



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA

MERCADO DEL PLÁTANO EN MÉXICO 1971-2010, UN MODELO ECONOMÉTRICO

MARÍA FÉLIX GONZÁLEZ MACHORRO

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

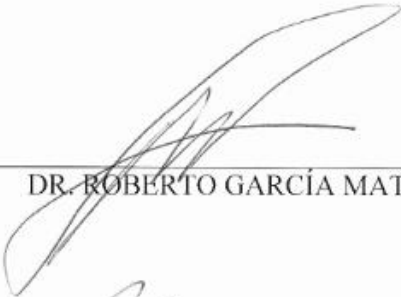
MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2012

La presente tesis titulada: **Mercado del plátano en México 1971-2010, un modelo econométrico**, realizada por la alumna: **María Félix González Machorro**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



DR. ROBERTO GARCÍA MATA

Asesor



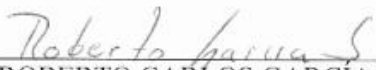
DR. JOSÉ SATURNINO MORA FLORES

Asesor



DR. ADRIÁN GONZÁLEZ ESTRADA

Asesor



DR. ROBERTO CARLOS GARCÍA SANCHEZ

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Septiembre de 2012

MERCADO DEL PLÁTANO EN MÉXICO 1971-2010, UN MODELO ECONOMETRICO

María Félix González Machorro, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2012

RESUMEN

El plátano (*Musa paradisiaca*) es una fruta de consumo generalizado en México, debido a su alto valor nutritivo, disponibilidad durante todo el año y por su precio relativamente bajo. La producción mundial como promedio del período de 2000 a 2009, fue de 79'161,800 t, y el país ocupó el 9° lugar con una producción de 2'111,800 t, de las cuales exportó 3.4 %, con un valor promedio al año de US\$ 28'475,100, mientras que en consumo el país tuvo el 8° lugar con el 2.7 % (2'039,200 t) del total mundial (75'585,500 t). El objetivo de este estudio fue analizar el mercado nacional del plátano durante el período de 1971 a 2010 mediante un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas, el cual se estimó con mínimos cuadrados en dos etapas usando el procedimiento SYSLIN de SAS. Los resultados mostraron que la oferta y la demanda tienen una respuesta inelástica a los cambios de los precios al productor (0.13) y al consumidor (-0.14) y que el precio de exportación también se transmite de forma inelástica y directa en los precios al productor (0.035), al mayoreo (0.1) y al consumidor (0.04). La superficie cosechada es la variable que más impulsa a la oferta de plátano en México, de manera que si esta se incrementa 10 %, *ceteris paribus*, la cantidad ofrecida aumentaría 9.6 % (172,125 t), lo cual permitiría aumentar el consumo interno y las exportaciones.

Palabras clave: mercado, *Musa paradisiaca*, modelo econométrico multiecuacional, elasticidades.

THE BANANA MARKET IN MEXICO 1971-2010, AN ECONOMETRIC MODEL

María Félix González Machorro, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2012

ABSTRACT

The banana (*Musa paradisiaca*) is a fruit of generalized consumption in Mexico, due to its high nutrient value, availability all the year and its relative low price. The average world production in the period from 2000 to 2009 was of 79,161,800 t; and Mexico occupied the 9th place with a production of 2,111,800 t, from which 3.4 % was exported with an annual average value of US\$28,475,100, while consumption in the country stands in the 8th place with 2.7 % (2,039,200 t) of the world total (75,585,500 t). The objective of this study was to analyze the Mexican banana market for the period from 1971 to 2010 through an econometric model of simultaneous equations, which were estimated with two stage least square method using the SYSLIN procedure of the SAS. The results show that supply and demand both have an inelastic response to the changes in producer prices (0.13) and consumer prices (-0.14) and export price also is transmitted inelastic and directly over the producer price (0.035), the wholesale price (0.1) and the consumer price (0.04). The harvested surface is the variable that most drives the supply of banana in Mexico, so that if increase in 10 %, ceteris paribus, the quantity supplied would increase in 9.6 % (172,125 t), which would allow increase the internal consumption and the exportations.

Key words: market, *Musa paradisiaca*, econometric model, multiequational, elasticity.

DEDICATORIA

A mis padres por darme la vida, por su apoyo, cariño y palabras que han influido en mi desarrollo personal.

A mis hermanos y hermanas, por el tiempo que me han dedicado, por su comprensión, ayuda y sugerencias.

A mis amigos, por los momentos y experiencias compartidas.

A la gente que de forma indirecta ha influido en mi desarrollo personal y profesional, a través de sus acciones y comentarios.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico recibido, sin el cual mis estudios de postgrado no habrían sido posibles.

Al Colegio de Postgraduados, por la oportunidad recibida para la realización de mis estudios de Maestría; por la formación académica que contribuyó a mi preparación profesional y por el apoyo durante mi estancia en esta prestigiada institución.

A los integrantes de mi consejo particular: Dr. José Saturnino Mora Flores, Dr. Adrian González Estrada, Dr. Roberto Carlos García Sánchez y, en especial, al Dr. Roberto García Mata por sus oportunos consejos, para el término de la presente investigación.

CONTENIDO

	Página
Hoja de firmas.....	i
Resumen.....	ii
Abstract.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
1. Introducción.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	5
1.2.1. Objetivo general.....	5
1.2.2. Objetivos específicos.....	5
1.3. Hipótesis.....	5
1.3.1. Hipótesis general.....	5
1.3.2. Hipótesis específicas.....	5
1.4. Metodología.....	6
1.5. Revisión bibliográfica.....	7
2. Importancia del cultivo del plátano.....	11
2.1. Consumo mundial de plátano.....	11
2.2. Producción mundial de plátano.....	18
2.2.1. Área cosechada de plátano.....	23
2.2.2. Rendimiento mundial de plátano por países.....	27
2.3. Comercio mundial de plátano.....	30
2.3.1. Importaciones mundiales de plátano.....	31
2.3.2. Exportaciones mundiales de plátano.....	38
2.3.3. Precios de importación y exportación de plátano.....	44
2.3.3.1. Precios de exportación.....	44
2.3.3.2. Precios de importación.....	45
2.4. El mercado del plátano en México.....	47
2.4.1. El consumo de plátano en México.....	47
2.4.2. La oferta nacional de plátano.....	51
2.4.2.1. Superficie cosechada de plátano en México.....	51
2.4.2.2. Rendimiento.....	52
2.4.2.3. Producción.....	54
2.4.3. Los precios de plátano en México.....	56
2.4.3.1. Precios al consumidor.....	58
2.4.3.2. Precios al mayoreo.....	60
2.4.3.3. Precios al productor.....	63
2.4.4. Costos de producción.....	65
2.4.5. Empleo.....	68
2.4.6. El comercio exterior de plátano en México.....	69
2.4.6.1. Importaciones y exportaciones de plátano en México.....	69
2.4.6.2. Balanza comercial.....	80

3. Marco teórico.....	81
3.1. La teoría de la demanda.....	81
3.1.1. Elasticidades de la demanda.....	84
3.2. La teoría de la oferta de productos agrícolas.....	89
3.2.1. Aspectos estáticos y dinámicos de la oferta.....	93
3.2.2. Las elasticidades de la oferta.....	94
3.3. El mercado.....	97
3.4. El margen de comercialización.....	99
3.5. Modelo de rezagos distribuidos y autorregresivo de Nerlove.....	101
3.6. El modelo de ajuste de existencias o de ajuste parcial.....	106
4. Formulación del modelo empírico del mercado del plátano.....	110
4.1. La relación funcional de la oferta de plátano.....	110
4.2. La relación funcional del precio al productor de plátano.....	112
4.3. La relación funcional del precio al mayoreo del plátano.....	113
4.4. La relación funcional del precio al consumidor de plátano.....	114
4.5. La relación funcional de la demanda de plátano.....	115
4.6. La identidad de saldo de comercio exterior del plátano.....	116
4.7. El modelo econométrico.....	117
4.7.1. Clasificación de las variables del modelo.....	118
4.7.2. Supuestos del modelo.....	123
4.7.3. Identificación del modelo.....	123
4.7.4. El método de estimación del modelo.....	125
5. Presentación y análisis de los resultados.....	127
5.1. Análisis estadístico de los resultados.....	128
5.2. Análisis económico de los resultado.....	128
5.2.1. Análisis de las elasticidades estimadas con el modelo en su forma estructural... 130	
5.2.1.1. Elasticidad precio-propia de la oferta de plátano.....	131
5.2.1.2. Elasticidad precio-propia de la demanda de plátano.....	134
5.2.1.3. Elasticidad de transmisión de precios.....	135
5.2.2. Elasticidades de la forma reducida.....	137
5.2.2.1. Elasticidades de la oferta de plátano.....	139
5.2.2.2. Elasticidades de la demandada de plátano.....	140
5.2.2.3. Elasticidades relacionadas con las transmisiones de los precios.....	142
5.2.2.4. Elasticidades relacionadas con la identidad del saldo de comercio exterior.....	143
6. Conclusiones y recomendaciones.....	145
6.1. Conclusiones.....	145
6.2. Recomendaciones.....	148
7. Bibliografía.....	149

Anexos	
Anexo A. Identificación de variables, fuentes estadísticas e instrucciones en SAS.....	154
Anexo B. Proc SYSLIN: forma estructural del modelo (MC2E).....	165
Anexo C. Proc SYSLIN: forma reducida restringida (MC2E) del modelo, valores predichos y observados.....	171
Anexo D. Cálculo de las elasticidades de la forma estructural y reducida, y valores promedio de las variables utilizadas.....	175
Anexo E. Cálculo de la oferta-precio estática y demanda-precio estática de plátano a corto y largo plazo.....	185
Anexo F. Identificación del modelo.....	188

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1.1. Producción, consumo nacional aparente, consumo <i>per cápita</i> , valor de la producción y superficie cosechada de los principales frutales en México, 2009.....	2
Cuadro 1.2. Los indicadores estimados para la evaluación financiera en gravedad-mejorado-fertilizado (GMF) y bombeo-mejorado-fertilizado (BMF).....	7
Cuadro 1.3. Elasticidades de la oferta y demanda de plátano en México promedio del período 1985 a 1990.....	9
Cuadro 1.4. Elasticidad precio e ingreso de la demanda y elasticidad precio de la oferta, en distintos países.....	10
Cuadro 2.1. Ingreso y población mundial, 1961-2009.....	11
Cuadro 2.1. Continuación.....	12
Cuadro 2.2. Consumo de plátano por continentes (miles t), 1961-2008.....	13
Cuadro 2.3. Evolución del consumo mundial de plátano por principales países (miles t) y estructura porcentual, 1961-2008.....	14
Cuadro 2.4. Evolución del consumo mundial <i>per cápita</i> de plátano por principales países y estructura porcentual, 1961-2008.....	15
Cuadro 2.5. Tasa de crecimiento media anual del consumo mundial de plátano por períodos, 1961-2008.....	16
Cuadro 2.6. Principales países consumidores de plátano (miles t), 2000-2008.....	17
Cuadro 2.7. Producción de plátano por continentes (miles t), 1961-2009.....	19
Cuadro 2.7. Continuación.....	19
Cuadro 2.8. Tasa de crecimiento media anual de la producción mundial de plátano por regiones, 1961-2009.....	19
Cuadro 2.9. Evolución de la producción mundial de plátano por principales países (miles t) y estructura porcentual, 1961-2009.....	21
Cuadro 2.9. Continuación.....	22
Cuadro 2.10. Tasa de crecimiento media anual por períodos de la producción mundial de plátano en porcentaje, 1961-2009.....	23
Cuadro 2.11. Evolución del área cosechada mundial de plátano (miles ha) por principales países y estructura porcentual 1961-2009.....	25
Cuadro 2.11. Continuación.....	26
Cuadro 2.12. Tasa de crecimiento media anual por períodos de la superficie cosechada mundial de plátano en porcentaje, 1961-2009.....	27
Cuadro 2.13. Rendimiento mundial de plátano por país y tasa de crecimiento media anual, 1961-2009.....	29
Cuadro 2.13. Continuación.....	30
Cuadro 2.14. Evolución de las importaciones de plátano por países (miles t) y estructura porcentual, 1961-2008.....	32
Cuadro 2.14. Continuación.....	33
Cuadro 2.15. Tasa de crecimiento media anual por períodos de las importaciones de plátano por países en porcentaje, 1961-2008.....	34
Cuadro 2.16. Importaciones de plátano (miles t) de Estados Unidos por países, 1997-2009.....	35
Cuadro 2.17. Participación relativa (%) de los principales países exportadores de plátano a Estados Unidos, 1997-2009.....	35

