de ninguna manera, debido al Acuerdo y Mesa de Diálogo para el Fortalecimiento, el Abasto y la Estabilidad de Precios de la Cadena Maíz-Tortilla, que el gobierno federal firmó en el año 2007 con los productores e industriales del ramo.

Por el lado de la demanda, debido a los cambios en la cultura alimentaria y por el incremento en el ingreso real per cápita durante los pasados 10 años, se registró una *significativa* disminución en el consumo de tortilla, al pasar de 90-95 a 70 kilogramos anuales por persona de 1996 a 2008, debido a que México, como ya se comentó, dejó de ser un país rural, para convertirse en urbano (GRUMA®, 2007). El INEGI y DICONSA confirman dicho descenso y reportan que el consumo de tortilla en México conforme a lo esperado por la teoría de la demanda, es mayor en la clase baja, siendo menor para la clase media, hasta llegar a la clase alta que ostenta el consumo más bajo de tortilla de maíz.

Con respecto al poder adquisitivo de los hogares mexicanos, un salario mínimo en el año de 1997 alcanzaba para que una familia pudiera adquirir 11.31 kilos de tortillas, mientras que en el 2008 sólo podían adquirir 5.68 kilos de este producto; es decir, en este periodo su poder adquisitivo cayó en un 50% (CONASAMI y BANXICO).

No obstante lo anterior, la tortilla sigue siendo uno de los alimentos más consumidos en México, sobre todo en época de crisis, por su bajo precio relativo y alto valor nutritivo, ya que por sí sola provee el 38.8% de las proteínas, el 45.2% de las calorías y el 49.1% del calcio en la dieta diaria de la población en México y; en las zonas rurales, provee aproximadamente el 70%

del total de calorías y el 50% de las proteínas ingeridas diariamente por la población (Figuroa, 1994).

Es por ello, que el objetivo de la presente investigación es determinar las elasticidades precio-propia, ingreso y cruzadas de la demanda de tortilla en México para consumidores de bajos (I), medios (II) y altos (III) ingresos para el período de referencia.

Para tal efecto, el presente documento se divide en siete capítulos.

En el primero de ellos se establece el planteamiento del problema, los objetivos que se desean conseguir, las hipótesis que se quieren probar para esta investigación y la revisión de la literatura, esta última, de especial importancia, pues se señalan los resultados obtenidos por diferentes autores en cuanto a las elasticidades precio propia, ingreso y de bienes relacionados de la demanda de tortilla de maíz en México.

En el segundo capítulo se tratan aspectos relevantes del maíz, tales como su producción, consumo, importaciones y precios, tanto nacionales como internacionales y los destinos de su producción.

En el tercer capítulo se analizan, por una parte, aspectos de la producción de la tortilla de maíz, tales como sus costos y el personal ocupado en este sector, entre otros; y por otra parte, se describe el consumo de este alimento en México por estratos de ingreso; definiéndose desde luego, al ingreso y al gasto total, para poder en consecuencia, determinar los porcentajes que representan en el gasto familiar los productos alimenticios más consumidos en México. Finalmente, se citan algunos programas del gobierno federal para apoyar a los estratos más desprotegidos.

En el cuarto capítulo se abordan aspectos como la teoría de la demanda para entender el comportamiento del consumidor para cuando se ven alterados ciertos aspectos como el precio de los bienes, sus gustos, el precio de los

bienes sustitutos y complementarios; bajo esta premisa, se establece por qué los patrones de consumo varían por la influencia de factores que tienen que ver con movimientos o desplazamientos de la curva de demanda. Aquí también se analizan las elasticidades: precio propia, ingreso y de bienes relacionados.

En el capítulo quinto se especifica el modelo de demanda de tortilla de maíz en México; por lo que, se habla de su relación funcional para el total y los tres estratos de ingreso, así como de los resultados que se esperan.

En el capítulo sexto se desarrolla la metodología utilizada en el presente trabajo, en la que se explica cómo se obtienen los consumos, gastos y precios utilizados en la conformación de los modelos econométricos.

En el capítulo séptimo, se contrastan los resultados obtenidos en la presente investigación con la teoría económica y con los diversos trabajos científicos sobre el tema realizados hasta este momento.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La tortilla es un alimento fundamental en la dieta de todos los mexicanos; tal es así, que la sociedad azteca en su legislación, e incluso los mismos gobiernos, implementaron mecanismos para que ésta fuera accesible a los estratos más desprotegidos. Sin embargo, a raíz de la liberación de este alimento en el año 1999, y del alza en el precio del maíz y los energéticos en el 2006, la tortilla incrementó su precio de manera significativa; razón por la que en el período de referencia, el poder adquisitivo con respecto a este alimento, cayó en un 50%. Asimismo, las condiciones socioeconómicas prevalecientes como los niveles de empleo, los salarios y la distribución del ingreso, hicieron que variaran los patrones de consumo de la población mexicana en el período de referencia; por ejemplo, los altos salarios dieron la posibilidad de acceder a alimentos con mayor valor nutricional. Sin embargo, a raíz de la crisis económica suscitada a mediados del año 2008, el consumo de la tortilla repuntó nuevamente.

Así las cosas, resulta de suma importancia para la industria de la masa y la tortilla, el gobierno y demás actores del sector agro alimentario, medir el efecto

de dichos cambios en el consumo de la tortilla de maíz en México, para los diferentes estratos de ingreso, pues de esta manera, para un trabajo posterior, se pueden utilizar estos resultados para diseñar políticas que beneficien a los sectores involucrados; y, desde luego, a los consumidores de este alimento.

1.2 OBJETIVOS

Este trabajo se propone alcanzar los siguientes objetivos:

1.2.1 GENERAL

Identificar las principales variables económicas determinantes de la demanda de tortilla en México.

1.2.2 ESPECÍFICOS

- a) Estimar la magnitud del efecto de las principales variables económicas que determina la demanda de tortilla para la población de bajos, medios y altos ingresos, así como para el ingreso promedio.
- b) Conocer el comportamiento de los gastos de consumo de la población mexicana por clasificación del gasto y por estratos de ingreso.
- c) Investigar el consumo de tortilla de maíz en México para cada estrato de ingresos, correspondiente al periodo 1996-2008.

1.3 HIPÓTESIS

La investigación tiene como base las siguientes hipótesis:

1.3.1 GENERAL

La demanda de tortilla en México tiene pocos y malos sustitutos y está determinada en forma inversa e inelástica por el precio y el ingreso, lo cual define a este alimento como un bien normal e inferior.

1.3.2 ESPECÍFICAS

- a.- Debido al aumento del gasto real *per cápita*, el consumo de tortilla en México disminuyó en el periodo de referencia.
- b.- Las elasticidades precio propia e ingreso de la demanda del primer estrato, son menores, en términos absolutos, que la del segundo y tercer estratos.
- c.- La tortilla de maíz en México se comporta como un bien normal inferior.
- d.- La demanda de tortilla de maíz en México tiene pocos y malos sustitutos.
- e.- Las elasticidades de bienes relacionados de la tortilla de maíz son inelásticas.

1.4 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Palma (2001), Vega (1990), García (1992), Alvarenga (1992) y Vega (2006), mediante modelos econométricos de ecuaciones simultáneas con series históricas para diferentes periodos de análisis y (Salazar, 2007 y Sánchez *et al.*, 2007) mediante modelos econométricos uniecuacionales, estimaron para México las elasticidades de la demanda de tortilla que se reportan en el Cuadro 1.1. Estos investigadores encontraron que la demanda de tortilla con respecto a su precio es muy inelástica, ya que su elasticidad precio propia en valor absoluto resultó de entre $|-0.0398|$ y $|-0.389|$; que el pan se comporta inelásticamente como un bien sustituto de la tortilla con una elasticidad cruzada de entre 0.312 y 0.764; que el frijol se comporta inelásticamente como un bien complementario de la tortilla con una elasticidad entre -0.2203 y -0.17. En cuanto a la elasticidad gasto e ingreso de la demanda, Vega (1990), Palma (2001) y Vega (2006) encontraron que la tortilla es un bien de lujo con una elasticidad gasto de 3.14, 1.2896 y 1.085, respectivamente. En otros periodos (García, 1992 y Vega, 2006) identificaron a la tortilla como un bien normal superior con elasticidad ingreso entre 0.743 y 0.81. Por otro lado, y más acorde con la teoría económica, Salazar (2007) y Sánchez *et al.*, (2007) encontraron que este alimento se comporta como un bien inferior, siendo para el primero, un bien inferior muy elástico, que indica que si el ingreso aumenta, por ejemplo 10%, la cantidad demandada de tortilla disminuirá 24.7%.

Cuadro 1.1.- Elasticidades de la demanda de tortilla de maíz en México para diferentes períodos de análisis

AUTOR	PERIODO DE ANÁLISIS	E _{ii}	E _{if}	E _{ip}	E _{ig}
Palma(2001)	1970-1999	-0.0398	-0.2203	0.4834	1.2896
Vega (1990)	1960-1987	-0.129	-0.17	0.312	3.14
García (1992)	1964-1989	-0.21	-0.23	0.34	0.81
Alvarenga (1992)	1964-1989	-0.147	---	0.038	0.39
Vega (2006)	1970-1981	-0.389	---	0.764	1.085
	1982-2003	-0.167	---	0.395	0.778
	1994-2003	-0.131	---	0.312	0.743
Salazar (2007)	1972-2002	-0.14	---	---	-2.47
Sánchez <i>et al.</i> , (2007)*	2007	-0.23	---	---	< 0

Fuente: Diferentes trabajos de investigación de la UACH, COLPOS y de la Universidad de Colima.

* Realizó un análisis transversal para el año 2007.

E_{ii}: elasticidad precio propia; **E_{if}**: elasticidad cruzada del frijol; **E_{ip}**: elasticidad cruzada del pan; **E_{ig}**: elasticidad gasto

Torres (1994), citado por Salazar Adams, encontró que el consumo de tortillas continúa siendo hegemónico en la dieta cotidiana de la zona metropolitana de la ciudad de México, sin embargo esta hegemonía está más arraigada dentro de los estratos socioeconómicos bajos y medios, debido tanto a pautas culturales de consumo como a la contracción del ingreso. La mayor capacidad de diversificación del patrón alimentario que tienen las familias ubicadas en estratos más altos permite en cambio un decremento en el consumo de tortillas, esto es, existe una relación negativa entre la cantidad consumida y el ingreso.

La Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (2007), de acuerdo con estimaciones de la Dirección de Análisis Económico del FIRA, reporta que el incremento de la demanda de maíz ha impactado en el precio de la tortilla en México de manera inelástica, pues la Elasticidad de Transmisión de Precios (ETP) entre el maíz y la tortilla es de 0.48. Esto significa que, ante un incremento de un punto porcentual en el precio del maíz, el precio de la tortilla aumenta 0.48 por ciento. Sin embargo, ante bajas en el precio del maíz, el impacto es aún más inelástico. Es decir, si el precio del grano baja 1%, el precio de la tortilla se reduce en sólo 0.21%.

Reyes (2007) concluye que el impacto del incremento del precio de la tortilla tiene un efecto *regresivo* en el ingreso monetario de los hogares del país. Esta situación se explica porque el aumento en el precio de este bien básico afecta en mayor proporción al ingreso de los hogares más pobres del país. Con el aumento del precio de la tortilla, los hogares más pobres del país destinan en promedio una mayor parte de su ingreso monetario para la compra de tortillas, en contrapartida, los hogares más ricos afectan su ingreso monetario de manera marginal.

Ávila *et al.*, (1995), señalan que la Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México en 1995, confirmó que la tortilla continua siendo el alimento básico de la dieta familiar. Por lo que los tres estratos socioeconómicos inferiores indicaron que ante los efectos de la crisis, disminuyó claramente el consumo de lácteos y cárnicos, y aumentó o se mantuvo el de la tortilla, además que aproximadamente el 45% de la población de los estratos bajos obtienen su aporte energético a través de la tortilla, siendo ésta fuente principal de energía, calcio y fibra.

FIRA, (2008) reporta que el hábito de consumo de tortilla muestra signos de debilitamiento principalmente en el sector urbano, ya que el consumo per cápita ha disminuido en más de 20% en el periodo 2000-2007; que las preferencias en el consumidor han generado dos grandes mercados: tortilla a base de maíz y tortilla a base de harina de maíz y que esto a su vez ha contribuido a que la industria asociada se segmente en tres partes: Industria de la Harina, Industria de la Masa y Tortilleros Independientes; estima además que el 55% del consumo de tortilla en el sector urbano se abastece a base de maíz (centro y sur del país), y el 45% a base de harina (norte del país y supermercados) y que el 75% de la tortilla se distribuye a través de la red de Tortilleros Independientes, y un 25% a través de los supermercados. Señala que el costo de producir tortilla a base de maíz es aproximadamente un 30% más alto que producirlo a base de harina, lo cual explica en buena medida los precios que rigen en las tortillerías independientes (tortilla a base de maíz) y en los supermercados (tortilla a base de harina). Asimismo argumenta que el

incremento en el precio del maíz blanco registrado a finales de 2006 y principios de 2007, ha impactado más en los costos de producción de tortilla a base de maíz, que en la que se produce a base de harina. Finalmente, señala que debido a que durante 2007 y 2008 el precio del maíz blanco se ha seguido incrementando mientras que los precios de la masa, la harina y la tortilla se han mantenido estables, se esperaba que en los próximos meses se diera un ajuste en el precio de la tortilla.

Cabe destacar que este ajuste ya se dio, pues en 2009 y hasta julio de 2010, el precio de la tortilla aumentó a \$7.18/kg y \$7.26/kg en términos reales (INPC=2002).

CAPÍTULO 2.- EL MAÍZ EN MÉXICO Y EL MUNDO

Los granos básicos ocupan un lugar estratégico en la economía rural y en el consumo alimentario del país. En México, el maíz es por mucho el cultivo agrícola más importante, tanto desde el punto de vista alimentario, industrial, político y social. En el presente capítulo se revisarán las tendencias de la producción y el consumo de dicho cereal, tanto nacional como internacional, para efectos de que sirvan como marco de referencia para el estudio de la tortilla de maíz en México para el período 1996-2008.

2.1 IMPORTANCIA DEL MAÍZ EN MÉXICO

Todas las grandes culturas pioneras y civilizaciones humanas basaron su alimentación en los cereales: las asiáticas, en el arroz; las africanas, en el sorgo y mijo; las europeas, en el trigo, la cebada y el centeno, y las americanas en el maíz (Flores *et al*, 2007). El maíz, en relación con los demás cereales que se producen en México (trigo, sorgo, cebada, arroz y avena, principalmente), tuvo una tasa media anual de crecimiento (TMAC) para el período 1996 a 2009 del 0.9%, no obstante los decrementos de la producción registrados en 2005 y 2009 de -10.83 y -17.24%, respectivamente. El trigo y la avena registraron el 1.6% y el 0.6%. En contrapartida, disminuyó la producción de sorgo, cebada y arroz palay a las tasas que muestra el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1 Volumen de la producción nacional de los principales cereales 1996-2009. Año agrícola riego+temporal (miles de toneladas).

AÑOS	MAÍZ	TRIGO	SORGO	CEBADA	ARROZ PALAY	AVENA	TOTAL
1996	18,026.00	3,375.00	6,809.50	585.80	394.10	121.50	29,311.90
1997	17,656.30	3,656.60	5,711.60	470.70	469.50	96.50	28,061.20
1998	18,456.40	3,235.10	6,474.80	410.80	458.10	88.80	29,124.00
1999	17,708.20	3,020.90	5,720.30	454.10	326.50	133.10	27,363.10
2000	17,559.00	3,493.20	5,842.30	712.60	351.40	32.50	27,991.00
2001	20,134.30	3,275.50	6,566.50	761.60	226.60	88.90	31,053.40
2002	19,299.10	3,236.20	5,205.90	736.60	227.20	60.10	28,765.10
2003	20,703.10	2,715.80	6,759.10	1,081.60	273.30	94.10	31,627.00
2004	21,689.00	2,321.20	7,004.40	931.50	278.50	98.90	32,323.50
2005	19,341.10	3,015.20	5,524.40	760.70	291.10	127.10	29,059.60
2006	21,893.21	3,249.00	5,504.30	856.60	331.60	152.50	31,987.21
2007	23,512.75	3,515.39	6,202.92	653.07	294.70	124.64	34,303.47
2008	24,410.28	4,213.54	6,593.05	781.17	224.37	148.14	36,370.55
2009	20,202.60	4,147.90	6,174.80	538.16	261.90	131.30	31,456.66
TMAC	0.9	1.6	-0.7	-0.7	-3.1	0.6	0.5

Fuente: Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON-SIAP, 2009).

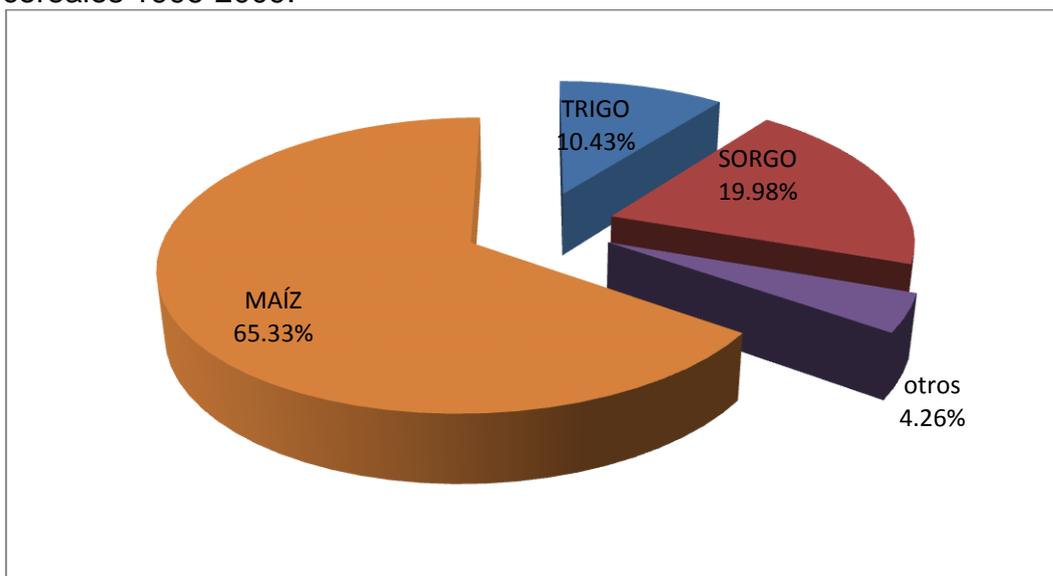
Por otra parte, se observa en el cuadro 2.2 que la participación del maíz en la producción nacional de cereales es creciente, siendo su promedio del 65.33%.

Cuadro 2.2 Participación del maíz en la producción nacional de cereales, 1996-2009.

AÑOS	MAÍZ	TOTAL DE CEREALES	PARTICIPACIÓN DEL MAÍZ (%)
1996	18,026.00	29,311.90	61.50
1997	17,656.30	28,061.20	62.92
1998	18,456.40	29,124.00	63.37
1999	17,708.20	27,363.10	64.72
2000	17,559.00	27,991.00	62.73
2001	20,134.30	31,053.40	64.84
2002	19,299.10	28,765.10	67.09
2003	20,703.10	31,627.00	65.46
2004	21,689.00	32,323.50	67.10
2005	19,341.10	29,059.60	66.56
2006	21,893.21	31,987.21	68.44
2007	23,512.75	34,303.47	68.54
2008	24,410.28	36,370.55	67.12
2009	20,202.60	31,456.66	64.22
PROMEDIO			65.33 %

Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro 2.1.

Figura 2.1 Participación del volumen obtenido de maíz en la producción total de cereales 1996-2009.

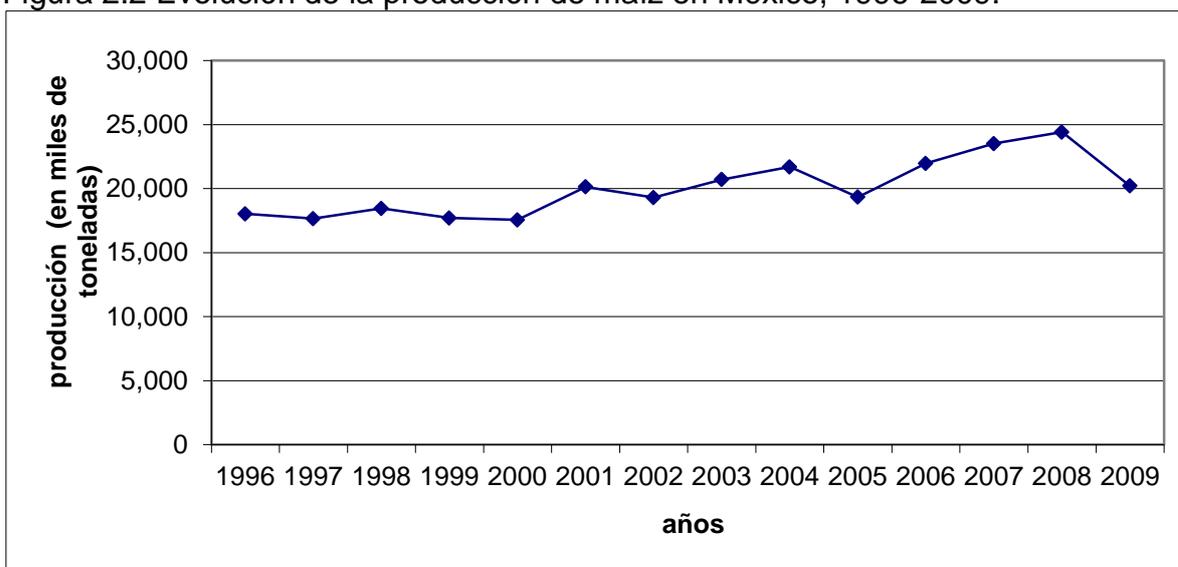


Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2009.

2.2 PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN MÉXICO: 1996-2009

Este grano se produce en dos ciclos productivos: primavera–verano y otoño-invierno, en las más diversas condiciones agro-climáticas, de humedad, temporal y riego. Durante el periodo 1996-2009 se produjo un promedio anual de 20,046 miles de toneladas de maíz, que incluye maíz blanco, amarillo y otros, con una participación del 92.9%, 6.9% y 0.2%, respectivamente (SIAP, 2009). El comportamiento de la producción en el período fue positivo como se observa en la Figura 2.2.

Figura 2.2 Evolución de la producción de maíz en México, 1996-2009.



Fuente: Elaboración propia con datos SIAP 2009.

En los periodos 1996-2000 y 2001-2009 el volumen de la producción promedio anual de este grano fue equivalente a 17,881.2 y 21,249.6 miles de toneladas, lo cual implica un incremento de 3,370 miles de toneladas (18.85%) en el segundo periodo. Lo anterior (SIAP, 2009) es resultado de la aplicación de las políticas agrícolas que el Gobierno Federal ha puesto en marcha desde 1994, que abarcan desde política de precios, apoyos a la producción (PROCAMPO) y a la comercialización, hasta acciones de investigación y desarrollo realizadas por el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP).

Al respecto, cabe destacar el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), que es un subsidio directo que el gobierno federal otorga a través de la SAGARPA iniciando su ejecución a finales de 1993. Éste es un programa creado con el objetivo tanto de incrementar el ingreso de los productores, como el de preparar a los productores para la apertura comercial con Estados Unidos, teniendo inicialmente, una vida de 15 años, de 1994-2008. Sin embargo, éste se prorrogó hasta 2012.

Dichas políticas han estimulado el cultivo de maíz y por ende, el incremento en la producción del mismo. De continuar con esta tendencia, se espera que del

2009 al 2012 la producción de maíz crecerá a una TMAC del 1.6% (SIAP, 2008) que es superior al crecimiento de la población (0.8%) (CONAPO, 2009).

Cabe destacar que el decremento registrado en la producción del 2005, se debió a fenómenos meteorológicos que afectaron algunos estados de la República Mexicana, incidiendo negativamente en alrededor del 17% de la superficie sembrada correspondiente al ciclo Primavera-Verano de ese año (SIAP, 2009).

Asimismo, el decremento registrado en la producción del 2009 obedece a la caída del precio internacional del maíz del 43% respecto del precio de julio del 2008, debido principalmente a una disminución en el precio del petróleo y a un excedente mundial en los inventarios de este grano, situación que repercutió en una baja de los precios nacionales del maíz blanco y amarillo (FIRA, 2009).

2.2.1 PRODUCCIÓN DE MAÍZ POR VARIEDAD

Una gran cantidad de productos finales como las tortillas, forraje para animales, almidones, glucosa, fructuosa, dextrosa, aceites, botanas, etanol para bebidas o como insumo en la producción de bio-combustible, entre otros, se elaboran gracias a que en México se produce una amplia gama de variedades de maíz (Cuadro 2.3).

Cuadro 2.3 Variedades y usos del maíz.

Nombre de la variedad	Usos
Maíz cerero o ceroso	Se utiliza en la elaboración de adhesivos y gomas
Maíz cristalino	Como alimentos
Maíz dulce	Como alimento para enlatados
Maíz dentado	Como alimentos en la industria
Maíz palomero	Como alimentos
Maíz semi-dentado	Como alimento para mejoramiento genético
Maíz truncado	Para mejoramiento genético de maíz en general

Fuente: Centro de Investigaciones para el Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), citado por (SIAP, 2008).

En México se utilizan principalmente dos variedades de maíz: el blanco y el amarillo o forrajero, no obstante de que existen diversas variedades. El maíz blanco se produce exclusivamente para el consumo humano en forma de tortilla, en virtud de su alto contenido nutricional; en tanto que el maíz amarillo se destina al proceso industrial y a la alimentación animal.

La participación en la producción del maíz blanco fue de 94.6% en 2004 y 92.9% durante 2005, lo que representa un volumen de producción promedio anual de 19.2 millones de toneladas, como se aprecia en los cuadros 2.4 y 2.5 (SIAP, 2006).

Por lo que respecta al maíz amarillo, su participación total representó el 5.9% en promedio durante 2004-2005 (SIAP, 2008).

Cuadro 2.4 Producción de Maíz Riego +Temporal año agrícola 2004.

Variedad	Superficie			Producción Miles de Toneladas	Valor Pesos	Rendimiento (Tons/ Ha)	Participación de la producción (%)
	Sembrada	Cosechada	Siniestrada				
Blanco	8,056.60	7,371.20	685.38	20,478.70	34,482,043.30	2.778	94.6
Amarillo	276.5	258.6	17.91	1,061.30	1,639,532.05	4.104	4.9
Genérico	39.5	39.5	0.02	97	174,659.14	2.456	0.4
Otros	5.4	5.4	0	18.8	53,599.25	3.456	0.1
Total	8,378.10	7,674.80	703.31	21,655.80	1,678.53	2.822	100

Fuente Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON), SIAP-SAGARPA.

Cuadro 2.5 Producción de Maíz Riego +Temporal año agrícola 2005.

Variedad	Superficie			Producción Miles de Toneladas	Valor Pesos	Rendimiento (Tons/ Ha)	Participación de la producción (%)
	Sembrada	Cosechada	Siniestrada				
Blanco	7,546.50	6,214.60	1,331	17,961.30	28,549,853.00	2.89	92.9
Amarillo	402.4	364.1	38.4	1,330.10	1,862,246.94	3.653	6.9
Genérico	29.5	26.8	2.7	46.9	102,464.13	1.751	0.2
Otros	0.2	0.2	0	0.4	551.25	2.5	0
Total	7,978.60	6,605.60	1,373	19,338.70	30,515,115	2.928	100

Fuente Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON), SIAP-SAGARPA.

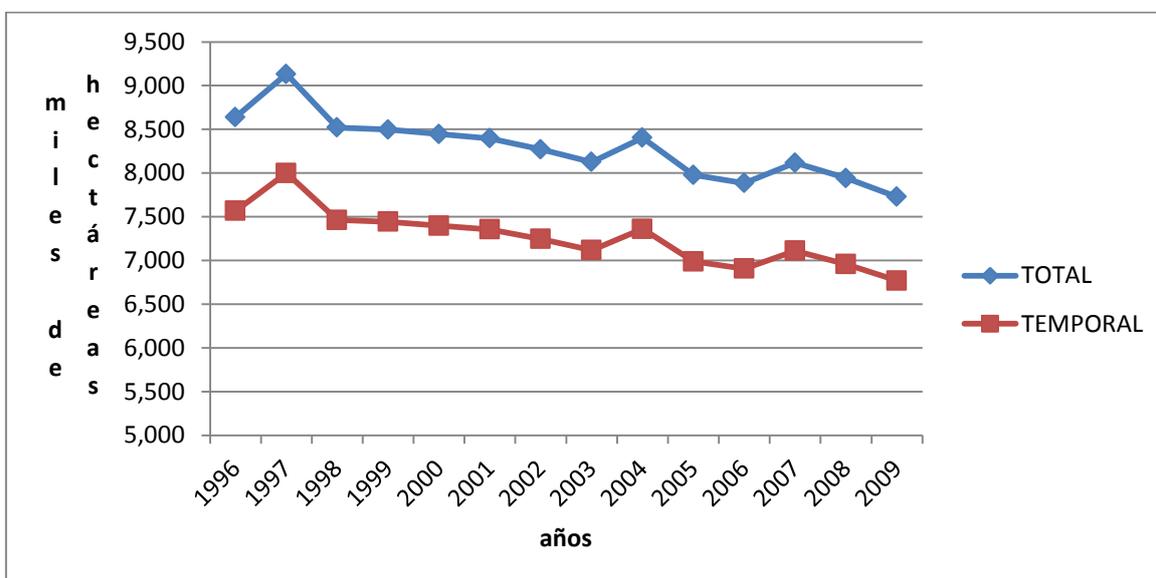
Según (SIAP, 2008), los principales estados productores de maíz blanco son: Sinaloa, que aporta el 23% del total; Jalisco 13%; Michoacán, Chiapas y Guerrero contribuyen con el 7% cada uno; en conjunto, estas entidades aportaron el 57% de la producción total de 2005. Otros importantes estados en la producción de este grano son Estado de México y Guanajuato con el 6% en cada caso; Veracruz, 5% y Puebla con 4%. (SIAP, 2008).

En cuanto a la producción de maíz amarillo, (SIAP, 2006) señala que cuatro entidades contribuyen con el 94% de la producción total: Chihuahua (35%), Jalisco (25%), Tamaulipas (21%) y Chiapas (13%).

2.2.2 SUPERFICIE SEMBRADA

La superficie sembrada promedio anual durante el periodo 1996-2009 fue equivalente a 8.3 millones de hectáreas, de las cuales el 87.6% corresponden al ciclo primavera-verano, esto es, 7.3 millones de hectáreas promedio anual y el 12.4% al ciclo otoño-invierno; es decir, 1.0 millón de hectáreas promedio anual (Figura 2.3).

Figura 2.3 Evolución de la superficie sembrada de maíz en México, 1996-2009.



Fuente: Elaboración propia con datos SIAP, 2009.

Por lo que se refiere a la modalidad hídrica, el 85.5 % del total se cultiva en superficie de temporal, proporción que representa 7.2 millones de hectáreas promedio anual; mientras que 1,217,000 hectáreas se siembran en condiciones de riego, que representa 14.5% del total.

En el ciclo de Primavera-Verano los estados con mayor participación en el total de la superficie sembrada, en orden de importancia son: Jalisco, Estado de México, Chiapas y Michoacán, que en conjunto ocupan el 49% de la producción obtenida en el ciclo Primavera – Verano.

Con respecto a las 1,217,000 hectáreas del ciclo Otoño–Invierno, se observa una mayor concentración, ya que cinco entidades ocupan el 77% de este total. Sinaloa ocupa el 31%, Veracruz el 20%; estados que en conjunto participan con el 51% de la superficie total sembrada en este ciclo.

El análisis por régimen hídrico hace más evidente esta tendencia, toda vez que Sinaloa participa con el 60.4% y Veracruz con el 39.6% de la superficie sembrada bajo condiciones de riego y temporal respectivamente.

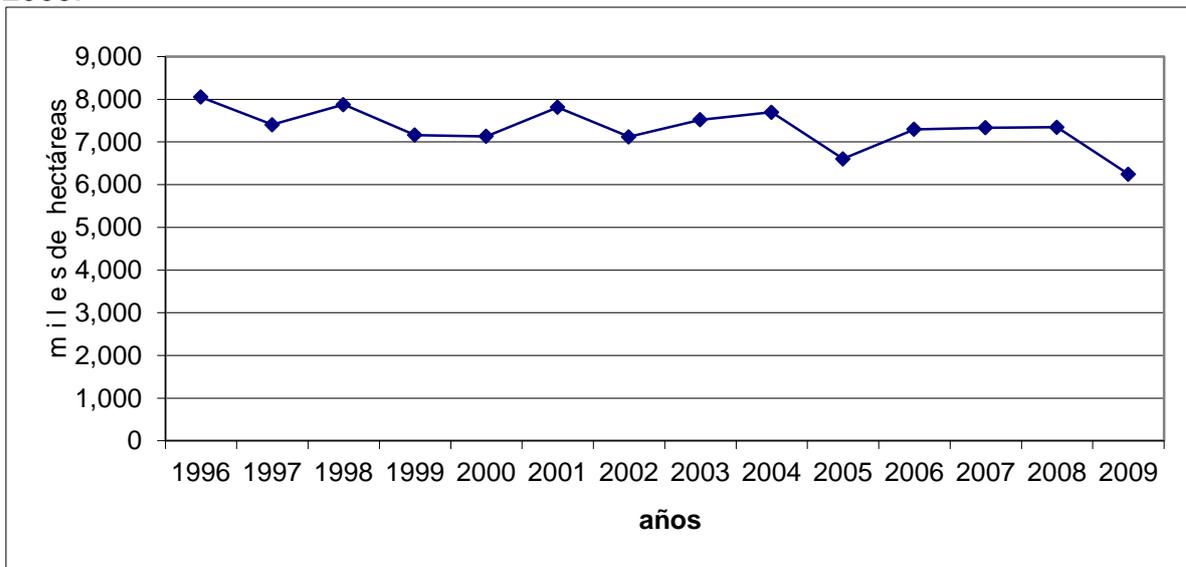
Si se considera el año agrícola, Chiapas es el estado que dedica una mayor superficie al cultivo de maíz (929,000 hectáreas), cuya participación representa el 11% del total nacional; seguido por Jalisco (8%); Veracruz, (7.6%) y Oaxaca, Puebla y Estado de México con 7% cada uno. La contribución de Sinaloa en la superficie total sembrada es de 419,600 hectáreas promedio anual, cifra que representa el 5.0% del total y por ende, ocupa el noveno lugar en este renglón (SIAP,2008).

2.2.3 SUPERFICIE COSECHADA

El comportamiento de la superficie cosechada es similar al mostrado por la superficie sembrada (Figura 2.4). De un total de 7.329 millones de hectáreas promedio anual cosechadas, 87.2 % se recolectó en el ciclo Primavera – Verano, porcentaje que representa 6.5 millones de hectáreas y el 12.8 % restante (900,000 ha) se cosechan en el ciclo Otoño-Invierno (SIAP, 2008).

Aquí es conveniente destacar el poco crecimiento de la superficie cosechada de maíz, ya que de 1996 al 2009 su TMAC fue de -1.9%. Este decrecimiento indica que los aumentos ocurridos en la producción nacional de este importante alimento, se debieron al crecimiento de los rendimientos en toneladas por hectárea, en algunos estados del país; ya que el ritmo de su crecimiento nacional es bajo, como se verá más adelante.

Figura 2.4 Evolución de la superficie cosechada de maíz en México, 1996-2009.



Fuente: Elaboración propia con datos SIAP, 2009.

Por régimen hídrico, Chiapas y Sinaloa son las entidades que ocupan el primer lugar en este rubro, el primero bajo la modalidad de temporal con 880.2 mil has, y el segundo, con 334.6 mil has promedio anual en el régimen de riego.

Al considerar el año agrícola, Chiapas mantiene el primer lugar en cuanto la superficie cosechada con 894.4 mil has, seguido de Jalisco, Veracruz y el Estado de México con 639, 582 y 572 mil hectáreas, respectivamente.

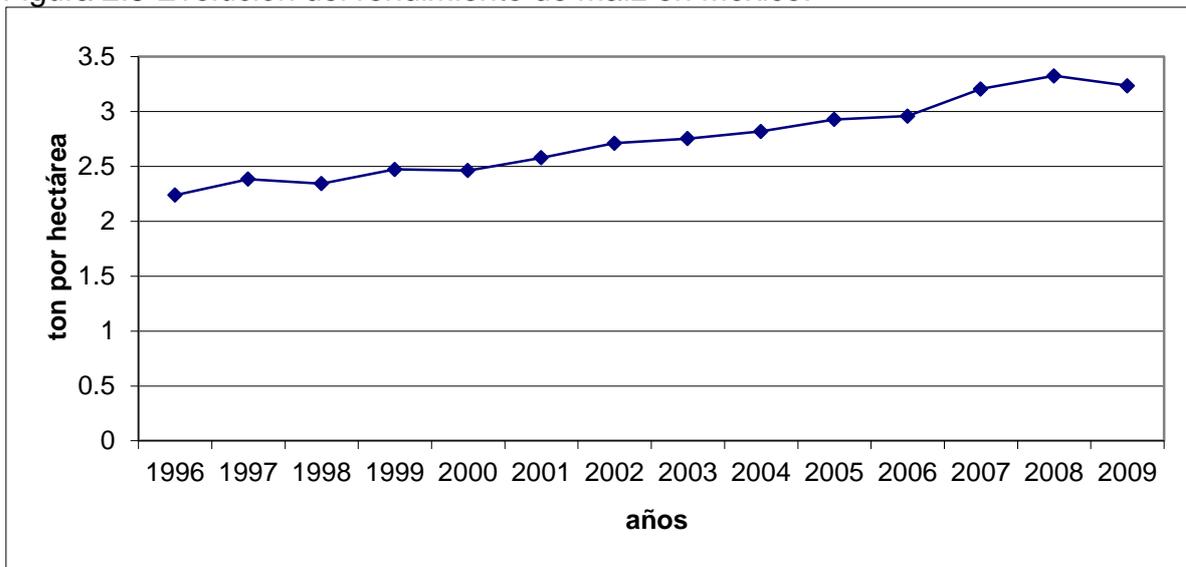
2.2.4 RENDIMIENTOS

La evolución de esta variable en México fue positiva (Figura 2.5), ya que la tasa media anual de crecimiento (TMAC) se ubicó en 2.9% durante el período 1996-2009. Lo anterior se explica porque la correspondiente a la de los principales estados productores también muestran una tendencia positiva, aunque de

manera desigual. Mientras que ésta fue de 5.4 y 3.9% en Chihuahua y Sinaloa, respectivamente; la registrada en el Estado de México y Puebla fue negativa: -2.1 y -1.8% en ese orden.

El rendimiento promedio a nivel nacional en el periodo de referencia fue equivalente a 2.74 ton/ha, mismo que es inferior al de Argentina (5.712 t/ha), China (4.912 t/ha), Brasil (3.022 t/ha) e Indonesia (2.913 t/ha).

Figura 2.5 Evolución del rendimiento de maíz en México.



Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP 2009.

En Sinaloa se obtienen los rendimientos más altos a nivel nacional, lo cual se explica por la calidad de su suelo y el uso intensivo de agroquímicos, semillas mejoradas altamente productivas, utilización de maquinaria y equipo y asistencia técnica. A pesar que la superficie cosechada en este estado es 2.3 veces menor a la de Chiapas, entidad que ocupa el primer lugar en superficie cosechada de 1996 al 2008, en Sinaloa se obtuvo un rendimiento anual promedio de 7.2 ton/ha en el periodo. Este rendimiento en el mismo periodo, es superior al de Argentina (5.712 ton/ha); China (4.912 ton/ha), Brasil (3.022 ton/ha) e Indonesia (2.913 ton/ha).

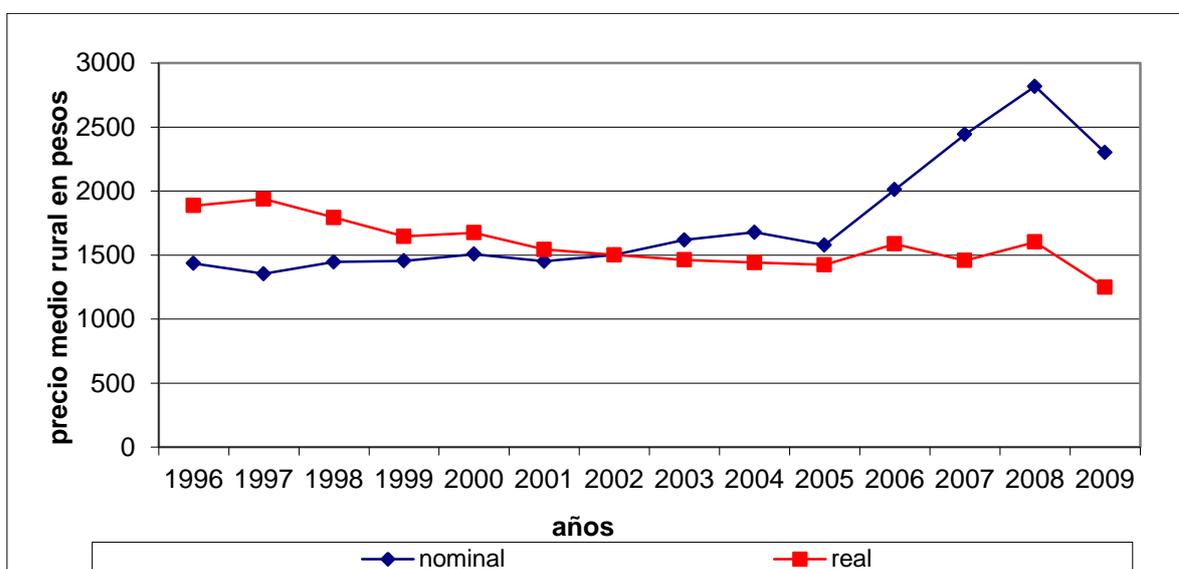
El rendimiento alcanzado en los estados de Jalisco y Chihuahua también está por encima del rendimiento nacional: 4.283 y 3.648 toneladas/ha, respectivamente.

Tal comportamiento se explica por las distintas características de producción bajo las cuales se desarrollan las siembras y cosechas en cada una de las entidades: modalidad hídrica, ciclo productivo, suelos, paquetes tecnológicos aplicados, etcétera. Al respecto cabe destacar que en condiciones de riego, tanto en otoño-invierno como en primavera-verano, se obtienen los rendimientos más altos: 7.841 y 5.685 vs 1.649 y 2.151 ton/ha.

2.3 PRECIO MEDIO RURAL

Durante el periodo de 1996-2009, el precio medio rural del maíz grano a nivel nacional (Figura 2.6) muestra una clara tendencia a la baja en términos reales (INPP de maíz, base 2002). En el año 2000 se registró una mejoría respecto a 1999, pero sin alcanzar los niveles de 1997, presentando nuevamente una caída en el 2001, la cual continuó hasta 2005. En los años subsecuentes hubo un ligero repunte hasta el año 2008, para luego volver a caer en el 2009.

Figura 2.6 Evolución del precio medio rural real de maíz en México, 1996-2009.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON y BANXICO, 2009.

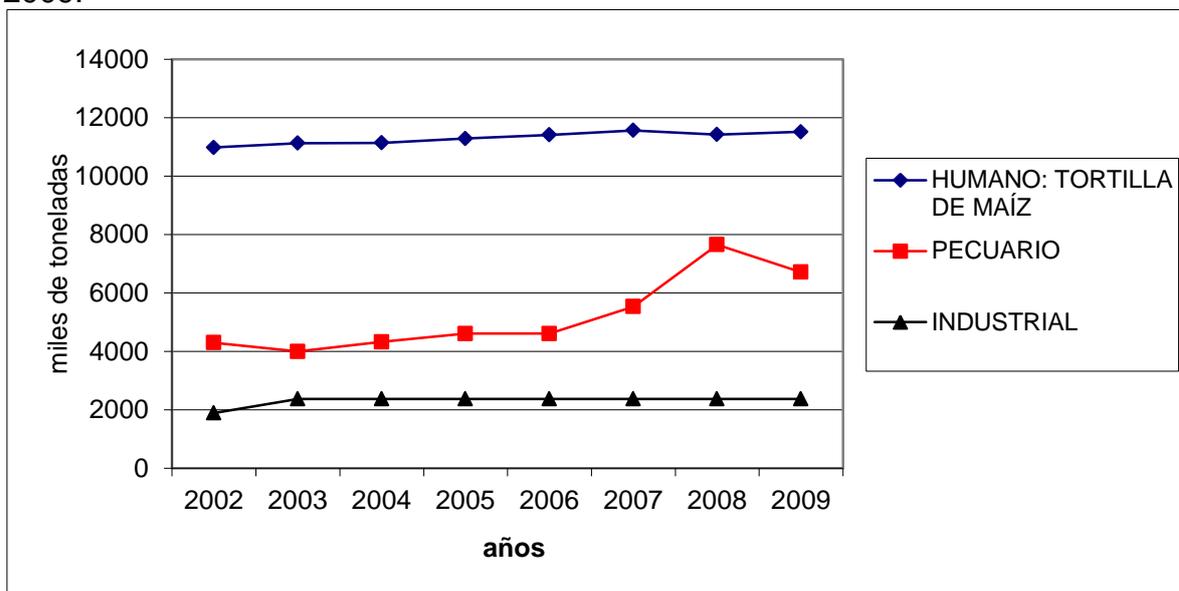
En el periodo de 1996-2008 el precio medio rural en términos reales disminuyó a una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) de -1.4% . Sin embargo, en el período 1996-2009 la TMAC fue de -3.1% , similar al período 1996-2005. Lo anterior, debido a la caída del precio internacional del maíz (-43%) respecto del

precio de julio del 2008, que repercutió en una baja de los precios nacionales del maíz blanco y amarillo (FIRA, 2009).

2.4 CONSUMO NACIONAL APARENTE (CNA) DE MAÍZ EN MÉXICO

La SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) a través del SIAP (Sistema de Información Agrícola y Pecuaria), indica que el CNA de maíz en México tiene tres componentes principales: para consumo humano, pecuario e industrial, de los cuales el más importante es el que se destina al consumo humano, representado principalmente por la tortilla de maíz; en segundo lugar, se encuentra el consumo pecuario, el cual básicamente consiste en maíz amarillo; y, por último, el consumo industrial, que al igual que el anterior, se compone en gran medida por el maíz amarillo (Figura 2.7).

Figura 2.7 Evolución del consumo nacional aparente de maíz en México, 2002-2009.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2009.

El maíz utilizado para siembra, así como la merma de éste, no son significativos dentro del consumo total aparente. Cabe destacar que los datos del SIAP y de la CANAMI difieren en cuanto a las participaciones de maíz para consumo humano y pecuario. Al dividir el CNA de maíz blanco entre la

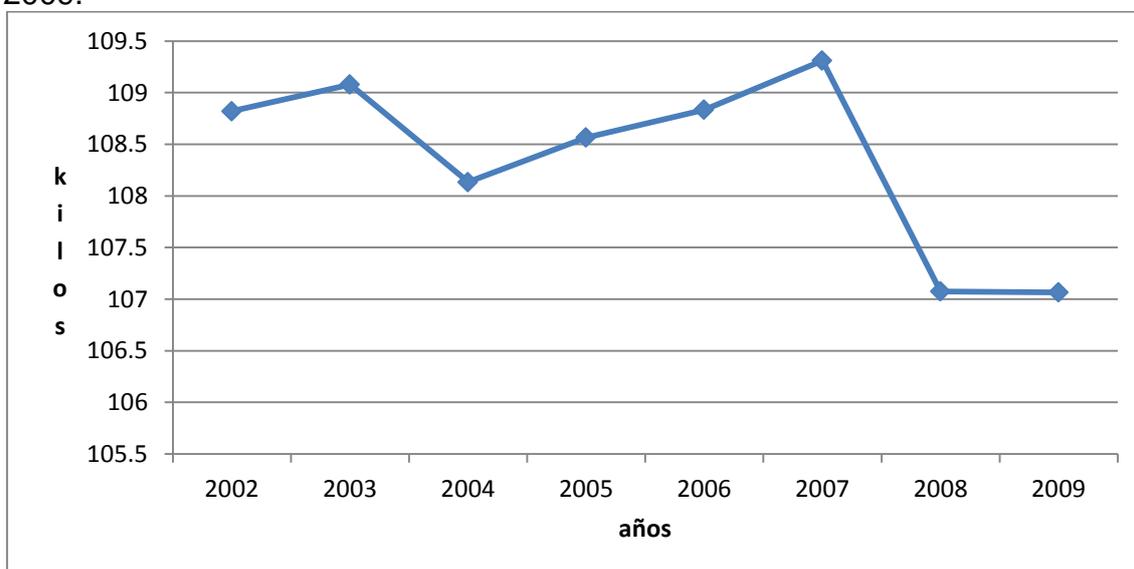
población, se tiene que el consumo por persona ha disminuido de 108.82 kg en 2002 a 107.06 kg en 2009 (Cuadro 2.6 y Figura 2.8).

Cuadro 2.6- Consumo aparente total y per cápita de maíz blanco y amarillo en México: 2002-2009.

años	Consumo (ton)	población	Consumo/población (ton)	Consumo/población (kg)
2002	10981000	100909374	0.10882042	108.820415
2003	11126000	101999555	0.10907891	109.078907
2004	11138000	103001867	0.10813396	108.133962
2005	11285000	103946866	0.10856508	108.565082
2006	11414000	104874282	0.10883507	108.835072
2007	11564000	105790725	0.10931015	109.31015
2008	11423000	106682518	0.10707471	107.074713
2009	11515000	107550697	0.10706579	107.065787

Fuente: SIAP y CONAPO, años 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009.

Figura 2.8.- Consumo per cápita de maíz blanco y amarillo en México: 2002-2009.



Fuente: Elaboración propia con Cuadro 2.6.