Cuadro 2.18. Importaciones mensuales de plátano en Estados Unidos (miles t), 2000-2009.....	37
Cuadro 2.19. Importaciones mensuales de plátano en Estados Unidos (%), 2000-2009.....	37
Cuadro 2.20. Índice estacional de los volúmenes importados por Estados Unidos de 2000-2009.....	37
Cuadro 2.21. Exportaciones de plátano por países (miles t), 1961-2008.....	40
Cuadro 2.21. Continuación.....	41
Cuadro 2.22. Tasa de crecimiento media anual por períodos de las exportaciones mundiales de plátano en porcentaje, 1961-2008.....	42
Cuadro 2.23. Exportaciones de plátano de Ecuador por país destino (miles t).....	43
Cuadro 2.24. Exportaciones de plátano de Ecuador por país destino (%), 2000-2009.....	43
Cuadro 2.25. Precios de exportación de plátano por país (dólares/t), 2000-2008.....	44
Cuadro 2.26. Precios de importación de plátano por país (dólares/t), 2000-2008.	46
Cuadro 2.27. Indicadores económicos de la producción y consumo nacional de plátano, 1964-2010.....	49
Cuadro 2.28. Tasas de crecimiento media anual en porcentaje de los indicadores económicos de la producción nacional de plátano, 1964-2010.....	50
Cuadro 2.29. México: superficie cosechada de los principales estados productores de plátano (miles ha), 2000-2010.....	52
Cuadro 2.30. México: rendimiento en los principales estados productores de plátano (t/ha), 2000-2010.....	53
Cuadro 2.31. Principales estados productores de plátano (miles t), 2000-2010.....	55
Cuadro 2.32. Precios de plátano en México, 1964-2010.....	56
Cuadro 2.33. Tasa de crecimiento media anual en porcentaje y promedios de los precios de plátano en México, 1964-2010 y 2000-2010.....	57
Cuadro 2.34. México: comportamiento de los precios reales mensuales al mayoreo de plátano (\$/kg), 2000-2010.....	61
Cuadro 2.35. Índice estacional de los precios al mayoreo de plátano enano-gigante, Nayarit, México, 2000-2010.....	62
Cuadro 2.36. Los costos de producción nacional de plátano en México, 2009.....	65
Cuadro 2.37. Chiapas: costos de producción del cultivo de plátano, 2006.....	66
Cuadro 2.38. Tabasco: costo de mantenimiento de la producción de plátano, 2003.....	67
Cuadro 2.39. Colima: costos de establecimiento y mantenimiento del cultivo de plátano por hectárea, 2005.....	67
Cuadro 2.40. Importaciones y exportaciones de plátano en México, 1964-2010.....	69
Cuadro 2.41. México: exportaciones de plátano por país de destino, cantidad, valor comercial (miles \$ nominales/t), 2004-2010.....	73
Cuadro 2.42. México: exportaciones de plátano por país de destino, cantidad, valor comercial (miles \$ reales/t), 2004-2010.....	74
Cuadro 2.43. México: exportaciones de plátano por país de destino, cantidad, valor comercial (\$ reales/t), promedio y tasa de crecimiento media anual, 2004-2010.....	75
Cuadro 2.44. Importaciones de plátano de Estados Unidos, por principales países (miles t), 2000-2009.....	78
Cuadro 2.45. Importaciones de plátano en España, por principales países (miles t), 2000-2009.....	78

Cuadro 2.46. Importaciones de plátano de Japón, por principales países (miles t), 2000-2009.....	79
Cuadro 2.47. Importaciones de plátano de Países Bajos, por principales países (t), 2000-2009.....	79
Cuadro 2.48. México: balanza comercial de plátano (t), 2000-2010.....	80
Cuadro 3.1. Elasticidades de la demanda.....	89
Cuadro 3.2. Elasticidades de la oferta.....	97
Cuadro 3.3. Estructuras de mercado.....	99
Cuadro 5.1. Coeficientes estimados de la forma estructural para el mercado de plátano en México, 1971-2010.....	129
Cuadro 5.2. Coeficientes estimados de la forma reducida para el mercado de plátano en México, 1971-2010.....	130
Cuadro 5.3. Elasticidades de la forma estructural para el mercado de plátano en México.....	132
Cuadro 5.4. Valores promedio de las variables endógenas y exógenas para el cálculo de las elasticidades.....	133
Cuadro 5.5. Elasticidades de corto plazo de la forma reducida para el mercado de plátano en México, 1971-2010.....	138
Cuadro 5.6. Elasticidades de largo plazo de la forma reducida para el mercado de plátano en México, 1971-2010.....	139

LISTA DE GRÁFICAS

	Página
Gráfica 2.1. Consumo de plátano por continentes, 1961-2008.....	13
Gráfica 2.2. Consumo mundial de plátano, 1961-2008.....	15
Gráfica 2.3. Principales países consumidores de plátano, 2000-2008.....	17
Gráfica 2.4. Producción de plátano por continentes, 1961-2009.....	18
Gráfica 2.5. Producción mundial de plátano, 2000-2009.....	20
Gráfica 2.6. Área mundial cosechada de plátano, 1961-2009.....	24
Gráfica 2.7. Principales países importadores de plátano, 1961-2008.....	31
Gráfica 2.8. Principales países importadores de plátano, 2000-2008.....	32
Gráfica 2.9. Flujo detallado de las importaciones de plátano de Estados Unidos, 2009.....	36
Gráfica 2.10. Importación de plátano de Estados Unidos por países, 1997-2009.....	36
Gráfica 2.11. Índice estacional de los volúmenes importados por Estados Unidos de 2000-2009.....	38
Gráfica 2.12. Evolución de las exportaciones mundiales de plátano, 1961-2008.....	39
Gráfica 2.13. Flujo detallado de las exportaciones de plátano de Ecuador, 2009.....	43
Gráfica 2.14. Precios de exportación de plátano por país, 2000-2008.....	45
Gráfica 2.15. Precios de importación de plátano por país, 2000-2008.....	46
Gráfica 2.16. Consumo y producción <i>per cápita</i> en México, 1964-2010.....	48
Gráfica 2.17. Producción, exportación importación y consumo nacional aparente de plátano, 1964-2010.....	49
Gráfica 2.18. Superficie nacional cosechada, 1964-2010.....	52
Gráfica 2.19. Rendimiento en los principales estados productores de plátano en México, 2000-2010.....	53
Gráfica 2.20. México: rendimiento de plátano (t/ha), 1964-2010.....	54
Gráfica 2.21. Principales estados productores de plátano y su participación relativa de 2000-2010.....	55
Gráfica 2.22. México: precios nominales al productor, al mayoreo y al consumidor, 1964-2010.....	58
Gráfica 2.23. México: precios reales al productor, al mayoreo y al consumidor, 1964-2010.....	58
Gráfica 2.24. Precio real al consumidor y cantidad consumida, 1964-2010.....	59
Gráfica 2.25. Precio real al consumidor y cantidad consumida <i>per cápita</i> , 1964-2010.....	59
Gráfica 2.26. Consumo e ingreso <i>per cápita</i> , 1964-2010.....	60
Gráfica 2.27. Precio al mayoreo y cantidad consumida, 1964-2010.....	61
Gráfica 2.28. México: comportamiento de los precios promedios de plátano mensualmente, 2000-2010.....	62
Gráfica 2.29. Índice nacional de precios al mayoreo del plátano enano-gigante, 2000-2010.....	63
Gráfica 2.30. Precios reales al productor y superficie cosechada de plátano en México (1964-2010).....	64
Gráfica 2.31. Precios reales al productor y la cantidad producida de plátano en México (1964-2010).....	64
Gráfica 2.32. Precios reales al productor y superficie cosechada de plátano en México (1964-2010).....	65
Gráfica 2.33. Empleos generados por la producción de plátano en México, 2005.....	68

Gráfica 2.34. Evolución de las exportaciones de plátano en México, 1964-2010.....	71
Gráfica 2.35. Porcentaje exportado de la producción de plátano en México, 1964-2010.....	71
Gráfica 2.36. México: exportaciones a Estados Unidos, Japón y Países Bajos, 2004-2010.....	76
Gráfica 2.37. México: comportamiento del precio de exportación de plátano a diferentes países, 2004-2010.....	76
Gráfica 2.38. México: exportaciones de plátano por país de destino, 2010.....	77
Gráfica 5.1. Oferta nacional observada y predicha de plátano en México, 1972-2010.....	132
Gráfica 5.2. Curva de oferta-precio estática de corto y largo plazo, 1971-2010.....	132
Gráfica 5.3. Demanda observada y predicha de plátano, 1972-2010.....	134
Gráfica 5.4. Curva de demanda-precio estática estimada de plátano a corto y largo plazo, 1971-2010.....	135
Gráfica 5.5. Precio real pagado al productor de plátano observado y predicho en México, 1972-2010.....	136
Gráfica 5.6. Precio real al mayoreo de plátano observado y predicho en México, 1972-2010.....	136
Gráfica 5.7. Precio real al consumidor de plátano observado y predicho, 1972-2010.....	137

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 3.1. Demanda de un producto.....	81
Figura 3.2. Desplazamiento de la demanda por aumento de la población.....	83
Figura 3.3. Oferta de un producto.....	91
Figura 3.4. Ilustración del efecto del progreso tecnológico.....	92
Figura 3.5. Curvas de oferta con distintas elasticidades.....	96
Figura 3.6. El mercado.....	98

1. INTRODUCCIÓN

La evolución de la producción agropecuaria es resultado de diversos factores asociados a las condiciones internas del sector, como la tecnología, el incremento en la productividad, las condiciones laborales y a los movimientos cíclicos de la demanda, además de los aspectos sociales y políticos, que han jugado un papel relevante en la orientación de las políticas públicas hacia el sector (Escalante y Catalán, 2008). La liberación del mercado de productos agropecuarios se ha dado en dos frentes: la apertura comercial que ha dado lugar a la libre concurrencia de productos de otras economías en el mercado nacional, y a la desregulación de los precios agropecuarios del mercado interno, tomando como precios de referencia los precios internacionales (Quintana, 1997). El apoyo gubernamental y la tecnología empleada por los productores de México y otros países, generan falta de competitividad, caracterizando al sector agropecuario como vulnerable.

El sector agropecuario en la última década presenta una evolución diferente al resto de los sectores de la economía, caracterizada por un menor ritmo de crecimiento, con una mayor frecuencia de períodos de contracción y volatilidad de precios que incrementa el riesgo en la producción (Escalante y Catalán, 2008). El poco apoyo institucional al sector agropecuario mexicano requiere de la organización de productores para la integración de sus procesos productivos antes los cambios en tecnología y productividad de sus competidores.

“El volumen mundial de las principales frutas revela que la naranja es la fruta que más se produce en el mundo, alcanzando volúmenes cercanos a 80’000,000 toneladas. En conjunto, y a lo largo de todos los países, le siguen en importancia la uva, el plátano, la manzana, las frutas menores, el mango, la pera, la piña y el durazno y nectarinas” (Siller, 1999, p. 21). El plátano es el cuarto cultivo más importante a nivel mundial, tan sólo precedido por el arroz, el trigo y el maíz, lo producen 132 países. Su nombre científico es *Musa paradisiaca* y pertenece a la familia de las *Musaceae*. Tiene su origen en Asia Meridional, conocida en el Mediterráneo desde el año 650. La especie llegó a Canarias en el siglo XV y desde allí fue llevada a América en el año 1516 (SEDER, 2011).

El plátano o banano es uno de los cultivos más importantes en la agricultura. En frutas tropicales ocupa el primer lugar, es una fruta básica en la alimentación mexicana, debido a su bajo precio, rico sabor, disponibilidad en todo el año, múltiples combinaciones de cocina y su valor nutritivo con elementos como el potasio, hierro y vitamina K (COVECA, 2010). La fruticultura en México es importante por la generación de divisas, éstas dado a una balanza comercial favorable principalmente por las condiciones agroclimáticas y la disponibilidad de mano de obra.

En México en 2009 el plátano ocupó el segundo lugar respecto al volumen producido (2,232 miles t) y consumido (2,071 miles t) de los principales frutales, el quinto en relación a la superficie cosechada (76 miles ha) y valor de la producción (5'218,149 miles \$) (Cuadro 1.1). El consumo *per cápita* de 2000 a 2010 pasó de 18.2 a 17.9 kilogramos, su TCMA fue de -0.17 %, es decir, decreció, este comportamiento se podría explicarse en parte por la tasa de crecimiento media anual (TCMA) del Consumo Nacional Aparente (0.80 %) y de la población (0.97 %), siendo un crecimiento mayor de ésta última, el primero disminuirá. De 2000 a 2010 los principales estados productores de plátano en México fueron Chiapas, Tabasco, Veracruz, Colima y Jalisco, que en conjunto aportaron el 84.6 % (SIAP, 2011).

Cuadro 1.1. Producción, consumo nacional aparente, consumo *per cápita*, valor de la producción y superficie cosechada de los principales frutales en México, 2009.

Frutales	Producción	CNA [†]	Consumo per cápita (Kg)	Valor de la producción (miles \$)	Superficie cosechada (miles ha)
	(miles t)				
Naranja	4,193	4,180	38.9	4'160,716	334
Plátano	2,232	2,071	19.3	5'218,149	76
Limón	1,966	1,054	9.8	4'919,557	140
Mango	1,509	1,511	14.1	3'991,826	170
Aguacate	1,231	893	8.3	15'073,316	121
Sandía	1,007	455	4.2	2'617,436	40
Piña	749	700	6.5	2'014,488	17
Papaya	707	573	5.3	2'543,305	16
Manzana	561	783	7.3	2'333,200	57
Melón	552	436	4.0	1'800,919	21

[†]Consumo Nacional Aparente.

Fuente: Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT), 2011.

El mercado del plátano tiene importancia económica y social, como generador de empleos y de divisas por exportaciones de esta fruta, su balanza comercial es superavitaria. México exporta los mayores volúmenes de plátano hacia Estados Unidos, los cuales de 2004 a 2010 pasaron de 24,600 toneladas (53.9 %) a 149,000 toneladas (90 %) y destina menores a España, Japón y Países Bajos. En 2010, las exportaciones de plátano no fueron superiores al diez por ciento de la producción de México y las importaciones, ni el uno por ciento.

Con el presente trabajo se pretende identificar los principales factores que determinan la demanda y la oferta de dicha fruta en México, además de estudiar la transmisión de precios que permita tener una perspectiva de su mercado.

1.1. Planteamiento del problema

El plátano o banano es uno de los cultivos más importantes en la agricultura. En frutas tropicales ocupa el primer lugar y es una fruta básica en la alimentación mexicana, debido a su bajo precio, rico sabor, disponibilidad en todo el año, múltiples combinaciones de cocina y valor nutritivo por su contenido de: potasio, hierro y vitamina K (COVECA, 2010).

Durante el período de 2000 a 2009 la producción promedio anual mundial fue 79'161,8000 t y los principales países productores fueron India, China, Brasil, Filipinas, Ecuador e Indonesia, que en conjunto aportaron el 63.2 % de dicha producción. México ocupó el 9° lugar con 2'111,800 t; es decir, 2.7 % de la producción mundial (FAOSTAT, 2011).

En el mismo período, en India, China, Brasil, Indonesia, Filipinas y Estados Unidos el promedio anual de consumo de plátano fue el 60 % del total mundial (45'365,000 t). México se posicionó en el 8° lugar con el 2.7 % de ese consumo, es decir, 2'039,200 t (FAOSTAT, 2011).

De 2000 a 2009 las importaciones mundiales de plátano por año fueron el 19.2 % de la producción, Estados Unidos, Alemania, Bélgica, Japón, Reino Unido y Federación de Rusia importaron el 58.7 % del total (8'923,000 t). México no destaca como país importador y se ubicó

en el lugar 130 (FAOSTAT, 2011). En el mismo período, las exportaciones mundiales de plátano anual representaron 21.4 % de la producción internacional; Ecuador, Costa Rica, Filipinas, Colombia, Guatemala y Bélgica aportaron 71.6 % (16'980,000 t) del total. México ocupó el lugar 16 con 0.4 % de las exportaciones, equivalentes a 73,900 t (FAOSTAT, 2011).

En México, de 2000 a 2010 se cosecharon 75,000 ha promedio anual de plátano con un rendimiento promedio de 28.2 t/ha de este frutal, su tasa de crecimiento media anual (TCMA) para ambas variables fue de 0.6 %, la producción fue 2'118,700 t (TCMA 1.2 %), de las cuales 96.2 % fue para consumo interno y 3.8 % para exportaciones; que generaron divisas por US\$ 31'543,276 promedio anual, mientras que las importaciones fueron bajas (40 toneladas). La balanza comercial del plátano es superavitaria (SIACON y SIAP, 2011).

De 2000 a 2010 el 84.7 % de la producción de plátano en México se localizó en los estados de Chiapas (34.4 %), Tabasco (27.6 %), Veracruz (10.7 %), Colima (7.3%) y Jalisco (4.7 %) (SIACON y SIAP, 2011). En México de 2004 a 2010 las exportaciones en promedio anual fue 74.1 % a Estados Unidos, 5.1% a Japón, 2.1% a España y 1.4 % a los Países Bajos (FAOSTAT, 2011).

El cultivo de plátano es una fuente regional importante de empleo, con 5,000 productores en los estados de Tabasco, Chiapas, Veracruz, Colima, Michoacán, Jalisco, Oaxaca, Nayarit, Puebla y Guerrero, principalmente. En estas entidades se ocupan 800,000 y 88,000 jornales en producción y empaque (CSPPN, 2010a). Esta actividad genera cerca de 100,000 empleos directos en el campo y unos 150,000 empleos indirectos (SAGARPA, 2005). El consumo *per cápita* en México es 19.3 kilogramos en 2009; es la segunda fruta más consumida después de la naranja (SIACON, 2011).

Dada su importancia económica y social en México, resulta necesario conocer el funcionamiento de dicho mercado, para identificar los factores que influyen en la determinación de la oferta y demanda de esta fruta. También se estudio el mecanismo de la transmisión de precios, principalmente del precio de exportación de plátano mexicano.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Analizar el mercado del plátano en México, así como el efecto que los precios de exportación tienen en el mismo.

1.2.2. Objetivos específicos

- a) Identificar los factores principales que determinan la oferta y la demanda de plátano en México y medir el efecto de estos factores en las funciones respectivas.
- b) Encontrar el efecto del precio de exportación de plátano en los precios internos como el del mayoreo, al productor, al consumidor, así como en la cantidad ofrecida y demanda, y en el saldo de comercio exterior.

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis general

El comportamiento del mercado de plátano en México está determinado por los cambios de la oferta y de la demanda, provocados por las variaciones de sus principales factores determinantes.

1.3.2. Hipótesis específicas

- a) El factor que más determina la cantidad producida de plátano es el precio al productor.
- b) Los factores que determinan en mayor medida a la demanda son el precio al consumidor y el ingreso *per cápita*.

- c) El precio de exportación se transmite de manera directa en los precios al mayoreo, al productor, al consumidor y a la cantidad ofrecida y de manera inversa sobre la cantidad demanda.

1.4. Metodología

Para lograr los objetivos planteados y probar las hipótesis formuladas se planteó un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas para el mercado de plátano en México, en el cual se incluirán a las principales variables que determinan la oferta, la demanda y las transmisiones de los precios de exportación que influyen sobre dicho mercado.

Para la construcción del modelo econométrico se empleó una serie histórica de datos que abarca el período de 1971 a 2010 a nivel nacional. La estimación de los parámetros se realizó a través del método de mínimos cuadrados en dos etapas (Gujarati y Porter, 2010), contenido en el procedimiento PROC SYSLIN, del paquete de computo Statistical Analysis System (SAS). Con sus resultados se midió la consistencia y la eficiencia de los estimadores de los parámetros. Los coeficientes estimados de la forma reducida restringida fueron usados para evaluar el modelo en los aspectos económicos.

La congruencia estadística del modelo se determinó por medio del coeficiente de determinación (R^2), el cual indica la bondad de ajuste de cada una de las ecuaciones estimadas; la significancia global de los coeficientes de cada ecuación se obtuvo con la prueba de F y la significancia, individual de cada coeficiente, con la t de student o “razón de t”; en lo económico se válido el modelo de acuerdo con los signos esperados por la teoría microeconómica de los coeficientes de cada ecuación y por la magnitud de las elasticidades (García, *et al.*, 2002).

Los datos que corresponden a precios o variables monetarias se deflactaron con los índices idóneos para expresarlos en términos reales. Los índices tienen base 2003.

1.5. Revisión bibliográfica

Galeana (1992) mediante una evaluación técnico-financiera de la plantación en asociación de cocotero-plátano en las modalidades gravedad-mejorado-fertilizado (GMF) y bombeo-mejorado-fertilizado (BMF) en el municipio de Benito Juárez, estado de Guerrero, encontró que ambas modalidades son rentables a la tasa de actualización del 16 %; sin embargo, la variante BMF es menos rentable que la variante GMF, dado que su valor en la relación B/C y la N/K (relación beneficio-inversión neta) es menor. En el Cuadro 1.2, se presentan los indicadores estimados para la evaluación financiera de GMF y BMF.

Cuadro 1.2. Los indicadores estimados para la evaluación financiera en gravedad-mejorado-fertilizado (GMF) y bombeo-mejorado-fertilizado (BMF).

INDICADOR	GMF	BMF
VAN [§]	21,674,285	433,109.9
B/C [†]	1.67	1.01
N/K [‡]	10.85	1.03
TIR [¶]	192	17.04

[§]Valor actual neto. [†]Relación beneficio costo. [‡]Relación Beneficio-Inversión neta. [¶]Tasa interna de retabilidad.

Fuente: Galeana, 1992, p. 113.

Cupido (1983), para el período de 1962 a 1982, encontró que para 1962 el margen absoluto y relativo total de comercialización del plátano fue 6.04 \$/Kg y 81.76 % respecto al precio al consumidor del producto, mientras que para 1982 dichos márgenes fueron 1.46 \$/Kg y 49.84 %. Es decir, sus precios reales al consumidor en México descendieron durante el período antes mencionado; la disminución fue posible debido a la contracción de los márgenes de comercialización, y a que la evolución de los márgenes para el período analizado, revelan niveles de eficiencia cada vez mayores, fundamentalmente en lo relativo al transporte y al almacenamiento.

López (1991), encontró que los costos de transporte se minimizan cuando la producción de Veracruz se transporta a Puebla (63 %) y a Michoacán (37 %). La producción de Chiapas se envía al estado de México (55 %), al Distrito Federal (17 %), a Guanajuato (8 %) y el resto (20 %) como excedente ó potencial exportable; de Colima conviene enviar la producción a Jalisco (55 %), a Guanajuato (21 %) y a Chihuahua (24 %); y por último, Tabasco debe distribuir

su producción al Distrito Federal (88 %) y a Michoacán (12 %). Para el cálculo de los costos de transporte se basó en la identificación de los principales estados productores, y se buscó la población de cada uno de ellos para identificar los principales centros de consumo.

Cuevas (1993), analizó el comportamiento del mercado del plátano y los factores que lo condicionan; en particular, identificó para la oferta de esta fruta en t (QPP) como variables explicativas, a los precios medios rurales reales del plátano (PMRPR), del café (PMRCAFR), del fertilizante (PFR), ambos en \$/t; al salario mínimo agrícola en pesos por jornal (SMCR), a la precipitación pluvial de Teapa, Tabasco en mm/año (PPTEA) y a la cantidad producida rezagada un año (QPPL). Para la cantidad consumida de este producto en t (QCP), identificó como variables determinantes a los precios al menudeo reales del plátano (PMEPR), al de la naranja (PMENAR), al de la leche (PCLER), todos en \$/t; al gasto en consumo real privado *per cápita* (GCPRPC) en millones de pesos por habitante y al consumo rezagado un año (QCPL). Estimó su efecto en el mercado y en los saldos de comercio exterior de este producto, usando un modelo econométrico de ecuaciones lineales simultáneas con datos de 1964 a 1990. Para estimar éste, usó el método de mínimos cuadrados en dos etapas; y para conocer el efecto del precio al mayoreo sobre el precio rural, el del consumidor y el saldo de comercio exterior, estimó la forma reducida restringida, que al expresar las variables endógenas o explicativas en función únicamente de las variables exógenas, capta los efectos de simultaneidad del modelo. Los resultados de la forma estructural del modelo estimado, con base en el coeficiente de determinación (R^2), y en la “t” asintótica o “razón de t”, indica el autor que fueron adecuados. Con los coeficientes estimados en la forma estructural, y el valor promedio de las variables del período de 1985 a 1990, obtuvo las elasticidades precio propia de la oferta (0.14) y de la demanda (-0.66), así como las transmisiones de los precios del mayoreo sobre los del productor (1.251), consumidor (0.528) y de exportación sobre los de mayoreo (0.309). La elasticidad es una medida de “sensibilidad” (Varian, 2006). Así mismo, con los coeficientes de la forma reducida estimó las elasticidades cruzadas de la oferta y la demanda (Cuadro 1.3).

Cuadro 1.3. Elasticidades de la oferta y demanda de plátano en México promedio del período 1985 a 1990.

VARIABLES explicativas	Elasticidad ^o	VARIABLES explicativas	Elasticidad [†]
SMCR	-0.436	PMENAR	0.197
PFR	-0.354	GCPRPC	1.089
QPPL	0.307	PCLER	-0.454
PPTEA	1.106	QPCPL	0.58
PMRCAFR	0.025	CTPROR	-0.016
CTPROR	0.008	PBRUSA	-0.107
PBRUSA	0.052		

^oOferta. [†]Demanda.

Fuente: Cuevas (1993).

La FAO (2005) reportó para varios países elasticidades precio de la oferta y precio e ingreso de la demanda de plátano, las cuales muestran el grado de respuesta de la cantidad ofrecida y demandada a los cambios en el precio y en el ingreso manteniendo en cada caso lo demás constante. Las elasticidades precio en la demanda varían de -0.015 a -1.89 y la elasticidad ingreso de -0.49 a 2.43. La elasticidad ingreso de la demanda indica que en el consumo de plátano la población aun está insatisfecha en Turquía (2.43), en África del Sur (2.35), en Hungría (1.57), en Alemania (1.46), en Polonia (1.43), en Túnez (1.12), en los Emiratos Árabes Unidos (1.09) y en Rumania (1.08), en los cuales de acuerdo con la teoría de la demanda, este producto se clasifica como un bien normal superior, cuya cantidad demandada responderá elásticamente a cambios en el ingreso. En los países referidos, de acuerdo con la teoría de la demanda se espera que sus elasticidades precio-propia fueran grandes en valor absoluto y posiblemente elásticas. Esto se mantiene en la mayoría de los países antes mencionados, con excepción de Alemania (-0.37) y Rumania (-0.45), cuyos valores en su orden son -1.41, -0.92, -0.95, -0.37, -1.36, -1.16, -1.89 y -0.45 (Cuadro 1.4).

La elasticidad precio de la oferta para los distintos países varían significativamente de un mínimo de 0.16 y un máximo de 0.86, que se presentan en Camerún y Belice (FAO, 2005), resultados son congruentes con la teoría que indica que los productos de ciclo largo como lo es el plátano es de esperar elasticidades inelásticas (Tomek y Robinson, 1991).