2.5 PRECIO DE LA TORTILLA EN MÉXICO

El precio real de la tortilla (INPC base 2002) de 1996 al 2010, muestra una tendencia a la alza (Cuadro 2.7 y Figura 2.9), pues el Índice al Consumidor de este alimento creció más que el INPC; lo anterior, a pesar de la caída en el 2009 del precio internacional del maíz que debió disminuir el precio al

consumidor de la tortilla en razón de que el primero representa hasta el 60% del costo total de esta última (FIRA, 2008). Es decir, los precios bajos de los granos todavía no se reflejan en el poder adquisitivo de los consumidores, pues comercializadores como Minsa, Maseca y quienes surten a los molinos de nixtamal todavía se abastecen de los inventarios que generaron con la cosecha de mayo y junio de Sinaloa (*El Universal*, 2009).

Cuadro 2.7. Precio nominal y real de la tortilla de maíz en México en \$/kg, 1997-2010.

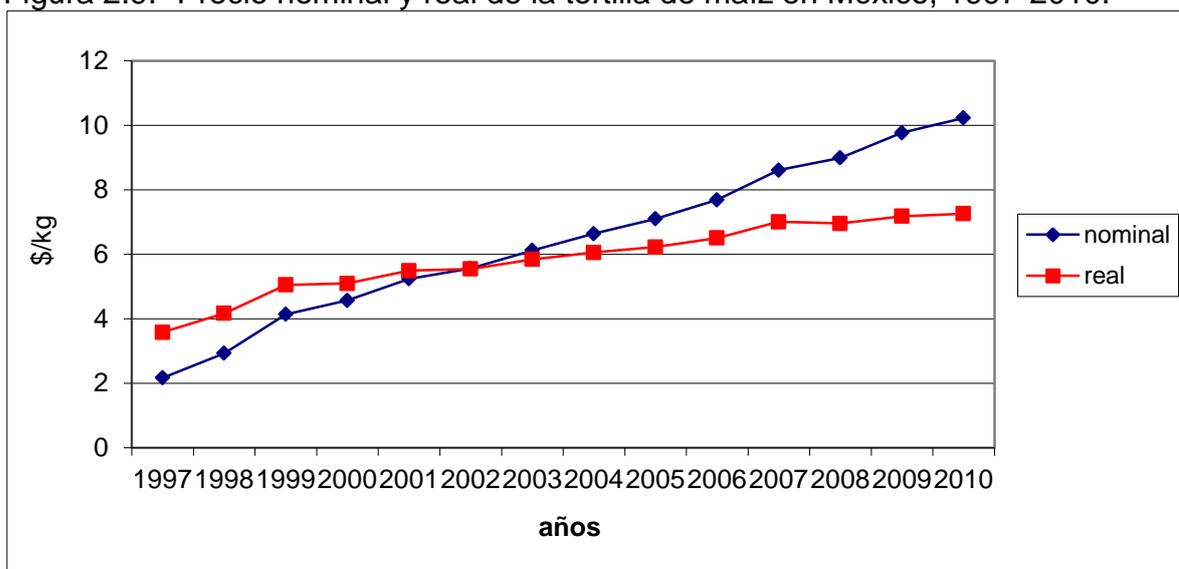
	nominal \$/kg	INPC %	Real \$/kg
1997	2.17	60.62	3.58
1998	2.93	70.28	4.17
1999	4.14	81.93	5.05
2000	4.57	89.71	5.09
2001	5.24	95.42	5.49
2002	5.56	100.00	5.55
2003	6.12	104.78	5.84
2004	6.64	109.69	6.05
2005	7.10	114.07	6.22
2006	7.69	118.21	6.51
2007	8.61	122.90	7.01
2008	8.99	129.20	6.96
2009	9.77	136.04	7.18
2010*	10.23	140.85	7.26

Fuente: Elaboración propia con datos de BANXICO, 2010.

*Hasta el mes de julio.

Al 1 de noviembre del 2010, el kilogramo de tortilla en la Ciudad de México y zona metropolitana oscila entre los 9.00 y 9.50 pesos el kilo; sin embargo, en el norte del país se comercializa hasta en 13 pesos el kilo (*El Financiero*, 1 de noviembre del 2010).

Figura 2.9.- Precio nominal y real de la tortilla de maíz en México, 1997-2010.



Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro 2.7.

2.6 COMERCIO EXTERIOR DEL MAÍZ EN MÉXICO

A fin de cumplir con lo acordado con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), los países miembros (Canadá, Estados Unidos y México) sustituyeron sus esquemas de protección efectiva vía permisos previos de importación por aranceles y establecimiento de cupos o cuotas basadas en importaciones históricas.

El maíz inició con una cuota de 2.5 millones de toneladas para Estados Unidos y de mil toneladas para Canadá, y se consideró un arancel base de 215 por ciento para los volúmenes sobre la cuota. El TLCAN determinó la apertura inmediata del sorgo, que desde 1994 entra al país con cero arancel. El cuadro 2.8 muestra las cuotas y aranceles aplicables al maíz que se importa de Estados Unidos desde la entrada en vigor del TLCAN hasta la eliminación de las barreras arancelarias en 2008.

Cuadro 2.8 Aranceles y cuotas de importación de maíz desde los Estados Unidos de Norte América, 1994-2009.

Año	Cuota (toneladas)	Arancel-ad-valorem (%)
1994	2,500,000	206.4
1995	2,575,000	197.8
1996	2,652,000	189.2
1997	2,731,817	180.6
1998	2,813,772	172.2
1999	2,898,185	163.4
2000	2,985,131	145.2
2001	3,074,685	127.1
2002	3,166,925	108.9
2003	3,261,933	90.8
2004	3,359,791	72.6
2005	3,460,584	54.5
2006	3,564,402	36.3
2007	3,671,334	18.2
2008	libre	0

Fuente: Elaboración propia con datos de SECOFI (1993).

Resulta importante destacar que a pesar de la protección arancelaria que se dio al maíz, los aranceles por importaciones fuera de cuota jamás han sido cobrados, generándose de esta manera una pérdida fiscal de más de 3 millones de dólares (Gómez y Schwentesius, 2004), además de eliminar con ello la protección negociada.

2.6.1 IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES 1994-2009

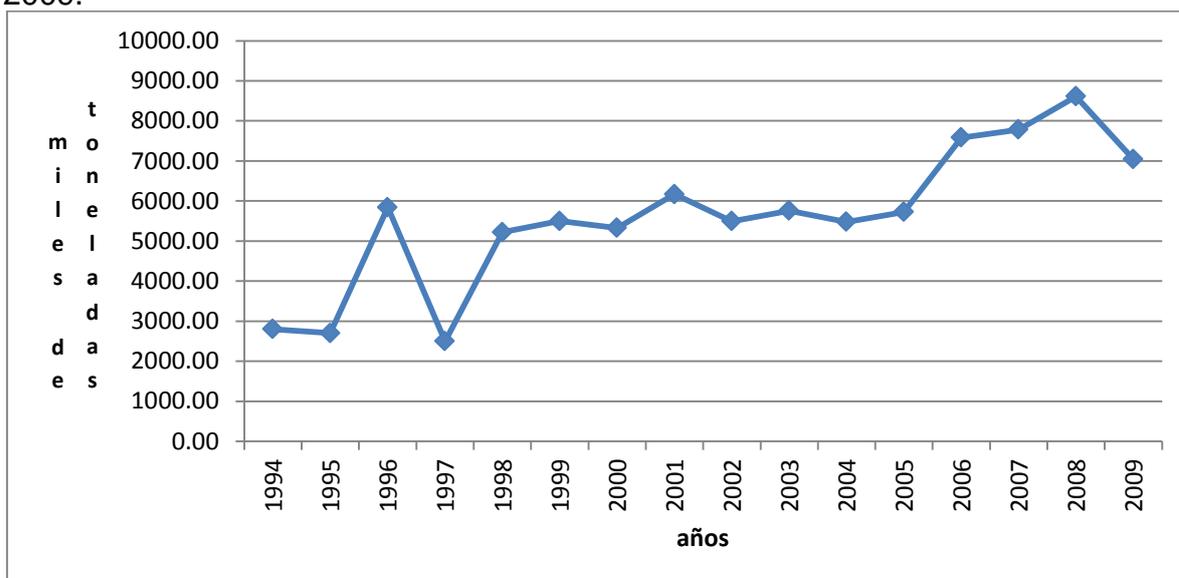
Si bien México es el cuarto productor de maíz en el mundo, también es un importante consumidor del mismo, por lo cual es uno de los principales importadores del grano a nivel mundial. Cabe señalar que en México se produce principalmente maíz blanco, con el cual se cubre prácticamente la totalidad de la demanda de esta variedad; sin embargo, somos deficitarios de maíz amarillo, que tiene diversos usos, principalmente pecuario, por lo cual se tienen crecientes requerimientos de importación. En el Cuadro 2.9 y la Figura 2.10 se observa que de 1998 al 2009, las importaciones han estado aumentando y pasaron de 5,218,570 a 7,044,740 toneladas.

Cuadro 2.9.- Importaciones y exportaciones totales de maíz en México (miles de toneladas), para el período 1994-2009.

años	importaciones miles de ton	exportaciones miles de ton
1994	2800.51	12.25
1995	2700.23	43.25
1996	5843.73	78.26
1997	2499.57	131.94
1998	5218.57	230.97
1999	5498.85	17.81
2000	5326.39	5.87
2001	6170.18	11.10
2002	5493.31	161.79
2003	5760.10	1.30
2004	5477.58	1.40
2005	5724.91	18.18
2006	7584.76	58.53
2007	7781.96	200.63
2008	8611.77	52.56
2009	7044.74	277.66

Fuente: Elaboración propia con datos de SECOFI (2003) y SE (2009).

Figura 2.10 Evolución de las importaciones totales de maíz en México 1994-2009.



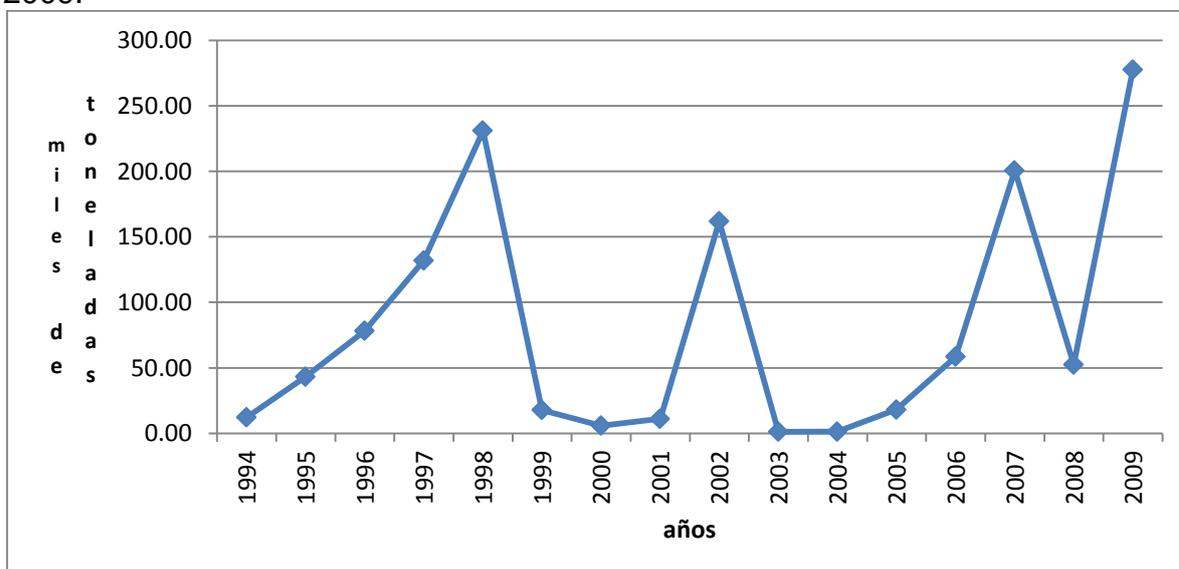
Fuente: Elaboración propia con Cuadro 2.9.

El principal proveedor de maíz-grano, amarillo No. 2, requerido por México es Estados Unidos, cuyo uso principal es el pecuario, aunque también se utiliza para producir fructuosa, almidones, botanas y cereales, entre otros.

Las exportaciones de maíz en México han sido poco significativas y muy fluctuantes a través de los años (Figura 2.11), fundamentalmente de maíz blanco, principal variedad que se produce en México para satisfacer el consumo humano, sobre todo para la elaboración de tortillas, entre una gran diversidad de productos culinarios.

Las exportaciones de maíz blanco de México se destinan principalmente a países centroamericanos y a otros como Mozambique y Kenya y Estados Unidos. Este último país ha estado importando en promedio 500 toneladas anuales en los últimos años.

Figura 2.11 Evolución de las exportaciones de maíz blanco en México 1994-2009.



Fuente: Elaboración propia con Cuadro 2.9.

2.7 EL MAÍZ EN EL CONTEXTO MUNDIAL

El maíz es el cereal más importante del mundo. Como se observa en el Cuadro 2.10, en 1996 el maíz, el trigo, y el arroz, eran los cereales más importantes,

manteniendo un volumen similar entre ellos, de alrededor de 580 millones de toneladas. Sin embargo, desde 2004 el maíz ha disparado su producción en relación con los otros dos cereales, debido a que actualmente existe una tendencia creciente por la diversificación en el uso de éste; situación que se mantiene hasta el 2008. Asimismo, se observa que el maíz viene desplazando también a otros granos secundarios como son avena, centeno, cebada y sorgo, ya que en todos los casos su producción ha disminuido de 1996 al 2008. Si bien es cierto que el trigo y el arroz han mejorado su producción en dicho lapso, lo han hecho a un ritmo inferior al del maíz.

Cuadro 2.10 Participación mundial de cereales (millones de toneladas).

AÑO	MAÍZ	TRIGO	ARROZ	CEBADA	SORGO	AVENA	CENTENO	TOTAL	PARTICIPACIÓN DEL MAÍZ (%)
1996	589.30	585.40	586.60	155.30	71.60	31.20	23.30	2042.70	28.85
1997	585.80	613.40	576.80	154.60	59.60	32.20	25.30	2047.70	28.61
1998	615.10	593.60	578.90	137.70	61.30	26.60	21.10	2034.30	30.24
1999	607.80	587.70	610.70	128.40	59.90	24.30	20.20	2039.00	29.81
2000	593.00	586.10	598.50	133.10	55.80	26.10	20.10	2012.70	29.46
2001	615.50	589.80	597.40	144.00	59.80	27.20	23.30	2057.00	29.92
2002	603.60	574.70	568.40	136.80	53.60	25.30	20.90	1983.30	30.43
2003	644.80	561.10	584.20	142.30	59.50	26.90	14.60	2033.40	31.71
2004	726.50	632.40	607.80	154.60	59.20	26.20	17.70	2224.40	32.66
2005	711.80	630.60	621.60	139.20	59.70	24.00	15.20	2202.10	32.32
2006	706.31	635.60	627.80	137.50	58.50	23.30	14.50	2203.51	32.05
2007	788.11	640.70	634.10	135.90	57.30	22.60	13.80	2292.51	34.38
2008	822.71	645.90	640.40	134.20	56.20	22.00	13.20	2334.61	35.24
TMAC	2.8	0.8	0.7	-1.2	-2.0	-2.9	-4.6	1.1	31.21

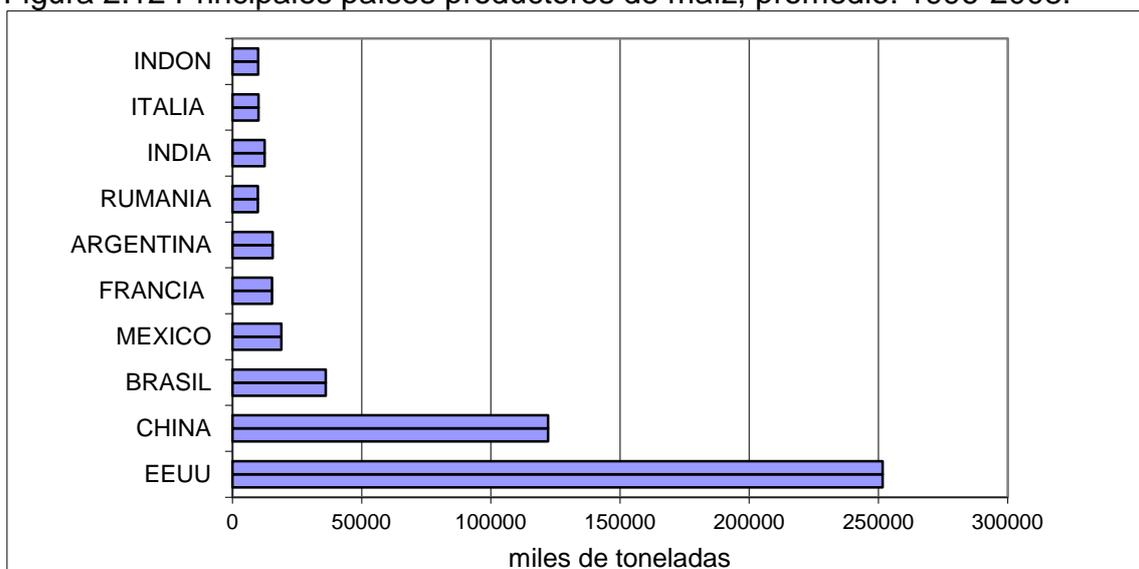
Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2009.

Asimismo, se observa que la participación del maíz en la producción mundial de cereales es creciente, siendo en promedio de 31.21%.

2.7.1 SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE MAÍZ

Los principales países productores de maíz (de acuerdo con el promedio de los últimos años de información disponible: (1996-2008) fueron, en orden de importancia, Estados Unidos de América, que contribuyó con el 40% de la producción mundial (250 millones de toneladas), seguido de lejos por China (19%), Brasil (6%) y México (3%). Otros importantes países productores fueron Argentina, India, Francia, Indonesia, Sudáfrica e Italia (Figura 2.12).

Figura 2.12 Principales países productores de maíz, promedio: 1996-2008.



Fuente: FAO, 2009.

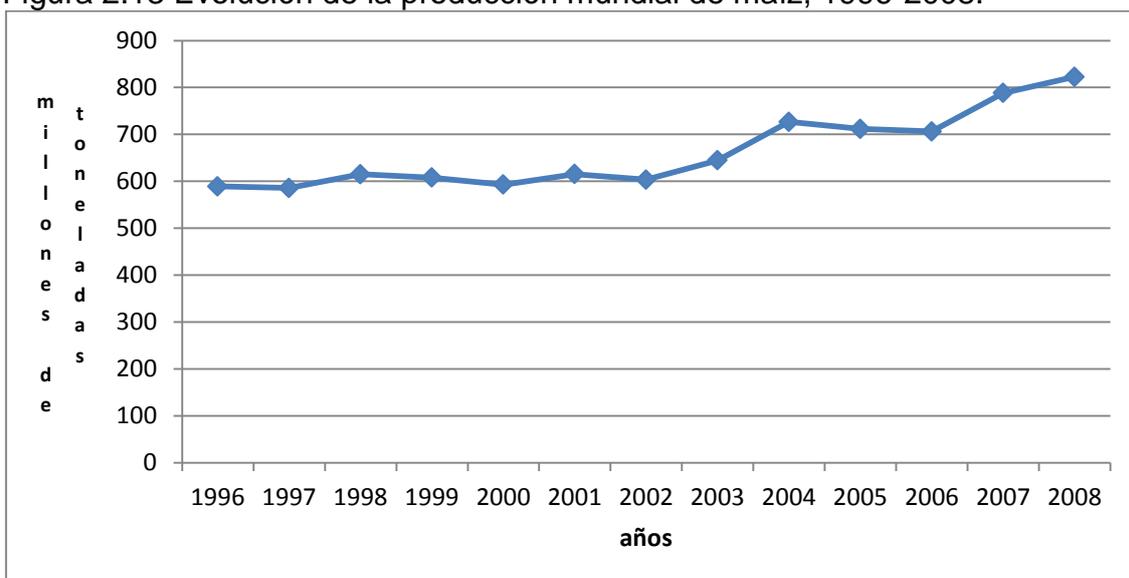
De acuerdo con la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), en 2008 se produjo a nivel mundial un volumen de 822.71 millones de toneladas (Cuadro 2.11 y Figura 2.13), superior en 16.48% al obtenido en 2006. Lo anterior en una superficie cosechada de 161.01 millones de hectáreas.

Cuadro 2.11.- Superficie, rendimiento y producción de maíz mundial, 1996-2008.

AÑOS	SUPERFICIE ha	RENDIMIENTO ton/ha	PRODUCCIÓN millones de ton
1996	139,945,769	4.21	589.30
1997	141,202,982	4.15	585.80
1998	138,824,560	4.43	615.10
1999	137,214,097	4.43	607.80
2000	136,999,375	4.33	593.00
2001	137,485,945	4.48	615.50
2002	137,303,289	4.40	603.60
2003	144,764,294	4.45	644.80
2004	147,588,272	4.92	726.50
2005	147,747,529	4.82	711.80
2006	148,069,496	4.77	706.31
2007	158,034,025	4.99	788.11
2008	161,016,542	5.11	822.71

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2009.

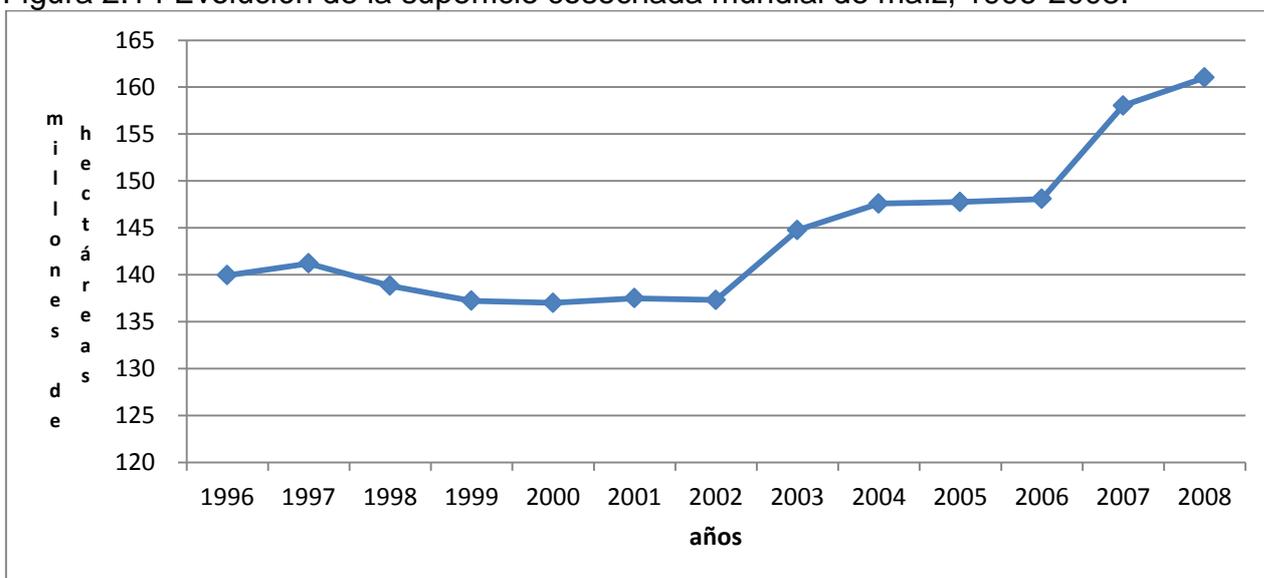
Figura 2.13 Evolución de la producción mundial de maíz, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con datos de Cuadro 2.11.

En lo que se refiere a la superficie cosechada, las proporciones se establecen de la siguiente manera: Estados Unidos con el 2%, China el 18%, Brasil con el 8% y México con el 4.5%, abarcando sólo estos cuatro países más del 50% de la superficie total cosechada de maíz a nivel mundial. Es de resaltar que entre 1996 y 2002 hubo una ligera tendencia a la baja en la superficie cosechada; la cual se revirtió a partir de esa fecha y hasta 2008 mostrando una variación positiva de 11.2% (Cuadro 2.11 y Figura 2.14).

Figura 2.14 Evolución de la superficie cosechada mundial de maíz, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Cuadro 2.11.

De 1996 al 2008 la producción registró una tasa de crecimiento media anual del 2.1%, superior a la de la superficie cosechada que aumentó al 1.2% anual. El crecimiento de la producción de maíz se explica por la dinámica de crecimiento de los rendimientos que fue de 0.9 % anual, lo que se ha logrado en parte gracias al uso de semillas mejoradas y tecnologías de punta. Destaca el crecimiento en Argentina, con una TMAC superior al 6.5% pasando de 4 TM/Ha en 1996 a 7.1 TM/Ha en 2005, llegando casi a duplicar su volumen de producción en el lapso de referencia, al pasar de 10.5 a 19.5 millones de toneladas, con una TMAC de 7.1%.

Cabe hacer notar que Argentina y Brasil cosechan el maíz en una época diferente a la de Estados Unidos y México, por lo que les facilita vender el producto al exterior en grandes volúmenes. Ello reduce la importancia de contar con elevados inventarios para los meses en que no hay producción en el hemisferio norte.

2.7.2 COMERCIO MUNDIAL

Los países exportadores prácticamente son los mismos (productores) que ocupan los primeros cuatro lugares en el rubro de la producción, a excepción de México, el cual aún siendo el cuarto productor mundial, sus requerimientos de maíz son superiores a su producción, por lo que es uno de los principales países importadores. Destaca el hecho de que Estados Unidos participa con el 60% de las ventas mundiales de maíz (fundamentalmente de la variedad amarilla), siendo el principal exportador, seguido de lejos por Argentina, que participa con el 12%, es decir 10.7 millones de toneladas en 2004 lo que representó más del 70% de su producción, que fue de 15 millones en ese mismo año; Francia con el 9% y China con el 8% (SIAP, 2009).

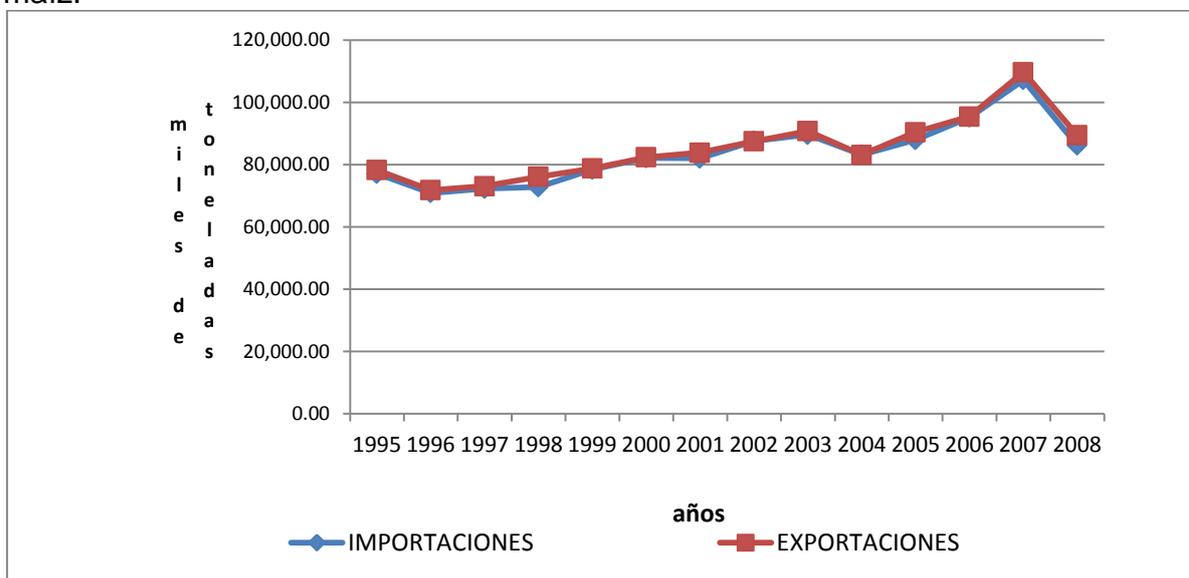
Así, el comercio mundial ha crecido entre 1995 y 2008 (Cuadro 2.12 y Figura 2.15), con un crecimiento en la participación de la producción mundial de 13% a 14%, con un promedio de más de 80 millones de toneladas métricas.

Cuadro 2.12 Evolución de las importaciones y de las exportaciones mundiales de maíz, 1995-2008.

AÑO	IMPORTACIONES (miles de ton)	EXPORTACIONES (miles de ton)
1995	77,044.00	78,245.00
1996	70,862.00	71,781.00
1997	72,267.00	73,083.00
1998	72,748.00	76,091.00
1999	78,409.00	78,770.00
2000	82,108.00	82,348.00
2001	81,974.00	83,823.00
2002	87,558.00	87,464.00
2003	89,560.00	90,749.00
2004	83,152.00	83,102.00
2005	87,951.78	90,419.00
2006	95,160.00	95,425.00
2007	107,150.92	109,684.00
2008	86,124.00	89,423.00

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO.

Figura 2.15 Evolución de exportaciones (importaciones) a nivel mundial de maíz.



Fuente: Elaboración propia con datos de cuadro 2.12.

En suma, existen sólo tres oferentes importantes. Estados Unidos, Argentina, Francia y recientemente Brasil, así como cuatro grandes compradores (Cuadro 2.13) que son Japón, Corea, México y Taiwán.

Cuadro 2.13 Principales importadores mundiales de maíz.

PAÍS	VOLUMEN PROMEDIO ANUAL 1996-2008
	Miles de ton
JAPÓN	17,064
COREA	8,782
MÉXICO	7,150
TAIWAN	5,075

Fuente: FAO.

Estados Unidos es el principal productor, consumidor y comercializador de maíz en el mundo, por lo que su participación es creciente y dominante, influyendo notablemente en las condiciones de mercado. Sin embargo, vienen surgiendo Argentina y últimamente Brasil como importantes participantes en el comercio mundial, representando el 13% y el 6% de las ventas mundiales del grano. Cabe mencionar que Francia también es un importante exportador, con alrededor del 9% del total.

Los principales países consumidores de maíz en el mundo de acuerdo con datos de la FAO, son los que se reportan en el Cuadro 2.14.

Cuadro 2.14. Principales países consumidores de maíz, promedio 1996-2008.

PAÍS	PROMEDIO (miles de ton)	%
Estados Unidos	230,674	31.85
China	145,000	20.02
Unión Europea	62,300	8.60
Brasil	41,000	5.66
México	30,700	4.24

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO.

CAPÍTULO 3 LA TORTILLA DE MAÍZ EN MÉXICO

La tortilla (diminutivo de torta), definida también como pan plano sin levadura (Durán, 1996), forma parte en México de la dieta de todos los estratos sociales, con un consumo per cápita de 120 kg por año (Paredes y Saharópulus, 1983), esto es, 328 g/día de este alimento. La tortilla provee 38.8% de las proteínas, 45.2% de las calorías y 49.1% del calcio de la dieta diaria de la población de México y en zonas rurales aporta casi el 70% del total de calorías y el 50% de las proteínas ingeridas diariamente (Figuroa *et al.*, 1994).

En México, en el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (Muñoz y Chávez, 1998) demostraron la importancia de la tortilla como un alimento mayoritario (65%) en la dieta de los mexicanos, que representa un excelente vehículo para incrementar la calidad nutricional de la dieta ya que es el producto más consumido por su población, además de ser uno de los alimentos de menor costo (Figuroa *et al.*, 1999).

3.1 LA CADENA MAÍZ- TORTILLA EN MÉXICO

La cadena maíz-tortilla en México ha venido evolucionando como se describe en el Cuadro 3.1, aunque debe reconocerse que todas las etapas descritas siguen utilizándose, las primeras por las familias campesinas más tradicionalistas o aisladas por vivir en el campo lejos de los pueblos (Flores *et al.*, 2007).

Flores *et al.*, (2007) indica que en 2005 la tercera parte del maíz que se usaba en México era para producir tortillas (8,775,000 toneladas, 33.68%) y que casi se divide en partes iguales para las formas tradicional urbano (2,800,000 toneladas, 10.75%), que consiste en el proceso maíz-nixtamal-masa-tortilla para las ciudades, y el tradicional rural (que es el mismo proceso) en comunidades menores a 2,500 habitantes donde en total se procesan 2,900,000 toneladas, 11.13%; para harina nixtamalizada , que es el proceso maíz-harina-masa-tortilla, se utilizan 3,075,000 (11.80%).

Cuadro 3.1 Evolución de la cadena maíz-tortilla en México

Época (siglo XX)	Descripción de la cadena maíz-tortilla
Principios del siglo	Las familias producen su maíz o lo compran, ponen el nixtamal, lo muelen en metate o molino manual y “echan” las tortillas en comal de barro, con leña.
Decenio de los años 40 y 50	Las señoras ponen el nixtamal y lo llevan (a las 4 o 5 de la mañana) al molino de motor de gasolina o eléctrico en el pueblo y se regresan con la masa a “echar” las tortillas.
Decenio de los 60	Las señoras concurren al molino del pueblo o la ciudad, compran masa y “echan” las tortillas en casa
Decenio de los años 70 y 80	Las señoras concurren a la tortillería del pueblo o de la colonia o con señoras que hacen tortillas a mano y las adquieren.
Decenio de los años 90	En los centros comerciales de las grandes cadenas se expenden tortillas de varios tamaños: normales, taquera, (más chicas), de colores (blancas y azules), además de sopes, etcétera.
Años 2000-2007	Aparecen las tortillerías de los centros comerciales y algunas tortillerías especializadas, las de tortilla con harina de nopal, o de nopal y linaza, con zanahoria o chile en polvo (para enchiladas), etcétera.

Fuente: Flores et al, 2007.

El mayor volumen del maíz en México es para el uso pecuario, con 11,800,000 toneladas (45.29%) de las cuales son usadas en el sector rural por los campesinos; 1,800,000 toneladas (6.91%) para alimentar a su ganado de solar (aves, cerdos, conejos, etc.), sus animales de trabajo (yuntas de bueyes y tiro de equinos, caballar, mular, asnal), así como bovino lechero y de carne, caprinos y ovinos. Las plantas integradas utilizan 3,900,000 toneladas (14.97%), y son las fábricas de alimentos pecuarios de las grandes empresas integradas a la producción animal, como Bachoco, Pilgrim’s Pride, Trasgo, etc. Las plantas independientes utilizan 2,200,000 toneladas (8.44%), son las fábricas de alimentos balanceados que surten a productores pecuarios independientes. En otros consumos, 3,900,000 toneladas (14.97%), entran

todos los medianos y pequeños productores pecuarios, quienes formulan el alimento que utilizan para sus animales.

Cabe destacar que los datos del SIAP y de CANAMI difieren en cuanto a las participaciones de maíz para consumo humano y pecuario en México, pues de acuerdo al SIAP la participación de maíz para el consumo humano es mayor que para consumo pecuario, al contrario de lo que reporta CANAMI, tal y como ya se señaló líneas arriba. Además, como se verá más adelante, el consumo de maíz reportado por SIAP para consumo humano no coincide con lo reportado por el INEGI a través de su Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares; ya que, para la primera, el maíz tiene una tendencia a la alza, mientras que en la segunda se observa una tendencia contraria.

Por otro lado, con respecto al uso industrial del maíz, éste es de 5,480,000 toneladas (21.03%), de las cuales en la fabricación de almidón y sus derivados la industria utiliza 2,200,000 toneladas (8.44%); cereales y botanas, 400,000 toneladas (1.53%) y en otros usos para alimentación humana emplea 2,880,000 toneladas (11.06%).

Indican los autores referidos, que en el año 2005 se utilizaron en México un total de 26,055,000 toneladas de maíz, y que esto es lo que el país debería producir (Cuadro 3.2).

En el Cuadro 3.3 se presenta el valor de la cadena agroindustrial de maíz de grano, en el cual se puede ver que la industrialización de éste ocupa el 64% del valor total de la cadena, sobresaliendo la molienda de maíz y la tortilla con \$32,244,681 (55.45%) y la harina de maíz, con \$ 6,112,129 (10.51%). Lo siguen en importancia las frituras, con \$ 10,593,207 (18.21%) y después los almidones, con \$ 2,853,421 (4.91%).

Cuadro 3.2 Usos del maíz en México, 2005.

Concepto	Tipo	Consumo anual (t)	%
TORTILLA			
Tradicional urbano	blanco	2,800,000	10.75
Tradicional rural	blanco	2,900,00	11.13
Harina nixtamalizada	blanco	3,075,000	11.80
Suma	---	8,775,000	33.68
PECUARIO			
Sector rural	blanco	1,800,000	6.91
Plantas integradas	amarillo	3,900,000	14.97
Plantas independientes	amarillo	2,200,000	8.44
Otros consumos (importaciones, Maíz quebrado y sorgo equivalente a maíz)	amarillo	3,900,000	14.97
Suma		11,800,000	45.29
INDUSTRIAL			
Almidón y sus derivados	amarillo	2,200,000	8.44
Cereales y botanas	amarillo	400,000	1.53
Otros para alimentación humana	amarillo	2,880,000	11.06
Suma	---	5,480,000	21.03
GRAN TOTAL	---	26,055,000	100.00

Fuente: Flores, Ponce y Ramírez (2007). Elaboración con datos de CANAMI, 2006. www.cmimaiz.org.mx

3.2 PERSONAL OCUPADO EN LA INDUSTRIA DEL MAÍZ.

En el cuadro 3.4 (Flores *et al.*, 2007) reporta al personal ocupado en la industria del maíz. En este cuadro se puede observar que en 2006 la industria del maíz, con 148,324 empleados, ocupaba el 58% del total del personal ocupado en la industria de alimentos (sin considerar tabaco ni bebidas).

Del personal ocupado en la industria del maíz el 84.58% están en la elaboración de nixtamal y tortilla (125,408); en la elaboración de botanas y otros productos de maíz, 16,884 (11.39%); en cambio, en la fabricación de harina de maíz están 2,749 (1.85%), lo que demuestra la eficiencia de esta rama industrial en comparación con la elaboración tradicional de tortillas.

Cuadro 3.3 Valor mensual de la cadena agroindustrial de maíz grano, en miles de pesos, 2006.

Sector primario		Sector secundario		
32,724,316	Industrialización de maíz y grano 58,147,593	Molienda de nixtamal y tortilla		32,244,681
		Harina de maíz 6,124,277	Harina de maíz subproductos	6,112,129 12,148
		Almidones, féculas y levaduras 4,946,264	Almidones	2,853,421
			Glucosa	922,157
			Salvado de maíz	351,329
Gluten	340,998			
	Germen	245,895		
	Féculas	232,464		
	Botanas y otros productos 11,823,371	Frituras Otros productos	10,593,207 1,293,164	

Fuente: Flores, Ponce y Ramírez (2007). Elaboración con datos de INEGI. Encuesta Industrial mensual y SIAP-SIACON, tomado de SIAP 2007.

Cuadro 3.4 Personal ocupado en la industria del maíz.

Año	Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	Elaboración de harina de maíz	Elaboración de almidones, féculas y levaduras de maíz	Elaboración de botanas y productos de maíz	Total de personal ocupado en los derivados de maíz	Personal ocupado en industria de alimentos *	Participación de la industria de maíz en la industria de alimentos (%)
1996	116,008	4,192	2,996	14,011	137,207	226,162	61
1997	116,495	3,942	2,809	14,537	137,783	228,544	60
1998	118,233	3,837	2,824	14,944	139,838	233,893	60
1999	124,256	3,771	3,036	15,899	146,962	238,803	62
2000	130,261	3,294	3,095	17,414	154,064	238,296	65
2001	130,670	3,181	3,168	17,530	154,548	238,304	65
2002	128,083	3,135	3,215	17,054	151,488	239,041	63
2003	126,188	2,973	3,251	16,835	149,247	244,542	61
2004	122,065	2,861	3,277	16,167	144,371	246,542	59
2005	121,928	2,772	3,221	16,913	144,833	250,064	58
2006	125,408	2,749	3,284	16,884	148,324	254,982	58

* Incluye todos los productos alimenticios (embutidos, conservas, pescados, tortillas, etc., excepto bebidas y tabaco) que son sometidos a uno o más procesos industriales para su consumo final.

Fuente: Flores, Ponce y Ramírez (2007). Elaboración con datos de INEGI. Encuesta Industrial mensual (varios años).

3.3 EL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE TORTILLAS DE MAÍZ

Flores *et al.*,(2007) indican que el proceso de elaboración de tortillas es en dos formas:

- a) El tradicional, urbano y rural (maíz, nixtamal, masa, tortilla). Se considera que en México existen entre 10 mil y 12 mil molinos de nixtamal, y
- b) A base de harina de maíz nixtamalizado.

Conviene tener presente los equivalentes para las diferentes fases de la cadena maíz-tortilla.

Cuadro 3.5. Equivalencias en la cadena Maíz-Tortilla.

MAÍZ	Producto elaborado	
	Harina de maíz	Nixtamal masa
1,000 kg	938 kg de harina de maíz nixtamalizado	
1,000 kg	2,140 kg de masa de maíz	1,800 kg de nixtamal
1,000 kg	1,560 kg de tortilla	1,400 kg de tortilla

Fuente: Flores, Ponce y Ramírez, 2007. Elaboración con datos obtenidos de consulta directa a técnicos de MINSa.

En el cuadro 3.5 se observa que es más eficiente la cadena maíz-harina de maíz nixtamalizado-masa-tortilla (se producen por cada tonelada de maíz 1,560 kg de tortilla), que la cadena maíz-nixtamal-masa-tortilla, donde por cada tonelada de maíz se producen 1,400 kg de tortilla.

La harina de maíz nixtamalizado es producida por dos grandes empresas: GRUMA y MINSa. Existen otras empresas, como HARIMASA, en Santa Catarina, Nuevo León; AGROINSA, en Nuevo León y Guanajuato; HAMASA, en Atlacomulco, Estado de México; y el Grupo Industrial Bimbo (en Cuautitlán, Estado de México, que produce las tortillas Milpa Real). En conjunto, estas empresas utilizaron 3,075,000 toneladas de maíz en 2006 (Flores *et al.*, 2007).

3.4 LAS TORTILLERÍAS EN MÉXICO

La tortillería es un local con un cuarto o dos donde se instalan una o más máquinas tortilladoras, que forman y cuecen las tortillas en una banda de tiras de metal que se calienta con flama de gas (muy ineficiente, porque pierde mucho calor). Si la tortillería compra la masa ya hecha, entonces funciona con

dos a cinco empleados (si tiene dos máquinas); en cambio, si adquiere el maíz, entonces en el segundo cuarto cuenta con uno o más recipientes que se calientan generalmente con flama de gas (no con vapor, por no tener caldera), para cocer el maíz y obtener nixtamal; también dispone de un molino de piedra que funciona con motor eléctrico, para moler el nixtamal y obtener la masa (para hacer nixtamal y masa requiere generalmente de dos empleados más) (Flores *et al.*, 2007).

Las tortillerías cuentan con una báscula para pesar las tortillas y un mostrador que da a la banqueta de la calle donde se forman los compradores para adquirir las tortillas.

La gran mayoría de las tortillerías funcionan con mínima sanidad e inocuidad en la manipulación de la masa y la tortilla, además de no impedir la entrada de moscas ni de personal enfermo; las tortillas generalmente se envuelven en papel de estrasa, elaborado con papel y trapos recolectados de la basura, por lo que puede llevar bacterias y otros microorganismos dañinos para el consumidor (Flores *et al.*, 2007).

En México, durante muchos años el maíz tuvo precio de garantía, un precio mínimo al que los productores vendían, para lo cual el gobierno contaba con la CONASUPO (Comisión Nacional de Subsistencias Populares), que compraba maíz a los productores y tenía a los ferrocarriles nacionales para transportar el grano, y los almacenes BORUCONSA (Bodegas Rurales CONASUPO S.A.) para almacenarlo; además, contaba con la industrializadora MICONSA (Maíz Industrializado CONASUPO, S.A.), que fabricaba harina de maíz y evitaba que la empresa privada productora de la harina MASECA subiera demasiado el precio de la harina. Entonces, la tortilla tenía precio controlado (un precio máximo al que se podía vender) y como el gobierno controlaba el abastecimiento de maíz para nixtamal y de harina de maíz para hacer tortillas, establecer una tortillería era difícil, se necesitaba tener amigos en el gobierno o “dar mordida” a los funcionarios que decidían incluir la tortillería en el padrón, para surtirle maíz o harina de maíz a precios subsidiados y así pudiera fabricar tortillas, venderlas al precio controlado y obtener utilidades (Flores *et al.*, 2007). Como es de suponer, toda la cadena era corrupta: el campesino tenía que pagar al laboratorista, al bodeguero y al jefe de compras para que su maíz

fuera aceptado con pocos “castigos” del precio oficial (por exceso de humedad, impurezas, grano dañado, etc.), en las bodegas y en el transporte el grano sufría mermas extraordinarias, el maíz se perdía y entraba al mercado negro, el tortillero daba mordida para que le autorizaran suministros mayores a sus necesidades, y el maíz, la masa o la tortilla los desviaba al mercado negro o se dedicaba a engordar cerdos o pollos. Esta cadena, con la liberación (junto con otros apoyos, como semilla, fertilizante, plaguicidas, crédito, asistencia técnica); también se liberó el tortillero, así como el precio de la tortilla y se abrió la posibilidad de que quien quisiera abriera tortillerías (Flores *et al.*, 2007).

Al liberarse el precio de la tortilla y eliminarse las restricciones para abrir tortillerías, éstas se dispararon en número, creciendo en 96 por ciento en nueve años, al pasar de 125,000 en 1998 a 245,000 en 2006 (ver cuadro 3.6). Muchas de ellas fueron abiertas por gente que ya estaba en el negocio y pasaron de una a 5 o 10 tortillerías.

Como la población en México sólo creció 115% en el mismo periodo, de 93,716,000 a 107,449,000 habitantes, y el consumo per cápita anual de tortillas bajó al 75 por ciento, de 121 a 92 kg (Portillo, 2007), y las ventas diarias promedio por tortillería bajaron 44 por ciento, de 248 kg de tortilla en 1998 a 110 kg en 2006 (Cuadro 3.6).

Cuadro 3.6 Número de tortillerías, volumen de venta diaria por tortillería, venta diaria total, población y consumo per cápita de tortillas, 1998-2006.

Concepto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Miles de tortillerías	125	130	135	150	175	180	200	225	245
Venta diaria por tortillería (kg)	248	220	210	190	160	155	140	123	110
Venta diaria total (t)	31,000	28,600	28,350	28,500	28,000	27,900	27,378	27,675	26,950
Población de México (miles)	93,716	97,362	98,872	100,368	103,000	104,213	105,300	106,263	107,449
Consumo per cápita diario (kg)	0.331	0.294	0.287	0.284	0.272	0.268	0.266	0.260	0.251
Consumo per cápita anual (kg)	121	107	105	104	99	98	97	95	92

Fuente: CANAMI, 2007.

Otro problema que enfrentan las tortillerías es que ante la fuerte competencia, resultado del gran incremento de las tortillerías, se desarrolló la presencia de repartidores y detallistas, para tratar de mantener el volumen de ventas, y estos dos eslabones de la cadena de comercialización también necesitan ganar, por lo que el porcentaje del ingreso por venta de tortilla ha bajado para las tortillerías (Cuadro 3.7).

Cuadro 3.7 Porcentaje de ingreso por venta de tortilla en 1998 y 2005.

Concepto	1998	2005
Tortillería	94.00	80.00
Repartidor	2.00	6.00
Detallistas	4.00	14.00
SUMAS	100.00	100.00

Fuente: CANAMI, 2007.

Así, las tortillerías venden menos y ganan poco, debido al gran porcentaje de la venta que absorben otros eslabones de la cadena de comercialización, por lo que para intentar mantener sus ingresos, los productores de tortillas suben el precio.

La solución al eslabón más débil de la cadena maíz-harina-masa-tortilla, la tortillería (que funciona con poca inocuidad y eficiencia desde el punto de vista de la energía y la economía), es la creación de grandes fábricas de tortilla empaquetada que venden a través de las grandes cadenas comerciales y las tiendas de los barrios y colonias, pero si los consumidores prefieren seguir consumiendo tortillas calientes de las tortillerías, deberán estar dispuestos a pagar más por el kilogramo de tortilla (Flores *et al.*, 2007).

3.5 DIFERENTES COSTOS DE PRODUCCIÓN POR KILOGRAMO DE TORTILLA

En los cuadros 3.8 y 3.9 se presentan, para el Distrito Federal y el Área Metropolitana, los costos de producción de los procesos maíz-nixtamal-masa-tortilla y de harina de maíz-masa-tortilla, respectivamente.

Cuadro 3.8 Costo de producción por kilogramo de tortilla en el Proceso Maíz-nixtamal-masa-tortilla, en el Distrito Federal y Área Metropolitana, enero 2007.

CONCEPTO	PESOS (\$)
MATERIA PRIMA	
Maíz	2.26
Flete	0.07
Merma	0.14
SUMA	2.47
COSTO DE PROCESO	
Mano de obra	1.00
Agua	0.10
Energía eléctrica	0.18
Gas	0.93
Cal	0.01
Depreciación de maquinaria y equipo	0.22
Mantenimiento de maquinaria y equipo	0.11
Mantenimiento de local	0.21
Renta	0.71
Diversos	0.26
SUMA	3.73
COSTO TOTAL	\$6.20
PRECIO DE VENTA	\$8.50
UTILIDAD	\$2.30

Fuente. CANAMI, 2007

Cuadro 3.9 Costo de producción por kilogramo de tortilla en el Proceso Harina-masa-tortilla, en el Distrito Federal y Área Metropolitana, enero 2007

CONCEPTO	PESOS (\$)
MATERIA PRIMA	
Harina de maíz	2.62
SUMA	2.62
COSTO DE PROCESO	
Remuneraciones	0.94
Gas	0.71
Renta del local	0.44
Merma y otros gastos (electricidad, agua, transporte y gastos administrativos)	0.47
SUMA	2.56
COSTO TOTAL	\$5.18
PRECIO DE VENTA	\$8.50
UTILIDAD	\$3.32

Fuente. CANAMI, 2007

En dichos cuadros se observa que el costo de producción por kilogramo de tortilla es de \$ 6.20/kg para el proceso maíz-nixtamal-masa-tortilla y de \$ 5.18/kg para el proceso harina-masa-tortilla, por lo que el incremento del precio a \$ 8.50/kg de enero del 2007 le deja a la tortillería utilidades de \$ 2.30 y \$

3.32/kg, o sea, una relación beneficio costo de 1.37 y 1.64, la que indica que por cada peso invertido, la tortillería gana 37 y 64 centavos por kilogramo de tortilla, respectivamente.