Cuadro 1.4. Elasticidad precio e ingreso de la demanda y elasticidad precio de la oferta, en distintos países.

País	Período	Demanda		País	Período	Oferta
		Elasticidad precio	Elasticidad ingreso			Elasticidad precio (corto plazo)
Argentina	1992-02	-1.14	0.95	Belize	1962-02	0.86
Canadá	1971-90	-0.26	0.13	Brasil	1971-95	0.66
Chile	1962-02	-0.42	1.00	Camerún	1962-02	0.16
Federación de Rusia	1994-02	-0.86	0.02	Costa de Marfil	1980-02	0.30
Hungría	1996-02	-0.58	1.57	Colombia	1973-02	0.38
Japón	1985-95	-0.26	0.25	Costa Rica	1980-02	0.23
Noruega	1975-90	-0.37	0.43	República Dom.	1962-02	0.36
N. Zelanda	1971-02	-0.74	0.25	Ecuador	1980-02	0.75
Polonia	1990-02	-1.36	1.43	Granada	1962-02	0.26
Rumania	1992-02	-0.45	1.07	Guatemala	1966-02	0.30
África del Sur	1993-02	-0.92	2.35	Honduras	1965-02	0.36
S. Saudita	1962-01	-0.49	0.38	México	1985-02	0.30
Senegal	1968-02	-1.29	-0.49	Panamá	1962-02	0.23
Túnez	1961-82	-1.16	1.12	Filipinas	1970-00	0.30
Turquía	1988-02	-1.41	2.43	Santa Lucía	1980-00	0.30
Emiratos Árabes Unidos	1975-98	-1.89	1.09	San Vicente	1977-02	0.68
Uruguay	1962-02	-0.95	0.82	Tailandia	1970-99	0.30
EE.UU.	1984-02	-0.28	0.49	Vietnam	1970-02	0.69
Alemania	1974-90	-0.37	1.46			
Italia	1974-98	-0.15	0.43			
Reino Unido	1974-98	-0.015	0.39			

Fuente: FAO (2005).

2. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL PLÁTANO

Este capítulo muestra el cultivo del plátano a nivel mundial y nacional: a) en primer lugar, se destacan los países que ocupan los primeros lugares en el consumo, producción, área cosechada, rendimiento, importaciones y exportaciones, además de los precios de importación y de exportación; b) en segundo lugar, se describen los principales estados de México respecto al volumen de producción, rendimiento, área cosechada, además del comportamiento de los precios al productor, al mayoreo y al consumidor nacionales, la balanza comercial y la evolución del consumo *per cápita*.

2.1. Consumo mundial de plátano

El plátano en términos de volumen es el principal fruto en el comercio mundial, mientras que en valor es el segundo, superado únicamente por los cítricos; es el cuarto producto más importante en la alimentación de los países en vías de desarrollo después del arroz, trigo y maíz; es decir, es considerado un producto de primera necesidad en muchos países en desarrollo, de ahí su relevancia como elemento en la seguridad alimentaria (CEAEC, 2011).

El consumo mundial de plátano de 1961 a 2008 pasó de 20,516.2 a 92,497.4 miles t, de 1961 a 2009 la población, el ingreso mundial (Producto Interno Bruto Mundial) presenta una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 3.3, 1.66 y 25.25 %, respectivamente (Cuadros 2.1, 2.2 y 2.5).

Cuadro 2.1. Ingreso y población mundial, 1961-2009.

Concepto/ Período	PIB mundial y población						Tasas de crecimiento del PIB y la población					
	1961	1970	1980	1990	2000	2009	1961- -70	1970- 80	1980- 90	1990- 00	2000- 09	1961- 09
PIB [§]	8'520,066	19'061,140	74'037,059	147'541,169	212'932,309	389'890,847	9.36	14.53	7.14	3.74	6.95	8.29
PIB [†]	106,501	238,264	1'697,602	418'791,206	2,013'663,374	5,262'865,644	9.36	21.70	73.47	17.00	11.27	25.25
Población mundial (millones)	21,152	25,368	30,566	36,303	41,868	46,688	2.04	1.88	1.73	1.44	1.22	1.66

[§]Millones de US\$ a precios nominales o actuales. [†]Millones de \$ a precios constantes o reales. Base 2003=100.

Fuente: Banco Mundial (2012).

Cuadro 2.1. Continuación.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
PIB [§]	211'983,756	220'933,681	250'400,803	283'112,776	306'084,327	332'360,218	376'827,851	414'810,132	389'890,847
PIB [†]	1,979'079,754	2136738,703	2,702'161,555	3,195'511,084	3,333'106,119	3,623'847,089	4,117'764,118	4,622'565,268	5,262'865,644
Población mundial (millones)	42,404	42,936	43,467	44,000	44,532	45,066	45,602	46,144	46,688

[§]Millones de US\$ a precios nominales o actuales. [†]Millones de \$ a precios contantes o reales. Base 2003=100.

Fuente: Banco Mundial (2012).

El Cuadro 2.2 y Gráfica 2.1, indican que hasta 1980, América consumía el mayor volumen de plátano, seguida de Asia, África, Europa y Oceanía. De 1990 a 2008, se registra un cambio estructural en el consumo de esta fruta, convirtiéndose Asia en el principal consumidor, seguido de América, África, Europa y Oceanía (FAOSTAT, 2011).

La importancia de la industria platanera radica en la generación de recursos, empleos y ganancias en las principales naciones exportadoras, principalmente en Latinoamérica, Asia y África (CEAEC, 2011).

Asia Sudoriental es el punto de origen del plátano, y es en esta región en la que se encuentra la mayor variedad de cultivos. Se explotan numerosos cultivares para distintas finalidades: las frutas no se consumen únicamente crudas, sino también elaboradas de distintas maneras y en todas las etapas de maduración y desarrollo, lo que permite obtener productos con mayor tiempo de conservación, como por ejemplo harina, chips y bebidas (FAO, 2011).

Del consumo mundial de plátano, la participación relativa de América de 1961 a 2008 pasó de 49.1 % a 19.5 %, Asia de 25.8 a 59.7 %, siendo este último el principal continente consumidor de plátano; durante el período mencionado, en promedio su participación relativa fue del 46 % (Cuadro 2.2).

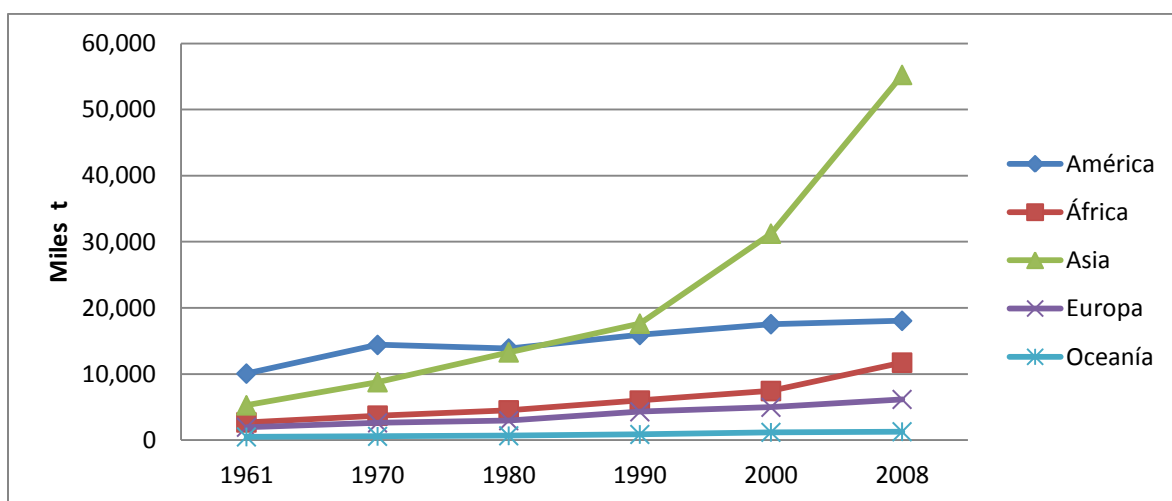
Cuadro 2.2. Consumo de plátano por continentes (miles t), 1961-2008.

	1961	%	1970	%	1980	%	1990	%	2000	%	2008	%	%†
América	10,076.10	49.1	14,410.40	47.8	13,868.00	39.3	15,915.50	35.6	17,550.10	28.1	18,056.60	19.5	31.5
África	2,695.90	13.1	3,710.20	12.3	4,515.40	12.8	5,990.00	13.4	7,443.90	11.9	11,731.10	12.7	12.6
Asia	5,284.90	25.8	8,786.20	29.2	13,289.60	37.6	17,635.90	39.4	31,242.50	50.1	55,250.90	59.7	46
Europa	1,961.60	9.6	2,626.20	8.7	2,957.80	8.4	4,296.10	9.6	4,976.10	8	6,170.10	6.7	8.1
Oceanía	497.7	2.4	584.2	1.9	670.5	1.9	873.8	2	1,193.40	1.9	1,288.70	1.4	1.8
Mundial	20,516.20	100	30,117.20	100	35,301.40	100	44,711.10	100	62,406.00	100	92,497.40	100	100

†Participación promedio del período respecto al mundial.

Fuente: FAOSTAT (2011).

Gráfica 2.1. Consumo de plátano por continentes, 1961-2008.



Fuente: FAOSTAT (2011).

En cuanto al consumo nacional aparente de plátano de 1961 al 2008, India, Brasil, Estados Unidos y Filipinas son los principales consumidores (Cuadro 2.3). México, se ubicó en el séptimo lugar. Los países mencionados registran una TCMA de 5.4, 2.1, 1.8 y 4.1 %. En este período China emerge como importante consumidor, situándose a partir del 2000 en el segundo lugar (Cuadro 2.3 y 2.5). Respecto al consumo *per cápita*, como promedio del período, Burundi por su considerable producción y poca población ocupa la primera posición, seguido de Filipinas, Brasil, Camerún, Tailandia, México y Kenya (Cuadro 2.4).

Cuadro 2.3. Evolución del consumo mundial de plátano por principales países (miles t) y estructura porcentual, 1961-2008.

	1961	%	1970	%	1980	%	1990	%	2000	%	2008	%
India	2,245.50	10.9	2,889.70	9.6	4,354.00	12.3	7,152.70	16	14,128.70	22.6	26,186.60	28.3
China	104.3	0.5	398.2	1.3	171.9	0.5	1,652.60	3.7	5,732.80	9.2	8,380.90	9.1
Brasil	2,576.50	12.6	4,921.80	16.3	4,592.40	13	5,671.70	12.7	5,590.90	9	6,867.30	7.4
Filipinas	1,040.90	5.1	1,204.00	4	3,170.70	9	2,699.80	6	3,329.70	5.3	6,780.90	7.3
Indonesia	800	3.9	1,781.40	5.9	1,975.10	5.6	2,400.50	5.4	3,742.00	6	5,739.40	6.2
E.E.U.U.	1,527.00	7.4	1,657.50	5.5	2,219.50	6.3	2,766.90	6.2	3,611.10	5.8	3,451.60	3.7
Rep. Unida de Tanzania	86.2	0.4	135.9	0.5	148	0.4	164.5	0.4	700.9	1.1	2,447.10	2.6
México	624.1	3	963.9	3.2	1,421.80	4	1,833.20	4.1	1,781.90	2.9	2,071.30	2.2
Burundi	1,000.00	4.9	1,197.00	4	1,100.00	3.1	1,547.00	3.5	1,514.00	2.4	1,759.90	1.9
Tailandia	644.5	3.1	1,198.20	4	1,537.40	4.4	1,489.00	3.3	1,418.90	2.3	1,539.10	1.7
Viet Nam	354.5	1.7	462.4	1.5	886.5	2.5	1,218.50	2.7	1,120.30	1.8	1,433.20	1.5
Japón	75.3	0.4	845.9	2.8	727.1	2.1	758.2	1.7	1,079.20	1.7	1,092.90	1.2
Egipto	64.6	0.3	81.7	0.3	135.6	0.4	415	0.9	765.8	1.2	1,068.40	1.2
Federación de Rusia	0	0	0	0	0	0	0	0	499.5	0.8	988.2	1.1
Alemania	496	2.4	543.4	1.8	610.3	1.7	1,202.90	2.7	1,009.20	1.6	949	1
Reino Unido	370.4	1.8	335.2	1.1	322.4	0.9	469.2	1	740.5	1.2	913.6	1
Bangladesh	446	2.2	593.4	2	652.1	1.8	623.7	1.4	572	0.9	877.1	0.9
Kenya	200	1	200	0.7	400.2	1.1	419.9	0.9	513.9	0.8	843.5	0.9
Camerún	14.5	0.1	140.1	0.5	485.1	1.4	641.1	1.4	388.2	0.6	797.3	0.9
Subtotal	12,670.30	61.8	19,549.80	64.9	24,910.10	70.6	33,126.50	74.1	48,239.20	77.3	74,187.20	80.2
Otros países	7,846.00	38.2	10,567.40	35.1	10,391.30	29.4	11,584.70	25.9	14,166.80	22.7	18,310.20	19.8
Mundial	20,516.20	100	30,117.20	100	35,301.40	100	44,711.10	100	62,406.00	100	92,497.40	100

Fuente: FAOSTAT (2011).

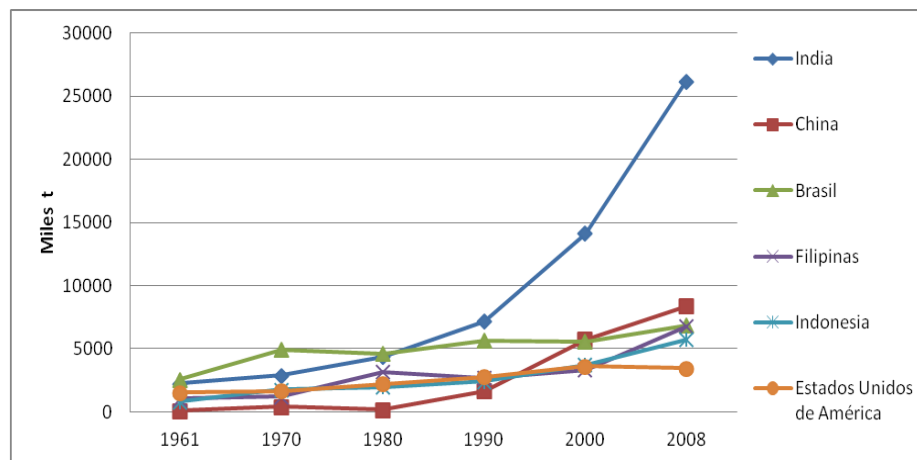
De 2000 a 2008, los primeros seis lugares del consumo promedio anual de plátano los ocuparon India (24.4 %), China (9.4 %), Brasil (8.8 %), Filipinas (5.8 %), Indonesia (6.4 %) y Estados Unidos (4.7 %), sus TCMA fueron 8.0, 4.9, 2.6, 9.3, 5.5 y -0.6 %, respectivamente (Cuadro 2.6 y Gráfica 2.3).

Cuadro 2.4. Evolución del consumo mundial *per cápita* de plátano por principales países y estructura porcentual, 1961-2008.

	Población (millones hab.)						Consumo <i>per cápita</i> (Kg)					
	1961	1970	1980	1990	2000	2008	1961	1970	1980	1990	2000	2008
India	457.0	553.9	700.1	873.8	1,053.9	1,190.9	4.9	5.2	6.2	8.2	13.4	22.0
China	681.3	833.4	1,006.3	1,171.6	1,298.3	1,358.8	0.2	0.5	0.2	1.4	4.4	6.2
Brasil	75.0	96.1	121.7	149.7	174.4	191.5	34.4	51.2	37.7	37.9	32.1	35.9
Filipinas	26.9	35.5	47.1	61.6	77.3	90.2	38.7	34.0	67.4	43.8	43.1	75.2
Indonesia	94.2	118.4	150.8	184.3	213.4	235.0	8.5	15.1	13.1	13.0	17.5	24.4
E.E.U.U.	189.2	209.5	229.8	253.3	282.5	305.0	8.1	7.9	9.7	10.9	12.8	11.3
Rep. Unida de Tanzania	10.4	13.6	18.7	25.5	34.0	42.3	8.3	10.0	7.9	6.5	20.6	57.9
México	39.7	51.9	68.8	84.3	100.0	110.6	15.7	18.6	20.7	21.7	17.8	18.7
Burundi	3.0	3.5	4.1	5.6	6.4	7.9	334.1	340.7	266.3	276.2	237.5	221.6
Tailandia	28.2	36.0	47.5	57.1	63.2	68.3	22.9	33.3	32.4	26.1	22.5	22.5
Viet Nam	36.1	44.9	54.0	67.1	78.8	87.8	9.8	10.3	16.4	18.2	14.2	16.3
Japón	93.4	103.7	115.9	122.3	125.7	126.5	0.8	8.2	6.3	6.2	8.6	8.6
Egipto	28.6	35.9	45.0	56.8	67.6	78.3	2.3	2.3	3.0	7.3	11.3	13.6
Federación de Rusia	-	-	-	-	146.8	143.2	-	-	-	-	3.4	6.9
Alemania	73.4	78.2	78.3	79.1	82.3	82.5	6.8	7.0	7.8	15.2	12.3	11.5
Reino Unido	53.1	55.8	56.5	57.4	59.1	61.5	7.0	6.0	5.7	8.2	12.5	14.9
Bangladesh	51.5	66.9	80.6	105.3	129.6	145.5	8.7	8.9	8.1	5.9	4.4	6.0
Kenya	8.4	11.3	16.3	23.4	31.3	38.5	23.9	17.8	24.6	17.9	16.4	21.9
Camerún	5.5	6.8	9.1	12.2	15.7	18.8	2.6	20.5	53.2	52.6	24.8	42.5
Mundial	3,085.8	3,687.5	4,443.5	5,296.2	6,122.8	6,739.6	6.6	8.2	7.9	8.4	10.2	13.7

Fuente: FAOSTAT (2011).

Gráfica 2.2. Consumo mundial de plátano, 1961-2008.



Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.5. Tasa de crecimiento media anual del consumo mundial de plátano por períodos, 1961-2008.

	1961-70	1970-80	1980-90	1990-00	2000-08	1961-08
	%	%	%	%	%	%
India	2.8	4.2	5.1	7	8	5.4
China	16.1	-8.1	25.4	13.2	4.9	9.8
Brasil	7.5	-0.7	2.1	-0.1	2.6	2.1
Filipinas	1.6	10.2	-1.6	2.1	9.3	4.1
Indonesia	9.3	1	2	4.5	5.5	4.3
E.E.U.U.	0.9	3	2.2	2.7	-0.6	1.8
Rep. Unida de Tanzania	5.2	0.9	1.1	15.6	16.9	7.4
México	4.9	4	2.6	-0.3	1.9	2.6
Burundi	2	-0.8	3.5	-0.2	1.9	1.2
Tailandia	7.1	2.5	-0.3	-0.5	1	1.9
Viet Nam	3	6.7	3.2	-0.8	3.1	3
Japón	30.8	-1.5	0.4	3.6	0.2	5.9
Egipto	2.6	5.2	11.8	6.3	4.3	6.1
Federación de Rusia	-	-	-	-	8.9	-
Alemania	1	1.2	7	-1.7	-0.8	1.4
Reino Unido	-1.1	-0.4	3.8	4.7	2.7	1.9
Bangladesh	3.2	0.9	-0.4	-0.9	5.5	1.4
Kenya	0	7.2	0.5	2	6.4	3.1
Camerún	28.7	13.2	2.8	-4.9	9.4	8.9
Subtotal	4.9	2.5	2.9	3.8	5.5	3.8
Otros países	3.4	-0.2	1.1	2	3.3	1.8
Mundial	4.4	1.6	2.4	3.4	5	3.3

Fuente: Cuadro 2.3.

En la India y otros países asiáticos, la planta se cultiva por sus hojas (para platos o leña) o la fibra extraída del pseudotrunko (para cuerdas y redes de pesca). Las flores y la yema apical, y, en menor medida, el pseudotrunko, se comen cocidos o crudos (FAO, 2011). Considerando el consumo en kilogramos por persona en 2008, de Burundi (221.6), Filipinas (75.2), Tanzania (57.9), Camerún (42.5), Brasil (35.9) e Indonesia (24.4) se desprende que el plátano por su alto valor nutricional es apreciado en países en desarrollo como la base de su alimentación. En el caso de México, en donde su consumo es relativamente bajo, es recomendable aumentarlo por persona con mayor producción interna, así la alimentación del mexicano dependería un poco menos del maíz blanco.

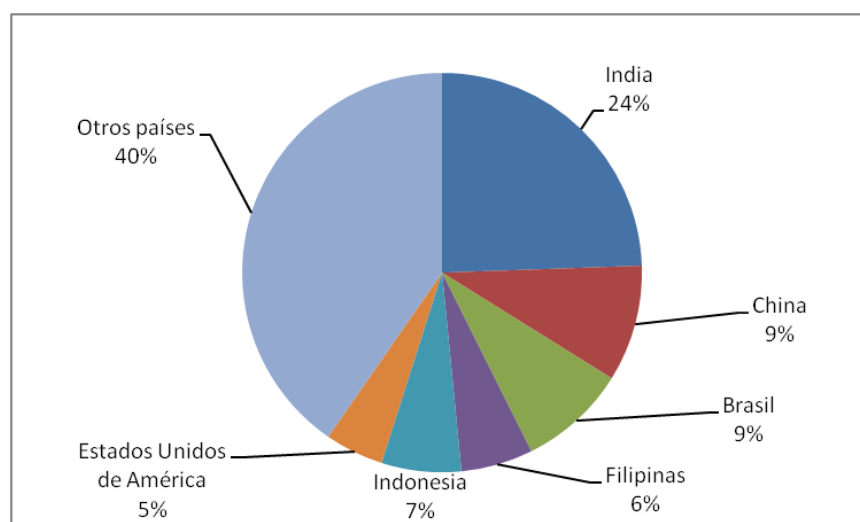
Cuadro 2.6. Principales países consumidores de plátano (miles t), 2000-2008.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	%†	TMCA‡
India	14,128.7	14,201.8	13,295.8	13,845.7	16,731.9	18,873.4	20,986.3	23,188.1	26,186.6	24.4	8
China	5,732.8	5,906.9	6,148.8	6,554.5	6,606.5	7,042.3	7,530.6	8,386.8	8,380.9	9.4	4.9
Brasil	5,590.9	6,071.9	6,181.8	6,580.2	6,395.5	6,491.2	6,761.9	6,912.6	6,867.3	8.8	2.6
Filipinas	3,329.7	2,931.5	3,589.8	3,539.6	3,833.9	4,273.9	4,483.0	5,690.2	6,780.9	5.8	9.3
Indonesia	3,742.0	4,296.3	4,331.7	4,136.1	4,843.1	5,115.7	4,991.6	5,402.3	5,739.4	6.4	5.5
E.E.U.U.	3,611.1	3,429.4	3,485.5	3,377.7	3,337.5	3,306.3	3,828.9	3,538.4	3,451.6	4.7	-0.6
Rep. Unida de Tanzania	700.9	751.9	2,204.5	1,899.8	2,488.7	2,007.5	3,507.5	3,499.9	2,447.1	3	16.9
México	1,781.9	1,962.8	1,947.0	2,023.4	2,304.4	2,178.8	2,128.5	1,921.9	2,071.3	2.8	1.9
Burundi	1,514.0	1,548.9	1,603.0	1,600.0	1,650.0	1,720.0	1,780.0	1,850.0	1,759.9	2.3	1.9
Tailandia	1,418.9	1,572.5	1,602.9	1,574.3	1,657.4	1,511.7	1,615.2	1,430.7	1,539.1	2.1	1
Viet Nam	1,120.3	1,121.3	1,053.1	1,200.4	1,264.1	1,317.2	1,320.0	1,344.4	1,433.2	1.7	3.1
Japón	1,079.2	990.8	936.5	986.9	1,026.2	1,067.0	1,043.8	970.3	1,092.9	1.4	0.2
Egipto	765.8	855.1	880.2	872	875.4	872.1	850.7	941.2	1,068.4	1.2	4.3
Federación de Rusia	499.5	606.7	640.8	787	844	851.4	882.2	959.5	988.2	1.1	8.9
Alemania	1,009.2	922.5	998.2	1,004.2	936.9	909.7	885.3	1,016.5	949	1.3	-0.8
Reino Unido	740.5	735.2	828.4	860.5	823.5	830	914.7	939.5	913.6	1.1	2.7
Bangladesh	572	606.2	653.9	650	706.7	898.7	909.1	1,004.5	877.1	1	5.5
Kenya	513.9	542.2	536.5	509.7	600	600	618.8	593.3	843.5	0.8	6.4
Camerún	388.2	377.7	454.5	429.7	502.9	549.9	563.4	595.5	797.3	0.7	9.4
Subtotal	48,239.2	49,431.4	51,372.8	52,431.7	57,428.6	60,416.9	65,601.4	70,185.7	74,187.2	80.1	5.5
Otros países	14,166.8	13,716.2	13,285.5	14,490.1	14,303.8	14,359.2	14,647.7	13,909.3	18,310.2	19.9	3.3
Mundial	62,406.0	63,147.6	64,658.3	66,921.8	71,732.4	74,776.1	80,249.2	84,095.0	92,497.4	100	5

†Participación promedio del período respecto al mundial. ‡Tasa de crecimiento media anual.

Fuente: FAOSTAT (2011).

Gráfica 2.3. Principales países consumidores de plátano, 2000-2008.