Ahora bien, tomando en consideración las cantidades de maíz utilizados para cada proceso (maíz-nixtamal-masa-tortilla y de harina de maíz-masa-tortilla) y que son de 5,700,000 y 3,075,000 toneladas, respectivamente, tal y como ya se refirieron en el Cuadro 3.2 de este capítulo, se puede obtener fácilmente el costo ponderado nacional, multiplicando el costo del primer proceso (6.20) por 5,700,000 y sumádoselo a la multiplicación del costo del segundo proceso (5.18) por 3,075,000, lo anterior dividido entre 8,775,000, que es el total de maíz utilizado por ambos procesos, obteniéndose así, un costo promedio ponderado de \$ 5.84 por kilogramo de tortilla y una utilidad de \$ 2.66/ kg, por lo que la relación beneficio costo es de 1.46.

3.6 EL MERCADO DE LA TORTILLA HOY EN DÍA

Durante los primeros días del mes de enero de 2007 se registró una escalada en el precio de la tortilla, resultado del incremento en el precio del maíz originado, a su vez, por un exceso de demanda en el mercado internacional y que ha repercutido en el precio del maíz en el mercado interno e impactando al de la tortilla (Cámara de Diputados, 2007).

Durante el periodo 2001-2006, los incrementos más elevados que tuvo el precio de la tortilla fueron en 2001, cuando aumentó en 14.0% y de 10.1% en 2003. En 2006, el incremento anual total de la tortilla de maíz fue de 9.2% respecto a 2005 y el maíz registró un incremento de 8.2% en el mismo periodo. Para el tercer trimestre de 2006, el precio de la tortilla presentó el mayor aumento acumulado que fue de 4.7%. Este incremento se debió, principalmente, a dos factores:

a) una reducción en los inventarios de maíz blanco, lo que generó incertidumbre entre los productores respecto del abasto al mercado interno; y

b) un incremento significativo en los precios en algunos puntos de venta que responde a un proceso especulativo de intermediarios nacionales que acaparan y almacenan el insumo (Cámara de Diputados, 2007).

El incremento de la demanda de maíz ha impactado en el precio de la tortilla en México, aunque este efecto ha sido inelástico. De acuerdo con estimaciones de la Dirección de Análisis Económico del FIRA, la Elasticidad de Transmisión de Precios (ETP) entre el maíz y la tortilla es de 0.48. Esto significa que, ante un incremento de un punto porcentual en el precio del maíz, el precio de la tortilla aumenta 0.48 por ciento. Sin embargo, ante bajas en el precio del maíz, el impacto es aún más inelástico. Es decir, si el precio del grano baja 1%, el precio de la tortilla se reduce en sólo 0.21%.

El precio de la tortilla llegó a alcanzar hasta 15 pesos por kilo en la primera quincena del mes de enero de 2007. Para revertir esta tendencia alcista en el precio de la tortilla y ante la escasez de maíz, el gobierno federal abrió los cupos de importación de maíz blanco para garantizar el abasto a las industrias harinera y molinera de nixtamal, lo que incidirá en un menor precio de este insumo y, en consecuencia, de la tortilla. Ante el desabasto de maíz blanco detectado a finales de 2006, la Secretaría de Economía decidió adelantar la apertura de la ventanilla para el otorgamiento de cupos de importación de maíz blanco negociados en el marco del Tratado de Libre Comercio con América del Norte, de conformidad con lo dispuesto en el artículo décimo transitorio de la Ley de Ingresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2007, que establece disposiciones en materia de importación, producción y comercialización de maíz blanco, mismas que condicionan la asignación de cupos mínimos de maíz blanco a las áreas periféricas de las cosechas, como son los estados de Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Chiapas. Dicha ventanilla se abre normalmente hasta el 1º de febrero de cada año; no obstante, la dependencia decidió adelantar su apertura a través de la publicación de un Acuerdo, publicado el 1º de enero del 2007 en el Diario Oficial de la Federación. Se autorizó aumentar el cupo de importación de maíz blanco de 650 a 750 mil toneladas libres de arancel ya que la mayor oferta de

maíz blanco contribuirá a un menor precio de este insumo. Asimismo, la Secretaría de Economía instruyó a la Subsecretaría para la Pequeña y Mediana Empresa a trabajar con la industria molinera de nixtamal, para promover la formación de empresas integradoras que agrupen a microempresas de la tortilla (tortillerías), a efecto de que éstas puedan acceder directamente a diversas alternativas de abasto de maíz blanco, como son los cupos de importación, sin necesidad de la participación de intermediarios. Cabe señalar que las tortillerías están facultadas para obtener estos cupos; sin embargo, no pueden aprovechar esta opción debido a que no cuentan con las condiciones técnico-administrativas necesarias para ello (Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. México. Febrero del 2007).

Por otra parte, en el mes de enero de 2007, el gobierno federal estableció un acuerdo para estabilizar el precio de la tortilla firmado por la Secretaría de Economía, Sagarpa, Sedesol, la Profeco, productores y distribuidores del producto para revertir el alza en el precio de las tortillas.

Este acuerdo incluyó los siguientes 13 puntos:

1. Diconsa (Distribuidora Conasupo Sociedad Anónima) venderá la tortilla a un precio de 3.50 pesos el kilo; y, el kilo de harina de maíz a cinco pesos. Esto en las 22 mil tiendas que tiene en el país.
2. Los agentes comerciales que abastecen y venden maíz a los industriales del nixtamal venderán el producto a 3.50 pesos kilo, envasado y entregado en molino en la capital del país.
3. Los productores de harina de la Cámara del Maíz venderán el producto a 5 pesos el kilo.
4. Las empresas afiliadas a la ANTAD así como Wal – Mart no subirán el precio de la tortilla que seguirán ofreciendo en 6.50 pesos el kilo en sus 6 mil 900 puntos de venta.
5. Bimbo ofrecerá las tortillas Milpa Real a 8.50 pesos en los 300 mil puntos de venta.

6. Los empresarios tortilleros agrupados venderán el alimento en 8.50 pesos máximo.
7. Se incrementará el cupo de importación del maíz libre de arancel.
8. Se aumentará la importación de maíz para forraje animal.
9. Se incentivarán apoyos para la comercialización y la competitividad.
10. Se preparará con los sectores correspondientes una reserva estratégica de maíz para consumo humano.
11. Profeco intensificará la vigilancia en las tortillerías y pone a disposición el siguiente número para hacer denuncias 01800 468 877 22.
12. La PGR atenderá las denuncias de Profeco o ciudadanas de manera inmediata para sancionar el acaparamiento y ocultamiento que podría tener una pena de 3 a 10 años de cárcel.
13. El acuerdo finalizará el 30 de abril de 2007, fecha en la que se analizará su probable prórroga.

Por último, cabe destacar que el diferente precio de la tortilla entre los establecimientos del país, da muestra de la desventaja de las pequeñas empresas (tortillerías) ante las cadenas comerciales, que se manifiesta en su menor capacidad de negociación, lo que les reduce la posibilidad de enfrentar la presión de los distribuidores y cuyo nivel de ingresos no les permite un almacenamiento de maíz mayor a siete días, por lo que transfieren sus altos costos al consumidor.

3.6.1 EL CONSUMO DE TORTILLA DE MAÍZ EN MÉXICO

Como se observa en el cuadro número 3.10, la inflación del precio de la tortilla de maíz fue consistentemente mayor que la del maíz salvo para los años de 1996, 2007 y 2008 en que disminuyó de 13.8% (2006) a 7.9 % (2008) debido al Acuerdo y Mesa de Diálogo para el Fortalecimiento, el Abasto y la Estabilidad de Precios de la Cadena Maíz-Tortilla, que el gobierno federal firmó en el mes de enero de 2007 con los productores e industriales del ramo.

Cuadro 3.10.- La evolución del INPC, por objeto de gasto: maíz y tortilla (inflación mensual interanual a fin de año).

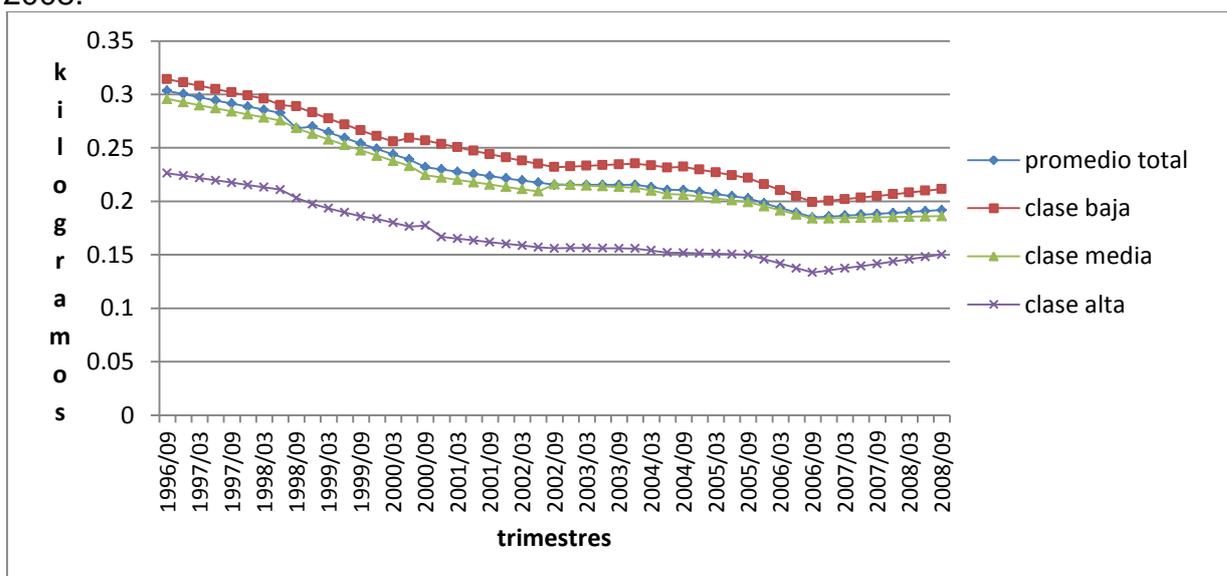
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
INPC	27.7	15.7	18.6	12.3	9.0	4.4	5.7	4.0	5.2	3.3	4.1	3.8	6.5
Tortilla	22.9	24.4	49.1	21.9	12.5	12.7	6.8	12.5	7.3	5.4	13.8	5.6	7.9
Maíz	42.3	11.9	8.7	13.4	7.0	-10.0	1.2	9.7	2.1	1.2	9.7	12.1	11.5

Fuente: Elaboración propia con datos de BANXICO (www.banxico.com.mx).

Esta situación aunada a los cambios en la cultura alimentaria y al incremento en el ingreso real *per cápita* durante los pasados 10 años, provocó que se registrara una *significativa* disminución en el consumo de tortilla en México, al pasar de 90-95 a 70 kilogramos anuales por persona de 1996 a 2006, pues este país ha dejado de ser rural, para convertirse en urbano (GRUMA®, 2007). Los datos de INEGI (Figura 3.1) confirman dicho descenso y reportan que el consumo *per cápita* diario de tortilla de maíz en México conforme a lo esperado por la teoría de la demanda, es mayor en la clase baja, siendo menor para la clase media, hasta llegar a la clase alta que ostenta el consumo más bajo de este alimento.

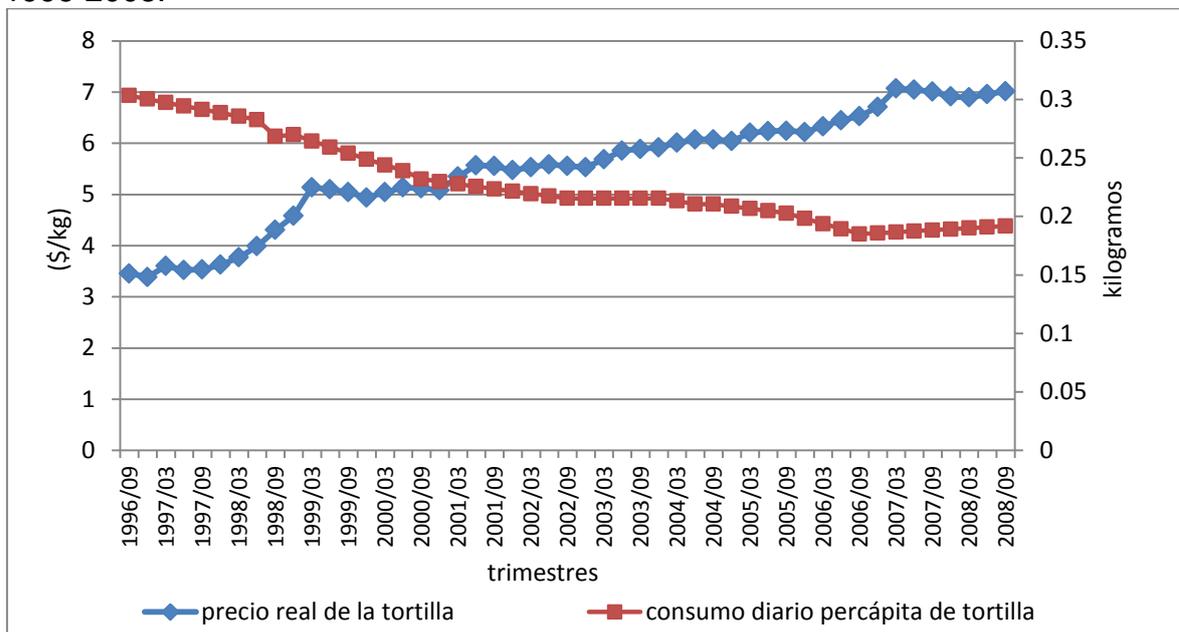
El comportamiento del consumo total *per cápita* diario de tortilla de maíz en México en relación con sus precios reales se observa en la Figura 3.2.

Figura 3.1.- Consumo *per cápita* diario de tortilla de maíz por trimestre, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 1996-2008 y DICONSA.

Figura 3.2 Comportamiento del consumo (promedio total) *per cápita* diario de tortilla de maíz en México y de sus precios reales al consumidor por trimestre, 1996-2008.



Fuente: Anexo 2-C.

Los datos de consumo por trimestre usados en esta investigación, son también muy similares a los reportados por CANAMI (Cuadro 3.11).

Cuadro 3.11.- Consumos de tortilla per cápita diario reportados por CANAMI y por ENIGH para el período 1996-2008.

	ENIGH kg	CANAMI kg
1998	0.26	0.33
1999	0.25	0.29
2000	0.23	0.29
2001	0.22	0.28
2002	0.21	0.27
2003	0.20	0.27
2004	0.19	0.27
2005	0.18	0.26
2006	0.18	0.25

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI y Cuadro 3.6.

Por otro lado, de acuerdo al Cuadro 3.12 se observa que en el año 1997 un salario mínimo alcanzaba para que una familia pudiera adquirir 11.31 kilos de

tortillas, mientras que en el 2008 sólo podían adquirir 5.68 kilos de este producto, es decir, para este periodo el poder adquisitivo cayó en un 50%.

Cuadro 3.12 Cantidad de tortillas por salario mínimo 1997-2008.

	Promedio de salario mínimo zonas A,B,C en pesos	Precio nominal de tortilla en pesos	Kilos de tortilla por salario mínimo
1997	24.48	2.17	11.31
1998	32.02	2.93	10.91
1999	32.02	4.14	7.73
2000	35.23	4.57	7.71
2001	38.05	5.24	7.27
2002	40.18	5.56	7.22
2003	41.93	6.12	6.85
2004	43.69	6.64	6.58
2005	45.4	7.1	6.39
2006	47.21	7.69	6.14
2007	49.06	8.61	5.69
2008	51.02	8.99	5.68

Fuente: Elaboración propia con datos de BANXICO y CONASAMI.

3.6.2 PARTICIPACIÓN DEL GASTO DE TORTILLA DE MAÍZ EN EL PRESUPUESTO FAMILIAR

Antes de seguir adelante, se definirá el concepto de gasto utilizado en la presente investigación y; que es precisamente, el presupuesto para consumo o gasto monetario. Éste se define como el ingreso destinado para la adquisición de productos y servicios de consumo final y privado, el gasto efectuado en dinero por la compra de productos y/o servicios que fueron como una transferencia corriente a personas e instituciones ajenas al hogar (INEGI, 2009).

En México la población gasta en promedio 28.9% de su presupuesto para consumo, en alimentos y bebidas; dicha proporción se eleva a 48.9% en el decil de menores ingresos. El gasto promedio en tortilla para los hogares de ingresos bajos es de 508 pesos al año, lo cual representa 12.38% de su gasto total en alimentos (INEGI, 2009).

En general, en las regiones del norte del país la proporción de hogares de ingresos medios y altos es mayor, en los cuales además se tiene un consumo

más alto de pan y tortilla de harina de trigo. En las entidades de esta región, el precio promedio de la tortilla de maíz al consumidor entre enero de 2007 y abril de 2008 se ubicó entre \$7.10 y \$12.00/kg en tortillerías y entre \$4.5 y \$7.25/kg en tiendas de autoservicio. Por otro lado, en las entidades del centro y sur del país, en las cuales existe un mayor número de hogares de bajos ingresos, los precios medios de tortilla al consumidor se ubicaron entre \$7.20 y \$11.00/kg en tortillerías y entre \$4.90 y \$6.00/kg en tiendas de autoservicio (FIRA, 2008).

Las participaciones del gasto de algunos productos alimenticios en el presupuesto familiar para cada uno de los estratos de ingreso, de acuerdo con los gastos obtenidos de las encuestas del INEGI para el período de estudio, indican que el porcentaje del gasto para el estrato bajo, siempre está por arriba del estrato medio, y éste, por encima del estrato de altos ingresos, indistintamente del producto de que se trate; lo cual es congruente con la teoría económica, pues los estratos inferiores de acuerdo con la ley de Engels, destinan un porcentaje mayor de sus ingresos a la compra de alimentos (Anexos 1-C).

3.6.3 PROGRAMAS DEL GOBIERNO FEDERAL PARA APOYAR EL CONSUMO DE TORTILLA DE LOS ESTRATOS MÁS DESPROTEGIDOS EN MÉXICO.

El gobierno del presidente Fox, con la finalidad de lograr el desarrollo integral de las personas que permita la superación de la pobreza, estableció en el Programa Nacional de Desarrollo Social 2001-2006 las principales estrategias para la superación de la pobreza. En este sentido, se instrumentó el Programa de Desarrollo Humano de Oportunidades, en el cual se conjugan los objetivos y estrategias de los Programas Nacionales de Desarrollo Social, de Educación y de Salud, 2001-2006. Dentro del Programa Nacional de Desarrollo Social, implícito en Oportunidades, se establecen cuatro objetivos principales:

- 1.- Reducir la pobreza extrema.
- 2.- Generar igualdad de oportunidades para los grupos más pobres y vulnerables.
- 3.- Apoyar el desarrollo de capacidades de las personas en condición de pobreza.

4.- Fortalecer el tejido social fomentando la participación y el desarrollo comunitario (Primer Informe de Gobierno, 2001).

La operación del programa Oportunidades se lleva a cabo mediante una coordinación interinstitucional entre la Secretaría de Educación Pública (SEP), Secretaría de Salud (SSA), el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), siendo esta última, la encargada de la coordinación general del Programa. Es importante señalar que por su cobertura como Programa para el Desarrollo Humano, Oportunidades se complementa con otros programas que contribuyen desde la perspectiva de la protección social y el desarrollo de capacidades en el sector rural a los planteamientos que se establecen en el Artículo de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS).

Cabe destacar que los recursos federales destinados al Programa Oportunidades, observaron una tasa de crecimiento promedio anual (TCMA) de 56 por ciento, en el período de 1997-2005, según datos del quinto informe de gobierno, 2005. En este sentido, se puede decir que el programa ha contribuido a incrementar el ingreso de las familias y sobre todo del sector rural; es decir, de las localidades menores a 15,000 habitantes, en virtud de que el 69% de la población beneficiada pertenece a este sector. A las familias beneficiarias de este programa, además de las transferencias monetarias que le son entregadas, también se les proporcionan, si así lo requieren, complementos alimenticios para niños menores de 5 años y a mujeres embarazadas y/o en período de lactancia, ello a través de un paquete básico de servicios de salud preventiva; así como sesiones educativas en materia de salud, nutrición e higiene. En promedio, los recursos asignados por hogar fueron de \$ 4,918.00 a precios constantes de agosto de 2000, con información del quinto informe de gobierno del 2005; cantidad ésta que registró un incremento de 113 % y 39 % para los períodos 1997-2005 y 2006-2009, respectivamente.

Otros programas que se han implementado para el apoyo de las familias pobres son los del Fideicomiso para la Liquidación al Subsidio de la Tortilla

(FIDELIST) y el de Programa de la Distribuidora Conasupo Sociedad Anónima (DICONSA); ambos contribuyen al consumo de la tortilla de maíz a través de un subsidio que es del 15% aproximadamente. Cabe hacer mención que DICONSA lo hace extensivo a los productos que integran la canasta básica.

CAPÍTULO 4.- MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo, se sientan las bases teóricas para el entendimiento de la demanda de tortilla de maíz en México y de sus correspondientes elasticidades. Se enumerarán los factores que determinan a la demanda total de mercado. Asimismo, se distinguirá la demanda estática de la dinámica y se clasificarán los distintos tipos de bienes. Se dará la definición de elasticidad y se enumerarán a las más representativas, que son precisamente, la elasticidad: precio, ingreso y de bienes relacionados. Por último, se señalarán los criterios teóricos para la estimación de las magnitudes ordinales de las elasticidades de la demanda.

4.1 FACTORES QUE DETERMINAN LA DEMANDA DEL MERCADO

La demanda agregada total o de mercado de un producto agrícola (Q) se define como una relación entre la cantidad demandada y sus variables determinantes, como lo son el precio del producto (P_q) los precios de los productos relacionados, sustitutos (P_s) y complementarios (P_c), el ingreso disponible y su distribución (I), la población humana por tamaño, edad y área geográfica (N), los gustos y preferencias de los consumidores (G), las expectativas de los consumidores (E) y la promoción (K) (García, 2002). Este concepto, expresado como una función para el período t, quedaría como sigue:

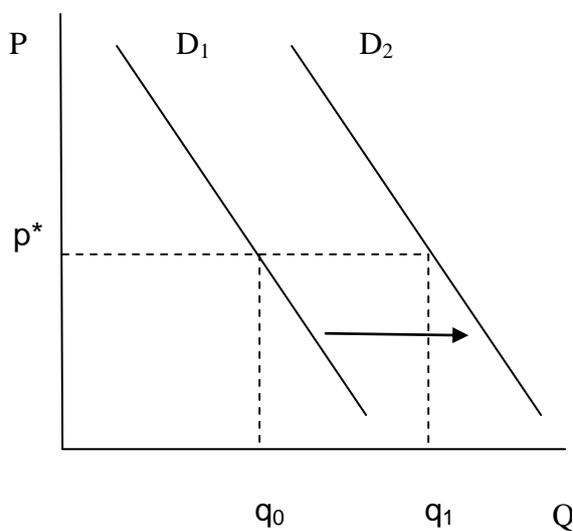
$$Q = f(P_{qt}, P_{st}, P_{ct}, I_t, N_t, G_t, E_t, K_t)$$

Al variar el precio del bien y mantener constantes a todos los demás factores, se origina el concepto de la demanda precio estática. Es decir, ésta se obtiene al multiplicar los respectivos coeficientes de todas las variables explicativas distintas al precio del producto en cuestión, por sus respectivos valores medios observados, y sumándolos en el intercepto de dicho modelo. Cabe destacar, que dicha ecuación estática se puede obtener para cualquier variable explicativa de la función de demanda, aplicándose el mismo procedimiento ya citado (García *et al.*, 2002).

Por otro lado, la demanda dinámica se refiere a los desplazamientos de la curva de demanda que son provocados, *ceteris paribus*, por cambios en el

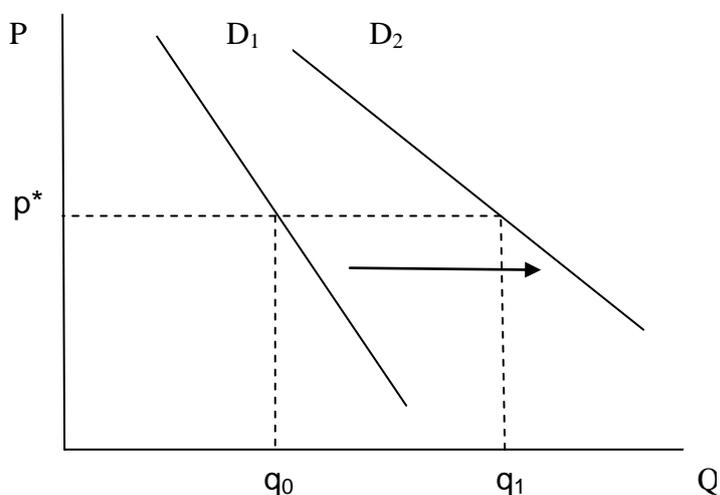
ingreso, en la población, en los precios de los bienes relacionados, en los gustos y a los que ocurren con el paso del tiempo (García *et al.*, 2002). En relación con los desplazamientos de la demanda, hay que distinguir entre los desplazamientos simples o “paralelos” y los estructurales. Aquéllos se presentan cuando al variar uno de los factores de cambio de la demanda (población humana, ingreso, precios de los bienes relacionados), *ceteris paribus*, ésta se desplaza paralelamente y se modifica únicamente su intercepto (Figura 4.1). Los cambios estructurales se originan, *ceteris paribus*, por la variación de alguno de los factores determinantes de la demanda (los gustos, la distribución del ingreso, la introducción al mercado de nuevos productos, los cambios en la estructura de la población) lo que provoca la modificación de sus coeficientes, intercepto y pendiente (Figura 4.2).

Figura 4.1 Desplazamiento simple o paralelo de la demanda.



Fuente: García *et al.*, 2002.

Figura 4.2. Desplazamiento estructural de la demanda por cambios en los gustos.



Fuente: García *et al.*, 2002.

4.2 CLASIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE BIENES

Se dice que un bien es normal si tiene una curva de demanda con pendiente hacia abajo, o equivalente, una elasticidad precio propia negativa. Por otra parte, un bien Giffen es aquel con una curva de demanda con pendiente hacia arriba (lo cual no es incompatible con la teoría básica, pero sí es raro). Se dice que un bien es superior si tiene una curva de Engel con pendiente ascendente o, equivalentemente, una elasticidad ingreso positiva. Por otro lado, un bien inferior es el que tiene una curva de Engel con pendiente descendente (Tomek *et al.*, 2003). A partir de las condiciones de Slutsky:

$$\frac{\partial X_1}{\partial P_1} \leq - \frac{\partial X_1}{\partial I} X_1$$

Así, un bien Giffen (para el cual $\frac{\partial X_1}{\partial P_1} > 0$) no puede ser un bien superior (para el cual $\frac{\partial X_1}{\partial I} > 0$). Por tanto, todos los bienes pueden ser clasificados como pertenecientes a uno de los tres grupos indicados en el Cuadro 4.1. Algunos bienes son superiores y, por ello, normales, de manera tal que si se eleva el

ingreso se demandan más; y si suben los precios se demandan menos. La carne de bovino es un ejemplo de estos bienes (García *et al.*, 2003). Otros bienes son normales pero inferiores, por lo que si suben los precios se demandan menos; pero, si se eleva el ingreso también se demandan menos. Un ejemplo es la tortilla de maíz. El último tipo es el bien Giffen, para el cual si sube el ingreso se demanda menos; y, si se eleva su precio se demanda más. No hay pruebas empíricas convincentes en el sentido de que este fenómeno ocurra en alguna medida considerable, salvo quizás con las patatas de Irlanda del Siglo XIX.

Cuadro 4.1.- Clasificación de los diferentes tipos de bienes.

Efecto de un cambio en el ingreso Efecto de un Cambio en el precio	Superior $\frac{\partial X_1}{\partial I} > 0$	Inferior $\frac{\partial X_1}{\partial I} < 0$
Normal $\frac{\partial X_1}{\partial P_1} < 0$	Bien normal superior Ej. Carne de Bovino	Bien normal inferior Ej. Frijol y tortilla
Giffen $\frac{\partial X_1}{\partial P_1} > 0$		Bien Giffen Ej. Cierta clase de alimentos de la población muy pobre

Fuente: García *et al.*, (2003).

4.3 LAS ELASTICIDADES Y SU CLASIFICACIÓN

En los estudios empíricos de mercado no es suficiente saber que las variaciones de los factores determinantes de la demanda (por ejemplo, del precio del producto, de los precios del producto relacionado, del ingreso, de los gustos, etcétera) afectan a la demanda, sino que es necesario conocer en qué magnitud aumenta o disminuye la cantidad demandada cuando varía uno de sus factores determinantes y los demás se mantienen constantes. La magnitud de tales cambios se mide con el llamado “coeficiente de elasticidad” (García *et al.*, 2003).

Es por ello que el concepto de elasticidad es uno de los elementos más importantes en el estudio de la demanda de cualquier bien o servicio.

Como ya se dijo, las elasticidades de la demanda miden la sensibilidad de la cantidad demandada de un bien o servicio ante fluctuaciones de alguna variable que explica su comportamiento (precios, ingreso, gustos, etc.), asumiendo constante el resto de variables (Binger, 1996).

Los tipos de elasticidades de demanda más estudiadas son la elasticidad precio propia (E_{ii}), las cruzadas o de bienes relacionados (E_{ij}) y la elasticidad-ingreso (E_{ii}) ya que, dependiendo de los valores que tomen éstas, es posible identificar ciertas características de los bienes que son relevantes para la toma de decisiones económicas (Tomek y Robinson, 2003 y García *et al.*, 2003). La elasticidad precio propia (E_{ii}) se define como el cambio porcentual en la cantidad demandada de un bien ($\Delta\%X$) ante un cambio porcentual en el precio de dicho bien ($\Delta\%P_x$), *ceteris paribus*:

$$E_{ii} = \frac{\Delta\% X}{\Delta\% P_x} = \frac{\Delta X}{\Delta P_x} \cdot \frac{P_x}{X} \quad \text{ó} \quad E_{ii} = \frac{dx}{dP_x} \cdot \frac{P_x}{X} \quad \text{cuando se conoce la función,}$$

donde Δ es un cambio muy pequeño y d un cambio infinitesimal de la variable respectiva siendo X y P_x la cantidad demandada y el precio del bien respectivamente. Nótese que la E_{ii} siempre es negativa debido a que la curva de demanda tiene pendiente descendente. El rango en valor de E_{ii} va de cero hasta menos infinito $[0, -\infty)$. Dependiendo del valor absoluto de la E_{ii} , los bienes pueden clasificarse como de demanda elástica si $E_{ii} > |-1|$ según las posibilidades de sustitución que tengan. En este caso, $\Delta\%X > \Delta\%P_x$, es decir, el cambio en la cantidad demandada es mayor que el correspondiente cambio porcentual en el precio. Si $E_{ii} < |-1|$ en valor absoluto, la demanda es inelástica, o rígida, el $\Delta\%X$ es menor que $\Delta\%P_x$, es decir, una variación porcentual en el precio del bien será seguido de un cambio porcentualmente menor de la cantidad demandada, lo que implica cierta dificultad para que sea sustituido por otros. Si $E_{ii} = |-1|$, el cambio en la cantidad demandada es igual que el correspondiente cambio porcentual en el precio. Una guía importante para enjuiciar el tamaño absoluto de la E_{ii} , es lo concerniente a los factores que afectan su magnitud ordinal. De acuerdo con (Plate, 1969, p.54; Gould y

Lazear, 1994 citados por García *et al.*, 2003) los criterios más importantes para estimar el nivel ordinal de la E_{ii} de la demanda son los siguientes:

La disponibilidad de productos sustitutos. En este aspecto la teoría indica que cuanto más numerosos y mejores técnica y económicamente sean los sustitutos de un producto dado, la magnitud de su E_{ii} tenderá a ser mayor y viceversa (Plate, 1969 y Gould y Lazear 1994 citados por García *et al.*, 2003). La tortilla tiene pocos y malos sustitutos, por ello su E_{ii} en valor absoluto se espera sea pequeña o sea inelástica ($E_{ii} < |-1|$). Para el estrato de altos ingresos se espera que la elasticidad (E_{ii}) sea mayor que para los estratos bajos y medios.

Número de usos alternativos del producto. En este caso, cuanto mayor sea el número de usos posible de un producto, mayor tenderá a ser su E_{ii} , que en el caso de un bien con pocos usos. La tortilla se usa sólo como alimento, por ello, también en este caso se espera que su E_{ii} sea inelástica ($E_{ii} < |-1|$).

Satisfacción de la necesidad (grado de saturación). Con un grado de saturación creciente de la satisfacción de las necesidades del bien que se considera, la E_{ii} disminuye y viceversa. En el caso de la tortilla, se tiene un alto grado de satisfacción en el consumo para el estrato de ingresos bajos y se ha llegado al nivel de saturación en los estratos de la clase media y rica, por ello es de esperarse una E_{ii} inelástica para todos los estratos. Teóricamente debería ser mayor la E_{ii} en el estrato de bajos ingresos, seguida por la clase media y alta. Sin embargo, debido a que la tortilla de maíz es un bien inferior, existe una excepción; es decir, su elasticidad reaccionará poco elásticamente a la elevación del precio cuando la satisfacción de la necesidad no es suficiente.

Proporción del gasto del bien que se considera en el presupuesto para consumo. Con creciente participación del gasto del bien considerado en el presupuesto para consumo, la E_{ii} aumenta porque las variaciones del precio ganan importancia y viceversa.

Grado de acoplamiento o complementariedad en el uso. La E_{ii} de un producto final es pequeña en valor absoluto cuando tiene muchos productos que lo complementan. La tortilla tiene aunque imperfectos, muchos productos

complementarios, por ello, su E_{ii} debe ser bastante pequeña en valor absoluto, o sea muy inelástica (Cuadro 4.2).

Cuadro 4.2. Criterios para la estimación de la elasticidad-ingreso y precio de la demanda

Criterios	Elasticidad-ingreso	Elasticidad-precio
Satisfacción de la necesidad (grado de saturación) Creciente Decreciente	Disminuye Aumenta (1)	Disminuye Aumenta (1)
Parte del gasto en el presupuesto de consumo Grande Pequeña	Bastante baja Bastante alta	Aumenta Disminuye
Sustituibilidad Creciente Decreciente	----- -----	Aumenta Disminuye
Uso acoplado con otros bienes Acoplado No acoplado	----- -----	Bastante pequeña Bastante alta

(1) excepción: La demanda de bienes de primera necesidad reacciona poco elásticamente a la disminución del ingreso y a la elevación del precio cuando la satisfacción de la necesidad no es suficiente.

Fuente: Plate, 1969

Por otra parte, la elasticidad cruzada E_{ij} o de bienes relacionados, se define como el cambio porcentual en la cantidad demandada de un bien ($\Delta\%X_i$) ante un cambio porcentual en el precio de otro bien relacionado ($\Delta\%P_j$), *ceteris paribus*:

$$E_{ij} = \frac{\Delta\% X_i}{\Delta\% P_j} = \frac{\Delta X_i}{\Delta P_j} \cdot \frac{P_j}{X_i} \quad \text{ó} \quad E_{ij} = \frac{dX_i}{dP_j} \cdot \frac{P_j}{X_i} \quad \text{cuando se conoce la función}$$

de demanda, donde Δ es un cambio muy pequeño y d un cambio infinitesimal en la variable respectiva X_i y P_j . Si el valor de E_{ij} es *positivo*; la teoría indica que los bienes son *sustitutos* entre sí, y si es *negativa*, son *complementarios*. En cuanto a los factores que afectan la magnitud de las elasticidades cruzadas de la demanda (E_{ij}), se tiene al grado de sustituibilidad y complementariedad en el consumo de los bienes, a la parte del gasto del bien considerado del sustituto y del complementario en el presupuesto para consumo.

Grado de sustituibilidad.- La E_{ij} del bien i en relación con las variaciones del precio de un bien sustituto j *ceteris paribus*, reacciona con tanta mayor intensidad cuanto más alto es el grado de sustituibilidad entre ambos bienes, es decir, cuanto más parecidos son ambos bienes en cuanto a su uso y cuanto más unidos se encuentran en la escala de preferencias de los consumidores y viceversa (Plate, 1969, pp. 54-55 citado por García *et al.*, 2003). La tortilla tiene pocos y malos sustitutos, por ello la suma de los E_{ij} para sustitutos debe ser pequeña.

Parte del gasto del bien considerado en el presupuesto para consumo. La E_{ij} del bien i en relación con las variaciones del precio del bien j para sustitutos, disminuye a medida que aumenta el gasto relativo del bien i en el presupuesto para consumo, pues con una misma E_{ij} hay que sustituir una cantidad tanto mayor del bien j para comprar i y viceversa.

Relación del volumen del gasto entre los bienes i y j en el caso de sustitutos. Si los gastos en i son grandes con relación al presupuesto para consumo y los gastos del bien sustituto j son relativamente pequeños, las variaciones del precio de j provocará un efecto más pequeño en la cantidad demandada de i que en el caso de una situación inversa. La proporción del gasto en tortilla respecto al presupuesto para consumo es relativamente grande, y los gastos en cada uno de sus sustitutos son pequeños, por ello la E_{ij} para cada sustituto se espera sea relativamente pequeña. En efecto, el porcentaje del gasto del pan, arroz, y papa que funcionan como sustitutos de la tortilla de maíz, son pequeños (promedio de los tres sustitutos 0.89%) en relación a su gasto total (Anexo 1-C) por lo que sus elasticidades se esperan muy inelásticas en relación a los demás alimentos para los tres estratos de ingreso y el total. De igual manera, (Plate, 1969, p.54) afirma que es importante el peso de los gastos del bien sustitutivo en el presupuesto de las economías domésticas ya que cuanto más grande sea tanto más elevada será la elasticidad cruzada. En este sentido, para el estrato de bajos ingresos (2.25%) el gasto del pan tiene una mayor participación en su presupuesto que para la clase media (1.20%) y alta (0.41%) (Anexo 1-C); por lo que, tomando en consideración que en el presente trabajo se corrieron los modelos de demanda de tortilla para dichos estratos utilizando sus respectivos presupuestos de consumo, se espera que la

elasticidad cruzada de la demanda respecto al pan disminuya conforme aumenten los estratos de ingreso.

Grado de acoplamiento en el uso. En el caso de bienes complementarios, la E_{ij} aumenta con el grado de acoplamiento en el uso (Cuadro 4.3). En este sentido, para los estratos medios y bajos, se espera que el frijol, bovino, porcino y queso, entre otros alimentos, se complementen mejor con la tortilla que para el estrato de altos ingresos; es decir, que los primeros tengan, en valor absoluto, una elasticidad cruzada mayor que este último. Lo anterior es lógico por razones culturales y económicas, pues la tortilla es fundamental en la dieta del mexicano común, además de ser nutritiva y poderse comer incluso sola o con sal únicamente cuando no se cuenta con suficientes recursos para comprar alimentos relativamente más caros.

Cuadro 4.3 Criterios para la estimación de la elasticidad cruzada de la demanda

Criterios	Bienes sustitutivos	Bienes complementarios
Sustituibilidad Creciente Decreciente	aumenta disminuye	----- -----
Grado de acoplamiento en el uso Bastante alto Bastante bajo	----- -----	bastante alta bastante baja
Parte del gasto del bien considerado en el presupuesto de consumo Creciente Decreciente	----- ----- disminuye aumenta	aumenta disminuye aumenta disminuye
Parte del gasto del bien sustitutivo o complementario en el presupuesto de consumo Creciente decreciente	aumenta disminuye	aumenta disminuye

Fuente: Plate, 1969.

La elasticidad-ingreso de la demanda (E_{il}) se define como el cambio porcentual en la cantidad demandada de un bien ($\Delta\%X$) ante un cambio porcentual en el ingreso ($\Delta\%I$), *ceteris paribus*:

$$E_{il} = \frac{\Delta\%X}{\Delta\%I} = \frac{\Delta X}{\Delta I} \cdot \frac{I}{X} \quad \text{ó} \quad E_{il} = \frac{dX}{dI} \cdot \frac{I}{X} \quad \text{cuando se conoce la}$$

función de la demanda, donde Δ es un cambio muy pequeño y d es el cambio infinitesimal de X e I . Dependiendo del valor que tome esta elasticidad, los bienes pueden clasificarse en normales e inferiores:

a) Se considera a un bien como *normal superior* cuando su demanda presenta una elasticidad ingreso positiva; es decir, cuando el consumo de dicho bien aumenta conforme el ingreso aumenta. Los bienes normales superiores, a su vez, se clasifican en bienes necesarios y de lujo. Un bien *necesario* tiene una elasticidad-ingreso menor que uno, mientras que un bien *de lujo* tiene una elasticidad-ingreso mayor que uno (Stamer, 1969, citado por García *et al.*, 2003).

b) Se considera un bien como *inferior* cuando su demanda exhibe una elasticidad-ingreso negativa ($E_{il} < 0$), o sea, cuando el consumo del bien disminuye conforme aumenta el ingreso familiar. Esto último ocurre generalmente cuando a un determinado nivel de ingreso el consumidor satisface su consumo para ese bien, de manera que si su ingreso sigue aumentando, disminuye el consumo de éste (Plate 1969, p. 42, citado por García *et al.*, 2003). En este caso, los criterios más importantes que afectan la magnitud ordinal de la elasticidad ingreso de la demanda, son la satisfacción de las necesidades (grado de saturación) y proporción del gasto del producto respecto al presupuesto para consumo.

Satisfacción de la necesidad (grado de saturación). Con un grado de saturación creciente de la satisfacción de las necesidades, *ceteris paribus*, la E_{il} de la demanda disminuye y viceversa (Plate, 1969, p. 52, citado por García *et al.*, 2003). La E_{il} de productos alimenticios es tanto más baja (pero positiva), cuanto más se acerca su consumo al umbral de saturación. Los bienes cuya necesidad está completamente saturada en la mayoría de las economías domésticas, reciben el nombre de bienes inferiores. En éstos, la E_{il} oscila de débilmente positiva a débilmente negativa. En el caso de la tortilla, los pobres tienen un alto grado de satisfacción en el consumo de tortilla y la clase media y

los ricos tienen completamente saturadas sus necesidades de consumo de este alimento, o sea, han llegado al umbral de saturación. Es por esto que es de esperarse una $E_{ij} < 0$ para los tres estratos, pero más grande en valor absoluto para la clase alta, seguida por la clase media y los pobres.

Proporción del gasto del producto respecto al presupuesto para consumo. Cuando la proporción del gasto del producto considerado en el presupuesto para consumo es grande, la E_{ij} es más pequeña, y cuando dicha proporción es pequeña, la E_{ij} es grande (Cuadro 4.2). En el caso de la tortilla, la proporción del gasto en este alimento respecto al presupuesto para consumo es grande y, mayor en el estrato de los pobres, seguidos por la clase media y alta. Es de esperar que la E_{ij} sea negativa y mayor en valor absoluto para el estrato de los ricos seguida por la clase media y por los pobres.

CAPÍTULO 5.- LA ESPECIFICACIÓN DEL MODELO DE DEMANDA PARA LA TORTILLA DE MAÍZ

Con base en el marco teórico expuesto en el Capítulo 4, entre sus factores determinantes para el total y sus diferentes estratos de ingreso de la demanda de la tortilla de maíz en México, se utilizaron el precio al consumidor de este alimento, el del pan, arroz y papa (bienes sustitutos), el del frijol, bovino, porcino, queso y salsa (bienes complementarios) y el gasto.

Para la estimación de la demanda, se usó el consumo de tortilla de maíz que fue obtenido dividiendo el gasto de este alimento (que reporta el INEGI), entre su precio, tal y como se explica ampliamente en el siguiente capítulo.

Las variables que conforman la demanda de tortilla de maíz en México para el total (CONT) y sus diferentes estratos de ingreso: clase baja (CONI), clase media (CONII) y clase alta (CONIII), son los precios al consumidor de la tortilla de maíz (PTOR), de frijol (PFRIJ), del bovino (PBOV), del porcino (PPORC), del queso (PQUES), de la salsa (PSALS), de la papa (PPAPA), del pan (PPAN), del arroz (PARROZ) y del presupuesto para consumo o gasto monetario (GASTO). Cabe destacar que para cada estrato se utilizaron diferentes precios.

Con base en lo anterior, las relaciones funcionales de demanda para los diferentes estratos de ingreso y el total, quedarían de la siguiente manera:

$$CONT_t = \beta_{11} + \beta_{12}PTOR_t + \beta_{13}PFRIJ_t + \beta_{14}PBOV_t + \beta_{15}PPORC_t + \beta_{16}PPAPA_t + \beta_{17}PPAN_t + \beta_{18}PQUES_t + \beta_{19}PSALS_t + \beta_{110}GASTO_t + \varepsilon_{1t}.$$

$$CONI_t = \beta_{21} + \beta_{22}PTOR_t + \beta_{23}PFRIJ_t + \beta_{24}PBOV_t + \beta_{25}PPAPA_t + \beta_{26}PPAN_t + \beta_{27}PARROZ_t + \beta_{28}PQUES_t + \beta_{29}PSALS_t + \beta_{210}GASTO_t + \varepsilon_{2t}.$$

$$CONII_t = \beta_{31} + \beta_{32}PTOR_t + \beta_{33}PFRIJ_t + \beta_{34}PBOV_t + \beta_{35}PPORC_t + \beta_{36}PPAPA_t + \beta_{37}PPAN_t + \beta_{38}PARROZ_t + \beta_{39}PQUES_t + \beta_{310}PSALS_t + \beta_{311}GASTO_t + \varepsilon_{3t}.$$

$$\text{CONIII}_t = \beta_{41} + \beta_{42}\text{PTOR}_t + \beta_{43}\text{PFRIJ}_t + \beta_{44}\text{PBOV}_t + \beta_{45}\text{PPORC}_t + \beta_{46}\text{PPAPA}_t + \beta_{47}\text{PPAN}_t + \beta_{48}\text{PQUES}_t + \beta_{49}\text{PSALS}_t + \beta_{410}\text{GASTO}_t + \varepsilon_{4t}.$$

Se espera una relación inversa entre la cantidad demandada de tortilla de maíz con su respectivo precio, así como con los precios del frijol, bovino, porcino, queso, salsa y gasto; y directa con los precios del pan, arroz y papa.

Es decir, se espera el signo (-) en el coeficiente de PTOR para que se cumpla cabalmente con la ley de la demanda, pues a mayor precio menor cantidad consumida de tortilla y viceversa. Se espera el signo (-) para el coeficiente del GASTO, lo cual indicaría que la tortilla es un bien inferior; es decir, a mayor gasto, menor consumo de tortilla y viceversa. Asimismo se espera el signo (-) en los coeficientes de PFRIJ, PPORC, PBOV, PQUES y PSALS pues teóricamente se trata de bienes complementarios de la tortilla; es decir, si se incrementa el precio de éstos, se reduce el consumo de tortilla y viceversa. Por otro lado, se espera el signo (+) en los coeficientes del PPAN, PARROZ y PPAPA, lo cual indica que se trata de bienes sustitutos de la tortilla; por lo que, si se incrementa su precio, se consume más tortilla y viceversa.

Para efecto de estimar y validar mediante la regresión lineal múltiple los modelos uniecuacionales (Gujarati, 2004) ya referidos con anterioridad, se utilizó el paquete estadístico SAS con el objeto de estimar los coeficientes de cada variable explicativa y, poder así, calcular las elasticidades precio propia, ingreso y de bienes relacionados.

El análisis estadístico de los resultados se realizó con base en los valores de los coeficientes estimados para cada ecuación, sus respectivas desviaciones estándar y los estadísticos t, R² y F. Por su parte, el análisis económico consistió en determinar si los signos de dichos coeficientes correspondieron con lo esperado por la teoría económica. En el capítulo 7 se abordará este tema con mayor profundidad.

CAPÍTULO 6.- MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo se describirá el procedimiento seguido para la obtención de los datos utilizados en los modelos uniecuacionales, motivo de esta investigación; esto es, se referirá la fuente de éstos y las operaciones matemáticas utilizadas para la obtención de los mismos. De igual manera, se realizará una breve semblanza de los aspectos teóricos del modelo de regresión múltiple y sus supuestos, los cuales servirán junto con la teoría económica ya descrita, para el análisis de los resultados.

6.1. DATOS

De la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) que el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) publicó para el tercer trimestre de los años 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 y 2008, se obtuvo el gasto de tortilla de maíz (Cuadro 6.1) para los diez deciles de ingreso.

Cuadro 6.1. Gastos corrientes en tortilla de maíz para el tercer trimestre de cada año en millones de pesos

	TOTAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1996	2,799	123	221	292	304	329	323	349	340	292	226
1998	4,599	171	334	425	502	532	529	617	569	544	374
2000	6,533	250	529	658	767	731	768	773	816	726	514
2002	7,900	286	628	802	874	913	940	1,011	910	931	606
2004	9,062	488	825	936	1,025	1,056	1,034	1,100	984	971	643
2005	9,116	504	782	951	1,028	1,043	1,049	1,133	1,021	933	671
2006	10,213	558	878	1,130	1,152	1,171	1,191	1,238	1,149	1,028	719
2008	12,803	831	1,112	1,280	1,380	1,457	1,479	1,484	1,402	1,345	1,033

Fuente: INEGI 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 y 2008.

Éstos se dividieron entre el precio nominal trimestral promedio que reporta el Banco de México (BANXICO) en el Diario Oficial de la Federación los últimos días cada mes, para obtener el consumo correspondiente (ver cuadros 6.2 y 6.3). Cabe destacar, que los hogares más pobres del país comprendidos del decil I al IV y que representan alrededor del 40% de la población, forman parte del programa de la Distribuidora Conasupo Sociedad Anónima (DICONSA), que ofrece tortilla de maíz y demás productos que integran la canasta básica a

precios subsidiados; es decir, un 15% por debajo de las tiendas de autoservicio ubicadas en zonas urbanas.

Cuadro 6.2. Precios nominales de la tortilla de maíz correspondientes al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008.

	SUBSIDIADOS (15% MÁS BARATOS)	OBTENIDOS DE BANXICO
1996	1.51	1.78
1998	2.60	3.06
2000	3.93	4.62
2002	4.75	5.59
2004	5.67	6.67
2005	6.06	7.12
2006	6.56	7.72
2008	7.73	9.09

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico 2009 y DICONSA.

Cuadro 6.3. Consumo de tortilla de maíz correspondiente al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008, en toneladas.

AÑO	TOTAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1996	1663536	81356.2	145591	192436	200719	184558	181464	195702	190808	163876	127026
1998	1585176	65781.7	128547	163476	193038	173914.6	172863	201743	185886	177573	122353
2000	1497923	63529.1	134643	167629	195377	158232.2	166151	167349	176668	157041	111304
2002	1494876	60157.9	132085	168758	183904	163263.6	168060	180916	162730	166542	108459
2004	1445569	86089	145546	165117	180774	158357.5	154986	165032	147557	145611	96499
2005	1360431	83270.8	129199	157113	169796	146385.7	147199	158989	143367	130899	94212
2006	1408000	85019.9	133825	172155	175522	151698.5	154337	160363	148853	133101	93128
2008	1497799	107556	143933	165660	178663	160268.7	162694	163232	154189	147966	113638

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 y 2008.

Dividiendo el consumo de tortilla de maíz entre el número de hogares (ver cuadro 6.4) que también reportó dicha encuesta para cada decil, se obtuvo el número de kilos de este alimento por hogar (ver cuadro 6.5) para los años 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 y 2008.

Cuadro 6.4. Número de familias por decil correspondiente al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008, en miles.

AÑO	TOTAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1996	15232	826	1231	1473	1624	1671	1691	1733	1795	1719	1559
1998	16409	759	1266	1502	1771	1792	1869	1955	1916	1905	1673
2000	17939	885	1435	1808	1939	1968	2065	2017	2109	2056	1658
2002	19275	1018	1560	1907	2042	2082	2162	2209	2219	2152	1925
2004	20346	1331	1902	2015	2122	2208	2277	2233	2215	2160	1884
2005	20456	1368	1820	2069	2159	2222	2265	2255	2251	2133	1914
2006	21157	1544	1933	2177	2250	2237	2288	2332	2240	2216	1940
2008	21693	1524	1926	2157	2217	2335	2389	2355	2362	2329	2101

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 y 2008.

Cuadro 6.5. Consumo de tortilla de maíz por familia correspondiente al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008, en kilogramos.

AÑO	TOTAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1996	109.21	98.46	118.27	130.66	123.57	110.45	107.34	112.91	106.33	95.32	81.49
1998	96.60	86.70	101.50	108.81	108.98	97.02	92.50	103.18	97.00	93.24	73.14
2000	83.50	71.81	93.85	92.70	100.74	80.42	80.47	82.98	83.75	76.39	67.14
2002	77.55	59.10	84.65	88.51	90.07	78.43	77.74	81.90	73.33	77.39	56.34
2004	71.05	64.69	76.51	81.95	85.20	71.73	68.05	73.91	66.62	67.41	51.22
2005	66.50	60.87	70.97	75.95	78.63	65.88	65.00	70.50	63.69	61.37	49.21
2006	66.55	55.08	69.23	79.07	77.99	67.82	67.47	68.77	66.44	60.08	48.01
2008	69.05	70.58	74.72	76.81	80.60	68.65	68.11	69.33	65.29	63.54	54.09

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 y 2008.

Ahora bien, al dividir la cantidad de tortillas de maíz que consume cada familia en México, entre 90 días y entre el número de integrantes que la conforma, que según el (INEGI, 2008) es de cuatro personas en promedio, se obtiene el consumo *per cápita* diario de dicho alimento (Cuadro 6.6).

Cuadro 6.6. Consumo de tortilla de maíz *per cápita* diario, correspondiente al tercer trimestre de cada año para el período 1996-2008, en kilogramos.

AÑO	TOTAL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1996	0.3033	0.2736	0.3286	0.3630	0.3432	0.3068	0.2982	0.3137	0.2953	0.2648	0.2263
1998	0.2683	0.2409	0.2820	0.3022	0.3028	0.2696	0.2570	0.2867	0.2694	0.2590	0.2032
2000	0.2320	0.1994	0.2607	0.2576	0.2799	0.2234	0.2236	0.2306	0.2327	0.2122	0.1866
2002	0.2154	0.1642	0.2351	0.2459	0.2502	0.2179	0.2160	0.2276	0.2037	0.2150	0.1566
2004	0.1973	0.1797	0.2126	0.2277	0.2367	0.1992	0.1890	0.2053	0.1851	0.1872	0.1423
2005	0.1848	0.1691	0.1971	0.2110	0.2184	0.1830	0.1806	0.1959	0.1769	0.1704	0.1367
2006	0.1849	0.1530	0.1923	0.2197	0.2167	0.1884	0.1874	0.1910	0.1846	0.1669	0.1333
2008	0.1918	0.1961	0.2076	0.2133	0.2239	0.1907	0.1892	0.1926	0.1813	0.1766	0.1502

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 y 2008.

El consumo de los años intermedios que no contempló la encuesta, se generaron a través de los datos reportados por CANAMI y; los consumos trimestrales, se estimaron de la Balanza de Disponibilidad Consumo de maíz blanco para tortilla en México publicado por SAGARPA (SIAP, 2008). Por ejemplo, para el tercer trimestre del 2008 (Cuadro 6.3), el consumo de tortilla fue de 1,499,133 toneladas. Además, del año 2000 al 2008 la cantidad porcentual promedio del maíz con respecto al total para el primer, segundo, tercer y cuarto trimestre fue del 24.76%, 25.08%, 25.74% y 24.42%, respectivamente (SIAP, 2008). Luego entonces, aplicándose correctamente

dichos porcentajes, se obtienen los consumos correspondientes a los trimestres ya referidos, que son de 1,441,155; 1,459,914; 1,499,133 y 1,421,142 toneladas, respectivamente.

Los consumos así obtenidos se clasificaron en tres estratos: bajo, medio y alto (Hernández, 2000). El nivel bajo lo conformaron los deciles I al IV; el nivel medio, los deciles V al IX; y; el nivel alto, correspondió al decil X.

El precio nominal de la tortilla y de los demás alimentos se calcularon para el período 1996-2008 de la siguiente manera. Primeramente, en julio del 2002 se aplicaron ponderadores nacionales a cada uno de los precios por plaza que reporta el Banco de México para así obtener los diferentes precios de ese año. Éstos se multiplicaron por el índice de precios correspondiente a cada alimento (BANXICO 1996-2008) y se dividieron entre 100 para completar toda la serie. Asimismo, se utilizó el gasto monetario por familia reportado por INEGI a través de las ENIGH, el cual se dividió entre 90 días y entre los cuatro integrantes que conforman cada familia.

Los modelos econométricos se conformaron con los precios de productos representativos de cada segmento (Cuadro 6.7) y gasto correspondiente, deflactándose éstos con el índice de precios que funcionó mejor (Cuadro 6.8).

Cuadro 6.7. Alimentos que conforman los modelos de consumo de tortilla de maíz por estratos de ingreso y el total.

Coeficiente	Total	Bajos ingresos	Clase media	Altos ingresos
PTOR	Maíz blanco	Maíz blanco	Maíz blanco	Maíz blanco
PFRIJ	bayo, negro	Bayo, negro	Flor de mayo	bayo
PPORC	lomo	---	pierna	lomo
PBOV	cortes especiales	bistec	cortes especiales	cortes especiales
PPAN	bolillo, telera	bolillo, telera	pan de caja	Bolillo, telera
PARROZ	---	extra	extra	---
PPAPA	Blanca	Amarilla	blanca	blanca
PSALS*	Chi-tomat-ceb	Chi-tomat-ceb	Chi-tomat-ceb	Chi-tomat-ceb
PQUES	queso fresco	queso fresco	queso fresco	queso manchego

Fuente: Elaboración propia con Anexo 2.

* La salsa se compone de 15% de chile serrano (chi), 75% de tomate verde (tomat) y 10% de cebolla (ceb).

Cuadro 6.8. Deflatores de los alimentos que conforman los modelos de consumo de tortilla de maíz por estratos de ingreso y el total.

	total	bajos ingresos	clase media	altos ingresos
PTOR	INPC	INPC	INPC	INPC
GASTO	INPC	INPC	INPC	INPC
PFRIJ	ILEG	ILEG	ILEG	ILEG
PPORC	INPC	---	ICARNES	ICARNES
PBOV	ICARNES	INPC	ICARNES	ICARNES
PPAN	ICEREAL	INPC	ICEREALES	INPC
PARROZ	---	INPC	INPC	---
PPAPA	INPC	INPC	INPC	INPC
PSALS	INPC	INPC	INPC	INPC
PQUES	INPC	ILACT	INPC	INPC

Fuente: Elaboración propia con Anexo 2-B.

INPC= Índice Nacional de precios al consumidor. ILEG=Índice de precio de legumbres. ICARNES= Índice de precio de carnes. ICEREAL=Índice de precio de cereales. ILACT=Índice de precio de lácteos.

6.2 EL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE

El objetivo del análisis de regresión lineal es analizar un modelo que pretende explicar el comportamiento de una variable (Variable endógena, explicada o dependiente), que se denotará por Y , utilizando la información proporcionada por los valores tomados por un conjunto de variables (explicativas, exógenas o independientes), que se denotarán por X_1, X_2, \dots, X_n (Gujarati, 2004).

El modelo de regresión lineal viene dado por la ecuación lineal:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k + u$$

Los coeficientes (parámetros) b_1, b_2, \dots, b_k denotan la magnitud del efecto de las variables explicativas (exógenas o independientes), esto es, representan los pesos de la regresión o de la combinación lineal de las predictoras X_1, X_2, \dots, X_k sobre la variable explicada (endógena o dependiente) Y . El coeficiente b_0 se denomina término constante del modelo, y a u se le llama término de error del modelo o componente de Y no explicada por las variables predictoras. Si existen n observaciones para cada variable, el modelo se expresa así:

$$Y_t = b_0 + b_1 X_{1t} + b_2 X_{2t} + \dots + b_k X_{kt} + u_t \quad t = 1, 2, 3, \dots, n$$

Los $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ son parámetros llamados coeficientes de regresión. Representan las unidades de cambio en la variable dependiente por unidad de cambio en la variable independiente correspondiente. En el caso de que sólo haya una variable independiente se llega a la ecuación de una recta, donde b_0 es la ordenada en el origen y b_1 la pendiente de la recta. Una vez encontradas las estimaciones de los parámetros del modelo, se pueden hacer predicciones sobre el comportamiento de la variable Y .

De esta manera, el análisis de regresión sirve tanto para explorar datos como para confirmar teorías.

Al coeficiente de correlación R^2 en la regresión múltiple, se le llama coeficiente de determinación, y es una medida de la bondad del ajuste del modelo ya que da la proporción de variación de Y explicada por éste.

Se suele emplear R^2 ajustado, que es una corrección de R^2 para ajustar mejor el modelo a la población objeto de estudio. Asimismo, la t de student es utilizada para medir la confiabilidad de los coeficientes estimados y la F para medir la significancia conjunta de los parámetros de la ecuación (Gujarati, 2004).

6.2.1. SUPUESTOS DEL MODELO DE REGRESIÓN

- Las variables X_1, X_2, \dots, X_k son deterministas o se consideran predeterminadas (no son variables aleatorias) ya que sus valores vienen de la muestra tomada.
- Se supone que todas las variables X relevantes para la explicación de Y están incluidas en la definición del modelo lineal, de no ser así, se caería en el sesgo de especificación ocasionado por la variable excluida. Para detectar este problema, el investigador puede graficar los residuos obtenidos de la regresión ajustada y si éstos representan una nube de puntos horizontales, no existe

problema; en caso contrario, haría falta incluir al modelo una o más variables que pudieran explicar el fenómeno antes referido (Gujarati, 2004).

- Las variables X_1, X_2, \dots, X_k son linealmente independientes; es decir, no se puede poner a una de ellas como combinación lineal de las otras. Esta es la hipótesis de independencia y cuando no se cumple se dice que el modelo presenta colinealidad. Una de las consecuencias de dicho problema, es que las razones de las t 's de uno o más coeficientes, tienden a ser estadísticamente no significativas. Para corregir dicho problema, se pueden omitir o transformar variables (Gujarati, 2004).

- Linealidad de las relaciones: la variable independiente presenta relación lineal con cada una de las dependientes. Se comprueba con los gráficos de regresión parcial. Su incumplimiento se arregla mediante transformaciones de los datos.

- Los residuos siguen una distribución normal $N(0, \sigma^2)$, no están correlacionados con ninguna de las variables independientes, ni están autocorrelacionados. Hay homocedasticidad : la varianza del error es constante para los distintos valores de las variables independientes. La homocedasticidad puede verificarse graficándose los cuadrados de los residuales estimados contra la variable dependiente estimada, en la que si la nube de puntos es horizontal, se habla de homocedasticidad; en caso contrario, de heterocedasticidad. Esta última puede corregirse mediante la transformación de variables (Gujarati, 2004).

El primer objetivo es el de obtener estimaciones, es decir, valores numéricos de los coeficientes $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ (coeficientes de regresión parcial) en función de la información muestral. Las estimaciones de los parámetros se suelen hacer por el método de los mínimos cuadrados que consiste en minimizar la suma de los cuadrados de los residuos.

CAPÍTULO 7.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Con base en el supuesto de que los modelos uniecuacionales propuestos en el capítulo 5, son una buena aproximación empírica de la demanda de tortilla de maíz en México para los diferentes estratos de ingreso, se procede ahora a analizar los resultados obtenidos con las estimaciones de dichos modelos, con el fin de corroborar la hipótesis planteada. Como ya se dijo, el análisis de estos modelos y sus resultados se efectúa tanto desde el punto de vista estadístico y, fundamentalmente, conforme a su congruencia con el marco de la teoría económica. El análisis estadístico permite probar la significancia de los coeficientes de regresión y la validez estadística de cada ecuación.

Para efectuar el análisis estadístico de los resultados de cada modelo, aquí se utilizan el coeficiente de determinación (R^2), la prueba global de F y la prueba individual de t o razón de t. El primero se refiere a la bondad de ajuste de la línea de regresión ajustada a un conjunto de datos, es decir, es una medida resumen que indica qué tan bien se ajusta la línea de regresión a los datos de la muestra estudiada (Gujarati, 2004); sus valores fluctúan entre cero y uno; cero, cuando la recta de regresión no se ajusta al comportamiento de los valores de la muestra y, en caso contrario, uno, cuando se ajusta perfectamente. El segundo criterio es la prueba de F, o prueba de significancia global de la línea de regresión estimada, la que muestra si los parámetros de ésta son en conjunto estadísticamente diferentes de cero, es decir, si en la línea de regresión las variaciones de la variable dependiente son explicadas por las independientes; para ello se establece que si al nivel de significancia fijado por el investigador (en este caso 5%) la F calculada resulta superior a la de tablas, entonces se puede rechazar la hipótesis de que los parámetros son iguales a cero (García *et al.*, 2002).

Sin embargo, la prueba de la significancia conjunta de los parámetros no es equivalente a la individual. Gujarati (2004) citado por (García *et al.*, 2003), lo establece de la siguiente manera: “probar una serie de hipótesis simples (individuales) no es equivalente a probar las mismas hipótesis en forma conjunta. La razón intuitiva para esto es que en una prueba conjunta de varias hipótesis, cualquier hipótesis simple es afectada por la información en las otras

hipótesis”. Por tanto, por medio de la t asintótica o “razón de t ”, se analiza si cada parámetro de la línea de regresión es significativamente distinta de cero. Para que un parámetro sea significativamente distinto de cero al 5% se requiere que la t de tablas, o bien que la razón de t sea mayor o igual a uno, lo cual implica que el coeficiente del parámetro estimado sea mayor o igual que su error estándar.

La evaluación económica de los resultados se lleva a cabo al considerar tanto los signos como la magnitud de los parámetros estimados. En el primer caso, los signos de las ecuaciones estimadas deben concordar con los fundamentos de la teoría económica, y en el segundo caso, la magnitud de los parámetros se complementa con el cálculo de los coeficientes de las respectivas elasticidades, cuyo orden de magnitud también debe estar acorde con lo indicado por la teoría económica (García *et al.*, 2002).

7.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS.

Como fue anotado, el análisis estadístico de los resultados se realiza con base en los valores de los coeficientes estimados en cada ecuación de regresión, sus respectivas desviaciones estándar y los estadísticos t , R^2 , Y F. En el cuadro 7.1 se presenta un resumen de los resultados obtenidos para el período 1996-2008. Este cuadro fue elaborado con la información de las salidas de la computadora que se reportan en el Anexo 3.

Cuadro 7.1.- Coeficientes estimados en cada ecuación de regresión de la demanda de tortilla de maíz, por estratos de ingreso, 1996-2008.

	INTERCEPTO	PTOR	GASTO	PFRIJ	PPORC	PBOV	PPAN	PARROZ	PPAPA	PSALS	PEQUES	R2	PROB>F2
CONT													
COEF.	0.8292	-0.0160	-0.0040	-0.0050	-0.0006	-0.0017	0.0034		0.0005	-0.0004	-0.0022	0.99	0.0001
ERROR ST.	0.0723	0.0028	0.0005	0.0022	0.0003	0.0003	0.0008		0.0005	0.0002	0.0005		
RAZÓN DE t	11.4700	-5.6400	-8.4200	-2.3000	-1.9500	-5.2100	4.0700		1.0100	-2.0700	-4.6700		
CONI													
COEF.	0.6537	-0.0188	-0.0060	-0.0126		-0.0007	0.0053	0.0021	0.0004	-0.0002	-0.0023	0.99	0.0001
ERROR ST.	0.0682	0.0022	0.0009	0.0025		0.0006	0.0015	0.0010	0.0005	0.0003	0.0008		
RAZÓN DE t	9.5800	-8.6700	-6.6300	-4.9700		-1.0700	3.6100	2.0300	0.9000	-0.8600	-2.9200		
CONII													
COEF.	0.8685	-0.0218	-0.0027	-0.0060	-0.0018	-0.0021	0.0021	0.0022	0.0009	-0.0004	-0.0024	0.98	0.0001
ERROR ST.	0.1086	0.0041	0.0007	0.0032	0.0008	0.0005	0.0014	0.0014	0.0006	0.0003	0.0007		
RAZÓN DE t	8.0000	-5.3000	-4.0900	-1.8900	-2.2400	-4.7100	1.5400	1.6400	1.4300	-1.2200	-3.4500		
CONIII													
COEF.	0.5784	-0.0201	-0.0007	-0.0042	-0.0008	-0.0008	0.0003		0.0004	-0.0001	-0.0005	0.99	0.0001
ERROR ST.	0.0569	0.0009	0.0001	0.0017	0.0003	0.0002	0.0004		0.0003	0.0001	0.0002		
RAZÓN DE t	10.1700	-21.2300	-6.7700	-2.4900	-2.8300	-4.1300	0.6700		1.1800	-0.5400	-2.0400		

Fuente: Anexo 3.

En el citado cuadro se aprecia que los coeficientes de determinación (R^2) de las tres ecuaciones de regresión de la demanda de tortilla de maíz en México para los diferentes estratos de ingreso, resultaron con alta bondad de ajuste, siendo ésta igual o mayor a 0.98.

Asimismo, la prueba conjunta ($\text{Prob}>F$) para las tres ecuaciones estimadas, resultaron significativas al 1% y las t 's, en su mayoría, por arriba de 1 (Stamer, 1968)

7.2 ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS MODELOS DE DEMANDA

Para la demanda total (CONT) y para la población de ingresos bajos (CONI), medios (CONII) y altos (CONIII), se determinaron los siguientes modelos lineales de la demanda trimestral de tortilla de maíz:

$$\text{CONT}_t = 0.8292 - 0.0160 \text{PTOR}_t - 0.0040 \text{GASTO}_t - 0.0050 \text{PFRIJ}_t - 0.0006 \text{PPORC}_t - 0.0017 \text{PBOV}_t + 0.0034 \text{PPAN}_t + 0.0005 \text{PPAPA}_t - 0.0004 \text{PSALS}_t - 0.0022 \text{PQUES}_t.$$

$$\text{CONI}_t = 0.6537 - 0.0188 \text{PTOR}_t - 0.0060 \text{GASTO}_t - 0.0126 \text{PFRIJ}_t - 0.0007 \text{PBOV}_t + 0.0053 \text{PPAN}_t + 0.0021 \text{PARROZ}_t + 0.0004 \text{PPAPA}_t - 0.0002 \text{PSALS}_t - 0.0023 \text{PQUES}_t.$$

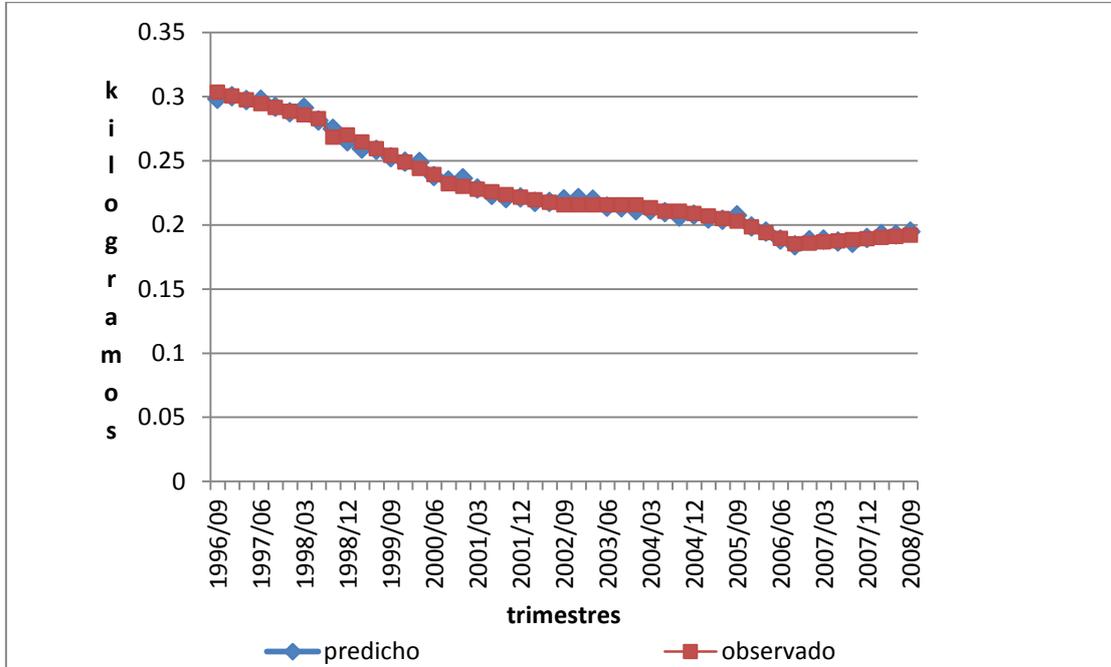
$$\text{CONII}_t = 0.8685 - 0.0218 \text{PTOR}_t - 0.0027 \text{GASTO}_t - 0.0060 \text{PFRIJ}_t - 0.0018 \text{PPORC}_t - 0.0021 \text{PBOV}_t + 0.0021 \text{PPAN}_t + 0.0022 \text{PARROZ}_t + 0.0009 \text{PPAPA}_t - 0.0004 \text{PSALS}_t - 0.0024 \text{PQUES}_t.$$

$$\text{CONIII}_t = 0.5784 - 0.0201 \text{PTOR}_t - 0.0007 \text{GASTO}_t - 0.0042 \text{PFRIJ}_t - 0.0008 \text{PPORC}_t - 0.0008 \text{PBOV}_t + 0.0003 \text{PPAN}_t + 0.0004 \text{PPAPA}_t - 0.0001 \text{PSALS}_t - 0.0005 \text{PQUES}_t.$$

Éstos sirvieron para estimar la cantidad *per cápita* demandada de tortilla de maíz (Figuras 7.1, 7.2, 7.3, 7.4) para los diferentes estratos de ingreso, observándose en dichas figuras que el valor predicho de este alimento, debido

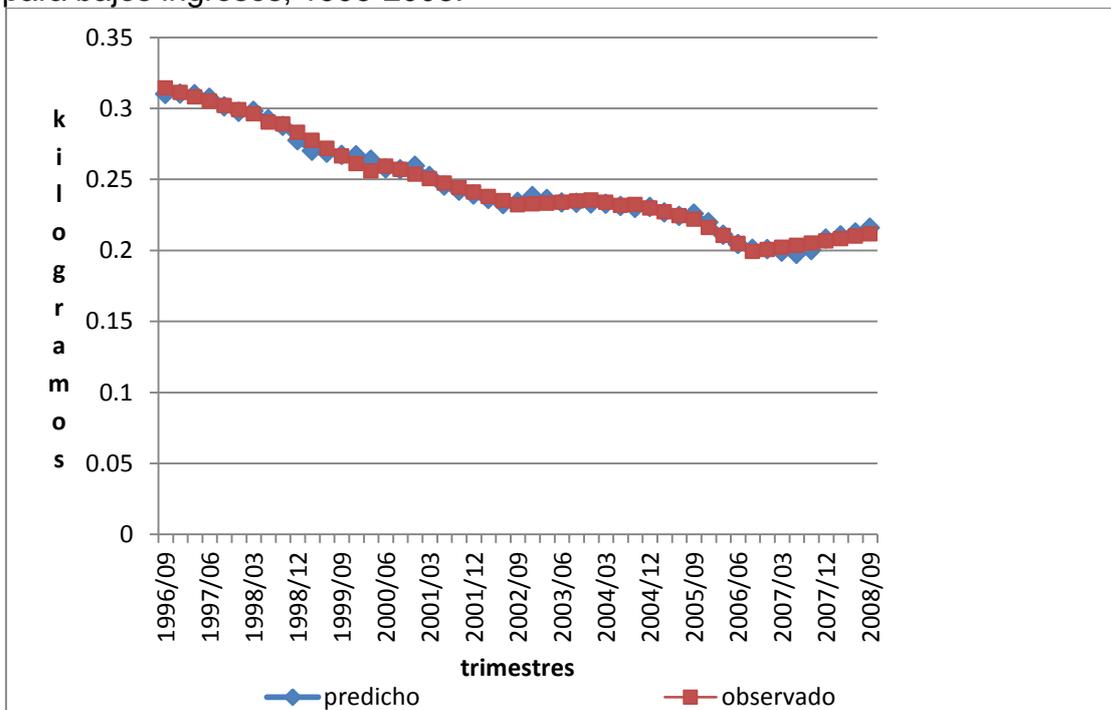
al pequeño error de estimación, está muy cercano al observado; por lo que, estos modelos predicen muy bien el consumo de la tortilla de maíz en México.

Figura 7.1. Demanda trimestral observada y predicha de la tortilla de maíz total, 1996-2008.



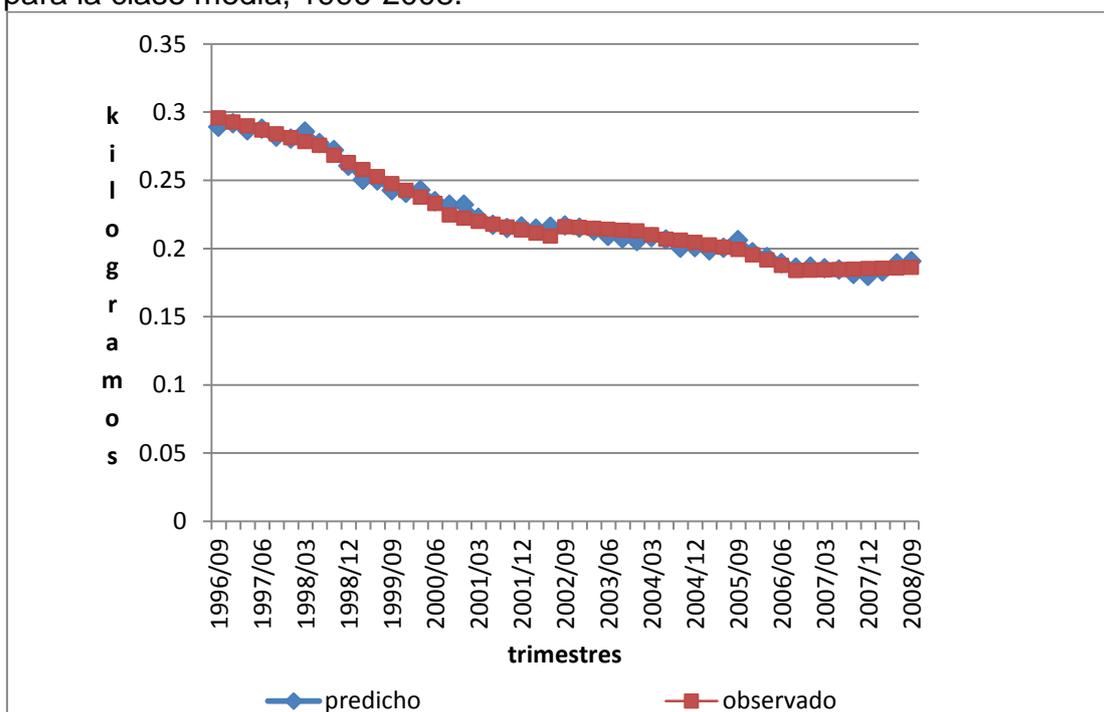
Fuente: Elaboración propia con Anexos 2 y 3.

Figura 7.2.- Demanda trimestral observada y predicha de la tortilla de maíz para bajos ingresos, 1996-2008.



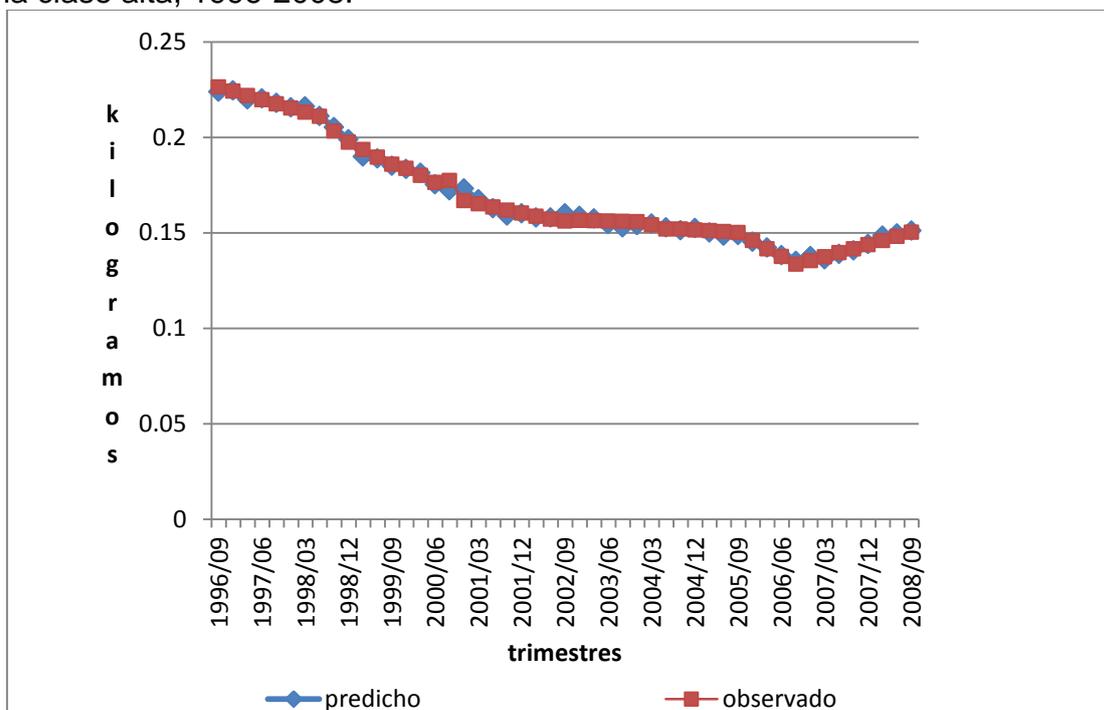
Fuente: Elaboración propia con Anexos 2 y 3.

Figura 7.3.- Demanda trimestral observada y predicha de la tortilla de maíz para la clase media, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexos 2 y 3.

Figura 7.4.- Demanda trimestral observada y predicha de la tortilla de maíz para la clase alta, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexos 2 y 3.

De lo anterior se desprende que las tres ecuaciones de la demanda de tortilla de maíz en México para los diferentes estratos de ingreso así como para la demanda total, coinciden con lo estipulado por la teoría económica, pues los signos esperados respecto al precio de la tortilla para los bienes complementarios y sustitutos de este alimento, así como para el gasto, son negativos, positivos y negativo, respectivamente. No menos importante es medir la magnitud de los cambios que ocurren en el consumo ante las variaciones, *ceteris paribus*, de una de sus variables explicativas; es decir, su elasticidad; además de determinar las demandas estáticas para cada variable, las cuales se analizarán ampliamente en las secciones subsecuentes.

7.3 ANÁLISIS DE LAS ELASTICIDADES ESTIMADAS PARA CADA MODELO.

Las elasticidades fueron calculadas con los coeficientes que se reportan en el Cuadro 7.1 y los valores medios calculados para toda la serie 1996-2008 (Anexo 2-C). Al aplicar la fórmula de la elasticidad correspondiente, se obtuvieron los resultados que se reportan en seguida.

Para la elasticidad precio-propia:

$$E_{ii} = \frac{dx}{dPx} \cdot \frac{Px}{X}$$

Para la elasticidad gasto:

$$E_{ig} = \frac{dX}{dg} \cdot \frac{g}{X}$$

Para la elasticidad cruzada:

$$E_{ij} = \frac{dX_i}{dP_j} \cdot \frac{P_j}{X_i}$$

Se puede observar que todas son inelásticas tal y como lo señala la teoría (Cuadro 7.2).

Cuadro 7.2.- Coeficientes de elasticidad trimestral para la demanda de tortilla promedio por estratos de ingreso y total, 1996-2008.

	TOTAL	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
Precio propia	-0.38*	-0.36*	-0.53*	-0.66*
Gasto Cruzadas:	-0.82*	-0.47*	-0.57*	-0.60*
frijol	-0.29*	-0.59*	-0.37*	-0.34*
porcino	-0.18*		-0.32*	-0.28*
bovino	-0.58*	-0.12	-0.75*	-0.37*
pan	0.18*	0.23*	0.18	0.02
arroz		0.06*	0.08	
papa	0.02	0.01	0.04	0.02
salsa	-0.03*	-0.01	-0.02	-0.01
queso	-0.55*	-0.42*	-0.62*	-0.21*

Fuente: Elaboración propia con Cuadro 7.1 y Anexo 2.

*Significativos al 95% o más. Sin asterisco significativos al 90% o menos.

Por otro lado, la demanda estática para cada variable explicativa, como ya se señaló en el capítulo 4, se obtiene multiplicando los respectivos coeficientes (Cuadros 7.3, 7.4, 7.5 y 7.6) de todas las variables explicativas distintas al precio del producto en cuestión, por sus respectivos valores medios observados, y sumándolos en el intercepto de dicho modelo.

Cuadro 7.3 Cálculo del intercepto para la demanda estática total con relación al precio al consumidor de tortilla de maíz, al gasto, y demás productos relacionados.

Variable	Promedio	Coeficientes	PTOR	GASTO	PFRIJ	PPORC	PBOV	PPAN	PPAPA	PSALS	PEQUES
consumo	0.2289										
PTOR	5.5085	-0.0160		-0.0880	-0.0880	-0.0880	-0.0880	-0.0880	-0.0880	-0.0880	-0.0880
GASTO	46.5001	-0.0040	-0.1874		-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874	-0.1874
PFRIJ	13.5704	-0.0050	-0.0673	-0.0673		-0.0673	-0.0673	-0.0673	-0.0673	-0.0673	-0.0673
PPORC	62.8246	-0.0006	-0.0405	-0.0405	-0.0405		-0.0405	-0.0405	-0.0405	-0.0405	-0.0405
PBOV	79.0723	-0.0017	-0.1321	-0.1321	-0.1321	-0.1321		-0.1321	-0.1321	-0.1321	-0.1321
PPAN	12.0094	0.0034	0.0412	0.0412	0.0412	0.0412	0.0412		0.0412	0.0412	0.0412
PPAPA	9.6430	0.0005	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044	0.0044		0.0044	0.0044
PSALS	13.0337	-0.0004	-0.0058	-0.0058	-0.0058	-0.0058	-0.0058	-0.0058	-0.0058		-0.0058
PEQUES	56.7346	-0.0022	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	-0.1248	
intercepto		0.8292	0.3170	0.4164	0.2963	0.2695	0.3611	0.1878	0.2246	0.2348	0.3538

Fuente: Elaboración propia con Anexo 2-C y Cuadro 7.1.

Cuadro 7.4 Cálculo del intercepto para la demanda estática para el primer estrato con relación al precio al consumidor de tortilla de maíz, al gasto, y demás productos relacionados.

Variable	Promedio	Coefficientes	PTOR	GASTO	PFRIJ	PBOV	PPAN	PARROZ	PPAPA	PSALS	PEQUES
consumo	0.2456										
PTOR	4.6822	-0.0188		-0.0879	-0.0879	-0.0879	-0.0879	-0.0879	-0.0879	-0.0879	-0.0879
GASTO	19.0313	-0.0060	-0.1148		-0.1148	-0.1148	-0.1148	-0.1148	-0.1148	-0.1148	-0.1148
PFRIJ	11.5348	-0.0126	-0.1457	-0.1457		-0.1457	-0.1457	-0.1457	-0.1457	-0.1457	-0.1457
PBOV	42.5451	-0.0007	-0.0284	-0.0284	-0.0284		-0.0284	-0.0284	-0.0284	-0.0284	-0.0284
PPAN	10.5753	0.0053	0.0556	0.0556	0.0556	0.0556		0.0556	0.0556	0.0556	0.0556
PARROZ	7.1961	0.0021	0.0151	0.0151	0.0151	0.0151	0.0151		0.0151	0.0151	0.0151
PPAPA	8.1965	0.0004	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036		0.0036	0.0036
PSALSA	11.0787	-0.0002	-0.0025	-0.0025	-0.0025	-0.0025	-0.0025	-0.0025	-0.0025		-0.0025
PQUES	44.4315	-0.0023	-0.1031	-0.1031	-0.1031	-0.1031	-0.1031	-0.1031	-0.1031	-0.1031	
intercepto		0.6537	0.3336	0.3604	0.3913	0.2740	0.1900	0.2305	0.2421	0.2481	0.3487

Fuente: Elaboración propia con Anexo 2-C y Cuadro 7.1.

Cuadro 7.5 Cálculo del intercepto para la demanda estática para el segundo estrato con relación al precio al consumidor de tortilla de maíz, al gasto, y demás productos relacionados.

Variable	Promedio	Coeficientes	PTOR	GASTO	PFRIJ	PPORC	PBOV	PPAN	PARROZ	PPAPA	PSALS	PEQUES
consumo	0.2240											
PTOR	5.5085	-0.0218		-0.1198	-0.1198	-0.1198	-0.1198	-0.1198	-0.1198	-0.1198	-0.1198	-0.1198
GASTO	47.7645	-0.0027	-0.1275		-0.1275	-0.1275	-0.1275	-0.1275	-0.1275	-0.1275	-0.1275	-0.1275
PFRIJ	13.5704	-0.0060	-0.0818	-0.0818		-0.0818	-0.0818	-0.0818	-0.0818	-0.0818	-0.0818	-0.0818
PPORC	39.6535	-0.0018	-0.0722	-0.0722	-0.0722		-0.0722	-0.0722	-0.0722	-0.0722	-0.0722	-0.0722
PBOV	79.0723	-0.0021	-0.1676	-0.1676	-0.1676	-0.1676		-0.1676	-0.1676	-0.1676	-0.1676	-0.1676
PPAN	18.9603	0.0021	0.0398	0.0398	0.0398	0.0398	0.0398		0.0398	0.0398	0.0398	0.0398
PARROZ	8.4660	0.0022	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186	0.0186		0.0186	0.0186	0.0186
PPAPA	9.6430	0.0009	0.0088	0.0088	0.0088	0.0088	0.0088	0.0088	0.0088		0.0088	0.0088
PSALSA	13.0337	-0.0004	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049	-0.0049		-0.0049
PQUES	56.7346	-0.0024	-0.1379	-0.1379	-0.1379	-0.1379	-0.1379	-0.1379	-0.1379	-0.1379	-0.1379	
intercepto		0.8685	0.3438	0.3515	0.3058	0.2962	0.3916	0.1842	0.2054	0.2152	0.2289	0.3619

Fuente: Elaboración propia con Anexo 2-C y Cuadro 7.1.

Cuadro 7.6 Cálculo del intercepto para la demanda estática del tercer estrato con relación al precio al consumidor de tortilla de maíz, al gasto, y demás productos relacionados.

Variable	Promedio	Coefficientes	PTOR	GASTO	PFRIJ	PPORC	PBOV	PPAN	PPAPA	PSALS	PEQUES
consumo	0.1687										
PTOR	5.5085	-0.0201		-0.1105	-0.1105	-0.1105	-0.1105	-0.1105	-0.1105	-0.1105	-0.1105
GASTO	144.7329	-0.0007	-0.1020		-0.1020	-0.1020	-0.1020	-0.1020	-0.1020	-0.1020	-0.1020
PFRIJ	13.5704	-0.0042	-0.0569	-0.0569		-0.0569	-0.0569	-0.0569	-0.0569	-0.0569	-0.0569
PPORC	57.0057	-0.0008	-0.0473	-0.0473	-0.0473		-0.0473	-0.0473	-0.0473	-0.0473	-0.0473
PBOV	79.0723	-0.0008	-0.0632	-0.0632	-0.0632	-0.0632		-0.0632	-0.0632	-0.0632	-0.0632
PPAN	12.4415	0.0003	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036	0.0036		0.0036	0.0036	0.0036
PPAPA	9.6430	0.0004	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037	0.0037		0.0037	0.0037
PSALS	13.0337	-0.0001	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010	-0.0010		-0.0010
PEQUES	72.5418	-0.0005	-0.0359	-0.0359	-0.0359	-0.0359	-0.0359	-0.0359	-0.0359	-0.0359	
intercepto		0.5784	0.2793	0.2708	0.2256	0.2161	0.2320	0.1652	0.1651	0.1697	0.2047

Fuente: Elaboración propia con Anexo 2-C y Cuadro 7.1.

A continuación, se analizarán y reportarán para cada año del período de estudio 1996-2008, la elasticidad de cada una de las variables que componen la función de demanda de tortilla de maíz en México, para los tres estratos y el total; así como su correspondiente demanda estática lineal y desplazamientos simples o paralelos de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio de sus diferentes alimentos.

7.4 ELASTICIDAD PRECIO PROPIA DE LA DEMANDA DE TORTILLA DE MAÍZ

Los modelos de demanda precio estática para cada uno de los estratos de ingreso y el total son los siguientes:

$$\text{CONT}_t = 0.3170 - 0.0160 \text{ PTOR}_t$$

$$\text{CONI}_t = 0.3336 - 0.0188 \text{ PTOR}_t$$

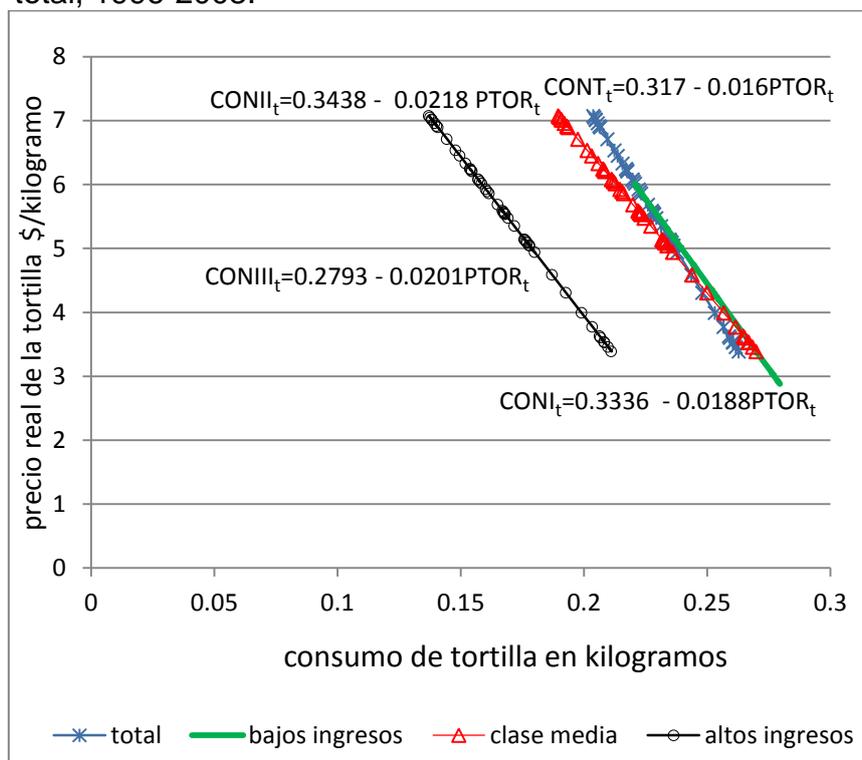
$$\text{CONII}_t = 0.3438 - 0.0218 \text{ PTOR}_t$$

$$\text{CONIII}_t = 0.2793 - 0.0201 \text{ PTOR}_t$$

En todos éstos, los coeficientes estimados para el precio al consumidor de tortilla presentan los signos esperados conforme a la teoría del mercado de productos agrarios (Plate 1969), pues la cantidad demandada aumenta o disminuye, *ceteris paribus*, en respuesta a una baja o aumento del precio (Figura 7.5).

La elasticidad precio propia promedio de la demanda de tortilla de maíz para los tres estratos y el total resultaron muy inelásticas, lo cual es congruente con la teoría que indica que un producto final que tiene muchos complementarios y pocos y malos sustitutos y que ha llegado al nivel de saturación, experimenta una demanda precio muy inelástica (Cuadro 7.2).

Figura 7.5.-Curvas de demanda estática estimada de tortilla de maíz para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.

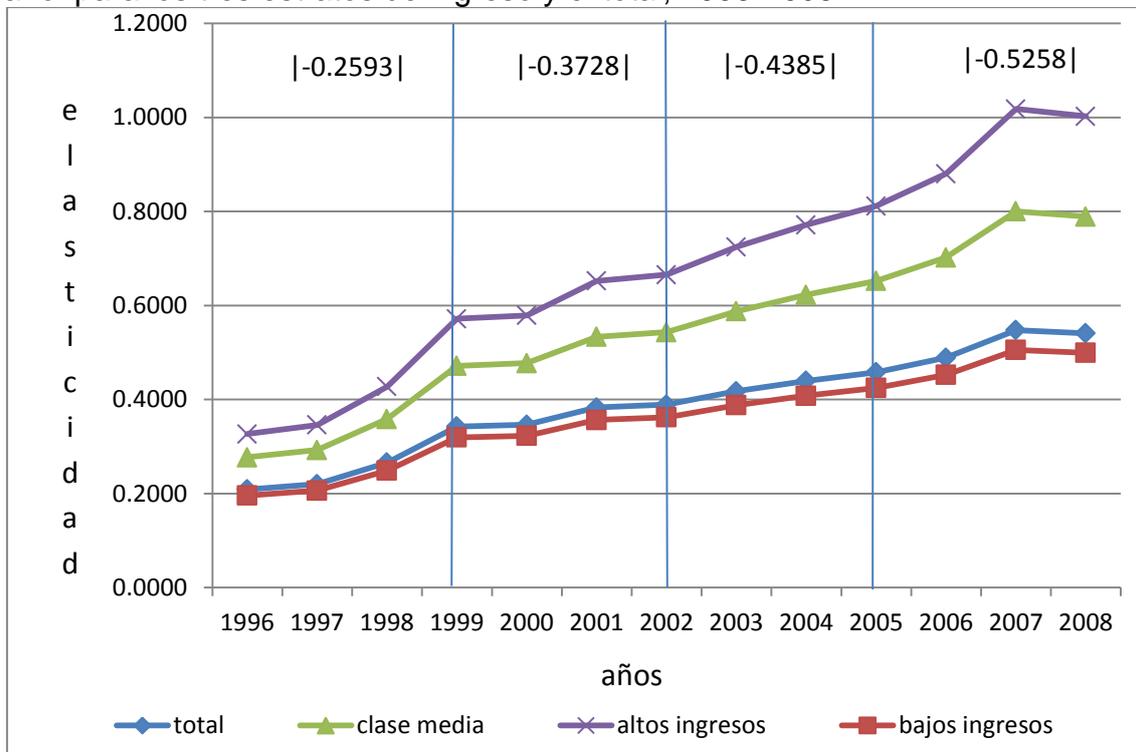


Fuente: Elaboración propia.

Para el estrato de la población de bajos ingresos la elasticidad precio propia de la demanda es la más pequeña en valor absoluto (Figura 7.6), lo cual es congruente con la teoría económica, pues este estrato a diferencia del segundo y el tercero, cuenta con menos bienes sustitutos y su nivel de ingresos es tan bajo que su alimentación prácticamente depende de la tortilla. Esto se corrobora con la Figura 7.5 al observarse que las curvas de demanda precio estática más elásticas se encuentran cerca del origen. Por lo que, si el precio de la tortilla subiera 10%, *ceteris paribus*, la cantidad demandada disminuiría en menor proporción que el aumento de precio; es decir, 3.6% para la población de bajos ingresos, 5.5% en la clase media y 6.8% en el caso de los ricos; datos que ponen de manifiesto la alta inelasticidad de la tortilla de maíz en México (Figura 7.6). Lo anterior concuerda con los trabajos realizados por Palma (2001), Vega (1990), García (1992), Alvarenga (1992), Vega (2006), Salazar (2007) y Sánchez *et al.*, (2007), ya que los resultados de las elasticidades obtenidas por sus investigaciones con datos anuales, fluctúan en valor absoluto entre $|-0.0398|$ y $|-0.389|$.