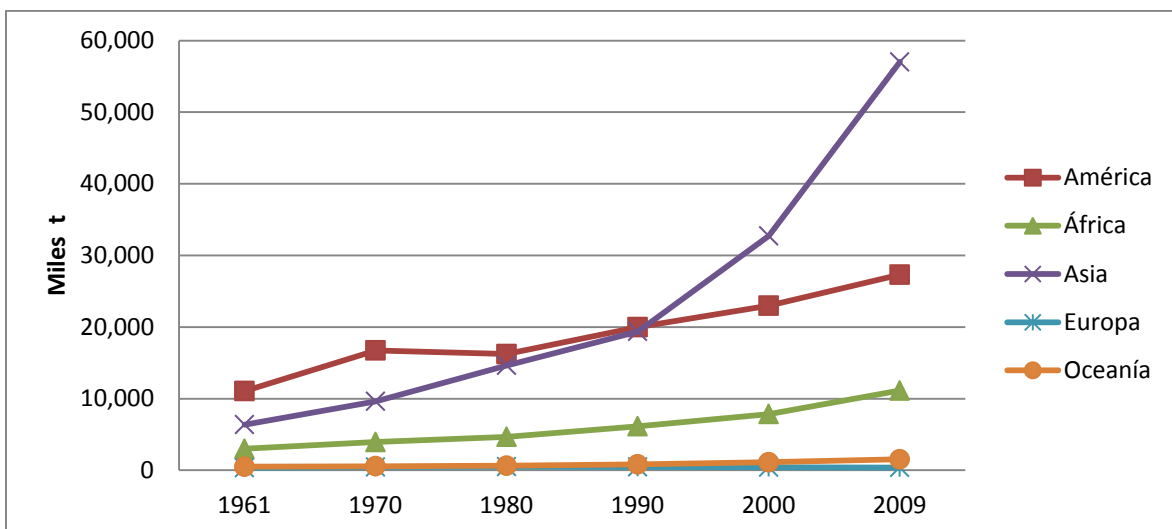
Fuente: FAOSTAT (2011).

2.2. Producción mundial de plátano

Como el caso de la mayoría de los productos tropicales, la producción de plátano se lleva a cabo en los países en desarrollo, cerca del 98 % de la misma se obtiene en países del tercer mundo. Los países desarrollados son los mercados destino de la producción; en 2007, 130 países reportaron producción de plátano, no obstante, tanto ésta como la importación y exportación se concentra en pocas naciones. Según reportes de FAO, de las 95.5 millones de toneladas de plátano producidas mundialmente, cerca de la mitad fueron cultivadas en sólo 10 países (CEAEC, 2011).

Según las estadísticas de la FAO, de 1961 a 2009, la producción mundial de plátano aumentó de 21,293.1 a 97,378.3 miles t con una TCMA de 3.2 % (Cuadro 2.7 y 2.8). En este período, América y Asia aportaron del 82 al 86.5 % de la producción mundial. Es notoria la importante disminución relativa de la producción de América y el aumento significativo de Asia, continente que a partir del año 2000 supera al Americano (Cuadro 2.7 y Gráfica 2.4). Con promedio del período la producción de Asia registra una TCMA de 4.7 % y América de solo 1.9 %, y de 200 a 2009, la TCMA fue de 6.4 y 1.9 %, respectivamente (Cuadro 2.7).

Gráfica 2.4. Producción de plátano por continentes, 1961-2009.



Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.7. Producción de plátano por continentes (miles t), 1961-2009.

Región	1961	%	1970	%	1980	%	1990	%	2000	%	2009	%
América	11,063.60	52	16,737.10	53.4	16,218.70	44.2	19,980.50	42.7	22,982.00	35.3	27,312.30	28
África	3,003.50	14.1	3,941.00	12.6	4,673.7	12.7	6,152.00	13.1	7,857.80	12.1	11,129.30	11.4
Asia	6,378.80	30	9,631.50	30.7	14,649.10	39.9	19,381.10	41.4	32,734.80	50.3	57,014.70	58.5
Europa	350.5	1.6	456.8	1.5	510.8	1.4	469.5	1	431.3	0.7	392.9	0.4
Oceanía	496.7	2.3	576	1.8	635.5	1.7	826.3	1.8	1,119.00	1.7	1,529.10	1.6
Mundial	21,293.10	100	31,342.30	100	36,687.70	100	46,809.50	100	65,124.90	100	97,378.30	100

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.7. Continuación.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	%†	TMCA
Américas	22,982.0	23,119.5	22,828.9	24,472.1	24,373.7	24,291.0	25,371.8	25,542.1	26,128.1	27,312.3	31.1	1.9
África	7,857.8	8,183.7	9,888.2	9,626.8	10,526.5	10,123.5	12,087.0	11,787.6	11,750.3	11,129.3	13	3.9
Asia	32,734.8	33,776.9	33,690.0	34,793.8	39,318.2	42,860.5	46,365.6	50,890.0	54,323.5	57,014.7	53.8	6.4
Europa	431.3	452.7	444.6	434.6	454.0	378.5	384.4	392.2	405.7	392.9	0.5	-1
Oceanía	1,119.0	1,245.7	1,228.4	1,185.4	1,189.1	1,219.9	1,164.2	1,210.9	1,205.4	1,529.1	1.6	3.5
Mundial	65,124.9	66,778.6	68,080.1	70,512.6	75,861.5	78,873.4	85,373.0	89,822.6	93,813.0	97,378.3	100	4.6

† Participación promedio del período respecto al mundial.

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.8. Tasa de crecimiento media anual de la producción mundial de plátano por regiones, 1961-2009.

	1961-70	1970-80	1980-90	1990-00	2000-09	1961-09
	%	%	%	%	%	%
América	4.7	-0.3	2.1	1.4	1.9	1.9
África	3.1	1.7	2.8	2.5	3.9	2.8
Asia	4.7	4.3	2.8	5.4	6.4	4.7
Europa	3	1.1	-0.8	-0.8	-1	0.2
Oceanía	1.7	1	2.7	3.1	3.5	2.4
Mundial	4.4	1.6	2.5	3.4	4.6	3.2

Fuente: Cuadro 2.7.

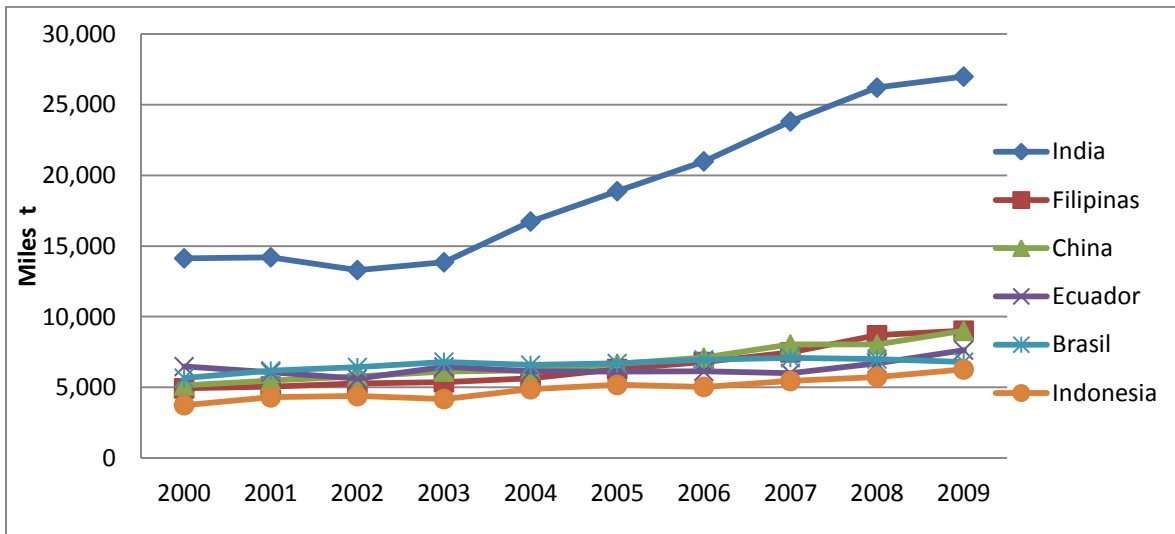
De 1961 a 2009, los principales países productores de plátano fueron Brasil, India, Filipinas e Indonesia, pasaron de 6,921.1 a 49,066.4 miles t, concentraron en promedio el 40.63 % de la producción mundial (Cuadro 2.9).

De 2000 a 2009, India, China, Filipinas, Ecuador, Brasil e Indonesia como productores de plátano ocuparon los primeros seis lugares en el mundo; en promedio del período aportaron el

30.6 % de la producción mundial, Ecuador presentó la mayor TCMA (18.5 %), Cuadros 2.9, 2.10 y Gráfica 2.5.

En 2009, India con 26'966,600 t (27.7 %) se coloca como el principal país productor de plátano en el mundo, le siguen en importancia Filipinas, China y Ecuador que participaron en el mismo año con el 9.3, 9.2 y 7.8 % respectivamente, los cuatro países conforman más de la mitad de la producción mundial (53.5 %), Cuadro 2.9. México se coloca como el décimo productor mundial superado por Costa Rica y Guatemala.

Gráfica 2.5. Producción mundial de plátano, 2000-2009.



Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.9. Evolución de la producción mundial de plátano por principales países (miles t) y estructura porcentual, 1961-2009.

País	1961	%	1970	%	1980	%	1990	%	2000	%	2009	%
India	2,257.0	10.6	2,896.8	9.2	4,354.0	11.9	7,153.0	15.3	14,137.3	21.7	26,996.6	27.7
Filipinas	1,041.1	4.9	1,310.8	4.2	4,093.4	11.2	3,539.6	7.6	4,929.6	7.6	9,013.2	9.3
China	177.7	0.8	627.8	2	275.6	0.8	1,657.4	3.5	5,139.9	7.9	9,006.5	9.2
Ecuador	2,597.0	12.2	2,911.3	9.3	2,269.5	6.2	3,054.6	6.5	6,477.0	9.9	7,637.3	7.8
Brasil	2,823.0	13.3	5,126.2	16.4	4,659.7	12.7	5,725.8	12.2	5,663.4	8.7	6,783.5	7
Indonesia	800.0	3.8	1,780.0	5.7	1,976.8	5.4	2,411.0	5.2	3,747.0	5.8	6,273.1	6.4
Rep. Unida de Tanzania	86.2	0.4	136.5	0.4	148.0	0.4	164.5	0.4	700.9	1.1	3,219.0	3.3
Guatemala	369.0	1.7	486.7	1.6	449.0	1.2	454.2	1	955.0	1.5	2,544.2	2.6
Costa Rica	398.3	1.9	1,146.3	3.7	1,107.5	3	1,740.0	3.7	2,181.0	3.3	2,365.5	2.4
México	646.7	3	965.3	3.1	1,437.8	3.9	1,986.4	4.2	1,863.3	2.9	2,232.4	2.3
Colombia	571.6	2.7	780.1	2.5	1,030.0	2.8	1,243.6	2.7	1,593.6	2.4	2,020.4	2.1
Viet Nam	360.0	1.7	465.0	1.5	894.7	2.4	1,221.4	2.6	1,124.8	1.7	1,532.4	1.6
Tailandia	646.0	3	1,200.0	3.8	1,550.0	4.2	1,613.0	3.4	1,750.0	2.7	1,528.1	1.6
Papua Nueva Guinea	310.0	1.5	390.0	1.2	458.0	1.2	600.0	1.3	810.0	1.2	1,187.0	1.2
Egipto	65.7	0.3	82.0	0.3	133.3	0.4	415.5	0.9	760.5	1.2	1,100.0	1.1
Camerún	154.2	0.7	190.0	0.6	550.0	1.5	719.1	1.5	626.3	1	1,000.0	1
Kenya	200.0	0.9	200.0	0.6	400.0	1.1	420.0	0.9	513.9	0.8	843.5	0.9
Bangladesh	446.0	2.1	593.4	1.9	652.1	1.8	623.7	1.3	572.0	0.9	836.2	0.9
Honduras	737.1	3.5	1,348.3	4.3	1,401.0	3.8	1,045.7	2.2	469.0	0.7	690.6	0.7
Subtotal	14,686.6	69	22,636.5	72.2	27,840.4	75.9	35,788.5	76.5	54,014.4	82.9	86,809.4	89.1
Otros países	6,606.5	31	8,705.8	27.8	8,847.3	24.1	11,021.0	23.5	11,110.5	17.1	10,568.9	10.9
Mundial	21,293.1	100	31,342.3	100	36,687.7	100	46,809.5	100	65,124.9	100	97,378.3	100

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.9. Continuación.

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	%†	TCMA
India	14,137.3	14,209.9	13,304.4	13,856.6	16,744.5	18,887.8	20,997.8	23,823.0	26,217.0	26,996.6	23.9	7.5
Filipinas	4,929.6	5,060.8	5,274.8	5,369.0	5,631.3	6,298.2	6,794.6	7,484.1	8,687.6	9,013.2	8.2	6.9
China	5,139.9	5,477.1	5,783.8	6,126.3	6,210.7	6,666.8	7,115.3	8,038.4	8,042.7	9,006.5	8.5	6.4
Ecuador	6,477.0	6,077.0	5,611.4	6,453.8	6,132.3	6,118.4	6,127.1	6,002.3	6,701.2	7,637.3	8	1.8
Brasil	5,663.4	6,177.0	6,422.9	6,801.0	6,583.6	6,703.4	6,956.2	7,098.4	6,998.2	6,783.5	8.4	2
Indonesia	3,747.0	4,300.4	4,384.4	4,177.2	4,874.4	5,177.6	5,037.5	5,454.2	5,741.4	6,273.1	6.2	5.9
Rep. Unida de Tanzania	700.9	752.1	2,204.6	1,899.8	2,489.0	2,007.5	3,507.5	3,082.6	2,447.1	3,219.0	2.8	18.5
Guatemala	955.0	1,100.0	1,150.0	1,050.0	1,110.0	1,231.0	1,649.2	2,246.2	2,448.4	2,544.2	2	11.5
Costa Rica	2,181.0	2,061.0	1,975.0	2,144.0	2,118.0	1,875.0	2,268.0	2,350.0	2,127.0	2,365.5	2.7	0.9
México	1,863.3	2,028.0	1,996.8	2,066.0	2,361.1	2,250.0	2,196.2	1,964.6	2,159.3	2,232.4	2.7	2
Colombia	1,593.6	1,469.6	1,561.1	1,647.7	1,702.6	1,798.7	1,863.8	1,819.9	1,987.6	2,020.4	2.2	2.7
Viet Nam	1,124.8	1,125.5	1,097.0	1,281.8	1,329.4	1,344.2	1,350.0	1,355.0	1,455.4	1,532.4	1.6	3.5
Tailandia	1,750.0	1,617.6	1,800.0	1,900.0	2,300.0	2,000.0	2,478.1	1,929.3	1,540.5	1,528.1	2.4	-1.5
Papua Nueva Guinea	810.0	832.0	860.0	870.0	880.0	900.0	920.0	940.0	935.7	1,187.0	1.2	4.3
Egipto	760.5	849.3	877.6	870.9	875.1	880.0	855.1	945.4	1,062.5	1,100.0	1.1	4.2
Camerún	626.3	631.8	692.9	743.5	797.7	815.4	970.0	1,024.0	1,078.0	1,000.0	1.1	5.3
Kenya	513.9	542.2	536.5	509.7	600.0	600.0	618.9	593.4	843.5	843.5	0.8	5.7
Bangladesh	572.0	606.0	654.0	649.7	706.6	898.7	909.1	1,004.5	877.1	836.2	1	4.3
Honduras	469.0	515.8	659.3	735.2	811.2	887.1	890.0	690.5	690.5	690.6	0.9	4.4
Subtotal	54,014.4	55,433.1	56,846.5	59,152.1	64,257.5	67,339.9	73,504.0	77,845.7	82,040.6	86,809.4	85.6	5.4
Otros países	11,110.5	11,345.5	11,233.6	11,360.6	11,604.0	11,533.5	11,869.0	11,976.9	11,772.5	10,568.9	14.4	-0.6
Mundial	65,124.9	66,778.6	68,080.1	70,512.6	75,861.5	78,873.4	85,373.0	89,822.6	93,813.0	97,378.3	100	4.6

†Participación promedio del período respecto al mundial.

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.10. Tasa de crecimiento media anual por períodos de la producción mundial de plátano en porcentaje, 1961-2009.

País	1961-70	1970-80	1980-90	1990-00	2000-09	1961-09
India	2.8	4.2	5.1	7.1	7.5	5.3
Filipinas	2.6	12.1	-1.4	3.4	6.9	4.6
China	15.1	-7.9	19.6	12.0	6.4	8.5
Ecuador	1.3	-2.5	3.0	7.8	1.8	2.3
Brasil	6.9	-0.9	2.1	-0.1	2.0	1.8
Indonesia	9.3	1.1	2.0	4.5	5.9	4.4
Rep. Unida de Tanzania	5.2	0.8	1.1	15.6	18.5	7.8
Guatemala	3.1	-0.8	0.1	7.7	11.5	4.1
Costa Rica	12.5	-0.3	4.6	2.3	0.9	3.8
México	4.6	4.1	3.3	-0.6	2.0	2.6
Colombia	3.5	2.8	1.9	2.5	2.7	2.7
Viet Nam	2.9	6.8	3.2	-0.8	3.5	3.1
Tailandia	7.1	2.6	0.4	0.8	-1.5	1.8
Papua Nueva Guinea	2.6	1.6	2.7	3.0	4.3	2.8
Egipto	2.5	5.0	12.0	6.2	4.2	6.0
Camerún	2.3	11.2	2.7	-1.4	5.3	4.0
Kenya	0.0	7.2	0.5	2.0	5.7	3.0
Bangladesh	3.2	0.9	-0.4	-0.9	4.3	1.3
Honduras	6.9	0.4	-2.9	-7.7	4.4	-0.1
Subtotal	4.9	2.1	2.5	4.2	5.4	3.8
Otros países	3.1	0.2	2.2	0.1	-0.6	1.0
Mundial	4.4	1.6	2.5	3.4	4.6	3.2

Fuente: Cuadro 2.9.

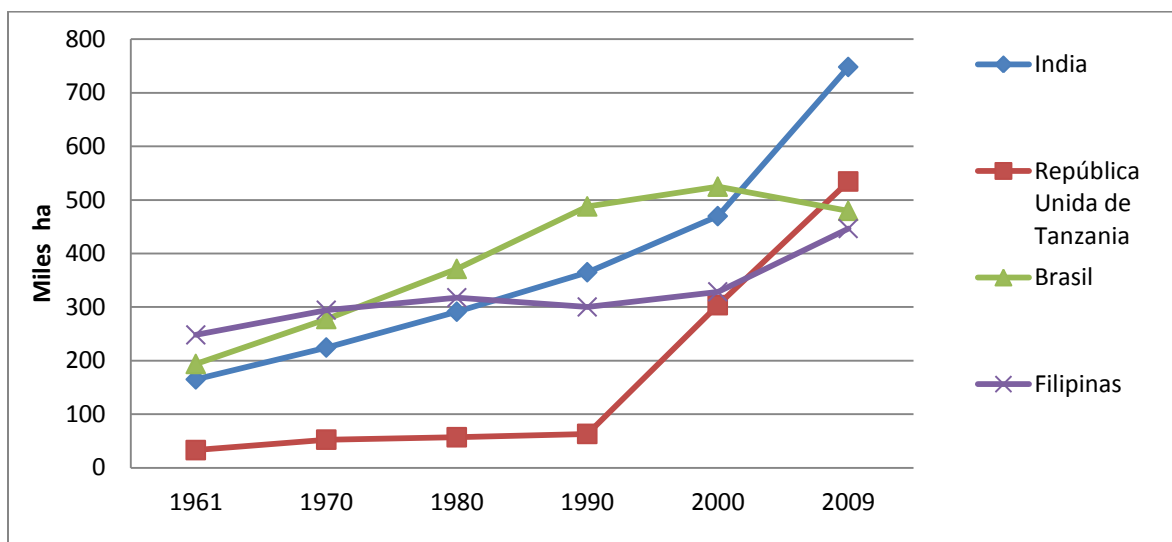
2.2.1. Área cosechada de plátano

Son especialmente importantes los bananos de los altiplanos de África oriental (EAHB, por sus siglas en inglés), que representan aproximadamente el 17 % de las variedades de banano cultivadas en todo el mundo. Los bananos constituyen un alimento básico amiláceo para alrededor de 20 millones de personas en África, 2006 (FAO, 2011).

El área cosechada de plátano de 1961 a 2009 pasó de 2'001,100 a 4'923,600 ha, registró una TCMA de 1.9 %. La producción de plátano para estos años aumento de 21'293,100 y 97'378,300 t. Durante este período los países de India, Brasil y Filipinas, se han ubicado dentro de los primeros cuatro lugares a nivel mundial, su TCMA fueron 3.2, 1.9 y 1.2 %, respectivamente (Cuadros 2.11 y 2.12).

La participación relativa promedio del área cosechada mundial de 2000 a 2009 de India (12.4 %), Brasil (10.8 %), Filipinas (8.8 %) y la República Unida de Tanzania (8.3 %), fue de 40.3 %, su TCMA fue 5.3, -1, 3.5 y 6.5 %, respectivamente (Cuadros 2.11, 2.12 y Gráfica 2.6). Para 2009 India (15.2 %), República Unida de Tanzania (10.9 %), Brasil (9.7 %), Filipinas (9.1 %) y China (7.1 %) conforman el 52 % de la superficie cultivada de plátano a nivel mundial (Cuadro 2.11).

Gráfica 2.6. Área mundial cosechada de plátano, 1961-2009.



Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.11. Evolución del área cosechada mundial de plátano (miles ha) por principales países y estructura porcentual 1961-2009.

País	1961	%	1970	%	1980	%	1990	%	2000	%	2009	%
India	165	8.2	224.5	8.3	291.3	10.6	365	11.1	469.7	10.7	748.1	15.2
Rep. Unida de Tanzania	33	1.6	52.5	1.9	57	2.1	63.2	1.9	303.5	6.9	534.4	10.9
Brasil	193.8	9.7	277.7	10.3	371.3	13.5	487.9	14.8	524.8	12	479.6	9.7
Filipinas	248	12.4	294.2	10.9	317.6	11.5	300.2	9.1	328.5	7.5	446.4	9.1
China	13.2	0.7	52	1.9	14.3	0.5	118.3	3.6	258.1	5.9	350.2	7.1
Ecuador	114	5.7	193.6	7.2	70.5	2.6	143.2	4.3	252.6	5.8	216.1	4.4
Burundi	190	9.5	200	7.4	220.6	8	290	8.8	345.9	7.9	200	4.1
Camerún	10	0.5	11	0.4	26.2	1	34.1	1	86.3	2	148.8	3
Uganda	50	2.5	142.5	5.3	102	3.7	118	3.6	135	3.1	142.1	2.9
Tailandia	70	3.5	125	4.6	130	4.7	126.5	3.8	135	3.1	112.4	2.3
Indonesia	126	6.3	201	7.4	157.8	5.7	132.5	4	265	6	105	2.1
Rep. Dem. Pop. Lao	0.8	0	0.9	0	1.1	0	1.7	0.1	83.5	1.9	85	1.7
Madagascar	17	0.8	34.9	1.3	34.9	1.3	42.7	1.3	50	1.1	76.5	1.6
México	56.2	2.8	74.4	2.8	73.3	2.7	74.7	2.3	71.9	1.6	75.8	1.5
Paraguay	8	0.4	9	0.3	7.2	0.3	4.1	0.1	57.5	1.3	75.5	1.5
Colombia	25	1.2	29.2	1.1	23.8	0.9	32.4	1	48.6	1.1	74.1	1.5
Viet Nam	36.3	1.8	41	1.5	67.2	2.4	88.3	2.7	98.5	2.2	71.9	1.5
Kenya	20	1	20	0.7	32	1.2	35	1.1	37.2	0.8	68.6	1.4
Guatemala	22	1.1	26	1	24	0.9	18.3	0.6	18.2	0.4	59.4	1.2
Subtotal	1,398.3	69.9	2,009.4	74.4	2,022.1	73.5	2,476.0	75	3,569.6	81.5	4,069.9	82.7
Otros países	602.8	30.1	690.9	25.6	729.7	26.5	826.0	25	810.8	18.5	853.7	17.3
Total Mundial	2,001.1	100	2,700.3	100	2,751.8	100	3,301.9	100	4,380.4	100	4,923.6	100

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.11. Continuación.

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	%†	TCMA
India	469.7	466.2	475.3	498.6	589.6	569.5	604.2	658	709	748.1	12.4	5.3
Rep. Unida de Tanzania	303.5	289.6	370.6	394.1	316.1	322	499.6	404.4	420.8	534.4	8.3	6.5
Brasil	524.8	510.3	503	509.6	491	491.2	504.6	515.3	513.1	479.6	10.8	-1
Filipinas	328.5	386.5	398	409.8	414.5	417.8	428.8	436.8	438.6	446.4	8.8	3.5
China	258.1	253.9	257.5	265.1	273.7	285.1	295.8	317.8	328.9	350.2	6.2	3.4
Ecuador	252.6	229	229.6	233.8	226.5	221.1	209.4	197.4	215.5	216.1	4.8	-1.7
Burundi	345.9	300	300	317.5	320	325	330	340	350	200	6.7	-5.9
Camerún	86.3	66.3	77.4	79.7	82.1	84.5	98.3	110	121.5	148.8	2	6.2
Uganda	135	137	139.2	140.3	141.1	141.5	141.7	141.8	141.9	142.1	3	0.6
Tailandia	135	126.8	139	146	177	153	157.5	118.2	111.7	112.4	3	-2
Indonesia	265	277	269	278	314.7	351.7	321.1	337.8	105.8	105	5.6	-9.8
Rep. Dem Congo	83.5	83.7	83.9	84	83.9	84	84.2	84.3	84.4	85	1.8	0.2
Madagascar	50	51	51.5	54.5	52	54	55	60	62.4	76.5	1.2	4.8
México	71.9	71.1	68	73.1	78.7	77	74.3	75.7	78.5	75.8	1.6	0.6
Papua Nueva Guinea	57.5	59	61	62	62.5	64	63	65.8	68.9	75.5	1.4	3.1
Colombia	48.6	51.1	55.4	56.7	63	67.4	73.5	71.1	72.4	74.1	1.4	4.8
Viet Nam	98.5	100	95.9	88.9	92.5	93.9	94	95	70.7	71.9	1.9	-3.4
Kenya	37.2	38.8	39.1	39.8	40	42.3	41.3	38.7	56	68.6	0.9	7
Guatemala	18.2	18.9	19	18.7	20.4	46.2	42	57	58	59.4	0.8	14
Subtotal	3,569.6	3,516.2	3,632.4	3,750.2	3,839.3	3,891.2	4,118.3	4,125.0	4,008.1	4,069.9	82.7	1.5
Otros países	810.8	811.1	786.8	803.3	799.3	783.6	803.5	821.4	799.0	853.7	17.3	0.6
Mundial	4,380.4	4,327.4	4,419.3	4,553.5	4,638.7	4,674.8	4,921.7	4,946.4	4,807.2	4,923.6	100	1.3

†Participación promedio del período respecto al mundial.