Por otro lado, la elasticidad precio propia de la demanda en los tres estratos de ingreso y el total se volvió cada vez más elástica para el período 1996-2008 (Figura 7.6), debido a que el precio de la tortilla de maíz creció a una TMAC¹ de 6.1% (Anexo 4-A). Sin embargo, a raíz del encarecimiento del precio internacional del maíz, el gobierno Federal en enero del 2007 estableció un acuerdo para estabilizar el precio de la tortilla; por lo que, para el 2008, la elasticidad precio-propia en valor absoluto disminuyó ligeramente en relación a aquel año.

Figura 7.6.- Elasticidades precio propia de la demanda de tortilla de maíz por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexo 4-B.

7.5 ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE TORTILLA DE MAÍZ RESPECTO AL GASTO PARA CONSUMO

Por otra parte, conforme a la teoría, la tortilla se comporta como un bien normal inferior, ya que la cantidad demandada disminuye o aumenta, *ceteris paribus*, conforme el gasto total aumenta o disminuye tal y como lo indican las

¹ Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{1/(\text{numero de años} - 1)} - 1) * 100$.

siguientes ecuaciones estáticas lineales de la demanda gasto y como se observa también en la figura 7.7:

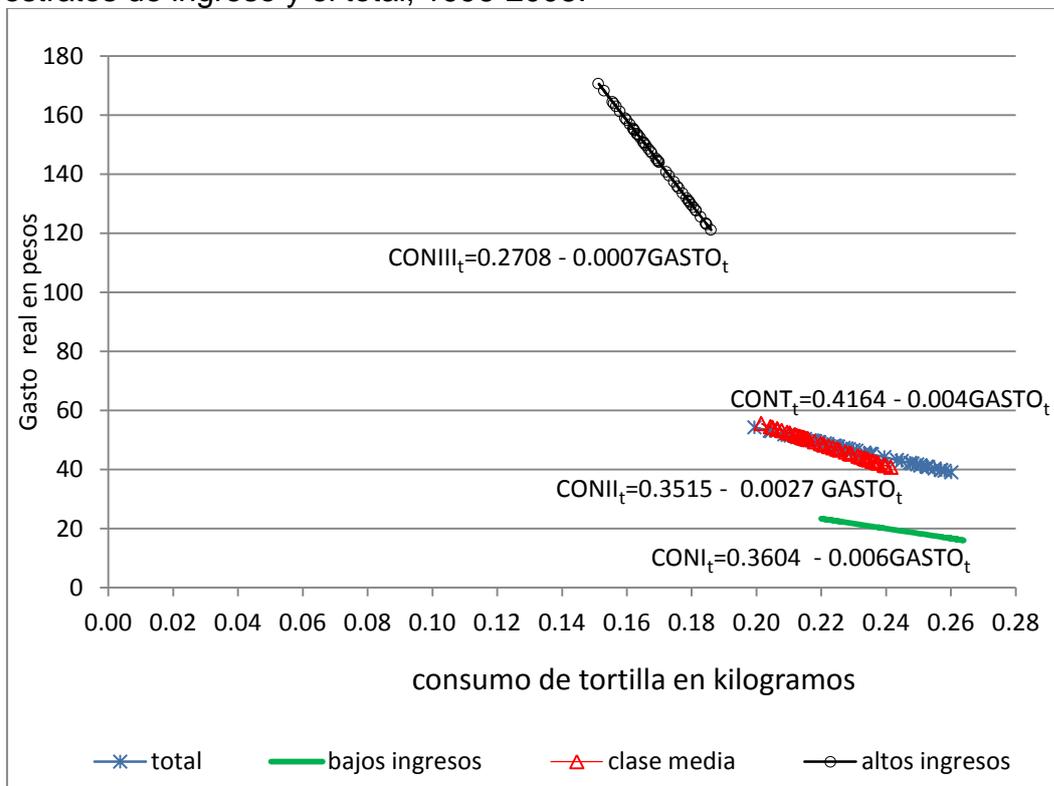
$$\text{CONT}_t = 0.4164 - 0.0040 \text{ GASTO}_t$$

$$\text{CONI}_t = 0.3604 - 0.0060 \text{ GASTO}_t$$

$$\text{CONII}_t = 0.3515 - 0.0027 \text{ GASTO}_t$$

$$\text{CONIII}_t = 0.2708 - 0.0007 \text{ GASTO}_t$$

Figura 7.7.-Curvas de demanda estática estimada gasto total para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.

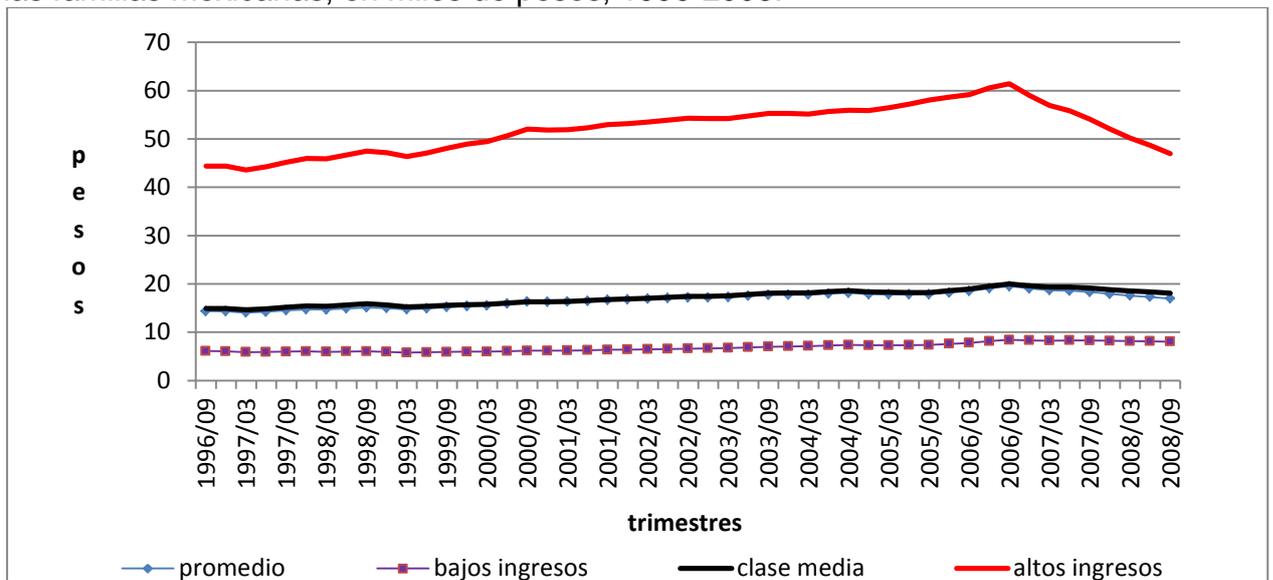


Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, Salazar (2007) con datos anuales estima que la tortilla de maíz es un bien inferior con una elasticidad gasto de -2.47. Asimismo, un trabajo realizado en Colima-Villa de Álvarez, Colima (Sánchez *et al.*, 2007) corrobora lo anterior. Cabe destacar la caída en el gasto familiar para cada uno de los estratos a finales del año 2006 (Figura 7.8), situación que provocó a partir de esa fecha, un incremento en el consumo de tortilla de maíz en México, como se aprecia en la Figura 3.1 del capítulo tres y, un repunte de este alimento en la participación del presupuesto familiar (Figura 7.9).

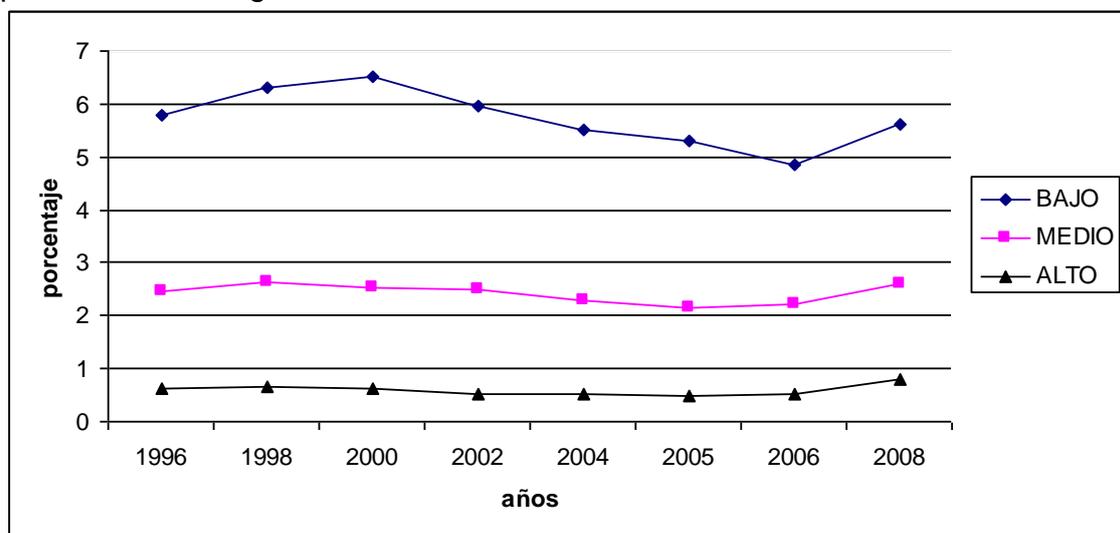
La elasticidad gasto de la demanda se hace más negativa del primer al tercer estrato (Figura 7.11), lo que significa que en el estrato de familias ricas, el consumo de tortilla está más saturado que en la clase baja y media (Plate, 1969, p. 53 y Salvatore, p. 51, citados por García et al, 2003). Por lo que, ante un aumento del 10% en el gasto, los estratos más pobres disminuirían el consumo de tortilla (4.7%), la clase media en (5.8%) y los ricos (6.0%).

Figura 7.8.- Comportamiento del gasto real trimestral por estratos de ingreso de las familias mexicanas, en miles de pesos, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI; ENIGH: 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008 (Anexo 2-C).

Figura 7.9.- Porcentaje del gasto de tortilla de maíz en el presupuesto familiar por estratos de ingreso.



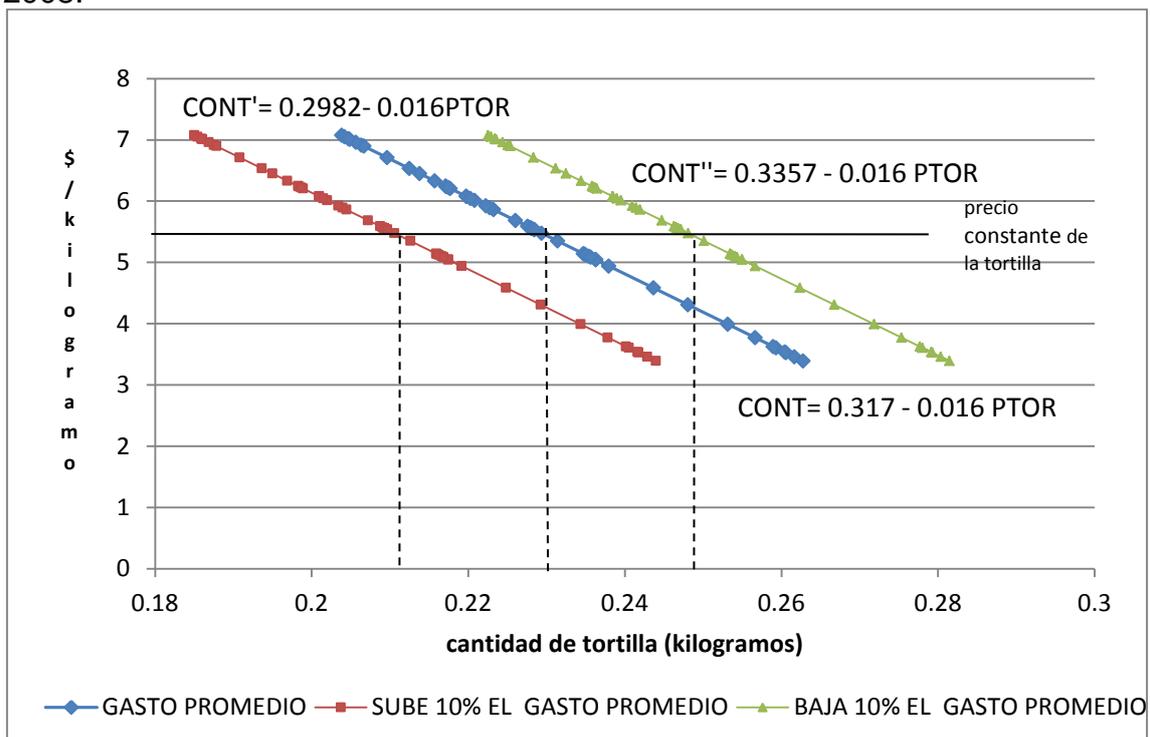
Fuente: INEGI; ENIGH: 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008.

Por otro lado, aplicando la siguiente ecuación obtenida con el modelo de demanda en su forma estructural para el consumo total de tortilla (Cuadro 7.3):

$$CONT_t^* = 0.5044 - 0.016 PTOR_t - 0.0040 GASTO_t,$$

y sustituyéndose en ésta los precios promedio correspondientes para determinar los modelos de las diferentes curvas precio estáticas de la Figura 7.10, se tiene que si los gastos aumentaran (disminuyeran) 10%, la curva de demanda-precio se desplazaría hacia la izquierda (derecha) y manteniendo el precio constante los consumos de tortilla serían $CONT_t = 0.2288\text{kg}$; $CONT_t' = 0.2101\text{kg}$ y $CONT_t'' = 0.2475\text{kg}$.

Figura 7.10.- Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz para el total ante cambios en el gasto, 1996-2008.



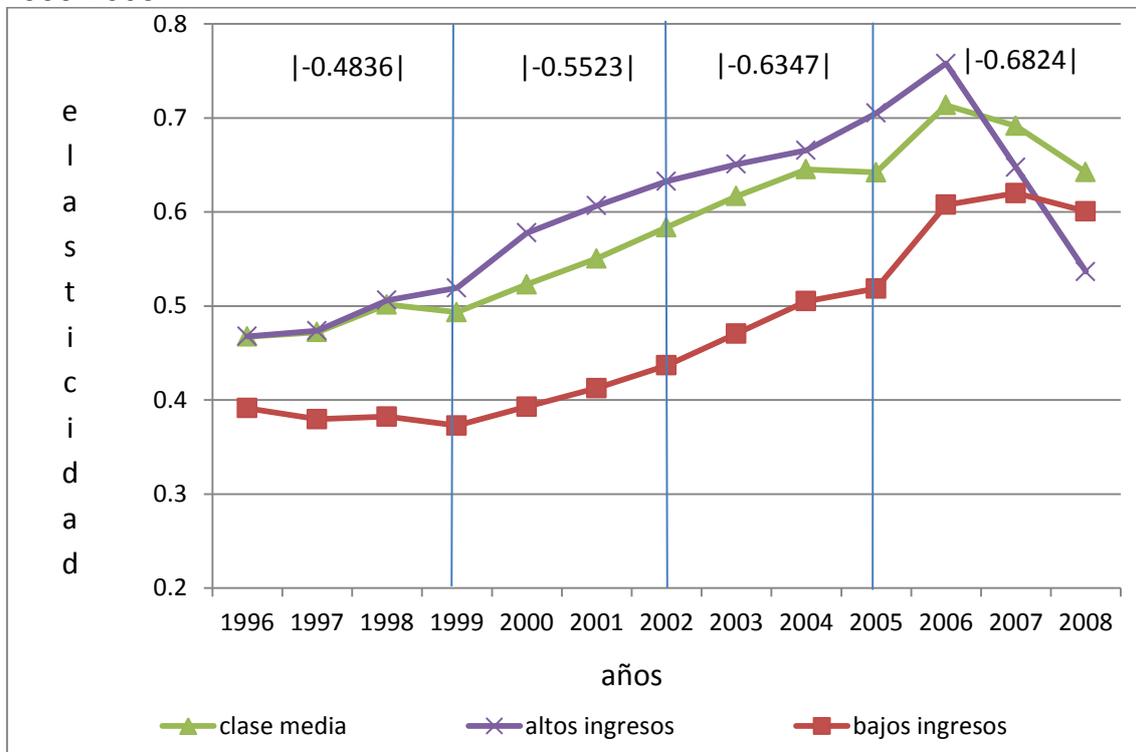
Fuente: Elaboración propia.

Nótese que de 2006 al 2008 (Figura 7.11), la elasticidad gasto de la clase alta cayó mas drásticamente en términos absolutos que los demás estratos, llegando a estar en el 2008 por debajo de éstos, lo cual es consistente con las conclusiones obtenidas en la investigación realizada por (Ávila A., Shamah T y Chávez A., 1995), pues ante los efectos de la crisis de 1995, los estratos

socioeconómicos inferiores disminuyeron el consumo de lácteos y cárnicos para aumentar más intensamente el consumo de tortilla que el estrato de altos ingresos.

En otras palabras, si aumenta el presupuesto familiar, el efecto en la disminución del consumo de tortilla va a ser más fuerte para la clase alta que para los demás estratos. Por el contrario, si disminuye el presupuesto familiar, se espera que el repunte en el consumo de este alimento tenga un efecto más intenso en el estrato de clase media que en los demás.

Figura 7.11.- Elasticidades gasto por año para los tres estratos de ingreso, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexo 4-B.

7.6 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA DE TORTILLA RESPECTO AL PRECIO DEL FRIJOL

El frijol se comporta como complemento de la tortilla, ya que la cantidad demandada disminuye o aumenta, *ceteris paribus*, conforme el precio del frijol aumenta o disminuye tal y como lo indican las siguientes ecuaciones estáticas lineales y como se observa también en la Figura 7.13.

$$CONT_t = 0.2963 - 0.0050PFRIJ_t$$

$$CONI_t = 0.3913 - 0.0126 PFRIJ_t$$

$$CONII_t = 0.3058 - 0.0060 PFRIJ_t$$

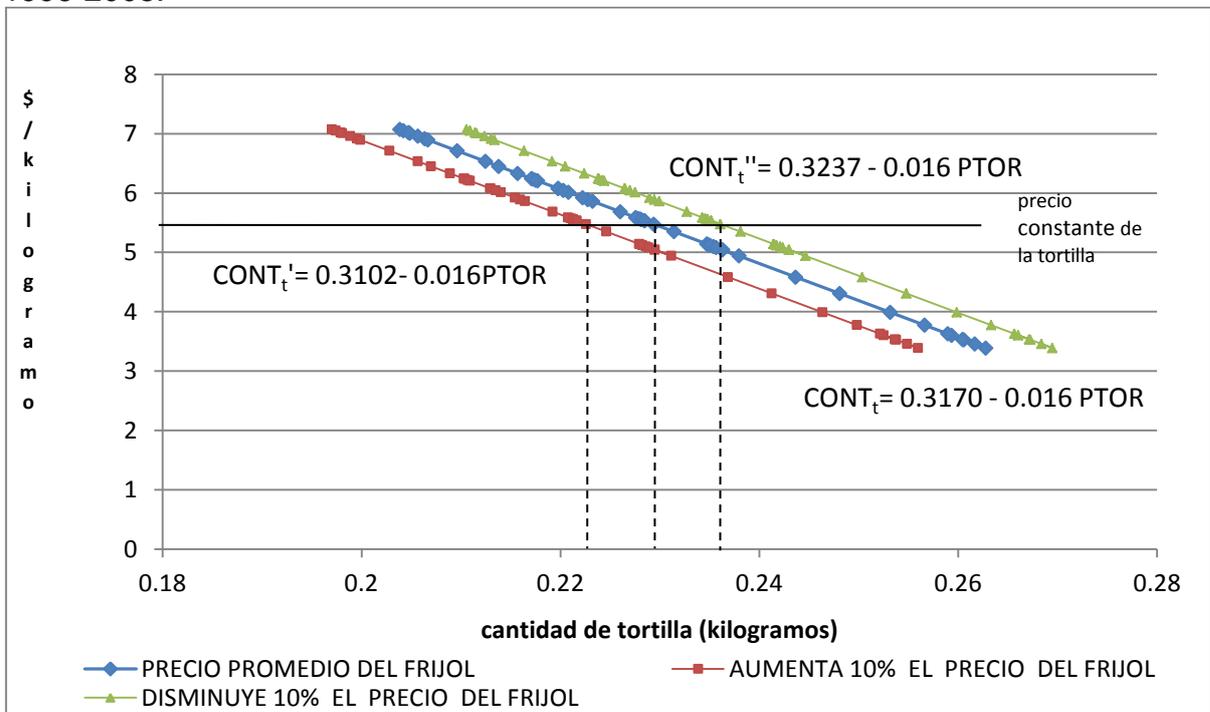
$$CONIII_t = 0.2256 - 0.0042PFRIJ_t$$

Por otro lado, aplicando la siguiente ecuación obtenida con el modelo de demanda en su forma estructural para el consumo total de tortilla (Cuadro 7.3):

$$CONT_t^* = 0.3843 - 0.016 PTOR_t - 0.0050 PFRIJ_t,$$

y sustituyéndose en ésta los precios promedio correspondientes para determinar los modelos de las diferentes curvas precio estáticas de la Figura 7.12, se tiene que si el precio del frijol aumentara (disminuyera) 10%, la curva de demanda-precio se desplazaría hacia la izquierda (derecha) y manteniendo el precio constante los consumos de tortilla serían $CONT_t = 0.2288\text{kg}$; $CONT_t' = 0.2221\text{kg}$ y $CONT_t'' = 0.2355\text{kg}$.

Figura 7.12.- Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio del frijol, 1996-2008.



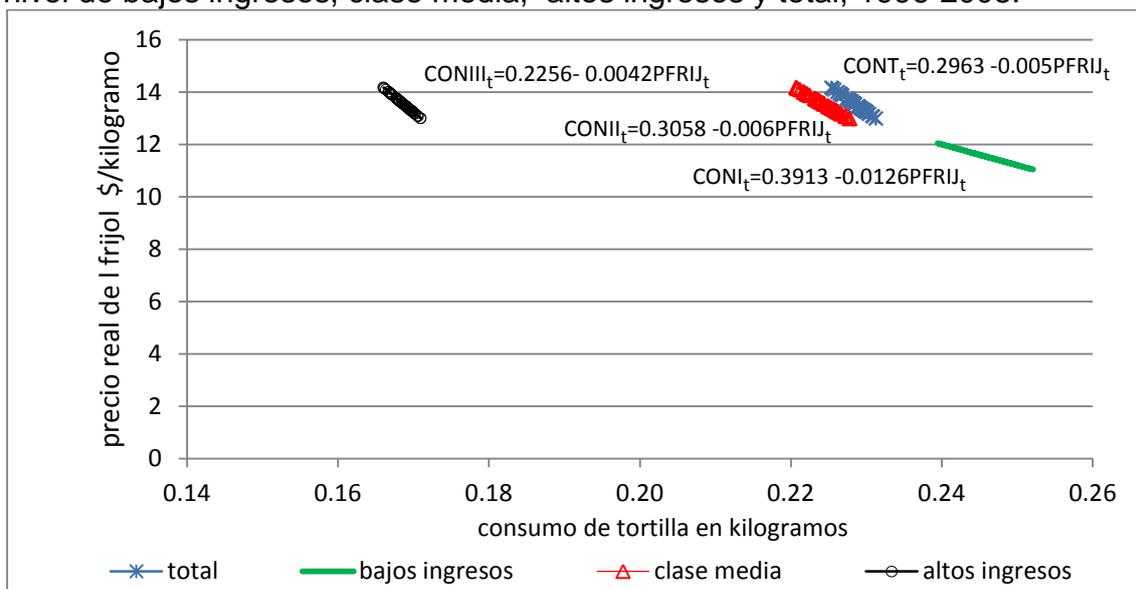
Fuente: Elaboración propia.

La elasticidad cruzada de la demanda de tortilla de maíz respecto al precio del frijol en el punto medio de la curva tuvo una elasticidad de -0.2975 (Anexo 4-B). En este sentido, los trabajos de Garcia (1992), Vega (1990) y Palma (2001) reportan una elasticidad cruzada del frijol de -0.23, -0.17 y -0.22, respectivamente, lo que corrobora el hecho de que ésta es inelástica y acorde con la teoría económica. Cabe destacar que dichos autores, para el mercado de la tortilla en México, corrieron un modelo de ecuaciones simultáneas en dos etapas, utilizando datos anuales; mientras que, en el presente trabajo, se corrieron modelos uniecuacionales y se utilizaron datos trimestrales, por lo que, dado que se implementaron diversos tratamientos y periodicidad en los datos, se explica que las elasticidades hayan variado en algunas centésimas (Stamer,1968).

Asimismo, la elasticidad cruzada correspondiente a la clase de bajos ingresos resultó de -0.5921, para la clase media de -0.3635 y para el estrato de altos ingresos de -0.3386 (Anexo 4-B), por lo que si el precio del frijol aumenta (disminuye) 10%, *ceteris paribus*, entonces se tendría que los estratos más pobres disminuirían (aumentarían) el consumo de tortilla en (5.92%), la clase media en (3.64%) y los ricos en (3.39%), concluyéndose que el frijol es un mejor complemento de la tortilla de maíz para los estratos bajos y medios que para los ricos. Lo anterior también es congruente con la teoría económica, pues la participación del gasto de frijol en el presupuesto del estrato de bajos ingresos (3.84%) es mayor que en la clase media (1.54%) y alta (0.52%), en ese orden (Anexo 1-C).

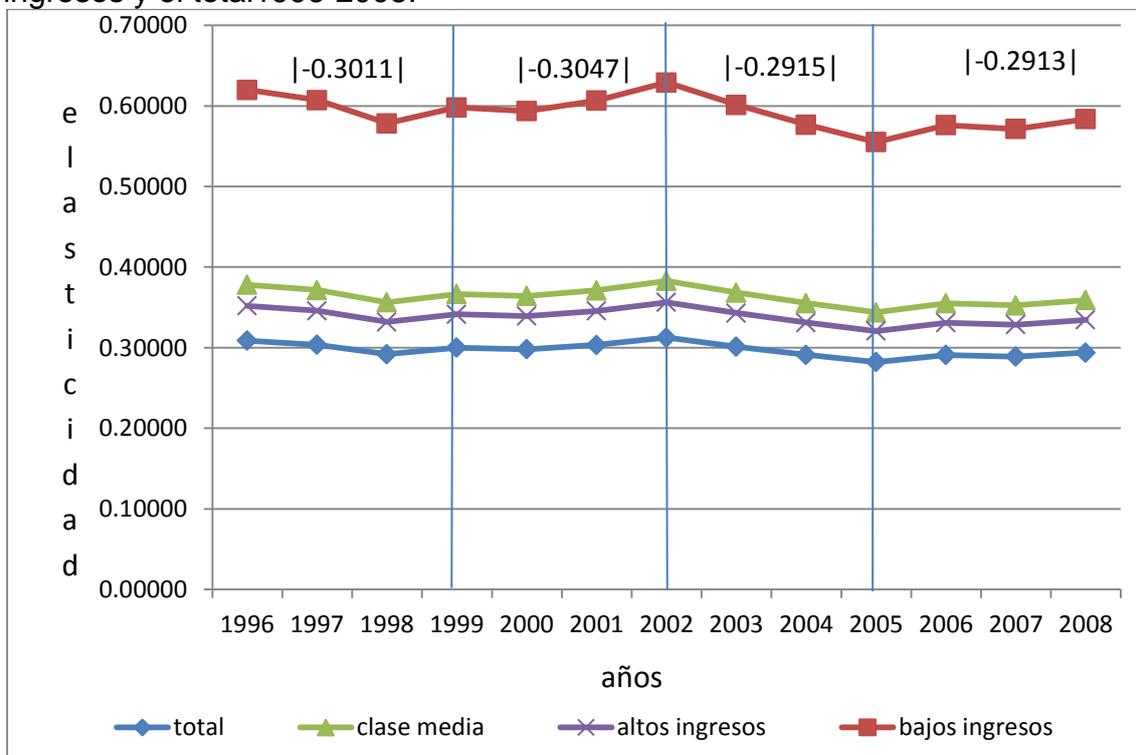
Por otro lado, la elasticidad cruzada de la demanda de tortilla con respecto al precio del frijol en los tres estratos de ingreso y el total se volvió cada vez más inelástica para el período 1996-2008 (Figura 7.14), pues el precio del frijol disminuyó a una TMAC de -0.3% (Anexo 4-A).

Figura 7.13.-Curvas de demanda estática respecto al precio del frijol para el nivel de bajos ingresos, clase media, altos ingresos y total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.14.- Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto al precio del frijol por año para el nivel de bajos ingresos, clase media, altos ingresos y el total 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexo 4-B.

7.7 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA RESPECTO AL PRECIO DEL PORCINO

La carne de porcino se comporta como complemento de la tortilla, ya que la cantidad demandada de tortilla disminuye o aumenta, *ceteris paribus*, conforme el precio de la carne de porcino aumenta o disminuye tal y como lo indican las siguientes ecuaciones estáticas lineales y la Figura 7.15.

$$\text{CONT}_t = 0.2695 - 0.0006 \text{ PPORC}_t$$

$$\text{CONII}_t = 0.2962 - 0.0018 \text{ PPORC}_t$$

$$\text{CONIII}_t = 0.2161 - 0.0008 \text{ PPORC}_t$$

La carne de porcino se comporta como mejor complemento de la tortilla para el estrato de la clase media que para los de altos ingresos, con elasticidades de -0.3203 y -0.2675 para el promedio de los años 1996-2008 (Anexo 4-B). Lo anterior es consistente con la teoría económica pues la participación del gasto de carne de porcino en el presupuesto de la clase media (3.35%) es mayor que en el estrato de los ricos (1.40%) (Anexo 1-C). Además de que en la Figura 7.15, claramente se observa que la curva estática de la demanda de tortilla con respecto a la carne de porcino para la clase media está más horizontal que las demás, lo que denota su mayor elasticidad.

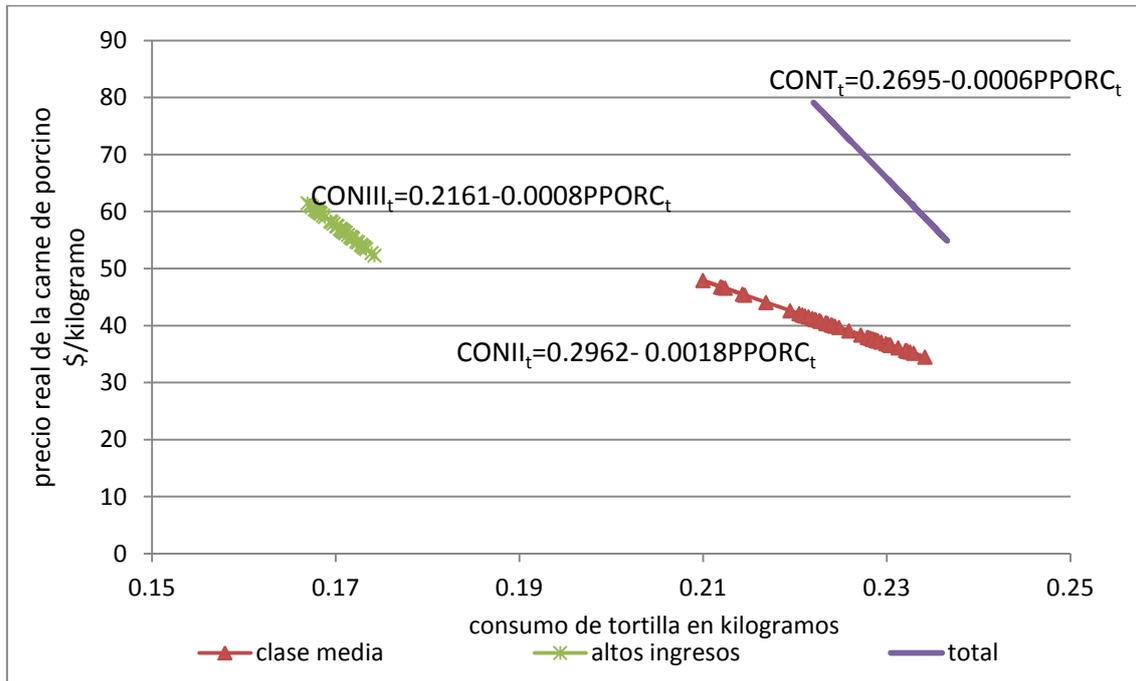
Considerando el promedio 1996-2008 de las elasticidades, se tiene que si el precio de la carne de porcino aumenta (disminuye) 10%, *ceteris paribus*, entonces la demanda de tortilla para el total se desplaza a la izquierda (derecha) y la cantidad demandada disminuye (aumenta) en 1.64%, siendo $\text{CONT}_t = 0.2288\text{kg}$; $\text{CONT}_t' = 0.2248\text{kg}$ y $\text{CONT}_t'' = 0.2329\text{kg}$ (Figura 7.16).

Nótese que los modelos de estas curvas precio-estáticas fueron derivadas aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{CONT}_t^* = 0.3574 - 0.016 \text{ PTOR}_t - 0.0006 \text{ PPORC}_t$$

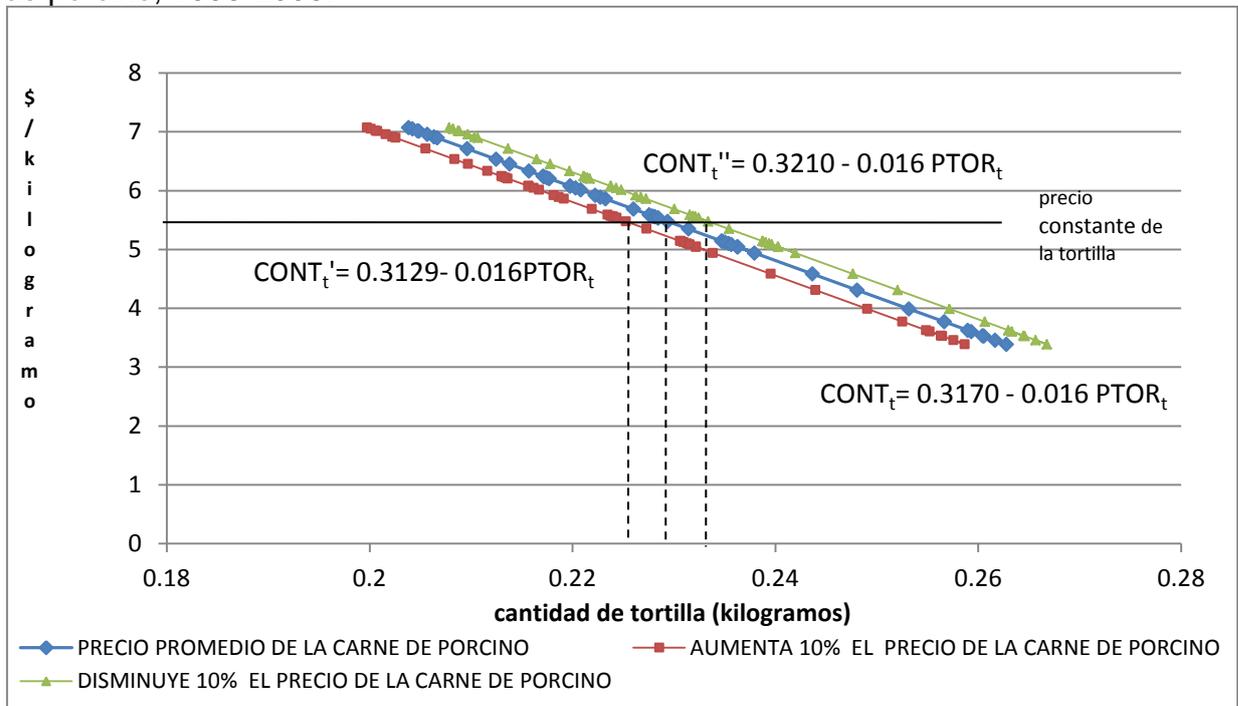
la cual fue obtenida con el modelo de demanda en su forma estructural para el consumo total de tortilla (Cuadro 7.3).

Figura 7.15.-Curvas de demanda estática de tortilla respecto al precio de la carne de porcino para el total y los estratos de ingresos medios y altos, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

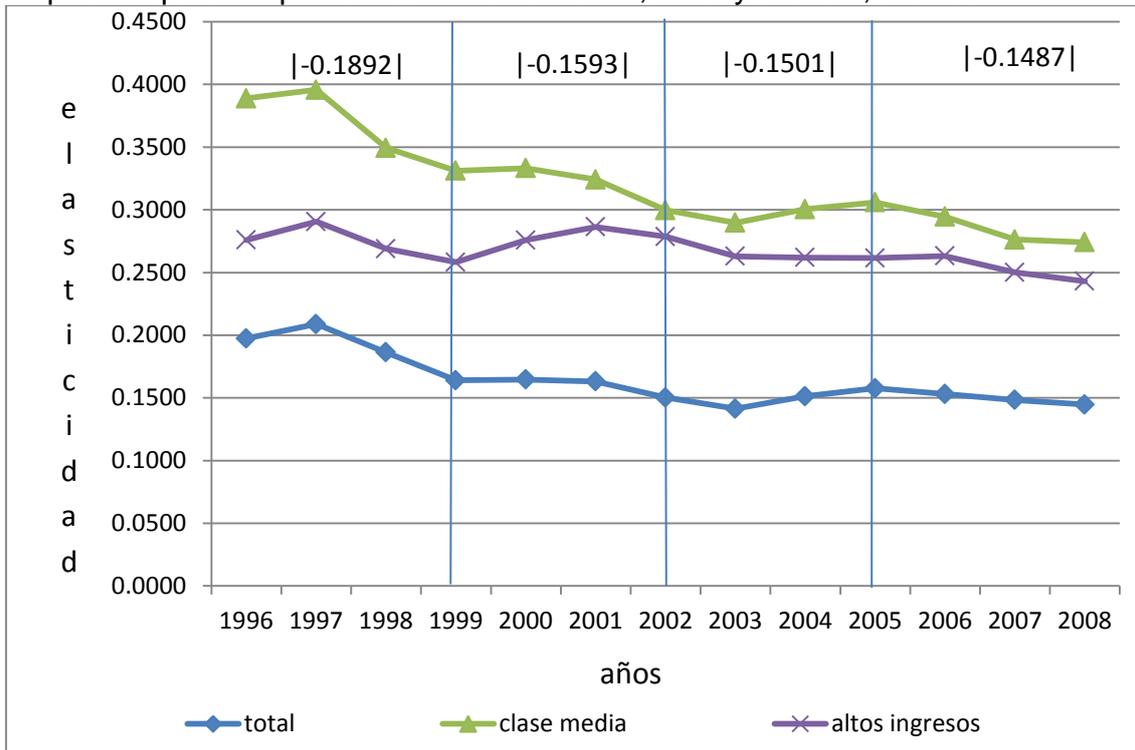
Figura 7.16.-Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio de la carne de porcino, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la elasticidad cruzada de la demanda de tortilla con respecto al precio de la carne de porcino para la clase media, la población de altos ingresos y el total, se vuelve cada vez más inelástica a medida que transcurre el tiempo para el período 1996-2008 (Figura 7.17) pues para el promedio total, el precio real de la carne de porcino disminuyó a una TMAC -2.2% (Anexo 4-A).

Figura 7.17.- Elasticidades cruzadas de la tortilla de maíz respecto de la carne de porcino por año para los estratos medios, altos y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo 4-B.

7.8 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA DE TORTILLA RESPECTO AL PRECIO DE LA CARNE DE BOVINO

La carne de bovino se comporta como complemento de la tortilla, ya que la cantidad demandada de tortilla disminuye o aumenta, *ceteris paribus*, conforme el precio de la carne de bovino aumenta o disminuye tal y como lo indican las siguientes ecuaciones estáticas lineales.

$$CONT_t = 0.3611 - 0.0017PBOV_t$$

$$CONI_t = 0.274 - 0.0007PBOV_t$$

$$\text{CONII}_t = 0.3916 - 0.0021\text{PBOV}_t$$

$$\text{CONIII}_t = 0.232 - 0.0008\text{PBOV}_t$$

De acuerdo a la Figura 7.19, se aprecia que la carne de bovino como complemento de la tortilla, hace que variaciones en el precio de la carne de bovino, provoquen fuertes cambios en la demanda y en la cantidad demandada de tortilla en los tres estratos y el total. Considerando el promedio 1996-2008 de las elasticidades, se tiene que si el precio de la carne de bovino aumenta (disminuye) 10%, *ceteris paribus*, entonces la curva de la demanda de tortilla para el total se desplaza a la izquierda (derecha) y la cantidad demandada disminuye (aumenta) en 5.92% siendo éstas de $\text{CONT}_t = 0.2288\text{kg}$; $\text{CONT}_t' = 0.2156\text{kg}$ y $\text{CONT}_t'' = 0.2420\text{kg}$ (Figura 7.18).

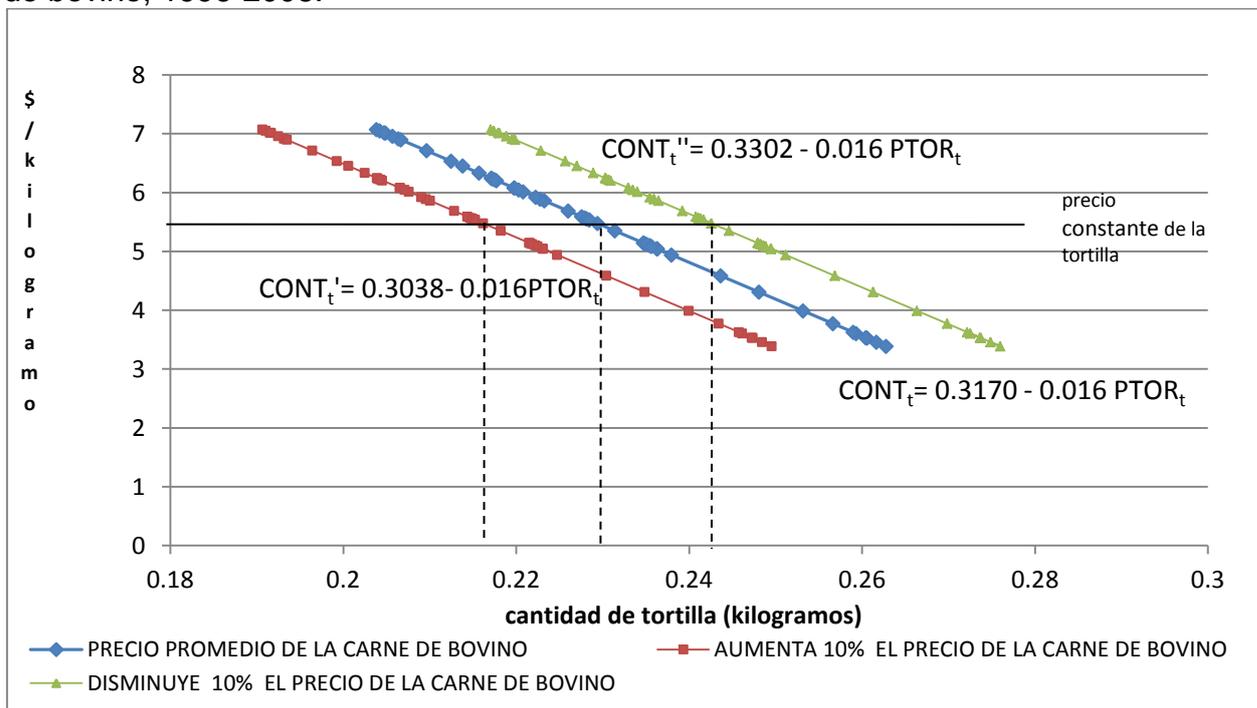
Nótese que los modelos de estas curvas precio estáticas (Figura 7.18) fueron deducidas aplicando la siguiente ecuación:

$$\text{CONT}_t^* = 0.4490 - 0.016 \text{PTOR}_t - 0.0017 \text{PBOV}_t$$

la cual fue obtenida con el modelo de demanda en su forma estructural para el consumo total de tortilla de maíz (Cuadro 7.3).

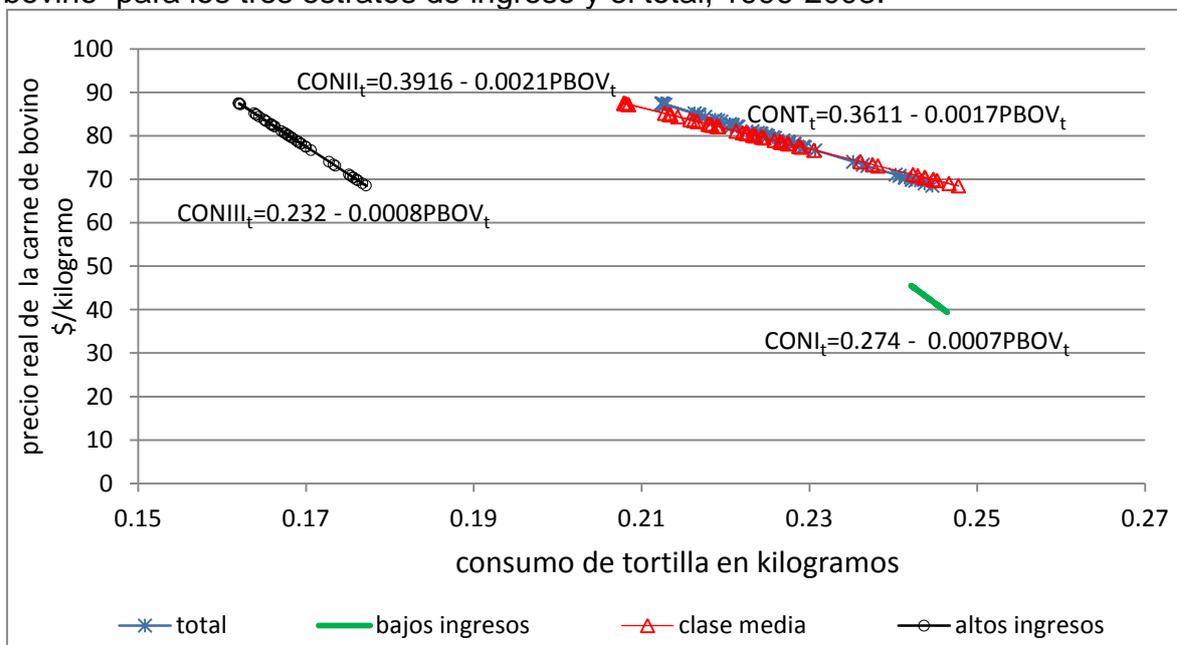
La carne de bovino se comporta como un bien complementario de la tortilla para los tres estratos, lo cual es razonable pues las familias mexicanas acostumbran hacerse tacos con bistec o con ciertos cortes especiales, siendo en la clase media en donde la carne de bovino presenta una mayor complementariedad con la tortilla de maíz con una elasticidad cruzada de -0.7351, mientras que para el estrato de bajos y altos ingresos y para el total, sus elasticidades cruzadas fueron para dicho período de estudio de -0.1218, -0.3736 y -0.5916, respectivamente (Anexo 4-B); por lo que, si el precio de la carne de bovino aumentara 10%, caería más el consumo de tortilla en la clase media (-7.35%) que en los pobres, (-1.22%) y en los ricos (-3.74%). Lo anterior es congruente con la teoría económica, pues el gasto relativo carne de bovino-tortilla de maíz (Anexo 1-D), es mayor para los ricos (355.58%) y la clase media (184.57%) que para el estrato de bajos ingresos (129.31%).

Figura 7.18.- Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio de la carne de bovino, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

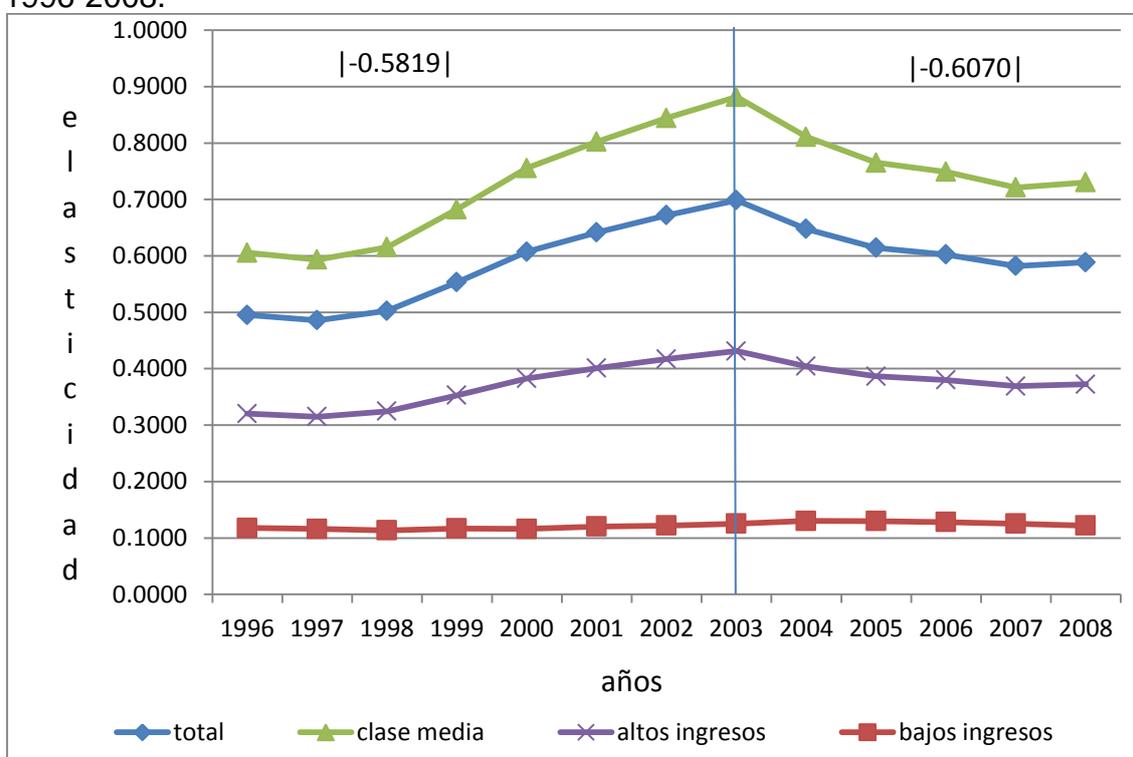
Figura 7.19.-Curvas de demanda estática respecto al precio de la carne de bovino para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la elasticidad cruzada de la demanda de tortilla con respecto al precio de la carne de bovino en los tres estratos de ingreso y el total para los periodos 1996-2003 y 2003-2008 se incrementó (TMAC del precio 3.1%) y disminuyó (TMAC del precio -2.1%) en términos absolutos, respectivamente. Para el período 1996-2008 dicha elasticidad se incrementó, (Figura 7.20) pues para el promedio total, el precio de dicha carne tuvo una TMAC de 0.9% (Anexo 4-A).

Figura 7.20.- Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla respecto del precio de la carne de bovino por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexo 4-B.

7.9 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA RESPECTO AL PRECIO DEL PAN

El pan se comporta como un sustituto de la tortilla, ya que la cantidad demandada de tortilla disminuye o aumenta, *ceteris paribus*, conforme el precio del pan disminuye o aumenta tal y como lo indican las siguientes ecuaciones lineales y que se observan en la Figura 7.22.

$$CONT_t = 0.1878 + 0.0034PPAN_t$$

$$\text{CONI}_t = 0.1900 + 0.0053 \text{PPAN}_t$$

$$\text{CONII}_t = 0.1842 + 0.0021 \text{PPAN}_t$$

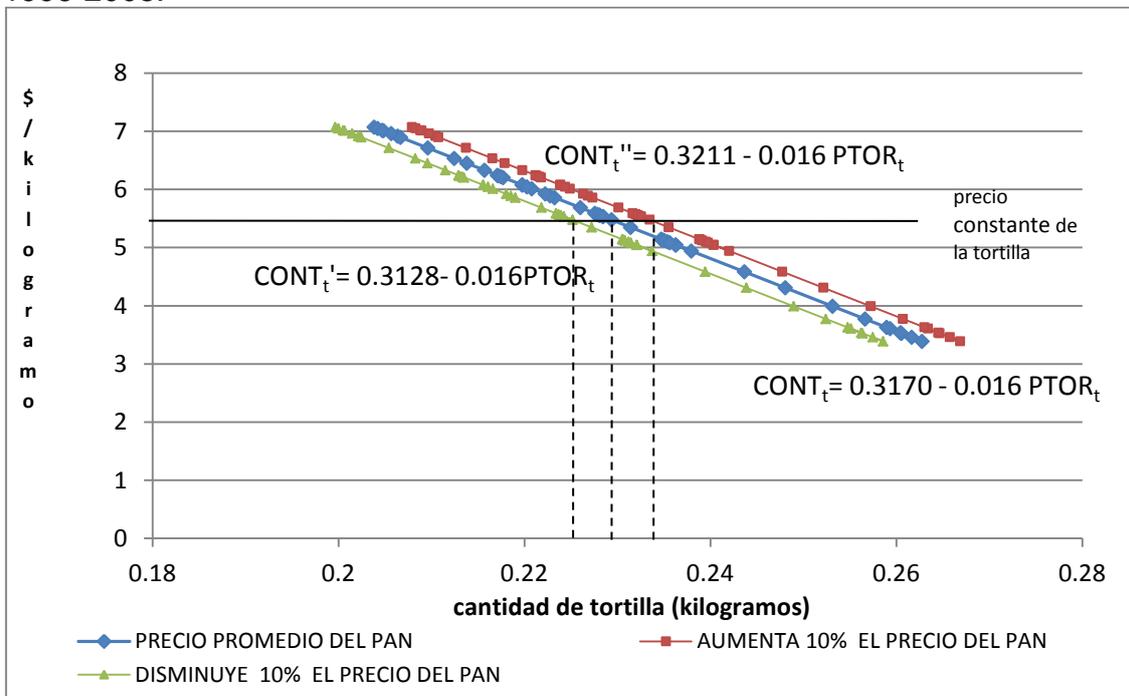
$$\text{CONIII}_t = 0.1652 + 0.0003 \text{PPAN}_t$$

Aplicando la siguiente ecuación obtenida con el modelo de demanda en su forma estructural para el consumo total de tortilla (Cuadro 7.3):

$$\text{CONT}_t^* = 0.2758 - 0.016 \text{PTOR}_t + 0.0034 \text{PPAN}_t$$

y sustituyéndose en ésta los precios promedio correspondientes para determinar los modelos de las diferentes curvas precio estáticas de la Figura 7.21, se tiene que si el precio del pan aumentara (disminuyera) 10%, la curva de demanda-precio se desplazaría hacia la derecha (izquierda) y manteniendo el precio constante los consumos de tortilla serían $\text{CONT}_t = 0.2288 \text{kg}$; $\text{CONT}_t' = 0.2247 \text{kg}$ y $\text{CONT}_t'' = 0.2329 \text{kg}$.

Figura 7.21.-Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio del pan, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la Figura 7.23, se observa que la elasticidad cruzada de la demanda de tortilla de maíz con respecto al precio del pan para el período 1996-2008 tuvo una elasticidad promedio de 0.2294, 0.1783, 0.0223 y 0.1798 para el estrato de bajos ingresos, clase media, altos ingresos y el total, respectivamente. El pan es un mejor sustituto de la tortilla para los dos primeros estratos que para el tercero, debido a que para los estratos bajos y medios la participación del gasto del pan en sus respectivos presupuestos es mayor que en el estrato de altos ingresos (Anexo 1-C) tal y como la teoría económica lo señala. Por lo que, un aumento (disminución) del 10% en el precio del pan hace que la cantidad demandada de tortilla aumente (disminuya) en mayor medida en el estrato de los pobres (2.29%) y clase media (1.78%), que en el de los ricos (0.22%) (Figura 7.21).

Los resultados anteriores coinciden con Palma (2001), Vega (1990), García (1992) y Alvarenga (1992) que reportan elasticidades cruzadas entre 0.038 y 0.4834.

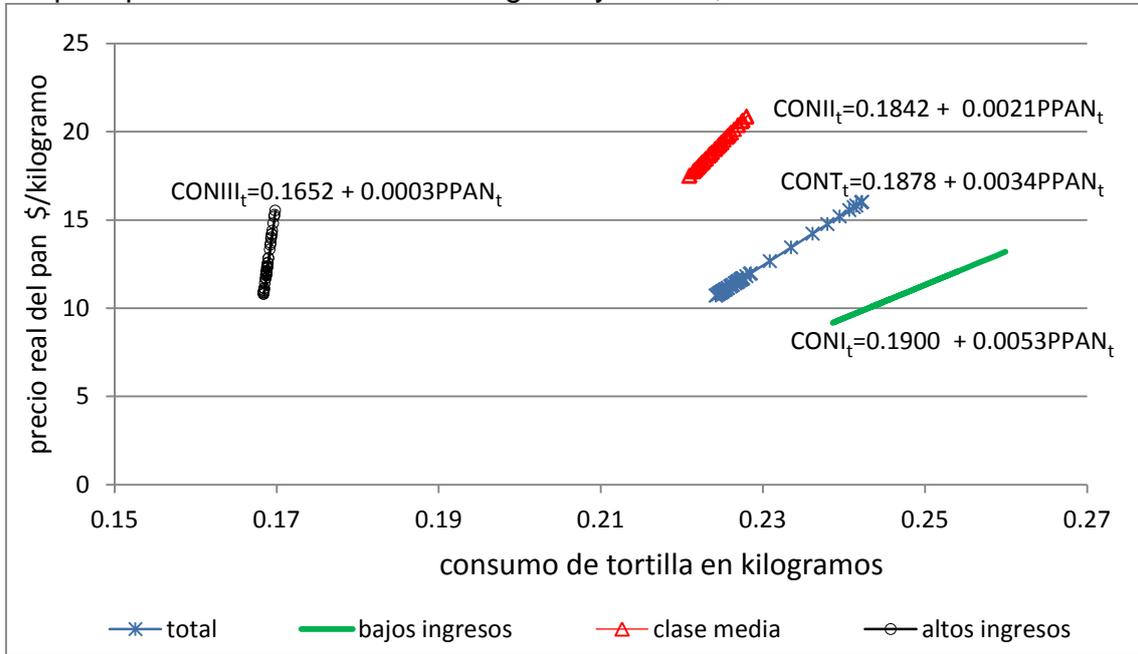
Por su parte, en cuanto la ordinalidad de dicha elasticidad cruzada, Vega (2006) reporta 0.764 para el período 1970-1981, 0.395 para el período 1982-2003 y 0.312 para el período 1994-2003; observándose claramente que la ordinalidad de la elasticidad cruzada de la demanda de tortilla de maíz respecto al precio del pan disminuyó tal y como se estimó en la presente investigación.

En la Figura 7.22, se observa que la curva de demanda estática de tortilla respecto al precio del pan perteneciente al estrato de bajos ingresos, es más horizontal que la de la clase media y alta, lo cual indica que es más elástica que aquéllas. De igual manera la curva de la clase media es más elástica que la de altos ingresos.

Por otro lado, la elasticidad cruzada de la demanda de tortilla con respecto al precio del pan en los tres estratos de ingreso y el total para los períodos 1996-2001 y 2001-2008 disminuyó (TMAC del precio -7.4%) y se incrementó (TMAC del precio 0.8%) (Figura 7.23). Para el período 1996-2008 dicha elasticidad

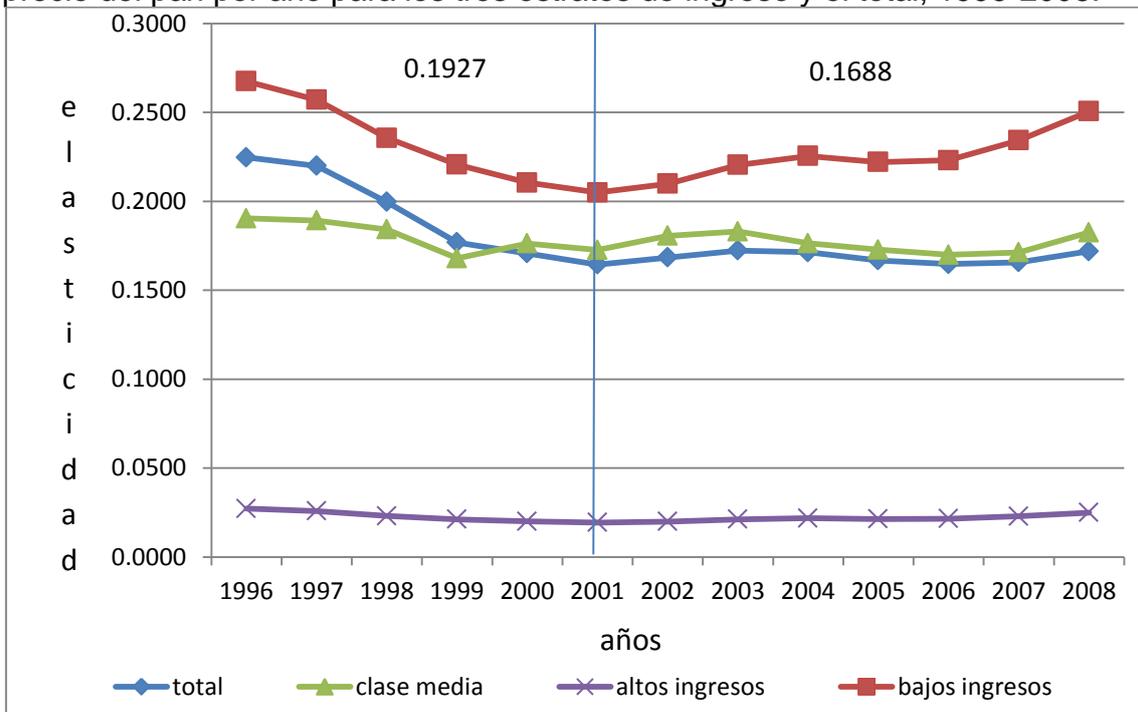
para el promedio total se hizo más inelástica, pues las TMAC del precio del pan fue de -2.7% (Anexo 4-A).

Figura 7.22.-Curvas de demanda estática de tortilla de maíz respecto al precio del pan para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7.23.- Elasticidades cruzadas de la tortilla de maíz con respecto al precio del pan por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexo 4-B.

7.10 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA RESPECTO AL PRECIO DEL ARROZ

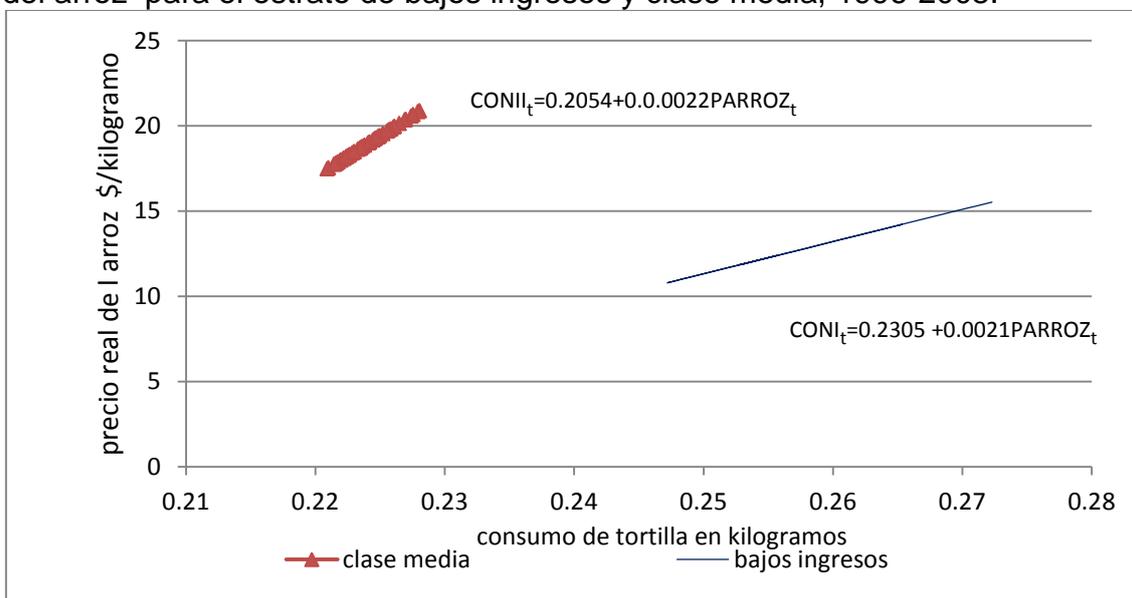
El arroz se comporta como un sustituto de la tortilla, ya que la cantidad demandada de tortilla disminuye o aumenta, *ceteris paribus*, conforme el precio del arroz disminuye o aumenta tal y como lo indican las siguientes ecuaciones lineales y que se observan también en la Figura 7.24.

$$\text{CONI}_t = 0.2305 + 0.0021\text{PARROZ}_t$$

$$\text{CONII}_t = 0.2054 + 0.0022\text{PARROZ}_t$$

La elasticidad cruzada de la demanda de tortilla de maíz respecto al precio del arroz en el período de estudio tuvo una elasticidad promedio de 0.0625 y 0.0843 para el estrato de bajos ingresos y clase media, respectivamente (Anexo 4-B); lo cual es lógico, pues el gasto relativo arroz-tortilla se incrementó levemente del primero (26.08%) al segundo estrato (26.29%) (Anexo 1-D).

Figura 7.24.- Curvas de demanda estática de tortilla de maíz respecto al precio del arroz para el estrato de bajos ingresos y clase media, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

Considerando el promedio 1996-2008 de las elasticidades, se tiene que si el precio del arroz aumenta (disminuye) 10%, *ceteris paribus*, entonces la demanda de tortilla para la clase media se desplaza a la derecha (izquierda) y

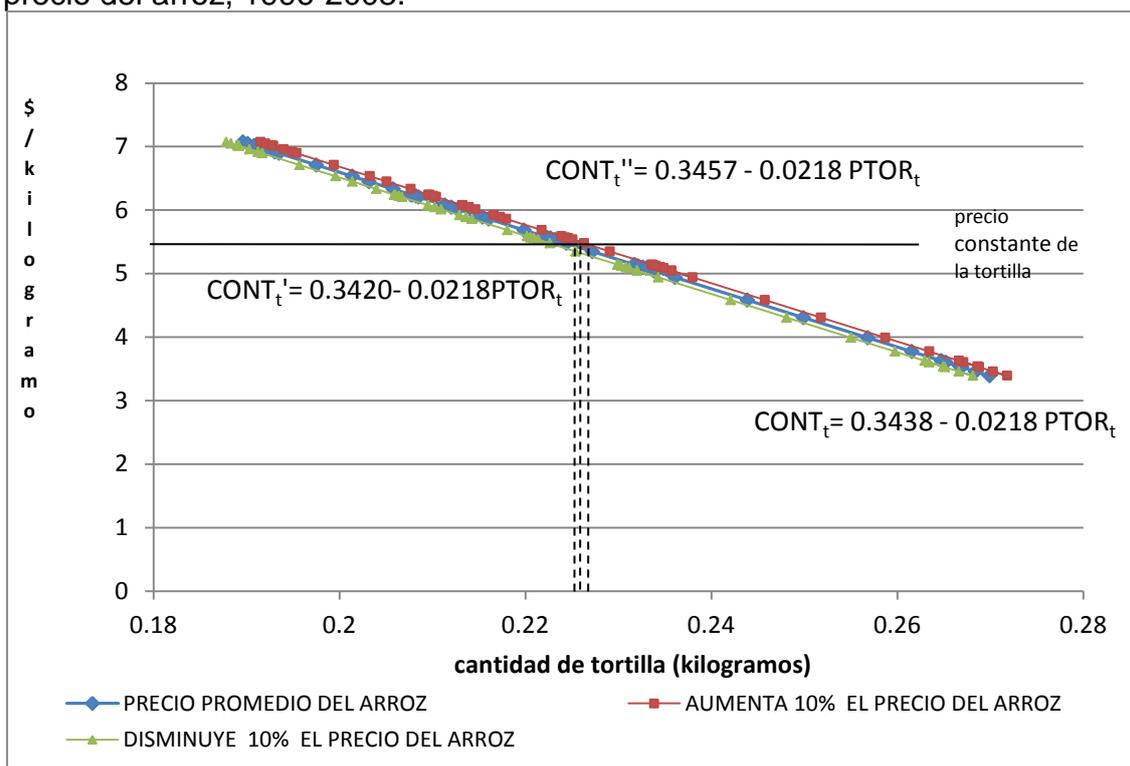
la cantidad demandada aumenta (disminuye) en 0.85% siendo éstas de $CONT_t=0.2237\text{kg}$; $CONT_t'=0.2218\text{kg}$ y $CONT_t''=0.2256\text{kg}$ (Figura 7.25).

Los modelos de estas curvas precio-estáticas (Figura 7.25) fueron deducidas aplicando la siguiente ecuación:

$$CONT_t^* = 0.3252 - 0.0218 PTOR_t + 0.0022 PARROZ_t,$$

la cual fue obtenida del modelo de demanda en su forma estructural para el consumo total de tortilla de maíz (Cuadro 7.5).

Figura 7.25.- Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de la demanda-precio de tortilla de maíz para la clase media ante cambios en el precio del arroz, 1996-2008.



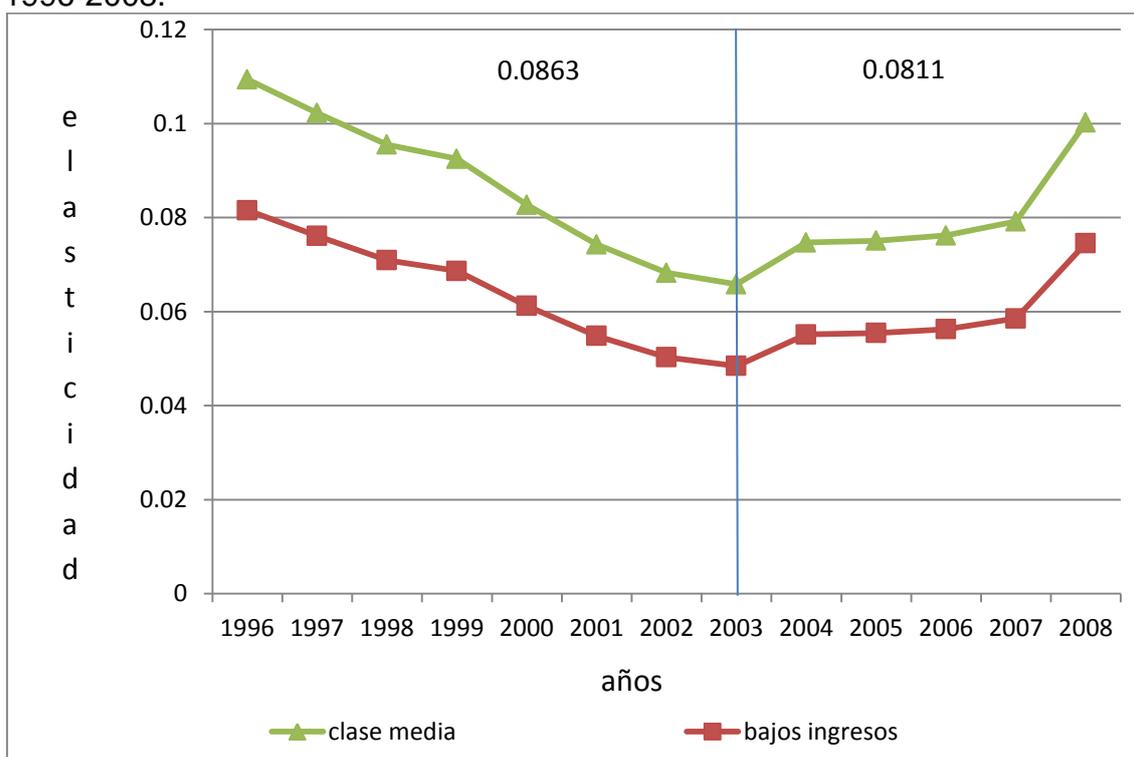
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura que antecede se observa que un incremento o decremento en el precio del arroz no afecta significativamente los interceptos de la demanda estática de la tortilla y; por ende, tampoco el consumo de este alimento. Lo anterior se explica por la poca participación del gasto promedio (0.70%) de

arroz en el presupuesto familiar (Anexo 1-C). Nótese que se utiliza el modelo de demanda estática correspondiente a la clase media pues el precio del arroz no funcionó para el modelo total.

Por otro lado, la elasticidad cruzada de la demanda de tortilla con respecto al precio del arroz en el estrato de bajos ingresos y clase media para los períodos 1996-2003 y 2003-2008 disminuye (TMAC del precio -7.6%) y aumenta (TMAC del precio 9.6%) (Figura 7.26). Para el período 1996-2008 dicha elasticidad se hizo más inelástica pues las TMAC del precio del arroz fue de -0.8% (Anexo 4-A).

Figura 7.26.- Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio del arroz por año para el estrato de bajos ingresos y clase media, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexo 4-B.

7.11 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA RESPECTO AL PRECIO DE LA PAPA

La papa se comporta como un sustituto de la tortilla, ya que la cantidad demandada de tortilla disminuye o aumenta, *ceteris paribus*, conforme el precio

de la papa disminuye o aumenta tal y como lo indican las siguientes ecuaciones lineales y la Figura 7.28

$$\text{CONT}_t = 0.2246 + 0.0005 \text{ PPAPA}_t$$

$$\text{CONI}_t = 0.2421 + 0.0004 \text{ PPAPA}_t$$

$$\text{CONII}_t = 0.2152 + 0.0009 \text{ PPAPA}_t$$

$$\text{CONIII}_t = 0.1651 + 0.0004 \text{ PPAPA}_t$$

La elasticidad cruzada de la demanda de tortilla de maíz con respecto al precio de la papa para el período 1996-2008 tuvo un elasticidad promedio de 0.0133, 0.0387, 0.0228 y 0.0210 para el estrato de bajos ingresos, clase media, altos ingresos y el total, respectivamente (Anexo 4-B). La papa es un mejor sustituto de la tortilla para la clase media que para el estrato de altos ingresos pues la participación de su gasto en el presupuesto es mayor (0.83%) y menor (0.31%) respectivamente (Anexo 1-C).

Considerando el promedio 1996-2008 de las elasticidades, se tiene que si el precio de la papa aumenta (disminuye) 10%, *ceteris paribus*, entonces la demanda de tortilla para el total se desplaza a la derecha (izquierda) y la cantidad demandada aumenta (disminuye) en 0.210% siendo éstas de $\text{CONT}_t = 0.2288\text{kg}$; $\text{CONT}_t' = 0.2284\text{kg}$ y $\text{CONT}_t'' = 0.2292\text{kg}$ (Figura 7.27).

Nótese que los modelos de estas curvas precio estáticas (Figura 7.27) se derivaron aplicando la siguiente ecuación:

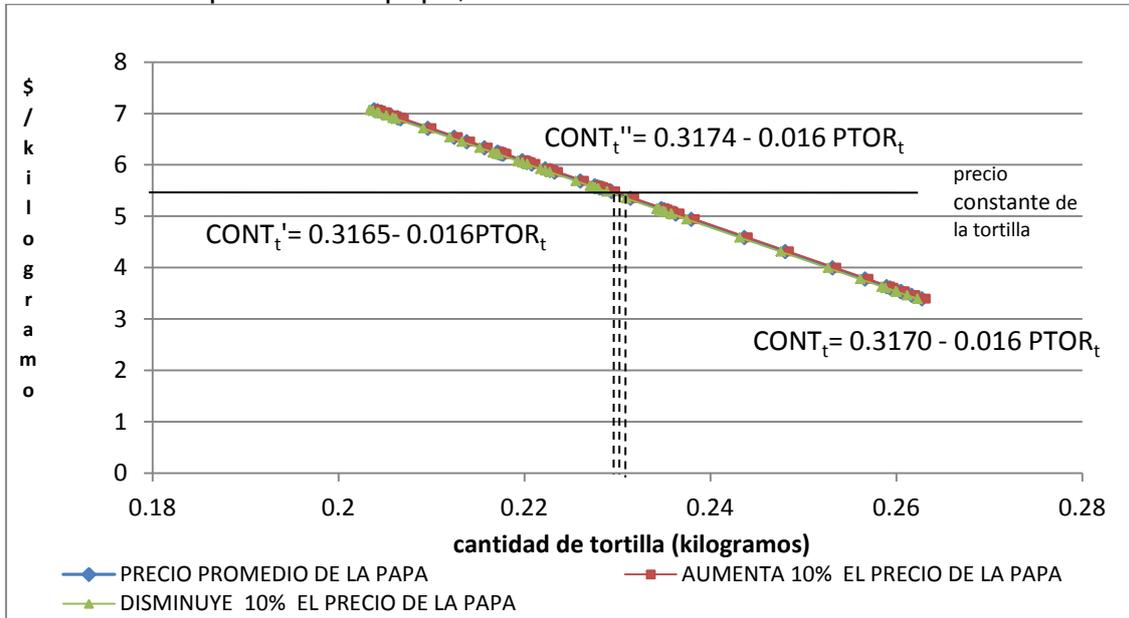
$$\text{CONT}_t^* = 0.3126 - 0.016 \text{ PTOR}_t + 0.0005 \text{ PPAPA}_t$$

la cual fue obtenida con el modelo de demanda en su forma estructural para el consumo total de tortilla de maíz (Cuadro 7.3).

En la Figura 7.27 se observa que un incremento o decremento en el precio de la papa no afecta significativamente los interceptos de la demanda estática total de la tortilla y por ende tampoco el consumo de este alimento, lo cual se explica

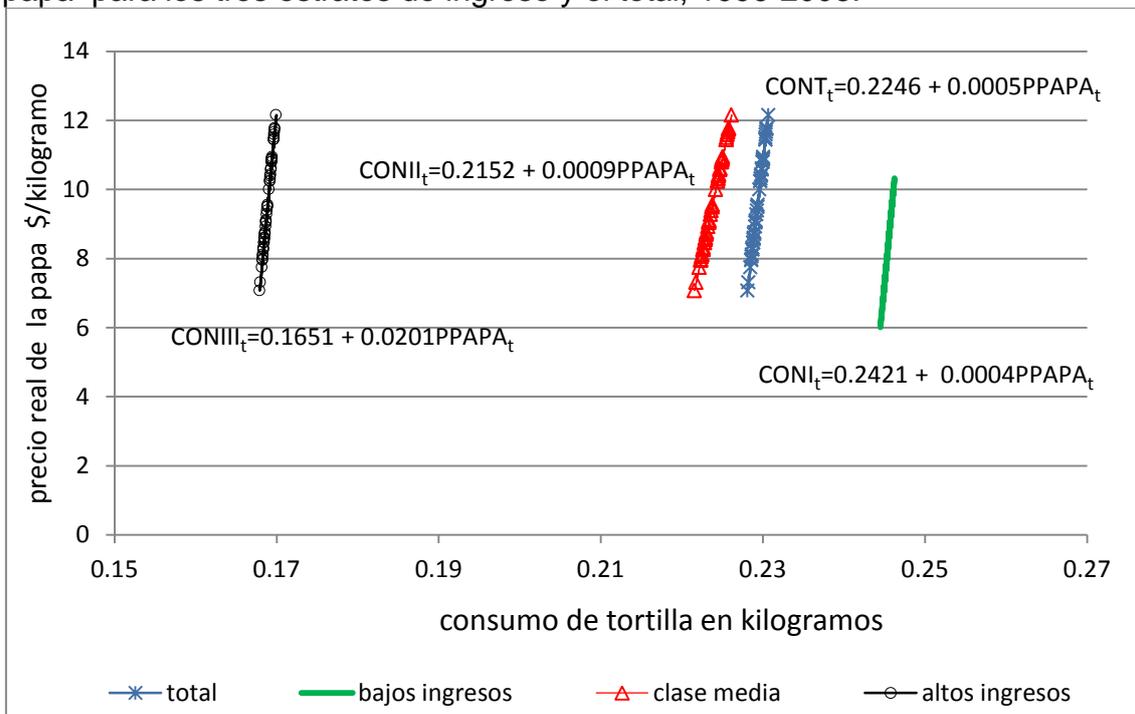
por la poca proporción del gasto promedio (0.83%) de la papa en el presupuesto familiar, tal y como se aprecia en el (Anexo 1-C).

Figura 7.27.- Desplazamiento de la demanda-precio de la tortilla de maíz ante cambios en el precio de la papa, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

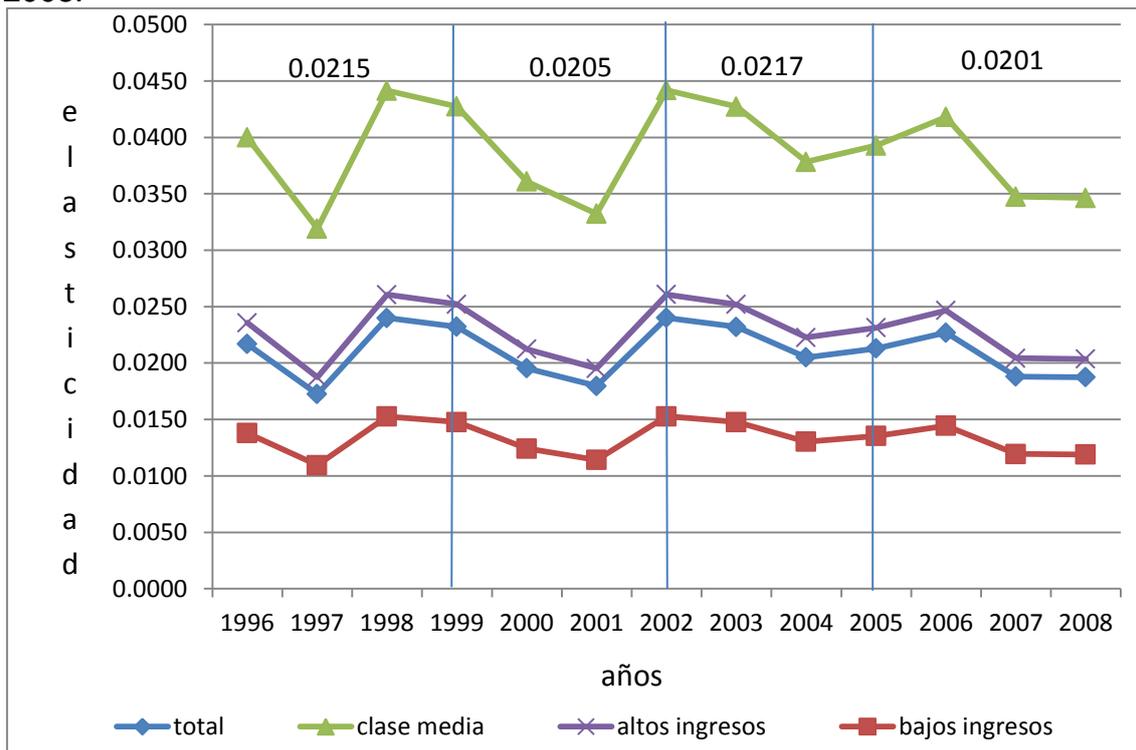
Figura 7.28.-Curvas de demanda estática de tortilla respecto al precio de la papa para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

La elasticidad cruzada de la demanda de tortilla con respecto al precio de la papa en los tres estratos de ingreso y el total se vuelve cada vez más inelástica a medida que transcurre el tiempo para el período 1996-2008 (Figura 7.29) pues para el promedio total, la TMAC de dicho precio fue de -1.2 (Anexo 4-A).

Figura 7.29.- Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio de la papa por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente. Elaboración propia con Anexo 4-B.

7.12 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA RESPECTO AL PRECIO DE LA SALSA

La salsa se comporta como un complemento de la tortilla, ya que la cantidad demandada de tortilla disminuye o aumenta, *ceteris paribus*, conforme el precio de la salsa aumenta o disminuye tal y como lo indican las siguientes ecuaciones lineales y la Figura 7.30.

$$CONT_t = 0.2348 - 0.0004 PSALS_t$$

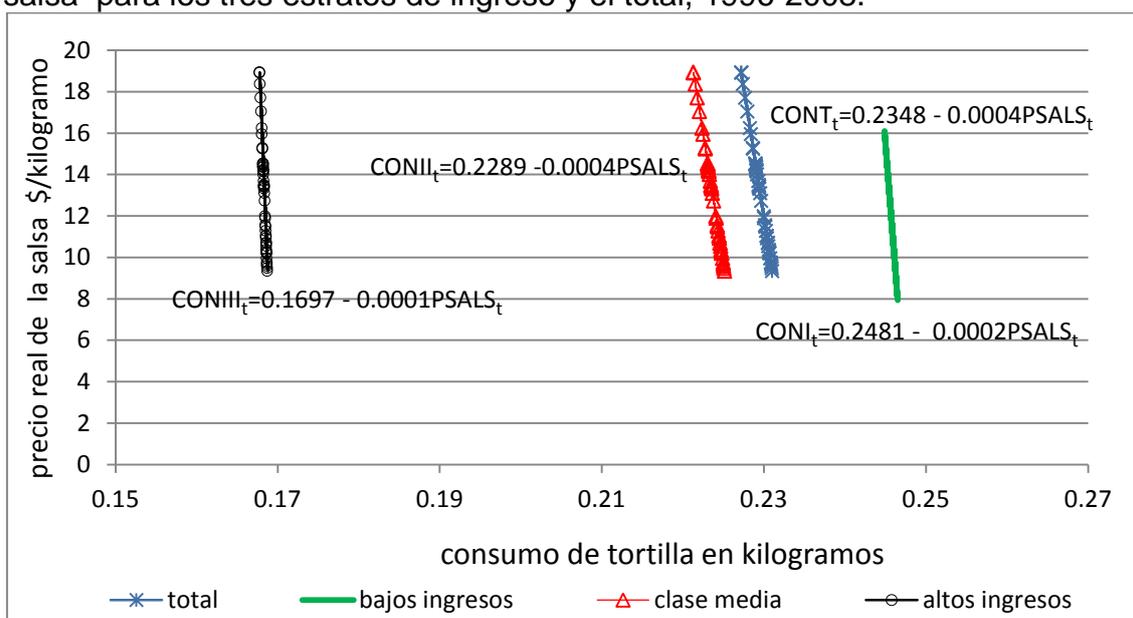
$$CONI_t = 0.2481 - 0.0002 PSALS_t$$

$$CONII_t = 0.2289 - 0.0004 PSALS_t$$

$$CONIII_t = 0.1697 - 0.0001 PSALS_t$$

La salsa en promedio de los años 1996-2008 tuvo una elasticidad de -0.0225, -0.0089, -0.0231 y -0.0077 para el total y los estratos bajos, medios y altos, respectivamente (Anexo 4-B). Nótese que la salsa es un mejor complemento para los estratos medios y bajos que para los ricos, pues aquéllos al no contar con recursos económicos suficientes para su alimentación, acostumbran acompañar su comida con tacos de salsa (chile, tomate y cebolla) para poder sentirse satisfechos. Las participaciones de los gastos de la salsa en el presupuesto, indican que ésta es mayor para el estrato de bajos ingresos (1.35%) y clase media (0.62%) que para el de altos ingresos (0.23%) (Anexo 1-C).

Figura 7.30.-Curvas de demanda estática de tortilla respecto al precio de la salsa para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

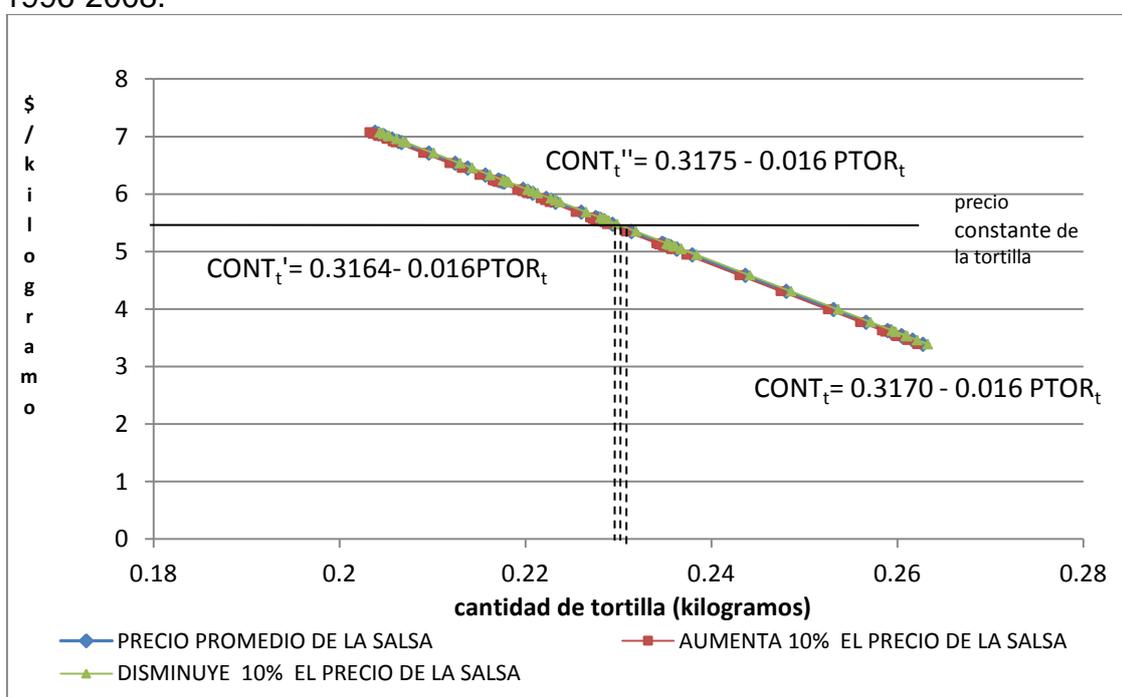
Considerando el promedio 1996-2008 de las elasticidades, se tiene que si el precio de la salsa aumenta (disminuye) 10%, *ceteris paribus*, entonces la demanda de tortilla para el total se desplaza a la izquierda (derecha) y la cantidad demandada disminuye (aumenta) en 0.225% siendo éstas de $CONI_t = 0.2288$; $CONI'_t = 0.2282$ y $CONI''_t = 0.2294$ (Figura 7.31).

Nótese que los modelos de estas curvas precio estáticas (Figura 7.31) fueron derivadas aplicando la siguiente ecuación:

$$CONT_t^* = 0.3227 - 0.016 PTOR_t - 0.0004 PSALS_t,$$

la cual fue obtenida con el modelo de demanda en su forma estructural para el consumo total de tortilla de maíz (Cuadro 7.3).

Figura 7.31.-Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio de la salsa, 1996-2008.



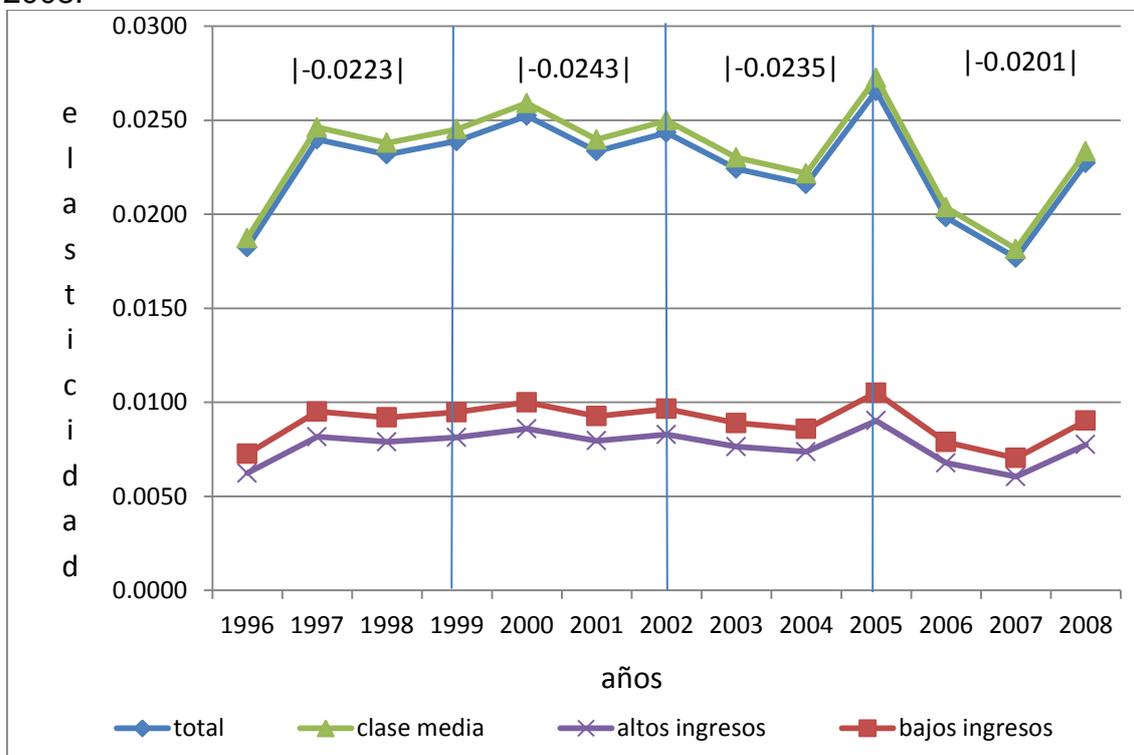
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 7.31 se observa que un incremento o decremento en el precio de la salsa no afecta significativamente los interceptos de la demanda estática total de la tortilla y por ende tampoco el consumo de este alimento, lo cual se explica por la poca proporción del gasto promedio (0.62%) en salsa dentro del gasto total (presupuesto familiar) (Anexo 1-C).

La elasticidad cruzada de la demanda de tortilla con respecto al precio de la salsa en los tres estratos de ingreso y el total se vuelve ligeramente más inelástica a medida que transcurre el tiempo para el período 1996-2007 (Figura

7.32) pues para el promedio total, dicho precio tuvo una TMAC de -0.3% (Anexo 4-A). Sin embargo; para el 2008, el precio y la elasticidad repuntaron.

Figura 7.32.- Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla respecto del precio de la salsa por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexo 4-B.

7.13 ELASTICIDAD CRUZADA DE LA DEMANDA RESPECTO AL PRECIO DEL QUESO

El queso se comporta como un complemento de la tortilla, ya que la cantidad demandada de tortilla disminuye o aumenta, *ceteris paribus*, conforme el precio del queso aumenta o disminuye tal y como lo indican las siguientes ecuaciones lineales y la Figura 7.34.

$$CONT_t = 0.3538 - 0.0022 PQUES_t$$

$$CONI_t = 0.3487 - 0.0023 PQUES_t$$

$$CONII_t = 0.3619 - 0.0024 PQUES_t$$

$$CONIII_t = 0.2047 - 0.0005 PQUES_t$$

De acuerdo con la Figura 7.35, se observa que el queso, al igual que el frijol y la carne de bovino, es un excelente complemento de la tortilla de maíz en México; por lo que, como lo indican las elasticidades cruzadas (Anexo 4-B), es un mejor complemento para el estrato de bajos ingresos (-0.4140) y clase media (-0.6096) que para el estrato de ingresos altos (-0.2182), pues si el precio de este alimento se incrementara 10%, las familias más pobres y de clase media, que son quienes más acostumbran comer tortillas con queso, quesadillas o tacos de queso a la hora de la comida, disminuirían (4.14% y 6.10%) más intensamente el consumo de tortilla que los de la clase alta (2.18%). Esto es congruente con la teoría pues las participaciones en el presupuesto del gasto en queso son mayores para los estratos bajos (3.02%), seguidos por la clase media (1.54%) y alta (0.67%) (Anexo 1-C).

Considerando el promedio 1996-2008 de las elasticidades, se tiene que si el precio del queso aumenta (disminuye) 10%, *ceteris paribus*, entonces la demanda de tortilla para el total se desplaza a la izquierda (derecha) y la cantidad demandada disminuye (aumenta) en 5.51% siendo éstas de $CONT_t=0.2288\text{kg}$; $CONT_t'=0.2163\text{kg}$ y $CONT_t''=0.2413\text{kg}$ (Figura 7.33).

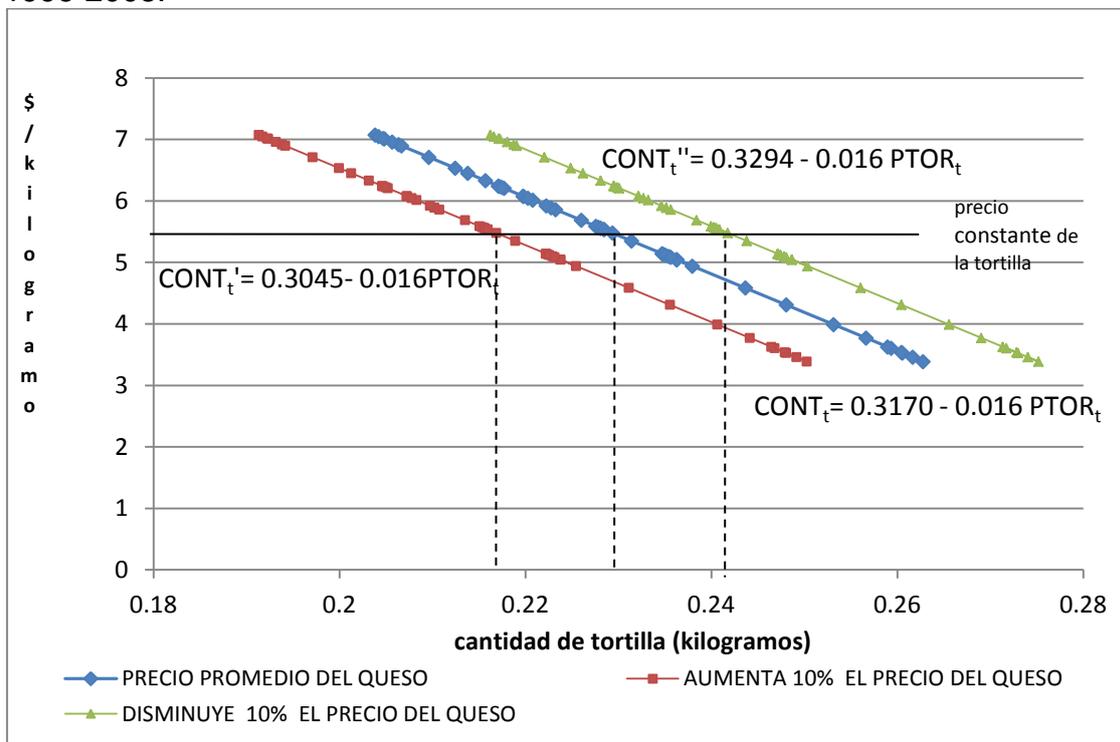
Nótese que los modelos de estas curvas precio estáticas (Figura 7.33) fueron derivadas aplicando la siguiente ecuación:

$$CONT_t^* = 0.4418 - 0.016 PTOR_t - 0.0022 PQUES_t,$$

la cual fue obtenida con el modelo de demanda en su forma estructural para el consumo total de tortilla de maíz (Cuadro 7.3).

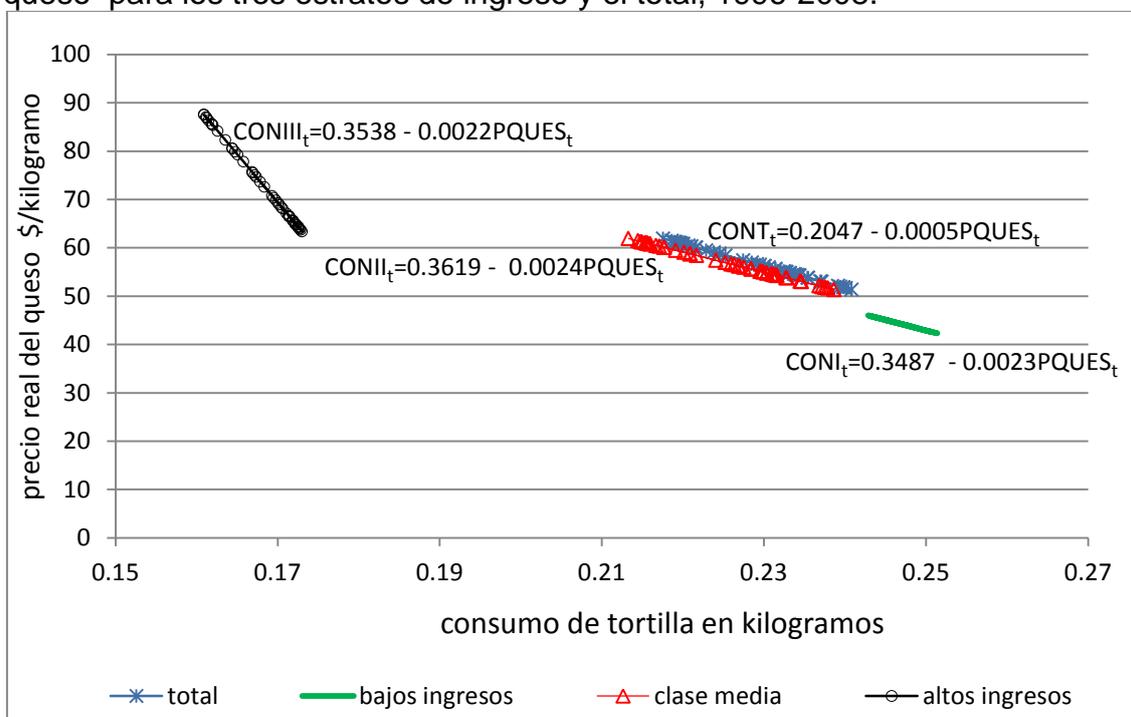
En la Figura 7.33, se nota que los interceptos de la demanda estática total de la tortilla se ven afectados significativamente al modificar el precio del queso, lo cual es lógico, pues su porcentaje del gasto en el presupuesto (Anexo 1-C) es relativamente alto (1.51%) si se compara, por ejemplo, con la salsa o el arroz.

Figura 7.33.- Desplazamiento simple o paralelo de la curva estimada de demanda-precio de tortilla de maíz total ante cambios en el precio del queso, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

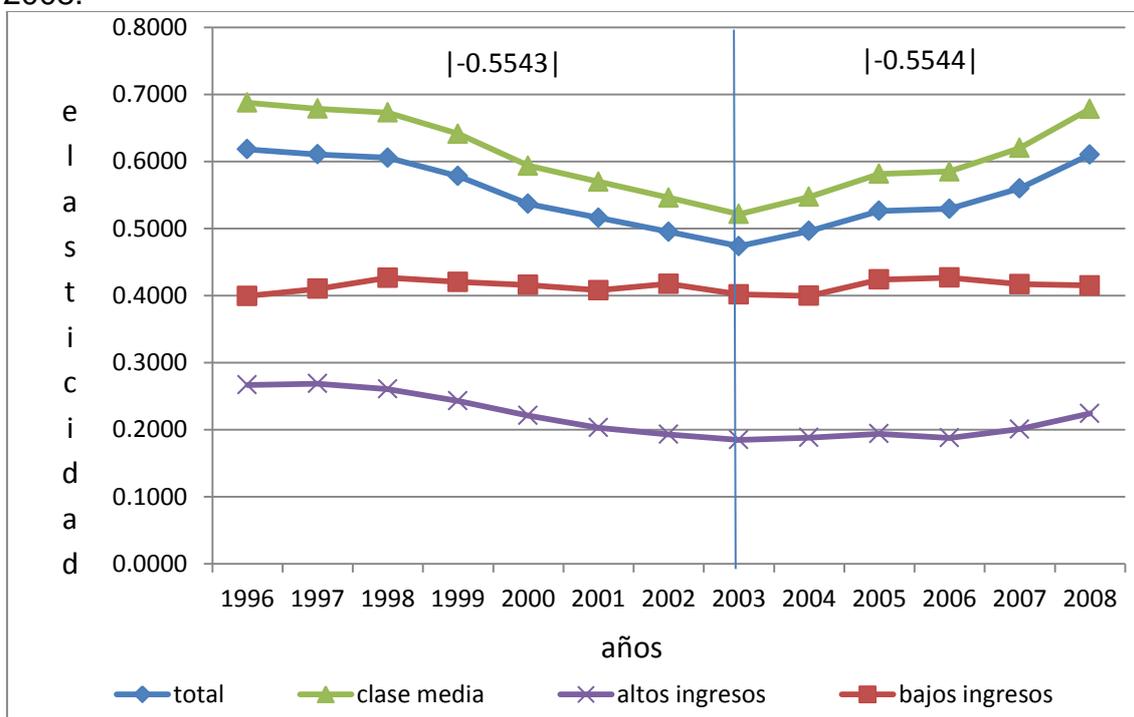
Figura 7.34.-Curvas de demanda estática de la tortilla respecto al precio del queso para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, la elasticidad cruzada de la demanda de tortilla con respecto al precio del queso en los tres estratos de ingreso y el total para los períodos 1996-2003 y 2003-2008 disminuyó en términos absolutos (TMAC del precio - 2.4%) y aumentó (TMAC del precio 3.4%), respectivamente (Figura 7.35). Para el período 1996-2008 la TMAC de dicho precio fue de -0.1%; es decir, la elasticidad se hizo más inelástica (Anexo 4-A).

Figura 7.35.- Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto al precio del queso por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.



Fuente: Elaboración propia con Anexo 4-B.

7.14 CASO PRÁCTICO

Una vez estimados los modelos de demanda de tortilla de maíz en México para cada estrato de ingreso, resultaría interesante determinar en qué magnitud absoluta y relativa disminuye su consumo ante un incremento del 10% en cada una de las variables explicativas (Cuadros 7.7 y 7.8).

Para tal efecto se estimaron los consumos de tortilla de maíz con las variables correspondientes al tercer trimestre del 2008 (Cuadro 7.7).

Posteriormente se supuso que dichas variables se incrementaron un 10% (Cuadro 7.8).

De lo anterior, se obtuvo que en términos absolutos (relativos) la cantidad consumida de tortilla de maíz disminuyó 0.045 kg (21.91 %), 0.068 Kg (35.01 %) y 0.043 kg (27.92 %) para el estrato de bajos ingresos, clase media y altos ingresos, respectivamente.

Dichos resultados son congruentes con la teoría económica, pues al existir menos sustitutos para la clase más desprotegida, ésta opta por consumir más tortillas. No así la clase media y alta que tienen más y mejores opciones de consumo.

Cuadro 7.7.- Efecto de los factores determinantes de la demanda de tortilla de maíz en México para los tres estratos de ingreso.

BAJOS INGRESOS			CLASE MEDIA			ALTOS INGRESOS					
Variable	Promedio de variable	Coficiente	Producto	Variable	Promedio de variable	Coficiente	Producto	Variable	Promedio de variable	Coficiente	Producto
PTOR _t	5.96	-0.0188	-0.1120	PTOR _t	7.02	-0.0218	-0.1530	PTOR _t	7.02	-0.0201	-0.1411
GASTO _t	22.40	-0.006	-0.1344	GASTO _t	50.24	-0.0027	-0.1356	GASTO _t	130.46	-0.0007	-0.0913
PFRIJ _t	11.60	-0.0126	-0.1462	PFRIJ _t	13.64	-0.006	-0.0818	PFRIJ _t	13.64	-0.0042	-0.0573
PPORC _t				PPORC _t	36.64	-0.0018	-0.0660	PPORC _t	53.45	-0.0008	-0.0428
PBOV _t	49.61	-0.0007	-0.0347	PBOV _t	78.61	-0.0021	-0.1651	PBOV _t	78.61	-0.0008	-0.0629
PPAN _t	14.17	0.0053	0.0751	PPAN _t	19.69	0.0021	0.0413	PPAN _t	14.17	0.0003	0.0043
PARROZ _t	10.53	0.0021	0.0221	PARROZ _t	12.38	0.0022	0.0272	PARROZ _t			
PPAPA _t	7.59	0.0004	0.0030	PPAPA _t	8.93	0.0009	0.0080	PPAPA _t	8.93	0.0004	0.0036
PSALSA _t	8.96	-0.0002	-0.0018	PSALSA _t	10.54	-0.0004	-0.0042	PSALS _t	10.54	-0.0001	-0.0011
PQUES _t	52.17	-0.0023	-0.1200	PQUES _t	61.00	-0.0024	-0.1464	PEQUES _t	74.57	-0.0005	-0.0373
INTERCEPTO			0.6537	INTERCEPTO			0.8685	INTERCEPTO			0.5784
SUMA			0.2048	SUMA			0.1929	SUMA			0.1525

Fuente: Anexos 2-C, 3-B, 3-C y 3-D.

Cuadro 7.8.- Efecto sobre la demanda de tortilla de maíz en México, ante un incremento del 10% en todas su variables explicativas.

BAJOS INGRESOS			CLASE MEDIA			ALTOS INGRESOS					
Variable	Promedio de variable	Coficiente	Producto	Variable	Promedio de variable	Coficiente	Producto	Variable	Promedio de variable	Coficiente	Producto
PTOR _t	6.56	-0.0188	-0.1233	PTOR _t	7.72	-0.0218	-0.1683	PTOR _t	7.72	-0.0201	-0.1552
GASTO _t	24.64	-0.006	-0.1478	GASTO _t	55.26	-0.0027	-0.1492	GASTO _t	143.51	-0.0007	-0.1005
PFRIJ _t	12.76	-0.0126	-0.1608	PFRIJ _t	15.00	-0.006	-0.0900	PFRIJ _t	15.00	-0.0042	-0.0630
PPORC _t				PPORC _t	40.30	-0.0018	-0.0725	PPORC _t	58.80	-0.0008	-0.0470
PBOV _t	54.57	-0.0007	-0.0382	PBOV _t	86.47	-0.0021	-0.1816	PBOV _t	86.47	-0.0008	-0.0692
PPAN _t	15.59	0.0053	0.0826	PPAN _t	21.66	0.0021	0.0455	PPAN _t	15.59	0.0003	0.0047
PARROZ _t	11.58	0.0021	0.0243	PARROZ _t	13.62	0.0022	0.0300	PARROZ _t			
PPAPA _t	8.35	0.0004	0.0033	PPAPA _t	9.82	0.0009	0.0088	PPAPA _t	9.82	0.0004	0.0039
PSALSA _t	9.86	-0.0002	-0.0020	PSALSA _t	11.59	-0.0004	-0.0046	PSALS _t	11.59	-0.0001	-0.0012
PQUES _t	57.39	-0.0023	-0.1320	PQUES _t	67.10	-0.0024	-0.1610	PEQUES _t	82.03	-0.0005	-0.0410
INTERCEPTO			0.6537	INTERCEPTO			0.8685	INTERCEPTO			0.5784
SUMA			0.1599	SUMA			0.1254	SUMA			0.1099

Fuente: Anexos 2-C, 3-B, 3-C y 3-D.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los modelos propuestos acerca de la demanda de tortilla de maíz por estratos de ingreso en México, y de los resultados obtenidos a través de su estimación con el conjunto de los datos de las variables económicas utilizadas para la serie estudiada en el período de 1996-2008, cuyo análisis se presentó en el Capítulo 7, se permite concluir sobre los factores que afectan a dichas demandas y sus respectivas elasticidades:

1.- Los modelos uniecuacionales estimados para la demanda de tortilla de maíz por estratos de ingreso en México, con base en los estadísticos del coeficiente de determinación (R^2), de la prueba de significancia global de las líneas de regresión, de sus coeficientes (F) y de la prueba de significancia individual de cada coeficiente de las líneas de regresión estimadas, la t asintótica de Student o “razón de t ”, resultaron con alta bondad de ajuste, sus 36 coeficientes fueron significativos, de los cuales 26 resultaron altamente significativos a un 95% de confiabilidad y con los signos esperados conforme con la teoría económica. Por tanto, dichos modelos describen bastante bien la evolución de los datos reales observados de la muestra estudiada y pueden ser usados para predecir y proyectar el comportamiento de la demanda de tortilla de maíz en México por estratos de ingreso.

2.- La elasticidad precio propia promedio de la demanda de tortilla de maíz para los tres estratos y el total resultaron muy inelásticas, lo cual es congruente con la teoría que indica que un producto final que tiene muchos complementarios y pocos y malos sustitutos y que ha llegado al nivel de saturación, experimenta una demanda precio muy inelástica.

3- Se confirma la hipótesis de que la elasticidad precio en valor absoluto del estrato de bajos ingresos, es menor que la de la clase media y alta. Lo anterior sugiere un mayor arraigo a la tortilla de maíz por parte del estrato de bajos ingresos, ya que estos debido a su precaria situación económica, no cuentan con tantas opciones de consumo como la clase media y alta.

4.- La elasticidad gasto de la demanda de tortilla de maíz se hace más negativa del primer al tercer estrato, lo que significa que en las familias ricas, el consumo de tortilla está más saturado que en la clase baja y media. Esto indica que la tortilla en México en el consumo se comporta como un bien normal inferior.

5.- El frijol es un mejor complemento del consumo de la tortilla de maíz para la población de bajos ingresos, lo cual es congruente con la teoría ya que la participación del gasto de frijol en el presupuesto del estrato de bajos ingresos (3.84%) es mayor que en la clase media (1.54%) y alta (0.52%), y además en México los pobres basan su alimentación en tortilla, frijol y picante.

6.- La carne de porcino se comporta como complemento de la tortilla para los estratos de la clase media y rica, y para el total de la población.

7.- La carne de bovino se comporta como un bien complementario de la tortilla para los tres estratos, lo cual es razonable pues las familias mexicanas acostumbran comer tortillas con bistec y ciertos cortes de carne, siendo en la clase de ingresos medios y bajos donde la carne de bovino presenta una mayor y menor complementariedad con la tortilla de maíz con una elasticidad cruzada de -0.74 y -0.12, mientras que para los ricos fue de -0.37.

8.- El pan es un mejor sustituto de la tortilla para el estrato de bajos ingresos y clase media que para el de altos ingresos, debido a que para los primeros, la participación del gasto del pan en sus respectivos presupuestos es mayor que para el segundo.

9.- En los estratos de ingresos bajos y clase media, el arroz se comporta como un sustituto imperfecto de la tortilla de maíz.

10.- En el consumo de tortilla, la papa se comporta como un sustituto imperfecto del primero en los tres estratos y para el total de la población.

11.- La salsa es un mejor complemento para los estratos medios y bajos que para los ricos, pues aquéllos al no contar con recursos económicos suficientes para su alimentación, acostumbran acompañar su comida con tacos de tortilla y salsa (chile, tomate y cebolla) para poder sentirse satisfechos. Las participaciones de los gastos de la salsa en el presupuesto, indican que ésta es mayor para el estrato de bajos ingresos (1.35%) y clase media (0.62%) que para el de altos ingresos (0.23%).

12.- El queso es un mejor complemento para el estrato de bajos ingresos (-0.4245) y clase media (-0.6252) que para el estrato de ingresos altos (-0.1691), lo cual es consistente con la teoría pues las participaciones en el presupuesto del gasto en queso, es mayor para los estratos bajos (3.02%), medios (1.54%) y altos (0.67%).

13.- Al plantear un escenario de un incremento de 10% en los precios para cada uno de los productos objeto de estudio, se espera una disminución absoluta y relativa menor en el consumo de tortilla de maíz por parte del estrato de bajos ingresos (-0.04595 y -21.91%), seguida por los estratos de los ricos (-0.04395 y -27.92%) y clase media (-0.06898 y -35.01%), lo cual indica que al existir menos sustitutos para la clase más desprotegida, ésta opta por consumir más tortillas, a diferencia de la clase media y alta que cuentan con más opciones de consumo.

RECOMENDACIÓN

1.- Se sugiere que el gobierno federal continúe subsidiando el consumo de tortilla de maíz a la población más pobre de México, ya que éstos al destinar una mayor proporción de sus gastos a la compra de tortilla, son los más perjudicados ante escenarios de incremento en los precios.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Almazo D. R. 2002. Análisis de Costos de Producción de Tortilla con diferentes procesos de elaboración. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Chapingo. División de Ciencias Económico Administrativas. 148 pp.
- 2.- Alvarenga J. L. 1992. Evaluación de la política comercial y subsidios en México: Caso el maíz. Tesis de maestría en economía. Colegio de Postgraduados. 213 pp.
- 3.- Ávila A, Shamah T. y Chávez A. 1995. Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición de la Zona Metropolitana de la ciudad de México 1995, INNSZ, DIF, FIDELIST, IPC, FAM. México. http://www.alanrevista.org/ediciones/2003-1/subsidio_tortilla_mexico.asp.
- 4.- BANXICO. Banco de México. 2007..Índice Nacional de Precios al Consumidor de diferentes productos, generales y ponderadores. <http://www.banxico.gob>
- 5.- Binger, R. B. y E. Hoffman. 1988. Microeconomics with Calculus. Scout, Foresman and Company. Glenview, Illinois. 607 pp.
- 6.- Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión. Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. México. Febrero del 2007: El Mercado del Maíz y la Agroindustria de la Tortilla. <http://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0042007.pdf>. 18 pp.
- 7.- CANAMI. Cámara Nacional del Maíz Industrializado. 2007. www.cmimaiz.org.mx
- 8.- CIMMYT. Centro de Investigación para el Mejoramiento de Maíz y Trigo. 2008.

- 9.- CONAPO. Consejo Nacional de Población. Años 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009.
- 10.- CONASAMI. Comisión Nacional de Salarios Mínimos. Años 1996, 1997,1998, 1999, 2000, 2001,2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007 y 2008.
<http://www.conasami.gob.mx>
- 11.- Chavez, M. C. 2000. La demanda de harina de maíz en México. Tesis de maestría en economía del desarrollo rural. Universidad Autónoma de Chapingo. 118 pp.
- 12.- DICONSA. Distribuidora Conasupo SA. <http://www.diconsa.gob.mx>
- 13.- DOF. Diario Oficial de la Federación. 1996-2008. www.dof.gob.mx
- 14.- Durán, C. 1996. La extrusión alcalina una tecnología útil para procesar granos. Industria Alimentaria. pp 20-32
- 15.- El Financiero. 01 de noviembre del 2010. Entrevista a José Ribeiro, director General de Grupo Minsa en el artículo: Alerta Minsa sobre incremento en el precio de la tortilla.
- 16.- El Universal. 6 de enero del 2009. Entrevista con Montemayor en el artículo: Año de incertidumbre en precio de la tortilla.
<http://www.eluniversal.com.mx/finanzas/68437.html>
- 17.- ENIGH. Encuesta Nacional Ingreso Gasto por Hogares. Años 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 y 2008. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. www.inegi.gob.mx
- 18.- FAOSTAT. 2007. www.faostat.org

- 19.- Ferguson C.E. y Gould J.P. 1978. Teoría Microeconómica. Fondo de Cultura Económica. México. 551pp.
- 20.- Flores V., Ponce J., Ramírez M. 2007. Situación del maíz y la tortilla. Serie de reportes de investigación. Reporte de investigación número 80. CIESTAAM. UACH. 70 pp.
- 21.- Figueroa , JDC, Martinez B. F, González H. J, Sanchez S. F, Martínez J.L. y Ruiz M. T. 1994. Modernización tecnológica del proceso de nixtamalización. Avance y perspectiva. 13: 323-329.
- 22.- Figueroa J.D.C. 2008. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav). IPN. Disminuye consumo de tortilla de maíz. El Universal. Jueves 16 de octubre del 2008.
- 23.- Figueroa J.D.C., González, H.J., Morales S.E., Arámbula V. G. 1999. Nuevas Tecnologías de nixtamalización para la producción de tortillas. Memorias del IV Seminario "Excelencia en calidad para tortillas y botanas de maíz". American Soybean Association. Ciudad de México.
- 24.- FIRA. Fideicomisos instituidos en relación con la agricultura.2008. Análisis del mercado de la tortilla en México. Dirección de Análisis Económico y Sectorial. 15 pp.
- 25.- FIRA. Fideicomisos instituidos en relación con la agricultura.2009. Situación actual y perspectivas del maíz. Dirección General Adjunta de Inteligencia Sectorial.
- 26.- García S. J. A. 1992. Intervención del gobierno en el mercado del maíz considerando la demanda para tortilla y alimentos balanceados y la producción en riego y temporal. Tesis de maestría en economía. Colegio de Postgraduados. 163 pp.

- 27.- García, M R. García, S R., García S.J.A. 2003. Teoría del mercado de productos agrícolas. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 382 pp.
- 28.- García, M. R. 2002. El mercado de la carne de porcino en canal en México 1960-2000. Colegio de Postgraduados. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática. Especialidad en Economía. 306 pp.
- 29.- Gómez, M.A., Schwentesius, R. 2004. Impacto del TLCAN en el Sector Agroalimentario. In: ¿El campo aguanta más? Schwentesius, R., Gómez, M.A., Calva, J.L., Hernández, L (eds.) CIESTAAM, Chapingo, México. Pp. 51-72.
- 30.- Gould J.P y Lazear, E P. 1994. Teoría Macroeconómica. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 870 pp.
- 31.- Grupo Industrial Maseca (GRUMA®), diciembre 2007. Artículo periodístico de Roberto González Alcalá, director de Gruma México. El Financiero.
- 32.- Gujarati, Damodar. 2004. Econometría. Cuarta edición. México. 972 pp.
- 33.- Hernández Laos E. 2000. Crecimiento económico, distribución del ingreso y pobreza en México. Revista de Comercio Exterior.
- 34.- INEGI. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2009. www.inegi.gob.mx
- 35.- Lomelí A. 1997. El consumidor ante la controversia sobre la tortilla. Libro del maíz-tortilla. Políticas y Alternativas. UNAM. México. 240 pp.
- 36.- Palma R. J. J.. 2001. El mercado del maíz en México. Tesis de maestría en economía del desarrollo rural. Universidad Autónoma de Chapingo. 104 pp.
- 37.- Paredes, L. O. and Saharópulus, P. M. E. 1983. Maize: A review of tortilla production technology. Bakers Digest. 57:16-25.

38.- Plate, R. 1969. Política de Mercados Agrarios. Editorial Academia León, España. 314 p. London. 360 p.p

39.- Primer informe de Gobierno. Septiembre de 2001. Presidencia de la República.

40.- Reyes Tépac M. 2007. El impacto en los hogares del país del incremento en el precio de la tortilla. Centro de Documentación Información y Análisis de la Cámara de Diputados. LX Legislatura.
<http://www.diputados.gob.mx/cedia/sia/se/SE-ISS-01-07.pdf>

41.- Salazar A. J. 2007. Análisis y prospectiva del mercado de maíz en México y de los apoyos a sus productores. Tesis de doctorado en economía. Universidad Autónoma de Chapingo. 149 pp.

42.- Salvatore, Dominick. 1992. Microeconomía. Tercera edición. Mc. Graw-Hill. México.435 pp.

43.- Sánchez V. J. M., Rocha E. J. M. 2007. Un análisis microeconómico de la demanda de la tortilla en los municipios de Colima y Villa de Álvarez en el estado de Colima. Ponencia estudiantil de la Facultad de Economía de la Universidad de Colima. <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/mx/2007/ver.pdf>

44.- SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial) 1994. Fracciones arancelarias y plazos de desgravación, Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

45.- SE (Secretaría de Economía) 2009. Estadísticas de Comercio Internacional. Sistema de Información Arancelaria Vía Internet versión 2 y 3 (SIAVI 2) y (SIAVI 3).
http://www.economia.gob.mx/swb/es/economia/p_Estadisticas_de_Comercio_Internacional

46.- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2008 y 2009. Situación actual y perspectivas del maíz en México. 1996-2012. www.siap.gob.mx.

47.- Stamer, H. 1969. Teoría del mercado agrario. Factores determinantes y tendencia del mercado. Editorial Academia. España. 335 pp.

48.- Tomek, W., G. y K. L. Robinson. 2003. Agricultural Product Prices. Cornell University Press. New York.

49.- Torres, F. 1997. Dinámica económica de la industria alimentaria y patrón de consumo en México. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM. 1997

50.- Torres, F. 1994. Consumo de tortilla como reflejo de la crisis alimentaria en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. Momento económico. 71.

51.- Vega V. D. 1990. Modelo econométrico de la tortilla y del pan en México considerando la participación gubernamental. Tesis de maestría en economía. Colegio de Postgraduados. 154 pp.

52.- Vega V. D. 2006. Perspectivas del maíz en el contexto del TLCAN. Tesis de doctorado en economía. Universidad Autónoma de Chapingo. 133 pp.

A N E X O S

ANEXO 1.- GASTO DE ALGUNOS ALIMENTOS, PRESUPUESTO PARA CONSUMO (GASTO MONETARIO) Y PARTICIPACIONES.

A) Gastos nominales de algunos alimentos en México, por hogar y estratos de ingreso, en pesos, correspondiente al tercer trimestre, 1996-2008.

TORTILLA DE MAÍZ	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	182.69	182.26	189.73	145.24
1998	280.26	270.44	295.77	223.86
2000	364.15	363.29	373.41	310.21
2002	409.88	396.74	434.67	314.99
2004	445.38	444.19	463.82	341.55
2006	491.41	483.87	521.22	371.07
2008	590.17	588.41	608.93	491.68
promedio	394.85	389.89	412.51	314.09

FRIJOL	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	187.00	178.64	191.93	206.47
1998	230.53	233.79	228.87	221.83
2000	190.22	196.25	186.45	171.7
2002	237.97	239.08	235.01	257.19
2004	232.7	222.37	240.37	250.84
2006	286.3	289.31	285.76	283.21
2008	301.78	311.11	296.57	306.6
promedio	238.07	238.65	237.85	242.55

PORCINO	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	301.31	228.9	309.57	443.45
1998	424.55	363.12	434.9	524.29
2000	457.87	364.22	491.49	591.16
2002	538.17	409.35	562.06	779.75
2004	578.66	433.38	613.08	824.99
2006	625.4	498.78	669.24	789.21
2008	709.05	586.35	745.92	897.95
promedio	519.29	412.01	546.61	692.97

BOVINO	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	443.43	273.92	449.57	755.95
1998	595.89	404.32	614.88	900.51
2000	669.13	467.68	709.82	988.36
2002	730.57	481.57	764.06	1167.81
2004	819	572.27	848.34	1275.93
2006	884.2	626.97	936.25	1288.72
2008	967.78	702.49	1006.5	1440.46
promedio	730.00	504.17	761.35	1116.82

PAN	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	130.6	104.94	140.04	152.96
1998	132.6	109.1	141.27	152.7
2000	142.7	112.37	157.52	149.33
2002	168.98	137.87	179.71	209.16
2004	204.9	163.3	220.03	245.81
2006	206.98	165.34	227.2	229.07
2008	258.66	223.93	277.92	260.66
promedio	177.92	145.26	191.96	199.96

ARROZ	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	76.33	67.53	78.13	109.16
1998	96.28	88.86	99.32	114.88
2000	96.25	92.05	95.76	120.57
2002	97.74	92.17	98.23	131.03
2004	107.76	100.74	109.91	132.71
2006	122.00	114.89	124.89	147.43
2008	152.46	155.6	152.78	167.76
promedio	106.97	101.69	108.43	131.93

PAPA	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	76.31	65.71	79.38	94.79
1998	119.06	101.26	124.89	144.5
2000	106.88	99.77	109.27	122.08
2002	142.89	127.96	145.96	179.61
2004	136.7	126.64	141.53	148.42
2006	160.35	150.43	164.91	177.68
2008	167.49	154.76	172.28	191.91
promedio	129.95	118.08	134.03	151.28

QUESO	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	137.71	102.01	143.02	214.06
1998	183.91	148.71	191.6	263.1
2000	222.52	178.22	233.95	340.14
2002	244.88	207.83	257.61	339.24
2004	261.06	224.63	276.46	327.61
2006	287.32	252.56	308.6	391.05
2008	327.19	292.87	357.4	416.54
promedio	237.80	200.98	252.66	327.39

SALSA	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	46.98	40.51	48.35	60.32
1998	73.97	67.35	76.17	86.51
2000	85.67	77.23	87.77	106.48
2002	105.21	95.73	108.12	125.56

2004	119.72	106.89	126.37	131.47
2006	133.52	121.64	138.25	152.17
2008	140.74	130.81	143.48	164.74
promedio	100.83	91.45	104.07	118.18

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, tomados de las Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos de los Hogares, para el tercer trimestre de cada año. El gasto *per cápita* diario se obtiene dividiendo dichos gastos entre 4 personas que en promedio integran cada hogar y entre 90 días que conforman cada trimestre.

B) Presupuesto para consumo ó gasto corriente monetario, por hogar y estratos de ingreso, en pesos, correspondiente al tercer trimestre, 1996-2008.

	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	7,401.35	3,151.37	7,698.13	22,881.29
1998	10,757.47	4,287.78	11,300.49	33,727.31
2000	14,711.96	5,575.81	14,713.16	51,096.47
2002	17,318.52	6,658.49	17,508.09	58,871.34
2004	19,893.24	8,086.40	20,431.34	64,228.45
2006	23,069.50	9,956.80	23,622.80	72,591.73
2008	21,998.98	10,453.19	23,445.26	60,879.53

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, tomados de las Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos de los Hogares, para el tercer trimestre de cada año. El gasto *per cápita* diario se obtiene dividiendo dichos gastos entre 4 personas que en promedio integran cada hogar y entre 90 días que conforman cada trimestre.

C) Participación del gasto (%) de algunos alimentos en México en el gasto monetario, por hogar y estratos de ingreso, correspondiente al tercer trimestre, 1996-2008.

TORTILLA DE MAÍZ	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	2.47	5.78	2.46	0.63
1998	2.61	6.31	2.62	0.66
2000	2.48	6.52	2.54	0.61
2002	2.37	5.96	2.48	0.54
2004	2.24	5.49	2.27	0.53
2006	2.13	4.86	2.21	0.51
2008	2.68	5.63	2.60	0.81
promedio	2.42	5.79	2.45	0.61

FRIJOL	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	2.53	5.67	2.49	0.90
1998	2.14	5.45	2.03	0.66
2000	1.29	3.52	1.27	0.34
2002	1.37	3.59	1.34	0.44
2004	1.17	2.75	1.18	0.39

2006	1.24	2.91	1.21	0.39
2008	1.37	2.98	1.26	0.50
promedio	1.59	3.84	1.54	0.52
PORCINO	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	4.07	7.26	4.02	1.94
1998	3.95	8.47	3.85	1.55
2000	3.11	6.53	3.34	1.16
2002	3.11	6.15	3.21	1.32
2004	2.91	5.36	3.00	1.28
2006	2.71	5.01	2.83	1.09
2008	3.22	5.61	3.18	1.47
promedio	3.30	6.34	3.35	1.40
BOVINO	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	5.99	8.69	5.84	3.30
1998	5.54	9.43	5.44	2.67
2000	4.55	8.39	4.82	1.93
2002	4.22	7.23	4.36	1.98
2004	4.12	7.08	4.15	1.99
2006	3.83	6.30	3.96	1.78
2008	4.40	6.72	4.29	2.37
promedio	4.66	7.69	4.70	2.29
PAN	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	1.76	3.33	1.82	0.67
1998	1.23	2.54	1.25	0.45
2000	0.97	2.02	1.07	0.29
2002	0.98	2.07	1.03	0.36
2004	1.03	2.02	1.08	0.38
2006	0.90	1.66	0.96	0.32
2008	1.18	2.14	1.19	0.43
promedio	1.15	2.25	1.20	0.41
ARROZ	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	1.03	2.14	1.01	0.48
1998	0.90	2.07	0.88	0.34
2000	0.65	1.65	0.65	0.24
2002	0.56	1.38	0.56	0.22
2004	0.54	1.25	0.54	0.21
2006	0.53	1.15	0.53	0.20
2008	0.69	1.49	0.65	0.28
promedio	0.70	1.59	0.69	0.28
PAPA	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	1.03	2.09	1.03	0.41

1998	1.11	2.36	1.11	0.43
2000	0.73	1.79	0.74	0.24
2002	0.83	1.92	0.83	0.31
2004	0.69	1.57	0.69	0.23
2006	0.70	1.51	0.70	0.24
2008	0.76	1.48	0.73	0.32
promedio	0.83	1.82	0.83	0.31
QUESO	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	1.86	3.24	1.86	0.94
1998	1.71	3.47	1.70	0.78
2000	1.51	3.20	1.59	0.67
2002	1.41	3.12	1.47	0.58
2004	1.31	2.78	1.35	0.51
2006	1.25	2.54	1.31	0.54
2008	1.49	2.80	1.52	0.68
promedio	1.51	3.02	1.54	0.67
SALSA	TOTAL	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
1996	0.63	1.29	0.63	0.26
1998	0.69	1.57	0.67	0.26
2000	0.58	1.39	0.60	0.21
2002	0.61	1.44	0.62	0.21
2004	0.60	1.32	0.62	0.20
2006	0.58	1.22	0.59	0.21
2008	0.64	1.25	0.61	0.27
promedio	0.62	1.35	0.62	0.23

Fuente: Elaboración propia con Anexos 1-A y 1-B. Se dividieron gastos de alimentos entre presupuestos para cada estrato y se multiplicaron por 100.

D) Participación (%) del gasto promedio de algunos alimentos en el gasto promedio de tortilla de maíz en México por estratos de ingreso, correspondiente al tercer trimestre, 1996-2008.

	CLASE BAJA	CLASE MEDIA	CLASE ALTA
FRIJOL	61.21	57.66	77.22
PORCINO	105.68	132.51	220.63
BOVINO	129.31	184.57	355.58
PAN	37.26	46.53	63.66
ARROZ	26.08	26.29	42.00
PAPA	30.28	32.49	48.17
QUESO	51.55	61.25	104.24
SALSA	23.46	25.23	37.63

Fuente: Elaboración propia con Anexo 1-A. Se dividió el gasto promedio de cada alimento entre el gasto promedio de tortilla de maíz para cada estrato y se multiplicó por 100.

ANEXO 2.- PRECIOS NOMINALES, DEFLACTORES Y PRECIOS REALES.

A) Precios nominales por trimestre de algunos precios de alimentos en México, en pesos, 1996-2008.

	PTOR	PFRIJ	PBOV	PBOV	PPORC	PPORC	PPAN
			bistek	corte especial	pierna	lomo	bolillo pan blanco
1996/09	1.78	8.50	31.37	45.96	29.44	37.33	8.00
1996/12	1.83	9.18	33.57	48.25	32.31	40.95	8.27
1997/03	2.08	9.45	35.62	50.99	35.66	45.75	8.78
1997/06	2.11	9.39	36.64	52.87	35.77	46.57	8.85
1997/09	2.17	9.09	37.37	54.48	36.26	47.62	8.85
1997/12	2.30	9.04	38.47	56.54	36.54	48.16	8.89
1998/03	2.52	9.53	39.42	58.12	36.76	48.65	9.05
1998/06	2.75	10.03	39.89	60.41	36.56	49.27	9.17
1998/09	3.06	11.04	40.66	62.35	36.90	50.01	9.12
1998/12	3.42	11.68	42.41	65.12	37.18	50.13	9.16
1999/03	4.06	11.77	43.85	67.61	37.82	50.91	9.39
1999/06	4.14	11.67	45.01	69.53	37.91	51.22	9.71
1999/09	4.17	10.85	45.47	72.06	38.62	52.22	9.98
1999/12	4.19	10.54	45.94	73.82	38.80	53.02	10.06
2000/03	4.41	10.36	46.50	75.94	39.47	54.03	10.19
2000/06	4.56	10.12	46.89	78.02	39.50	55.77	10.15
2000/09	4.62	10.16	46.81	79.20	41.06	59.19	10.03
2000/12	4.69	9.89	46.77	80.01	40.45	58.89	9.96
2001/03	5.02	10.07	48.43	81.98	40.10	59.59	10.14
2001/06	5.29	11.50	49.71	83.25	40.42	60.15	10.33
2001/09	5.31	13.51	49.69	83.01	40.61	60.86	10.40
2001/12	5.32	14.99	49.80	83.52	39.91	59.78	10.62
2002/03	5.44	14.98	49.94	84.47	38.88	60.07	10.82
2002/06	5.56	14.35	49.86	84.21	37.31	58.92	10.95
2002/09	5.59	13.93	49.88	84.88	37.59	57.88	11.18
2002/12	5.66	13.22	50.42	87.47	37.80	58.25	11.98
2003/03	5.90	12.48	52.59	89.80	38.09	58.15	12.30
2003/06	6.11	11.92	52.73	90.25	37.73	58.13	12.41
2003/09	6.17	11.51	52.22	89.96	38.48	58.39	12.45
2003/12	6.30	11.31	55.13	92.11	38.89	58.38	12.84
2004/03	6.50	11.68	59.94	95.21	39.71	60.55	13.34
2004/06	6.61	11.92	60.04	95.16	41.52	62.83	13.47
2004/09	6.67	11.99	61.02	96.07	46.08	66.72	13.49
2004/12	6.77	12.51	63.80	99.02	48.52	68.93	13.58
2005/03	7.01	12.74	65.25	99.00	49.56	69.53	13.64
2005/06	7.09	12.62	65.92	100.12	47.63	69.07	13.71

2005/09	7.12	12.96	66.09	101.34	47.68	69.63	13.80
2005/12	7.19	13.31	66.46	102.41	47.26	70.89	13.79
2006/03	7.42	14.08	66.73	101.52	46.97	70.73	13.87
2006/06	7.56	14.23	64.82	99.10	46.22	70.22	14.07
2006/09	7.72	14.48	64.47	99.65	46.78	70.30	14.49
2006/12	8.07	14.46	66.25	99.67	47.56	70.63	14.83
2007/03	8.62	14.36	67.09	100.54	46.76	70.98	15.29
2007/06	8.59	14.31	67.85	102.16	46.64	70.81	15.33
2007/09	8.61	14.26	67.85	103.96	47.23	71.85	15.74
2007/12	8.64	14.60	68.17	105.88	47.43	71.61	17.09
2008/03	8.73	14.88	68.25	105.84	47.10	70.70	17.66
2008/06	8.89	16.37	68.56	108.30	47.49	72.09	18.16
2008/09	9.09	18.11	69.82	110.62	51.56	75.22	18.37
promed.	5.58	12.24	53.09	83.91	41.28	59.83	11.99

Fuente: Banco de México.

A) Precios nominales por trimestre de algunos precios de alimentos en México, en pesos, 1996-2008 (Continuación).

	PPAN bimbo pan de caja	PARROZ	PPAPA	PQUES queso fresco	PEQUES queso manchego	PSALS salsa (tomate, chile y cebolla)
1996/09	10.21	5.96	5.38	31.92	44.85	5.35
1996/12	10.77	6.15	5.14	32.98	46.24	5.77
1997/03	11.42	6.37	5.26	35.22	50.60	9.38
1997/06	11.45	6.48	4.82	36.59	52.28	6.53
1997/09	11.45	6.43	4.34	37.18	52.61	9.80
1997/12	12.17	6.49	4.63	38.86	54.72	7.54
1998/03	12.67	6.66	6.37	40.22	56.86	7.35
1998/06	12.78	6.80	7.43	42.28	59.76	9.87
1998/09	13.17	6.96	8.64	42.70	59.76	10.32
1998/12	13.99	7.29	8.69	45.32	61.30	9.92
1999/03	14.22	7.61	9.10	47.03	63.67	11.22
1999/06	14.40	7.83	8.58	47.91	65.30	10.95
1999/09	14.56	7.87	8.60	48.62	66.06	11.11
1999/12	15.23	7.86	8.68	49.51	67.13	11.59
2000/03	16.58	7.78	8.31	50.18	67.95	8.98
2000/06	16.69	7.63	7.35	50.20	67.22	16.79
2000/09	16.66	7.48	8.37	50.51	65.47	12.09
2000/12	16.65	7.29	8.08	50.59	65.24	14.07
2001/03	16.71	7.16	7.62	52.22	66.00	13.15
2001/06	17.13	7.16	7.35	52.06	64.63	13.79
2001/09	17.79	7.14	8.08	51.91	65.82	11.46
2001/12	18.28	7.13	8.34	52.71	67.19	12.71
2002/03	18.91	7.00	10.76	53.49	67.24	12.51

2002/06	18.99	6.89	10.84	53.55	66.77	14.37
2002/09	19.28	6.80	11.85	53.43	65.46	14.59
2002/12	20.46	6.72	10.86	52.99	66.12	14.47
2003/03	21.15	6.66	10.37	53.58	66.62	11.98
2003/06	21.33	6.64	12.08	54.17	66.91	13.96
2003/09	21.31	6.95	11.38	53.78	66.89	11.80
2003/12	21.60	7.32	10.89	55.12	67.36	16.26
2004/03	21.90	7.64	11.69	56.38	68.82	19.16
2004/06	21.90	8.16	10.20	57.63	70.42	11.10
2004/09	22.21	8.57	9.57	59.03	71.86	11.75
2004/12	22.59	8.72	9.75	61.05	73.54	12.37
2005/03	22.55	8.73	9.00	62.13	75.10	20.74
2005/06	22.85	8.62	9.03	62.51	75.51	21.51
2005/09	22.77	8.58	13.06	62.93	75.80	15.39
2005/12	22.84	8.64	13.56	65.45	76.96	11.50
2006/03	22.98	8.87	12.08	65.85	76.75	11.21
2006/06	23.08	8.94	12.77	65.91	76.18	10.94
2006/09	24.06	9.17	13.53	65.72	76.02	11.51
2006/12	24.28	9.42	10.92	65.68	76.98	20.50
2007/03	25.28	9.63	11.02	67.24	78.38	13.99
2007/06	25.90	9.82	10.13	69.35	80.82	11.52
2007/09	26.26	9.90	10.40	72.20	85.73	11.89
2007/12	27.35	10.11	10.75	75.03	91.98	12.74
2008/03	29.17	10.54	10.83	77.03	94.98	18.21
2008/06	31.29	13.42	10.55	78.04	96.47	18.20
2008/09	32.13	16.05	11.57	79.07	96.66	13.66
promed.	19.38	8.04	9.36	54.80	69.04	12.60

Fuente: Banco de México.

B) Deflatores de algunos precios de alimentos en México, por trimestres, 1996-2008.

TRIMETRAL	INPC	ICEREAL	ILEG	ICARNES	ILACT	IHORT
1996/09	51.56	50.06	60.88	64.93	62.51	52.57
1996/12	54.10	51.59	65.56	69.04	64.97	54.04
1997/03	57.82	55.51	67.75	74.46	70.24	57.26
1997/06	59.79	56.28	67.63	76.61	71.18	57.00
1997/09	61.46	56.83	66.14	77.91	70.69	60.54
1997/12	63.41	58.44	66.20	80.35	72.83	60.52
1998/03	66.66	61.32	70.11	83.41	77.05	65.17
1998/06	68.83	64.47	75.31	85.82	78.27	68.21
1998/09	71.06	67.81	83.79	87.75	80.03	73.63
1998/12	74.55	72.30	86.74	89.15	84.24	81.33
1999/03	79.06	80.17	86.69	92.16	89.37	88.32

1999/06	81.14	82.12	85.32	93.93	90.80	83.04
1999/09	82.77	83.24	79.16	93.97	91.52	83.83
1999/12	84.77	84.18	76.71	94.05	94.10	82.15
2000/03	87.40	87.31	75.38	96.66	95.04	81.60
2000/06	88.88	88.86	73.95	97.95	95.19	83.49
2000/09	90.24	89.01	74.96	98.10	95.50	87.90
2000/12	92.32	89.41	73.53	97.47	98.91	91.99
2001/03	93.92	92.79	74.83	99.14	100.66	86.00
2001/06	94.99	95.75	84.18	100.91	100.85	87.01
2001/09	95.64	96.22	96.97	99.66	101.00	92.97
2001/12	97.14	96.92	106.00	100.01	101.66	98.50
2002/03	98.38	98.68	105.66	99.60	101.80	93.22
2002/06	99.53	99.85	101.41	99.76	100.66	94.74
2002/09	100.66	100.23	98.83	99.98	101.32	102.59
2002/12	102.33	102.65	94.29	100.16	102.59	107.88
2003/03	103.73	105.94	89.67	102.66	104.05	106.60
2003/06	104.24	108.13	86.55	103.31	105.57	104.56
2003/09	104.76	109.05	84.37	102.87	105.36	106.34
2003/12	106.40	111.49	83.51	105.64	108.77	110.14
2004/03	108.21	114.95	86.13	111.81	113.28	109.59
2004/06	108.71	116.99	88.77	113.68	113.53	100.94
2004/09	109.77	118.98	90.37	116.25	114.80	105.17
2004/12	112.08	120.79	94.81	120.04	117.87	122.26
2005/03	112.97	123.10	97.43	123.54	119.12	108.75
2005/06	113.62	124.11	97.12	124.30	117.78	121.71
2005/09	114.13	124.57	99.73	125.95	118.00	118.95
2005/12	115.55	125.00	101.67	124.60	121.49	114.31
2006/03	117.15	127.85	105.96	125.18	121.64	122.55
2006/06	117.17	129.62	106.61	123.88	121.89	115.45
2006/09	118.18	132.20	108.09	124.33	123.32	123.57
2006/12	120.34	136.16	107.94	127.48	126.53	134.95
2007/03	121.95	142.36	107.53	129.67	130.01	132.50
2007/06	121.82	143.05	107.56	131.99	130.97	123.46
2007/09	122.89	144.48	107.73	133.07	136.20	128.07
2007/12	124.93	148.07	110.15	133.16	143.46	134.09
2008/03	126.70	151.36	112.10	134.10	147.65	132.77
2008/06	127.81	158.22	121.47	137.85	148.30	133.38
2008/09	129.62	163.20	132.71	140.73	151.56	134.59

Fuente: Banco de México.

INPC= Índice Nacional de precios al consumidor. ILEG=Índice de precio de legumbres. ICARNES= Índice de precio de carnes. ICEREAL=Índice de precio de cereales. ILACT=Índice de precio de lácteos. IHORT= Índice de precio de frutas y hortalizas

C) Precios reales, gastos reales y consumos observados por estratos de ingreso y total.

Total

trimestral	CONT	PTOR	GASTO	PFRIJ	PPORC	PBOV	PPAN	PPAPA	PSALSA	PQUESO
	kilos	\$/kilo	pesos	\$/kilo						
1996/09	0.30	3.46	39.87	13.96	72.40	70.78	15.99	10.43	10.37	61.92
1996/12	0.30	3.39	39.82	14.01	75.70	69.89	16.03	9.49	10.66	60.96
1997/03	0.30	3.60	39.04	13.94	79.12	68.48	15.81	9.10	16.23	60.91
1997/06	0.29	3.53	39.56	13.88	77.89	69.01	15.73	8.06	10.92	61.20
1997/09	0.29	3.53	40.33	13.75	77.47	69.92	15.56	7.07	15.95	60.48
1997/12	0.29	3.63	40.96	13.65	75.95	70.36	15.21	7.30	11.88	61.28
1998/03	0.29	3.77	40.82	13.59	72.98	69.68	14.76	9.55	11.03	60.33
1998/06	0.28	3.99	41.43	13.32	71.57	70.40	14.23	10.80	14.33	61.42
1998/09	0.27	4.31	42.05	13.17	70.38	71.05	13.45	12.15	14.52	60.09
1998/12	0.27	4.58	41.68	13.47	67.24	73.04	12.67	11.66	13.31	60.79
1999/03	0.26	5.14	40.87	13.58	64.39	73.36	11.71	11.50	14.19	59.49
1999/06	0.26	5.10	41.42	13.67	63.13	74.03	11.82	10.57	13.50	59.05
1999/09	0.25	5.04	42.22	13.71	63.09	76.68	11.99	10.39	13.43	58.74
1999/12	0.25	4.94	42.87	13.74	62.54	78.50	11.95	10.24	13.67	58.41
2000/03	0.24	5.04	43.24	13.74	61.82	78.56	11.67	9.51	10.27	57.41
2000/06	0.24	5.14	44.21	13.69	62.75	79.65	11.42	8.26	18.89	56.48
2000/09	0.23	5.12	45.29	13.55	65.60	80.74	11.27	9.28	13.40	55.97
2000/12	0.23	5.08	45.18	13.45	63.79	82.09	11.14	8.76	15.24	54.80
2001/03	0.23	5.35	45.32	13.46	63.44	82.69	10.93	8.11	14.00	55.60
2001/06	0.23	5.57	45.73	13.66	63.32	82.50	10.79	7.74	14.51	54.80
2001/09	0.22	5.55	46.36	13.93	63.63	83.29	10.81	8.45	11.98	54.28
2001/12	0.22	5.47	46.58	14.14	61.53	83.51	10.96	8.58	13.08	54.26
2002/03	0.22	5.53	46.95	14.18	61.06	84.81	10.97	10.94	12.72	54.37
2002/06	0.22	5.59	47.36	14.15	59.20	84.41	10.96	10.89	14.44	53.81
2002/09	0.22	5.55	47.79	14.09	57.50	84.90	11.16	11.77	14.49	53.08
2002/12	0.22	5.53	47.83	14.02	56.92	87.33	11.67	10.61	14.14	51.78
2003/03	0.22	5.68	48.01	13.92	56.06	87.47	11.61	10.00	11.55	51.66
2003/06	0.22	5.86	48.61	13.77	55.76	87.36	11.48	11.59	13.39	51.96
2003/09	0.22	5.89	49.22	13.64	55.74	87.45	11.41	10.86	11.27	51.34
2003/12	0.22	5.92	49.31	13.55	54.87	87.19	11.52	10.24	15.28	51.80
2004/03	0.21	6.01	49.33	13.56	55.95	85.15	11.61	10.80	17.70	52.10
2004/06	0.21	6.08	49.96	13.43	57.80	83.70	11.51	9.39	10.21	53.01
2004/09	0.21	6.07	50.34	13.27	60.78	82.64	11.34	8.72	10.70	53.78
2004/12	0.21	6.04	49.62	13.20	61.51	82.49	11.24	8.70	11.04	54.47
2005/03	0.21	6.20	49.53	13.07	61.54	80.14	11.08	7.97	18.36	54.99
2005/06	0.20	6.24	49.57	13.00	60.80	80.55	11.05	7.95	18.94	55.02
2005/09	0.20	6.24	49.65	13.00	61.01	80.46	11.08	11.44	13.48	55.14
2005/12	0.20	6.22	50.57	13.10	61.35	82.19	11.03	11.73	9.95	56.64
2006/03	0.19	6.33	51.44	13.29	60.37	81.10	10.85	10.32	9.57	56.21
2006/06	0.19	6.45	53.04	13.35	59.93	80.00	10.85	10.90	9.34	56.25
2006/09	0.19	6.53	54.23	13.39	59.49	80.15	10.96	11.45	9.74	55.61
2006/12	0.19	6.71	52.93	13.39	58.69	78.19	10.89	9.08	17.03	54.58
2007/03	0.19	7.07	51.93	13.35	58.20	77.54	10.74	9.04	11.47	55.14
2007/06	0.19	7.05	51.67	13.30	58.13	77.40	10.72	8.32	9.46	56.93
2007/09	0.19	7.01	50.92	13.24	58.47	78.13	10.90	8.46	9.67	58.75
2007/12	0.19	6.91	49.79	13.25	57.32	79.51	11.54	8.61	10.20	60.06

2008/03	0.19	6.89	48.81	13.27	55.80	78.93	11.66	8.55	14.37	60.80
2008/06	0.19	6.96	48.10	13.48	56.40	78.56	11.48	8.26	14.24	61.06
2008/09	0.19	7.02	47.14	13.64	58.03	78.61	11.26	8.93	10.54	61.00
PROM	0.23	5.51	46.50	13.57	62.82	79.07	12.01	9.64	13.03	56.73

Bajos ingresos

trimestral	CONI kilos	PTOR \$/kilo	GASTO pesos	PFRIJ \$/kilo	PBOV \$/kilo	PPAN \$/kilo	PARROZ \$/kilo	PPAPA \$/kilo	PSALSA \$/kilo	PQUESO \$/kilo
1996/09	0.31	2.94	16.98	11.86	41.07	13.20	9.83	8.87	8.81	43.41
1996/12	0.31	2.88	16.82	11.90	41.33	12.99	9.66	8.07	9.06	43.15
1997/03	0.31	3.06	16.35	11.85	40.66	12.90	9.36	7.74	13.79	42.62
1997/06	0.30	3.00	16.43	11.80	40.66	12.58	9.21	6.85	9.28	43.70
1997/09	0.30	3.00	16.61	11.69	40.77	12.23	8.89	6.01	13.56	44.70
1997/12	0.30	3.08	16.73	11.60	40.69	11.91	8.70	6.21	10.10	45.35
1998/03	0.30	3.21	16.54	11.56	40.17	11.54	8.49	8.12	9.37	44.37
1998/06	0.29	3.39	16.65	11.32	39.50	11.33	8.40	9.18	12.18	45.91
1998/09	0.29	3.66	16.76	11.20	39.38	10.91	8.32	10.33	12.34	45.35
1998/12	0.28	3.90	16.51	11.45	40.43	10.44	8.31	9.91	11.31	45.73
1999/03	0.28	4.37	16.08	11.54	40.45	10.09	8.18	9.78	12.06	44.73
1999/06	0.27	4.33	16.20	11.62	40.73	10.17	8.21	8.98	11.47	44.86
1999/09	0.27	4.29	16.41	11.65	41.13	10.25	8.08	8.83	11.41	45.15
1999/12	0.26	4.20	16.56	11.68	41.52	10.09	7.89	8.71	11.62	44.73
2000/03	0.26	4.29	16.59	11.68	40.89	9.91	7.57	8.09	8.73	44.88
2000/06	0.26	4.37	16.86	11.64	40.69	9.70	7.30	7.02	16.06	44.83
2000/09	0.26	4.35	17.16	11.52	40.55	9.45	7.05	7.89	11.39	44.96
2000/12	0.25	4.32	17.15	11.43	40.79	9.17	6.71	7.44	12.95	43.48
2001/03	0.25	4.55	17.24	11.44	41.52	9.18	6.48	6.89	11.90	44.10
2001/06	0.25	4.73	17.43	11.61	41.87	9.25	6.41	6.58	12.34	43.88
2001/09	0.24	4.72	17.70	11.84	42.38	9.24	6.34	7.18	10.18	43.69
2001/12	0.24	4.65	17.81	12.02	42.33	9.29	6.24	7.29	11.12	44.08
2002/03	0.24	4.70	17.98	12.05	42.62	9.35	6.05	9.30	10.81	44.67
2002/06	0.23	4.75	18.18	12.03	42.48	9.35	5.88	9.25	12.27	45.22
2002/09	0.23	4.72	18.37	11.98	42.41	9.44	5.74	10.01	12.32	44.83
2002/12	0.23	4.70	18.52	11.91	42.79	9.95	5.58	9.02	12.02	43.90
2003/03	0.23	4.83	18.72	11.83	43.55	10.08	5.45	8.50	9.81	43.78
2003/06	0.23	4.98	19.08	11.70	43.38	10.12	5.41	9.85	11.38	43.61
2003/09	0.23	5.01	19.46	11.60	43.15	10.10	5.64	9.23	9.58	43.39
2003/12	0.24	5.03	19.63	11.52	44.36	10.26	5.85	8.70	12.99	43.08
2004/03	0.23	5.11	19.77	11.53	45.57	10.48	6.00	9.18	15.05	42.31
2004/06	0.23	5.16	20.17	11.41	44.89	10.53	6.38	7.98	8.68	43.15
2004/09	0.23	5.16	20.46	11.28	44.61	10.44	6.63	7.41	9.09	43.71
2004/12	0.23	5.14	20.23	11.22	45.18	10.30	6.61	7.40	9.38	44.02
2005/03	0.23	5.27	20.25	11.11	44.90	10.26	6.57	6.77	15.60	44.33
2005/06	0.22	5.30	20.32	11.05	45.08	10.26	6.45	6.75	16.10	45.11
2005/09	0.22	5.31	20.42	11.05	44.60	10.28	6.39	9.73	11.46	45.33
2005/12	0.22	5.29	21.05	11.13	45.34	10.14	6.35	9.97	8.46	45.79
2006/03	0.21	5.38	21.67	11.29	45.31	10.07	6.44	8.77	8.14	46.02
2006/06	0.20	5.48	22.62	11.35	44.48	10.21	6.49	9.26	7.94	45.96
2006/09	0.20	5.55	23.40	11.38	44.08	10.42	6.60	9.73	8.28	45.30
2006/12	0.20	5.70	23.12	11.38	44.18	10.48	6.66	7.72	14.48	44.12
2007/03	0.20	6.01	22.95	11.35	43.98	10.66	6.71	7.68	9.75	43.96
2007/06	0.20	5.99	23.12	11.31	43.69	10.70	6.85	7.07	8.04	45.01
2007/09	0.21	5.96	23.06	11.26	43.34	10.89	6.85	7.19	8.22	45.06

2007/12	0.21	5.88	22.82	11.26	43.52	11.63	6.88	7.32	8.67	44.45
2008/03	0.21	5.86	22.64	11.28	43.27	11.84	7.07	7.27	12.22	44.35
2008/06	0.21	5.91	22.58	11.45	42.27	12.08	8.93	7.02	12.10	44.73
2008/09	0.21	5.96	22.40	11.60	42.17	12.05	10.53	7.59	8.96	44.35
PROM	0.25	4.68	19.03	11.53	42.55	10.58	7.20	8.20	11.08	44.43

Clase media

trimestral	CONII kilos	PTOR \$/kilo	GASTO pesos	PFRIJ \$/kilo	PPORC \$/kilo	PBOV \$/kilo	PPAN \$/kilo	PARROZ \$/kilo	PPAPA \$/kilo	PSALSA \$/kilo	PQUESO \$/kilo
1996/09	0.30	3.46	41.47	13.96	45.35	70.78	20.38	11.57	10.43	10.37	61.92
1996/12	0.29	3.39	41.47	14.01	46.80	69.89	20.88	11.37	9.49	10.66	60.96
1997/03	0.29	3.60	40.70	13.94	47.89	68.48	20.57	11.01	9.10	16.23	60.91
1997/06	0.29	3.53	41.30	13.88	46.70	69.01	20.35	10.84	8.06	10.92	61.20
1997/09	0.28	3.53	42.15	13.75	46.54	69.92	20.14	10.46	7.07	15.95	60.48
1997/12	0.28	3.63	42.86	13.65	45.48	70.36	20.83	10.23	7.30	11.88	61.28
1998/03	0.28	3.77	42.77	13.59	44.06	69.68	20.65	9.98	9.55	11.03	60.33
1998/06	0.28	3.99	43.46	13.32	42.60	70.40	19.83	9.89	10.80	14.33	61.42
1998/09	0.27	4.31	44.17	13.17	42.06	71.05	19.42	9.79	12.15	14.52	60.09
1998/12	0.26	4.58	43.51	13.47	41.70	73.04	19.34	9.78	11.66	13.31	60.79
1999/03	0.26	5.14	42.41	13.58	41.04	73.36	17.74	9.63	11.50	14.19	59.49
1999/06	0.25	5.10	42.71	13.67	40.36	74.03	17.53	9.65	10.57	13.50	59.05
1999/09	0.25	5.04	43.27	13.71	41.09	76.68	17.49	9.51	10.39	13.43	58.74
1999/12	0.24	4.94	43.67	13.74	41.25	78.50	18.09	9.28	10.24	13.67	58.41
2000/03	0.24	5.04	43.77	13.74	40.84	78.56	18.99	8.90	9.51	10.27	57.41
2000/06	0.23	5.14	44.49	13.69	40.33	79.65	18.78	8.59	8.26	18.89	56.48
2000/09	0.22	5.12	45.29	13.55	41.86	80.74	18.71	8.29	9.28	13.40	55.97
2000/12	0.22	5.08	45.24	13.45	41.50	82.09	18.62	7.90	8.76	15.24	54.80
2001/03	0.22	5.35	45.45	13.46	40.44	82.69	18.00	7.62	8.11	14.00	55.60
2001/06	0.22	5.57	45.92	13.66	40.06	82.50	17.89	7.54	7.74	14.51	54.80
2001/09	0.22	5.55	46.61	13.93	40.75	83.29	18.48	7.46	8.45	11.98	54.28
2001/12	0.21	5.47	46.90	14.14	39.91	83.51	18.86	7.34	8.58	13.08	54.26
2002/03	0.21	5.53	47.33	14.18	39.03	84.81	19.17	7.11	10.94	12.72	54.37
2002/06	0.21	5.59	47.81	14.15	37.40	84.41	19.02	6.92	10.89	14.44	53.81
2002/09	0.22	5.55	48.31	14.09	37.60	84.90	19.23	6.75	11.77	14.49	53.08
2002/12	0.22	5.53	48.45	14.02	37.74	87.33	19.93	6.56	10.61	14.14	51.78
2003/03	0.21	5.68	48.73	13.92	37.10	87.47	19.97	6.42	10.00	11.55	51.66
2003/06	0.21	5.86	49.43	13.77	36.53	87.36	19.73	6.37	11.59	13.39	51.96
2003/09	0.21	5.89	50.15	13.64	37.40	87.45	19.54	6.64	10.86	11.27	51.34
2003/12	0.21	5.92	50.34	13.55	36.81	87.19	19.37	6.88	10.24	15.28	51.80
2004/03	0.21	6.01	50.46	13.56	35.52	85.15	19.05	7.06	10.80	17.70	52.10
2004/06	0.21	6.08	51.21	13.43	36.53	83.70	18.72	7.50	9.39	10.21	53.01
2004/09	0.21	6.07	51.70	13.27	39.64	82.64	18.67	7.80	8.72	10.70	53.78
2004/12	0.20	6.04	50.87	13.20	40.42	82.49	18.70	7.78	8.70	11.04	54.47
2005/03	0.20	6.20	50.70	13.07	40.11	80.14	18.32	7.73	7.97	18.36	54.99
2005/06	0.20	6.24	50.64	13.00	38.32	80.55	18.41	7.59	7.95	18.94	55.02
2005/09	0.20	6.24	50.65	13.00	37.85	80.46	18.28	7.52	11.44	13.48	55.14
2005/12	0.20	6.22	51.64	13.10	37.93	82.19	18.27	7.48	11.73	9.95	56.64
2006/03	0.19	6.33	52.57	13.29	37.52	81.10	17.98	7.57	10.32	9.57	56.21
2006/06	0.19	6.45	54.26	13.35	37.31	80.00	17.81	7.63	10.90	9.34	56.25
2006/09	0.18	6.53	55.53	13.39	37.62	80.15	18.20	7.76	11.45	9.74	55.61
2006/12	0.18	6.71	54.47	13.39	37.31	78.19	17.83	7.83	9.08	17.03	54.58
2007/03	0.18	7.07	53.70	13.35	36.07	77.54	17.76	7.90	9.04	11.47	55.14
2007/06	0.18	7.05	53.71	13.30	35.34	77.40	18.10	8.06	8.32	9.46	56.93

2007/09	0.18	7.01	53.19	13.24	35.49	78.13	18.18	8.05	8.46	9.67	58.75
2007/12	0.19	6.91	52.27	13.25	35.62	79.51	18.47	8.10	8.61	10.20	60.06
2008/03	0.19	6.89	51.49	13.27	35.12	78.93	19.27	8.32	8.55	14.37	60.80
2008/06	0.19	6.96	51.00	13.48	34.45	78.56	19.78	10.50	8.26	14.24	61.06
2008/09	0.19	7.02	50.24	13.64	36.64	78.61	19.69	12.38	8.93	10.54	61.00
PROM	0.22	5.51	47.76	13.57	39.65	79.07	18.96	8.47	9.64	13.03	56.73

Altos ingresos

trimestral	CONIII kilos	PTOR \$/kilo	GASTO pesos	PFRIJ \$/kilo	PPORC \$/kilo	PBOV \$/kilo	PPAN \$/kilo	PPAPA \$/kilo	PSALSA \$/kilo	PQUESO \$/kilo
1996/09	0.23	3.46	123.27	13.96	57.49	70.78	15.52	10.43	10.37	86.98
1996/12	0.22	3.39	123.33	14.01	59.32	69.89	15.28	9.49	10.66	85.48
1997/03	0.22	3.60	121.12	13.94	61.43	68.48	15.18	9.10	16.23	87.52
1997/06	0.22	3.53	122.95	13.88	60.80	69.01	14.80	8.06	10.92	87.44
1997/09	0.22	3.53	125.55	13.75	61.11	69.92	14.39	7.07	15.95	85.59
1997/12	0.22	3.63	127.73	13.65	59.94	70.36	14.02	7.30	11.88	86.28
1998/03	0.21	3.77	127.54	13.59	58.32	69.68	13.58	9.55	11.03	85.30
1998/06	0.21	3.99	129.66	13.32	57.41	70.40	13.32	10.80	14.33	86.82
1998/09	0.20	4.31	131.84	13.17	56.99	71.05	12.83	12.15	14.52	84.10
1998/12	0.20	4.58	130.97	13.47	56.24	73.04	12.29	11.66	13.31	82.22
1999/03	0.19	5.14	128.71	13.58	55.24	73.36	11.87	11.50	14.19	80.53
1999/06	0.19	5.10	130.71	13.67	54.54	74.03	11.97	10.57	13.50	80.48
1999/09	0.19	5.04	133.54	13.71	55.57	76.68	12.05	10.39	13.43	79.82
1999/12	0.18	4.94	135.90	13.74	56.37	78.50	11.87	10.24	13.67	79.20
2000/03	0.18	5.04	137.36	13.74	55.90	78.56	11.66	9.51	10.27	77.74
2000/06	0.18	5.14	140.77	13.69	56.94	79.65	11.42	8.26	18.89	75.63
2000/09	0.18	5.12	144.51	13.55	60.34	80.74	11.12	9.28	13.40	72.56
2000/12	0.17	5.08	143.96	13.45	60.42	82.09	10.79	8.76	15.24	70.67
2001/03	0.17	5.35	144.22	13.46	60.10	82.69	10.80	8.11	14.00	70.27
2001/06	0.16	5.57	145.33	13.66	59.61	82.50	10.88	7.74	14.51	68.04
2001/09	0.16	5.55	147.12	13.93	61.06	83.29	10.87	8.45	11.98	68.82
2001/12	0.16	5.47	147.62	14.14	59.77	83.51	10.93	8.58	13.08	69.17
2002/03	0.16	5.53	148.57	14.18	60.31	84.81	11.00	10.94	12.72	68.35
2002/06	0.16	5.59	149.67	14.15	59.06	84.41	11.00	10.89	14.44	67.09
2002/09	0.16	5.55	150.83	14.09	57.89	84.90	11.11	11.77	14.49	65.03
2002/12	0.16	5.53	150.54	14.02	58.15	87.33	11.70	10.61	14.14	64.61
2003/03	0.16	5.68	150.70	13.92	56.64	87.47	11.86	10.00	11.55	64.23
2003/06	0.16	5.86	152.16	13.77	56.27	87.36	11.91	11.59	13.39	64.18
2003/09	0.16	5.89	153.64	13.64	56.76	87.45	11.88	10.86	11.27	63.85
2003/12	0.16	5.92	153.49	13.55	55.26	87.19	12.07	10.24	15.28	63.31
2004/03	0.15	6.01	153.13	13.56	54.15	85.15	12.33	10.80	17.70	63.59
2004/06	0.15	6.08	154.67	13.43	55.27	83.70	12.39	9.39	10.21	64.77
2004/09	0.15	6.07	155.42	13.27	57.39	82.64	12.29	8.72	10.70	65.47
2004/12	0.15	6.04	155.12	13.20	57.43	82.49	12.12	8.70	11.04	65.61
2005/03	0.15	6.20	156.83	13.07	56.28	80.14	12.07	7.97	18.36	66.48
2005/06	0.15	6.24	158.91	13.00	55.57	80.55	12.07	7.95	18.94	66.46
2005/09	0.15	6.24	161.20	13.00	55.29	80.46	12.09	11.44	13.48	66.42
2005/12	0.15	6.22	162.91	13.10	56.90	82.19	11.93	11.73	9.95	66.61
2006/03	0.14	6.33	164.41	13.29	56.50	81.10	11.84	10.32	9.57	65.51
2006/06	0.14	6.45	168.20	13.35	56.68	80.00	12.01	10.90	9.34	65.02
2006/09	0.13	6.53	170.63	13.39	56.54	80.15	12.26	11.45	9.74	64.33

2006/12	0.14	6.71	163.91	13.39	55.41	78.19	12.33	9.08	17.03	63.97
2007/03	0.14	7.07	158.23	13.35	54.74	77.54	12.54	9.04	11.47	64.27
2007/06	0.14	7.05	154.95	13.30	53.65	77.40	12.59	8.32	9.46	66.34
2007/09	0.14	7.01	150.27	13.24	53.99	78.13	12.81	8.46	9.67	69.76
2007/12	0.14	6.91	144.60	13.25	53.78	79.51	13.68	8.61	10.20	73.63
2008/03	0.15	6.89	139.47	13.27	52.72	78.93	13.93	8.55	14.37	74.97
2008/06	0.15	6.96	135.25	13.48	52.29	78.56	14.21	8.26	14.24	75.48
2008/09	0.15	7.02	130.46	13.64	53.45	78.61	14.17	8.93	10.54	74.57
PROM	0.17	5.51	144.73	13.57	57.01	79.07	12.44	9.64	13.03	72.54

ANEXO 3.- SALIDAS DE SAS DE LOS MODELOS DE DEMANDA DE TORTILLA PARA LOS DIFERENTES ESTRATOS DE INGRESO Y TOTAL.

A) TOTAL

Model: MODEL1
Dependent Variable: con

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	0.06265	0.00696	650.45	<.0001
Error	39	0.00041735	0.00001070		
Corrected Total	48	0.06306			

Root MSE	0.00327	R-Square	0.9934
Dependent Mean	0.22888	Adj R-Sq	0.9919
Coeff Var	1.42927		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	0.82919	0.07228	11.47	<.0001
PTOR	1	-0.01597	0.00283	-5.64	<.0001
GASTO	1	-0.00403	0.00047801	-8.42	<.0001
PFRIJ	1	-0.00496	0.00216	-2.30	0.0269
PPORC	1	-0.00064414	0.00033098	-1.95	0.0589
PBOV	1	-0.00167	0.00032025	-5.21	<.0001
PPAN	1	0.00343	0.00084225	4.07	0.0002
PPAPA	1	0.00045570	0.00045219	1.01	0.3198
PSALS	1	-0.00044267	0.00021355	-2.07	0.0448
PQUES	1	-0.00220	0.00047178	-4.67	<.0001

B) INGRESOS BAJOS

The SAS System

The REG Procedure
 Model: MODEL2
 Dependent Variable: con1

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	0.05449	0.00605	491.42	<.0001
Error	39	0.00048053	0.00001232		
Corrected Total	48	0.05497			

Root MSE	0.00351	R-Square	0.9913
Dependent Mean	0.24559	Adj R-Sq	0.9892
Coeff Var	1.42927		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	0.65370	0.06824	9.58	<.0001
PTOR	1	-0.01878	0.00217	-8.67	<.0001
GASTO	1	-0.00603	0.00091006	-6.63	<.0001
PFRIJ	1	-0.01263	0.00254	-4.97	<.0001
PBOV	1	-0.00066769	0.00062189	-1.07	0.2896
PPAN	1	0.00526	0.00146	3.61	0.0009
PARRØZ	1	0.00210	0.00103	2.03	0.0488
PPAPA	1	0.00043494	0.00048579	0.90	0.3761
PSALS	1	-0.00022644	0.00026245	-0.86	0.3935
PQUES	1	-0.00232	0.00079604	-2.92	0.0059

C) CLASE MEDIA

The SAS System

The REG Procedure
 Model: MODEL3
 Dependent Variable: con2

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	10	0.05740	0.00574	270.81	<.0001
Error	38	0.0080548	0.0002120		
Corrected Total	48	0.05821			

Root MSE	0.00460	R-Square	0.9862
Dependent Mean	0.22402	Adj R-Sq	0.9825
Coeff Var	2.05514		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	0.86846	0.10859	8.00	<.0001
PTOR	1	-0.02175	0.00411	-5.30	<.0001
GASTO	1	-0.00267	0.00065352	-4.09	0.0002
PFRIJ	1	-0.00603	0.00318	-1.89	0.0661
PPORC	1	-0.00182	0.00081102	-2.24	0.0309
PBOV	1	-0.00212	0.00045010	-4.71	<.0001
PPAN	1	0.00210	0.00137	1.54	0.1328
PARROZ	1	0.00220	0.00135	1.64	0.1098
PPAPA	1	0.00091495	0.00063828	1.43	0.1599
PSALS	1	-0.00037426	0.00030666	-1.22	0.2298
PQUES	1	-0.00243	0.00070623	-3.45	0.0014

D) INGRESOS ALTOS

The SAS System

The REG Procedure
 Model: MODEL4
 Dependent Variable: con3

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	0.03626	0.00403	800.66	<.0001
Error	39	0.00019625	0.0000503		
Corrected Total	48	0.03646			

Root MSE	0.00224	R-Square	0.9946
Dependent Mean	0.16869	Adj R-Sq	0.9934
Coeff Var	1.32982		

Parameter Estimates

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
Intercept	1	0.57838	0.05687	10.17	<.0001
PTOR	1	-0.02006	0.00094518	-21.23	<.0001
GASTO	1	-0.00070471	0.00010414	-6.77	<.0001
PFRIJ	1	-0.00419	0.00168	-2.49	0.0170
PPORC	1	-0.00083009	0.00029340	-2.83	0.0073
PBOV	1	-0.00079973	0.00019362	-4.13	0.0002
PPAN	1	0.00028596	0.00042807	0.67	0.5080
PPAPA	1	0.00037888	0.00032147	1.18	0.2457
PSALS	1	-0.00007502	0.00013962	-0.54	0.5941
PQUES	1	-0.00049535	0.00024262	-2.04	0.0480

ANEXO 4.- PRECIOS ANUALES, CONSUMOS ESTIMADOS Y ELASTICIDADES PUNTUALES DE LA DEMANDA DE TORTILLA DE MAÍZ POR ESTRATOS DE INGRESO Y TOTAL, 1996-2008.

A) Precios anuales observados y consumos estimados para cada variable del modelo, 1996-2008.

TORTILLA	TOTAL		BAJOS INGRESOS		CLASE MEDIA		ALTOS INGRESOS	
	PTOR	CON EST.	PTOR	CON EST.	PTOR	CON EST.	PTOR	CON EST.
1996	3.4221	0.2622	2.9088	0.2789	3.4221	0.2692	3.4221	0.2105
1997	3.5719	0.2599	3.0361	0.2765	3.5719	0.2659	3.5719	0.2075
1998	4.1623	0.2504	3.5379	0.2671	4.1623	0.2531	4.1623	0.1956
1999	5.0550	0.2361	4.2967	0.2528	5.0550	0.2336	5.0550	0.1777
2000	5.0957	0.2355	4.3313	0.2522	5.0957	0.2327	5.0957	0.1769
2001	5.4863	0.2292	4.6634	0.2459	5.4863	0.2242	5.4863	0.1690
2002	5.5518	0.2282	4.7191	0.2449	5.5518	0.2228	5.5518	0.1677
2003	5.8379	0.2236	4.9622	0.2403	5.8379	0.2165	5.8379	0.1620
2004	6.0511	0.2202	5.1434	0.2369	6.0511	0.2119	6.0511	0.1577
2005	6.2252	0.2174	5.2914	0.2341	6.2252	0.2081	6.2252	0.1542
2006	6.5048	0.2129	5.5291	0.2297	6.5048	0.2020	6.5048	0.1486
2007	7.0099	0.2048	5.9584	0.2216	7.0099	0.1910	7.0099	0.1384
2008	6.9554	0.2057	5.9121	0.2225	6.9554	0.1922	6.9554	0.1395
prom.	5.4561	0.2297	4.6377	0.2464	5.4561	0.2249	5.4561	0.1696

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{1/(\text{numero de años} - 1)} - 1) * 100$.

Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

GASTO	TOTAL		BAJOS INGRESOS		CLASE MEDIA		ALTOS INGRESOS	
	GASTO	CON EST.	GASTO	CON EST.	GASTO	CON EST.	GASTO	CON EST.
1996	39.8478	0.2570	16.8963	0.2590	41.4702	0.2395	123.2979	0.1845
1997	39.9715	0.2565	16.5304	0.2612	41.7516	0.2388	124.3387	0.1838
1998	41.4960	0.2504	16.6145	0.2607	43.4814	0.2341	130.0031	0.1798
1999	41.8445	0.2490	16.3108	0.2625	43.0125	0.2354	132.2130	0.1783
2000	44.4787	0.2385	16.9424	0.2587	44.6976	0.2308	141.6492	0.1716
2001	46.0004	0.2324	17.5426	0.2551	46.2201	0.2267	146.0756	0.1685
2002	47.4824	0.2265	18.2628	0.2508	47.9769	0.2220	149.9036	0.1659
2003	48.7869	0.2213	19.2204	0.2451	49.6636	0.2174	152.4959	0.1641
2004	49.8097	0.2172	20.1565	0.2395	51.0594	0.2136	154.5870	0.1626
2005	49.8323	0.2171	20.5099	0.2373	50.9063	0.2141	159.9626	0.1588
2006	52.9098	0.2048	22.7027	0.2242	54.2071	0.2051	166.7898	0.1540
2007	51.0790	0.2121	22.9876	0.2225	53.2186	0.2078	152.0124	0.1644
2008	48.0152	0.2243	22.5394	0.2252	50.9125	0.2140	135.0634	0.1763
prom.	46.2734	0.2313	19.0166	0.2463	47.5829	0.2230	143.7225	0.1702

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{1/(\text{numero de años} - 1)} - 1) * 100$.

Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

FRIJOL	TOTAL		BAJOS INGRESOS		CLASE MEDIA		ALTOS INGRESOS	
	PFRIJ	CON EST.	PFRIJ	CON EST.	PFRIJ	CON EST.	PFRIJ	CON EST.
1996	13.9817	0.2264	11.8845	0.2416	13.9817	0.2219	13.9817	0.1669
1997	13.8048	0.2273	11.7341	0.2435	13.8048	0.2230	13.8048	0.1676
1998	13.3886	0.2294	11.3804	0.2479	13.3886	0.2255	13.3886	0.1694
1999	13.6750	0.2279	11.6238	0.2448	13.6750	0.2237	13.6750	0.1682
2000	13.6084	0.2283	11.5671	0.2456	13.6084	0.2241	13.6084	0.1684
2001	13.7959	0.2273	11.7265	0.2435	13.7959	0.2230	13.7959	0.1677
2002	14.1088	0.2258	11.9925	0.2402	14.1088	0.2211	14.1088	0.1663
2003	13.7194	0.2277	11.6615	0.2444	13.7194	0.2235	13.7194	0.1680
2004	13.3643	0.2295	11.3596	0.2482	13.3643	0.2256	13.3643	0.1695
2005	13.0414	0.2311	11.0852	0.2516	13.0414	0.2276	13.0414	0.1708
2006	13.3554	0.2295	11.3521	0.2483	13.3554	0.2257	13.3554	0.1695
2007	13.2859	0.2299	11.2930	0.2490	13.2859	0.2261	13.2859	0.1698
2008	13.4646	0.2290	11.4449	0.2471	13.4646	0.2250	13.4646	0.1690
prom.	13.5842	0.2284	11.5465	0.2458	13.5842	0.2243	13.5842	0.1685

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{(1/(\text{numero de años} - 1))} - 1) * 100$.

Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

PORCINO	TOTAL		CLASE MEDIA		ALTOS INGRESOS	
	PPORC	CON EST.	PPORC	CON EST.	PPORC	CON EST.
1996	74.0500	0.2251	46.0758	0.2133	58.4056	0.1694
1997	77.6079	0.2229	46.6510	0.2122	60.8209	0.1674
1998	70.5433	0.2272	42.6051	0.2195	57.2397	0.1703
1999	63.2879	0.2315	40.9354	0.2225	55.4291	0.1718
2000	63.4870	0.2314	41.1304	0.2222	58.3966	0.1694
2001	62.9841	0.2317	40.2890	0.2237	60.1364	0.1680
2002	58.6695	0.2343	37.9431	0.2279	58.8542	0.1690
2003	55.6072	0.2361	36.9608	0.2297	56.2339	0.1711
2004	59.0078	0.2341	38.0267	0.2278	56.0592	0.1713
2005	61.1756	0.2328	38.5536	0.2268	56.0090	0.1713
2006	59.6199	0.2337	37.4408	0.2288	56.2819	0.1711
2007	58.0291	0.2347	35.6286	0.2321	54.0406	0.1729
2008	56.7427	0.2355	35.4037	0.2325	52.8214	0.1738
prom.	63.1394	0.2316	39.8188	0.2245	56.9791	0.1705

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{(1/(\text{numero de años} - 1))} - 1) * 100$.

Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

BOVINO	TOTAL		BAJOS INGRESOS		CLASE MEDIA		ALTOS INGRESOS	
	PBOV	CON EST.	PBOV	CON EST.	PBOV	CON EST.	PBOV	CON EST.
1996	70.3352	0.2415	41.2001	0.2452	70.3352	0.2439	70.3352	0.1757
1997	69.4454	0.2430	40.6946	0.2455	69.4454	0.2458	69.4454	0.1764
1998	71.0420	0.2403	39.8726	0.2461	71.0420	0.2424	71.0420	0.1752
1999	75.6416	0.2325	40.9585	0.2453	75.6416	0.2328	75.6416	0.1715
2000	80.2571	0.2247	40.7310	0.2455	80.2571	0.2231	80.2571	0.1678
2001	82.9955	0.2200	42.0242	0.2446	82.9955	0.2173	82.9955	0.1656
2002	85.3612	0.2160	42.5750	0.2442	85.3612	0.2123	85.3612	0.1637
2003	87.3667	0.2126	43.6098	0.2435	87.3667	0.2081	87.3667	0.1621
2004	83.4976	0.2192	45.0639	0.2425	83.4976	0.2163	83.4976	0.1652
2005	80.8356	0.2237	44.9797	0.2425	80.8356	0.2218	80.8356	0.1673
2006	79.8571	0.2253	44.5089	0.2428	79.8571	0.2239	79.8571	0.1681
2007	78.1447	0.2283	43.6317	0.2435	78.1447	0.2275	78.1447	0.1695
2008	78.6984	0.2273	42.5701	0.2442	78.6984	0.2263	78.6984	0.1690
prom.	78.7291	0.2273	42.4938	0.2443	78.7291	0.2263	78.7291	0.1690

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{(1/(\text{numero de años} - 1))} - 1) * 100$.

Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

PAN	TOTAL		BAJOS INGRESOS		CLASE MEDIA		ALTOS INGRESOS	
	PPAN	CON EST.	PPAN	CON EST.	PPAN	CON EST.	PPAN	CON EST.
1996	16.0079	0.2422	13.0933	0.2594	20.6336	0.2275	15.4039	0.1698
1997	15.5769	0.2408	12.4073	0.2558	20.4746	0.2272	14.5968	0.1696
1998	13.7766	0.2346	11.0550	0.2486	19.8118	0.2258	13.0059	0.1691
1999	11.8678	0.2282	10.1496	0.2438	17.7128	0.2214	11.9407	0.1688
2000	11.3750	0.2265	9.5584	0.2407	18.7763	0.2236	11.2452	0.1686
2001	10.8721	0.2248	9.2405	0.2390	18.3077	0.2226	10.8712	0.1685
2002	11.1880	0.2258	9.5219	0.2405	19.3376	0.2248	11.2022	0.1686
2003	11.5064	0.2269	10.1405	0.2437	19.6524	0.2255	11.9300	0.1688
2004	11.4248	0.2266	10.4384	0.2453	18.7856	0.2236	12.2804	0.1689
2005	11.0596	0.2254	10.2356	0.2442	18.3216	0.2227	12.0418	0.1688
2006	10.8903	0.2248	10.2930	0.2446	17.9544	0.2219	12.1094	0.1688
2007	10.9733	0.2251	10.9673	0.2481	18.1288	0.2223	12.9027	0.1691
2008	11.4670	0.2268	11.9903	0.2535	19.5782	0.2253	14.1063	0.1694
prom.	12.1527	0.2291	10.6993	0.2467	19.0366	0.2242	12.5874	0.1690

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{(1/(\text{numero de años} - 1))} - 1) * 100$.

Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

BAJOS INGRESOS			CLASE MEDIA	
ARROZ	PARROZ	CON EST.	PARROZ	CON EST.
1996	9.7479	0.2510	11.4681	0.2306
1997	9.0379	0.2495	10.6328	0.2288
1998	8.3800	0.2481	9.8589	0.2271
1999	8.0894	0.2475	9.5169	0.2263
2000	7.1564	0.2455	8.4193	0.2239
2001	6.3680	0.2439	7.4917	0.2219
2002	5.8120	0.2427	6.8377	0.2204
2003	5.5888	0.2422	6.5751	0.2199
2004	6.4058	0.2440	7.5363	0.2220
2005	6.4414	0.2440	7.5781	0.2221
2006	6.5444	0.2442	7.6993	0.2223
2007	6.8229	0.2448	8.0269	0.2231
2008	8.8413	0.2491	10.4015	0.2283
prom.	7.3259	0.2459	8.6186	0.2244

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{1/(\text{numero de años} - 1)} - 1) * 100$.
 Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

TOTAL		BAJOS INGRESOS		CLASE MEDIA		ALTOS INGRESOS		
PAPA	PPAPA	CON EST.	PPAPA	CON EST.	PPAPA	CON EST.	PPAPA	CON EST.
1996	9.9615	0.2296	8.4673	0.2455	9.9615	0.2242	9.9615	0.1691
1997	7.8825	0.2285	6.7001	0.2448	7.8825	0.2223	7.8825	0.1683
1998	11.0411	0.2301	9.3849	0.2459	11.0411	0.2251	11.0411	0.1695
1999	10.6762	0.2299	9.0748	0.2457	10.6762	0.2248	10.6762	0.1694
2000	8.9530	0.2291	7.6100	0.2451	8.9530	0.2233	8.9530	0.1687
2001	8.2209	0.2287	6.9877	0.2449	8.2209	0.2226	8.2209	0.1684
2002	11.0516	0.2301	9.3938	0.2459	11.0516	0.2251	11.0516	0.1695
2003	10.6711	0.2299	9.0704	0.2457	10.6711	0.2248	10.6711	0.1694
2004	9.4025	0.2293	7.9921	0.2453	9.4025	0.2237	9.4025	0.1689
2005	9.7733	0.2295	8.3073	0.2454	9.7733	0.2240	9.7733	0.1690
2006	10.4336	0.2298	8.8686	0.2456	10.4336	0.2246	10.4336	0.1693
2007	8.6056	0.2289	7.3147	0.2450	8.6056	0.2229	8.6056	0.1685
2008	8.5794	0.2289	7.2925	0.2450	8.5794	0.2229	8.5794	0.1685
prom.	9.6348	0.2294	8.1896	0.2454	9.6348	0.2239	9.6348	0.1690

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{1/(\text{numero de años} - 1)} - 1) * 100$.
 Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

SALSA	TOTAL		BAJOS INGRESOS		CLASE MEDIA		ALTOS INGRESOS	
	PSALS	CON EST.	PSALS	CON EST.	PSALS	CON EST.	PSALS	CON EST.
1996	10.5157	0.2306	8.9383	0.2463	10.5157	0.2247	10.5157	0.1686
1997	13.7458	0.2293	11.6839	0.2458	13.7458	0.2234	13.7458	0.1683
1998	13.2975	0.2295	11.3029	0.2458	13.2975	0.2236	13.2975	0.1684
1999	13.6960	0.2293	11.6416	0.2458	13.6960	0.2234	13.6960	0.1683
2000	14.4504	0.2290	12.2828	0.2456	14.4504	0.2231	14.4504	0.1683
2001	13.3953	0.2294	11.3860	0.2458	13.3953	0.2235	13.3953	0.1684
2002	13.9476	0.2292	11.8554	0.2457	13.9476	0.2233	13.9476	0.1683
2003	12.8717	0.2297	10.9409	0.2459	12.8717	0.2238	12.8717	0.1684
2004	12.4139	0.2298	10.5518	0.2460	12.4139	0.2239	12.4139	0.1685
2005	15.1801	0.2287	12.9031	0.2455	15.1801	0.2228	15.1801	0.1682
2006	11.4196	0.2302	9.7067	0.2462	11.4196	0.2243	11.4196	0.1686
2007	10.2010	0.2307	8.6708	0.2464	10.2010	0.2248	10.2010	0.1687
2008	13.0488	0.2296	11.0915	0.2459	13.0488	0.2237	13.0488	0.1684
prom.	12.9372	0.2296	10.9966	0.2459	12.9372	0.2237	12.9372	0.1684

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{(1/(\text{numero de años} - 1))} - 1) * 100$.

Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

QUESO	TOTAL		BAJOS INGRESOS		CLASE MEDIA		ALTOS INGRESOS	
	PQUES	CON EST.	PQUES	CON EST.	PQUES	CON EST.	PQUES	CON EST.
1996	61.4384	0.2186	43.2783	0.2492	61.4384	0.2144	86.2288	0.1616
1997	60.9664	0.2197	44.0916	0.2473	60.9664	0.2156	86.7081	0.1613
1998	60.6542	0.2204	45.3398	0.2444	60.6542	0.2163	84.6104	0.1624
1999	58.9226	0.2242	44.8663	0.2455	58.9226	0.2205	80.0072	0.1647
2000	56.1666	0.2302	44.5353	0.2463	56.1666	0.2271	74.1489	0.1676
2001	54.7360	0.2334	43.9340	0.2477	54.7360	0.2305	69.0724	0.1702
2002	53.2612	0.2366	44.6547	0.2460	53.2612	0.2341	66.2690	0.1716
2003	51.6911	0.2401	43.4629	0.2487	51.6911	0.2378	63.8931	0.1728
2004	53.3401	0.2365	43.2962	0.2491	53.3401	0.2339	64.8605	0.1723
2005	55.4469	0.2318	45.1420	0.2449	55.4469	0.2288	66.4906	0.1715
2006	55.6616	0.2313	45.3478	0.2444	55.6616	0.2283	64.7081	0.1723
2007	57.7182	0.2268	44.6204	0.2461	57.7182	0.2234	68.4996	0.1705
2008	60.9531	0.2197	44.4744	0.2464	60.9531	0.2156	75.0064	0.1672
prom.	56.9966	0.2284	44.3880	0.2466	56.9966	0.2251	73.1156	0.1681

NOTA: Tasa Media Anual de Crecimiento = $((\text{Precio final} / \text{Precio inicial})^{(1/(\text{numero de años} - 1))} - 1) * 100$.

Los consumos estimados (CON EST.) se obtienen de las ecuaciones estáticas para cada estrato.

B) Coeficientes de elasticidades anuales para la demanda de tortilla por estratos de ingreso y total, 1996-2008.

Elasticidades precio propia de la demanda de la tortilla de maíz por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.

AÑO	TOTAL	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
1996	-0.2088	-0.1961	-0.2771	-0.3267
1997	-0.2199	-0.2064	-0.2928	-0.3460
1998	-0.2660	-0.2490	-0.3586	-0.4276
1999	-0.3425	-0.3195	-0.4717	-0.5718
2000	-0.3463	-0.3229	-0.4774	-0.5791
2001	-0.3830	-0.3565	-0.5335	-0.6524
2002	-0.3893	-0.3623	-0.5433	-0.6654
2003	-0.4177	-0.3882	-0.5877	-0.7245
2004	-0.4397	-0.4082	-0.6226	-0.7714
2005	-0.4582	-0.4249	-0.6522	-0.8116
2006	-0.4888	-0.4526	-0.7020	-0.8801
2007	-0.5475	-0.5055	-0.8002	-1.0181
2008	-0.5410	-0.4996	-0.7890	-1.0022
promedio	-0.3884	-0.3609	-0.5468	-0.6751

Fuente: Elaboración propia.

Elasticidades gasto total de la tortilla de maíz por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.

AÑO	TOTAL	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
1996	-0.6202	-0.3914	-0.4675	-0.4678
1997	-0.6233	-0.3797	-0.4721	-0.4736
1998	-0.6628	-0.3824	-0.5015	-0.5061
1999	-0.6721	-0.3728	-0.4934	-0.5192
2000	-0.7460	-0.3929	-0.5229	-0.5777
2001	-0.7918	-0.4125	-0.5505	-0.6067
2002	-0.8387	-0.4369	-0.5836	-0.6326
2003	-0.8820	-0.4706	-0.6168	-0.6507
2004	-0.9175	-0.5050	-0.6453	-0.6655
2005	-0.9183	-0.5185	-0.6421	-0.7050
2006	-1.0336	-0.6076	-0.7135	-0.7579
2007	-0.9634	-0.6200	-0.6915	-0.6473
2008	-0.8561	-0.6006	-0.6422	-0.5364
promedio	-0.8097	-0.4685	-0.5802	-0.5959

Fuente: Elaboración propia.

Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla de maíz respecto del precio del frijol por año para el nivel de bajos ingresos, clase media, altos ingresos y total, 1996-2008.

AÑO	TOTAL	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
1996	-0.30880	-0.61992	-0.37804	-0.35190
1997	-0.30370	-0.60731	-0.37148	-0.34590
1998	-0.29187	-0.57841	-0.35629	-0.33201
1999	-0.29999	-0.59818	-0.36670	-0.34154
2000	-0.29809	-0.59354	-0.36427	-0.33931
2001	-0.30344	-0.60668	-0.37115	-0.34560
2002	-0.31248	-0.62910	-0.38279	-0.35623
2003	-0.30126	-0.60129	-0.36833	-0.34303
2004	-0.29119	-0.57675	-0.35541	-0.33121
2005	-0.28217	-0.55508	-0.34387	-0.32064
2006	-0.29094	-0.57615	-0.35509	-0.33092
2007	-0.28899	-0.57144	-0.35259	-0.32863
2008	-0.29402	-0.58361	-0.35904	-0.33453
promedio	-0.2975	-0.5921	-0.3635	-0.3386

Fuente: Elaboración propia.

Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla respecto del precio del porcino por año para los estratos medios y altos de ingreso y el total, 1996-2008.

AÑO	TOTAL	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
1996	-0.1974	-0.3889	-0.2759
1997	-0.2089	-0.3957	-0.2906
1998	-0.1863	-0.3494	-0.2689
1999	-0.1640	-0.3311	-0.2582
2000	-0.1646	-0.3332	-0.2758
2001	-0.1631	-0.3242	-0.2864
2002	-0.1502	-0.2997	-0.2786
2003	-0.1413	-0.2897	-0.2629
2004	-0.1512	-0.3005	-0.2619
2005	-0.1577	-0.3060	-0.2616
2006	-0.1530	-0.2945	-0.2632
2007	-0.1484	-0.2763	-0.2501
2008	-0.1446	-0.2741	-0.2431
promedio	-0.1639	-0.3203	-0.2675

Fuente: Elaboracion propia.

Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla respecto del precio de la carne de bovino por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.

AÑO	TOTAL	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
1996	-0.4951	-0.1176	-0.6056	-0.3202
1997	-0.4857	-0.1160	-0.5934	-0.3149
1998	-0.5025	-0.1134	-0.6154	-0.3245
1999	-0.5531	-0.1169	-0.6825	-0.3529
2000	-0.6073	-0.1161	-0.7556	-0.3826
2001	-0.6413	-0.1203	-0.8020	-0.4009
2002	-0.6719	-0.1220	-0.8442	-0.4171
2003	-0.6987	-0.1254	-0.8815	-0.4312
2004	-0.6477	-0.1301	-0.8108	-0.4043
2005	-0.6144	-0.1298	-0.7652	-0.3865
2006	-0.6024	-0.1283	-0.7490	-0.3800
2007	-0.5820	-0.1255	-0.7213	-0.3689
2008	-0.5886	-0.1220	-0.7302	-0.3724
promedio	-0.5916	-0.1218	-0.7351	-0.3736

Fuente: Elaboración propia.

Elasticidades cruzadas de la tortilla con respecto al precio del pan por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.

AÑO	TOTAL	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
1996	0.2247	0.2675	0.1904	0.0272
1997	0.2200	0.2571	0.1892	0.0258
1998	0.1996	0.2357	0.1843	0.0231
1999	0.1769	0.2206	0.1680	0.0212
2000	0.1708	0.2105	0.1763	0.0200
2001	0.1645	0.2049	0.1727	0.0194
2002	0.1684	0.2099	0.1806	0.0199
2003	0.1724	0.2205	0.1830	0.0212
2004	0.1714	0.2255	0.1764	0.0218
2005	0.1668	0.2221	0.1728	0.0214
2006	0.1647	0.2231	0.1699	0.0215
2007	0.1657	0.2343	0.1713	0.0229
2008	0.1719	0.2506	0.1825	0.0250
promedio	0.1798	0.2294	0.1783	0.0223

Fuente: Elaboración propia.

Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla respecto del precio del arroz por año para los estratos de bajos ingresos, clase media y el total, 1996-2008.

AÑO	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA
1996	0.0816	0.1094
1997	0.0761	0.1022
1998	0.0709	0.0955
1999	0.0686	0.0925
2000	0.0612	0.0827
2001	0.0548	0.0743
2002	0.0503	0.0682
2003	0.0485	0.0658
2004	0.0551	0.0747
2005	0.0554	0.0751
2006	0.0563	0.0762
2007	0.0585	0.0792
2008	0.0745	0.1002
promedio	0.0625	0.0843

Fuente: Elaboración propia.

Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla respecto del precio de la papa por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.

AÑO	TOTAL	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
1996	0.0217	0.0138	0.0400	0.0236
1997	0.0172	0.0109	0.0319	0.0187
1998	0.0240	0.0153	0.0441	0.0261
1999	0.0232	0.0148	0.0427	0.0252
2000	0.0195	0.0124	0.0361	0.0212
2001	0.0180	0.0114	0.0332	0.0195
2002	0.0240	0.0153	0.0442	0.0261
2003	0.0232	0.0148	0.0427	0.0252
2004	0.0205	0.0130	0.0378	0.0223
2005	0.0213	0.0135	0.0393	0.0231
2006	0.0227	0.0144	0.0418	0.0247
2007	0.0188	0.0119	0.0347	0.0204
2008	0.0187	0.0119	0.0346	0.0204
promedio	0.0210	0.0133	0.0387	0.0228

Fuente: Elaboración propia.

Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla respecto del precio de la salsa por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.

AÑO	TOTAL	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
1996	-0.0182	-0.0073	-0.0187	-0.0062
1997	-0.0240	-0.0095	-0.0246	-0.0082
1998	-0.0232	-0.0092	-0.0238	-0.0079
1999	-0.0239	-0.0095	-0.0245	-0.0081
2000	-0.0252	-0.0100	-0.0259	-0.0086
2001	-0.0234	-0.0093	-0.0240	-0.0080
2002	-0.0243	-0.0096	-0.0250	-0.0083
2003	-0.0224	-0.0089	-0.0230	-0.0076
2004	-0.0216	-0.0086	-0.0222	-0.0074
2005	-0.0265	-0.0105	-0.0272	-0.0090
2006	-0.0198	-0.0079	-0.0204	-0.0068
2007	-0.0177	-0.0070	-0.0181	-0.0060
2008	-0.0227	-0.0090	-0.0233	-0.0077
promedio	-0.0225	-0.0089	-0.0231	-0.0077

Fuente: Elaboración propia.

Elasticidades cruzadas de la demanda de tortilla respecto al precio del queso por año para los tres estratos de ingreso y el total, 1996-2008.

AÑO	TOTAL	BAJOS INGRESOS	CLASE MEDIA	ALTOS INGRESOS
1996	-0.6182	-0.3995	-0.6876	-0.2668
1997	-0.6106	-0.4101	-0.6787	-0.2687
1998	-0.6055	-0.4267	-0.6729	-0.2605
1999	-0.5783	-0.4203	-0.6414	-0.2429
2000	-0.5367	-0.4159	-0.5936	-0.2212
2001	-0.5160	-0.4080	-0.5698	-0.2030
2002	-0.4952	-0.4175	-0.5461	-0.1931
2003	-0.4737	-0.4019	-0.5216	-0.1849
2004	-0.4963	-0.3997	-0.5473	-0.1883
2005	-0.5262	-0.4240	-0.5815	-0.1939
2006	-0.5293	-0.4268	-0.5851	-0.1877
2007	-0.5598	-0.4171	-0.6201	-0.2009
2008	-0.6104	-0.4151	-0.6785	-0.2243
promedio	-0.5505	-0.4140	-0.6096	-0.2182

Fuente: Elaboración propia.