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.12. Tasa de crecimiento media anual por períodos de la superficie cosechada mundial de plátano en porcentaje, 1961-2009.

País	1961-70	1970-80	1980-90	1990-00	2000-09	1961-09
India	3.5	2.6	2.3	2.6	5.3	3.2
Rep. Unida de Tanzania	5.3	0.8	1	17	6.5	6
Brasil	4.1	2.9	2.8	0.7	-1	1.9
Filipinas	1.9	0.8	-0.6	0.9	3.5	1.2
China	16.5	-12.1	23.6	8.1	3.4	7.1
Ecuador	6.1	-9.6	7.3	5.8	-1.7	1.3
Burundi	0.6	1	2.8	1.8	-5.9	0.1
Camerún	1.1	9.1	2.7	9.7	6.2	5.8
Uganda	12.3	-3.3	1.5	1.4	0.6	2.2
Tailandia	6.7	0.4	-0.3	0.6	-2	1
Indonesia	5.3	-2.4	-1.7	7.2	-9.8	-0.4
Rep. Dem. Pop. Lao	2.5	1.6	4.7	47.2	0.2	10.3
Madagascar	8.3	0	2	1.6	4.8	3.2
México	3.2	-0.1	0.2	-0.4	0.6	0.6
Paraguay	1.3	-2.2	-5.6	30.4	3.1	4.8
Colombia	1.7	-2	3.1	4.1	4.8	2.3
Viet Nam	1.4	5.1	2.8	1.1	-3.4	1.4
Kenya	0	4.8	0.9	0.6	7	2.6
Guatemala	1.9	-0.8	-2.7	-0.1	14	2.1
Subtotal	4.1	0.1	2	3.7	1.5	2.3
Otros países	1.5	0.5	1.2	-0.2	0.6	0.7
Total Mundial	3.4	0.2	1.8	2.9	1.3	1.9

Fuente: Cuadro 2.11

2.2.2. Rendimiento mundial de plátano por países

El plátano es uno de los productos básicos más importantes de la dieta alimenticia de la población más pobre de los países tropicales, ya que junto con las raíces y los tubérculos, aporta cerca del 40 % del total de la oferta de alimentos y 2000 calorías anuales. Además, su siembra constituye una importante fuente de empleo e ingresos para pequeños productores en numerosos países en vías de desarrollo (Ruiz y Ureña, 2009).

El rendimiento mundial de plátano ha tenido una tendencia creciente, de 1961 a 2009 pasó de 10.64 a 19.78 t/ha, con una TCMA de 1.3 %. En 2009, los mejores rendimientos de dicha fruta a nivel mundial se obtuvieron en Nicaragua (65.53 t/ha) y los más bajos en México (25.9 t/ha). En

2009, en América Latina; Nicaragua, Costa Rica y Guatemala registran rendimiento de 65.53, 55.54 y 42.86 t/ha, que son similares a los obtenidos por Timor-Leste, Indonesia, Surinam, Sudáfrica, Costa de Marfil y Turquía (Cuadro 2.13). Estos altos rendimientos obligan a investigar la forma de producir y la tecnología empleada, para adecuarla a México y aumentar considerablemente la producción. Si se lograra obtener un rendimiento similar al de Guatemala (42.84 t/ha), México con la misma superficie cosechada obtendría una producción de 3'242,988 t, que representa un incremento de 53.6 % respecto a lo cosechado en 2009.

La variación de los rendimientos del plátano que se reportan en el Cuadro 2.13, indican que este cultivo es fuertemente afectado por plagas y enfermedades que hacen que la producción fluctúe significativamente de un año a otro. Aun así, en 2009 se observan altos rendimientos que colocan a México en el lugar número veinte, lo cual indica que por esta vía, usando la tecnología disponible el país y adaptando la de otros países de América latina, se puede aumentar considerablemente los rendimientos por hectárea y en consecuencia la producción, con lo que se tendría mayor disponibilidad para el consumo y exportación de este alimento.

El rendimiento de plátano de 1961 a 2009 en la India pasó de 13.68 a 36.09 t/ha y Ecuador de 22.78 a 35.34 t/ha, registraron una TCMA de 2.04 y 0.92 %, respectivamente, los países antes mencionados se han situado dentro de los primeros 4 lugares respecto a la producción de este producto (FAOSTAT, 2011).

Cuadro 2.13. Rendimiento mundial de plátano por país y tasa de crecimiento media anual, 1961-2009.

País	Rendimiento (t/ha)						Tasa de crecimiento media anual (%)					
	1961	1970	1980	1990	2000	2009	1961-70	1970-80	1980-90	1990-00	2000-09	1961-09
Nicaragua	40.00	45.00	52.69	41.30	26.27	65.53	1.18	1.59	-2.41	-4.42	10.69	1.03
Timor-Leste	32.00	29.60	30.18	31.11	22.22	60.78	-0.78	0.19	0.30	-3.31	11.83	1.35
Indonesia	6.35	8.86	12.53	18.20	14.14	59.74	3.38	3.53	3.81	-2.49	17.37	4.78
Costa Rica	17.02	29.47	42.89	54.69	45.45	55.54	5.64	3.82	2.46	-1.83	2.25	2.49
Surinam	7.45	24.33	24.14	23.13	22.32	51.42	12.56	-0.08	-0.43	-0.36	9.72	4.11
Sudáfrica	7.38	10.48	11.99	16.04	19.84	49.82	3.56	1.36	2.95	2.15	10.77	4.06
Costa de Marfil	11.14	13.76	13.09	25.18	39.14	47.73	2.14	-0.49	6.76	4.51	2.23	3.08
Turquía	7.43	12.60	18.75	26.24	37.10	47.19	5.43	4.06	3.42	3.52	2.71	3.93
Israel	21.00	32.21	43.35	30.91	35.00	46.87	4.37	3.02	-3.33	1.25	3.30	1.69
Guatemala	16.77	18.72	18.71	24.81	52.47	42.84	1.10	-0.01	2.86	7.78	-2.23	1.97
Egipto	18.70	21.69	21.13	28.41	34.49	40.74	1.49	-0.26	3.00	1.96	1.87	1.64
Cabo Verde	11.43	28.03	18.92	30.00	29.68	39.43	9.39	-3.85	4.72	-0.11	3.21	2.61
Marruecos	-	-	17.14	29.94	30.56	38.60	-	-	5.73	0.21	2.63	-
India	13.68	12.90	14.95	19.60	30.10	36.09	-0.58	1.48	2.75	4.38	2.04	2.04
España	33.19	37.90	35.46	44.85	44.69	35.90	1.34	-0.66	2.38	-0.03	-2.41	0.16
Panamá	45.29	47.09	47.03	50.22	51.07	35.62	0.39	-0.01	0.66	0.17	-3.93	-0.50
Ecuador	22.78	15.04	32.19	21.33	25.64	35.34	-4.07	7.91	-4.03	1.86	3.63	0.92
Sudán	32.50	32.50	31.58	31.51	32.73	35.26	0.00	-0.29	-0.02	0.38	0.83	0.17
Territorio Palestino Ocupado	-	-	-	-	39.96	31.24	-	-	-	-	-2.70	-
México	11.51	12.97	19.60	26.61	25.90	29.45	1.20	4.21	3.10	-0.27	1.44	1.98
Mundial	10.64	11.61	13.33	14.18	14.87	19.78	0.87	1.40	0.62	0.48	3.22	1.30

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.13. Continuación.

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TCMA
Nicaragua	26.27	32.87	51.15	58.75	55.98	45.88	54.61	61.23	49.57	65.53	10.7
Timor-Leste	22.22	30.00	36.36	33.55	34.92	36.11	38.39	40.71	58.90	60.78	11.8
Indonesia	14.14	15.52	16.30	15.03	15.49	14.72	15.69	16.14	54.27	59.74	17.4
Costa Rica	45.45	46.30	46.82	51.34	50.12	45.57	53.00	53.63	48.00	55.54	2.3
Surinam	22.32	19.86	3.71	15.98	23.61	34.90	33.76	37.28	47.98	51.42	9.7
Sudáfrica	19.84	19.59	35.68	39.11	34.97	50.50	49.81	49.39	49.76	49.82	10.8
Costa de Marfil	39.14	40.33	44.90	43.00	44.90	45.00	45.00	45.00	45.00	47.73	2.2
Turquía	37.10	40.00	39.83	43.65	43.33	41.67	45.51	42.88	46.49	47.19	2.7
Israel	35.00	41.32	40.85	36.35	49.69	48.20	52.99	49.20	42.59	46.87	3.3
Guatemala	52.47	58.20	60.40	56.10	54.41	26.65	39.27	39.40	42.22	42.84	-2.2
Egipto	34.49	41.01	41.53	40.87	41.14	41.90	39.24	41.11	40.86	40.74	1.9
Cabo Verde	29.68	29.12	29.46	28.43	32.68	30.00	30.00	29.57	37.12	39.43	3.2
Marruecos	30.56	33.81	36.31	35.42	36.35	35.85	36.64	37.39	37.78	38.60	2.6
India	30.10	30.48	27.99	27.79	28.40	33.17	34.75	36.21	36.98	36.09	2.0
España	44.69	45.87	44.53	41.68	43.04	36.13	36.35	37.43	40.39	35.90	-2.4
Panamá	51.07	38.61	44.56	43.40	42.38	42.23	44.17	43.96	53.71	35.62	-3.9
Ecuador	25.64	26.54	24.44	27.60	27.07	27.67	29.27	30.41	31.09	35.34	3.6
Sudán	32.73	31.74	31.45	31.53	33.63	33.72	32.06	33.74	34.47	35.26	0.8
Territorio Palestino Ocupado	39.96	29.18	29.26	27.88	39.95	40.00	29.96	29.25	30.48	31.24	-2.7
México	25.90	28.54	29.35	28.26	29.99	29.23	29.54	25.97	27.52	29.45	1.4
Mundial	14.87	15.43	15.41	15.49	16.35	16.87	17.35	18.16	19.52	19.78	3.2

Fuente: FAOSTAT (2011).

Indonesia, Timor-Leste, Sudáfrica y Nicaragua encabezan la lista de las TCMA de 2000 a 2009 con un 17.4, 11.8, 10.8 y 10.7 %, respectivamente, mientras que India registró una TCMA de 2 % y Ecuador 3.6 %, los últimos dos países son los principales productores de plátano en el mundo (Cuadro 2.13). Los mayores rendimientos cambian año con año, así como los niveles registrados en cada país, no hay países que después de ocupar los primeros lugares en rendimiento se mantengan por un período de tiempo.

2.3. Comercio mundial de plátano

De 1961 a 2009 la producción mundial de plátano pasó de 21,293.1 a 97,378.3, las importaciones de 3,926.2 a 16,314.8 y las exportaciones de 3,713 a 18,322.1 miles t, respectivamente. En 1961 las importaciones y exportaciones representaron el 18.4 y 17.4 % de la producción mundial y en 2009 el 16.8 y 18.8 %.

De 1961 a 2008 Estados Unidos y Reino Unido se han encontrado dentro de los primeros seis países importadores de plátano en el mundo, su TCMA en el período fue de 2.0 %.

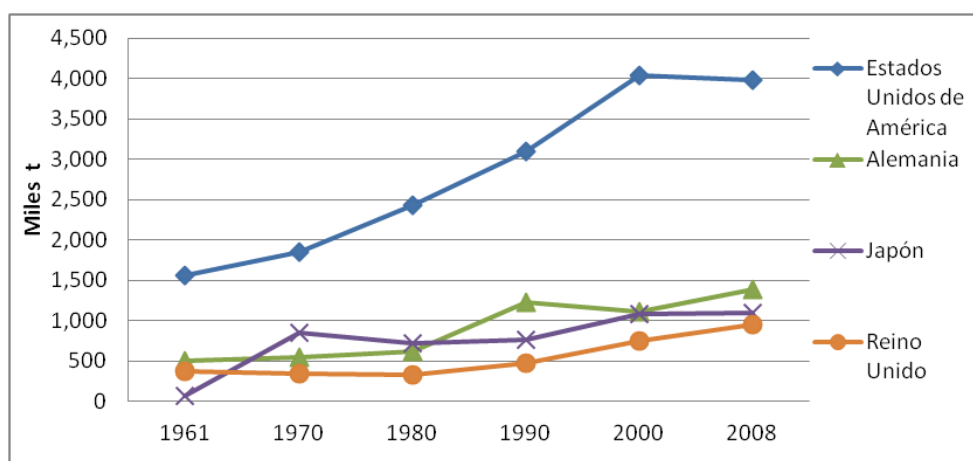
2.3.1. Importaciones mundiales de plátano

Estados Unidos y Europa son los principales importadores de plátano fresco. Las formas de consumo de este producto varían ampliamente entre países, de acuerdo con los hábitos alimenticios (Ruiz y Ureña, 2009).

De 1961 a 2008, las importaciones mundiales de plátano registraron una TCMA del 3.1 % al pasar de 3,926.173 a 16,664.1 miles t; en este período Estados Unidos se colocó como el principal importador de este alimento, seguido de Alemania, Japón, Reino Unido y Francia, países en los que las TCMA fueron 2.0, 2.2, 5.9, 2.0 y 0.9 %, su participación relativa de 2000 a 2008 respecto al mundial fue 25.9, 8.1, 6.8, 5.7 y 2.7 % (Cuadros 2.14 y 2.15).

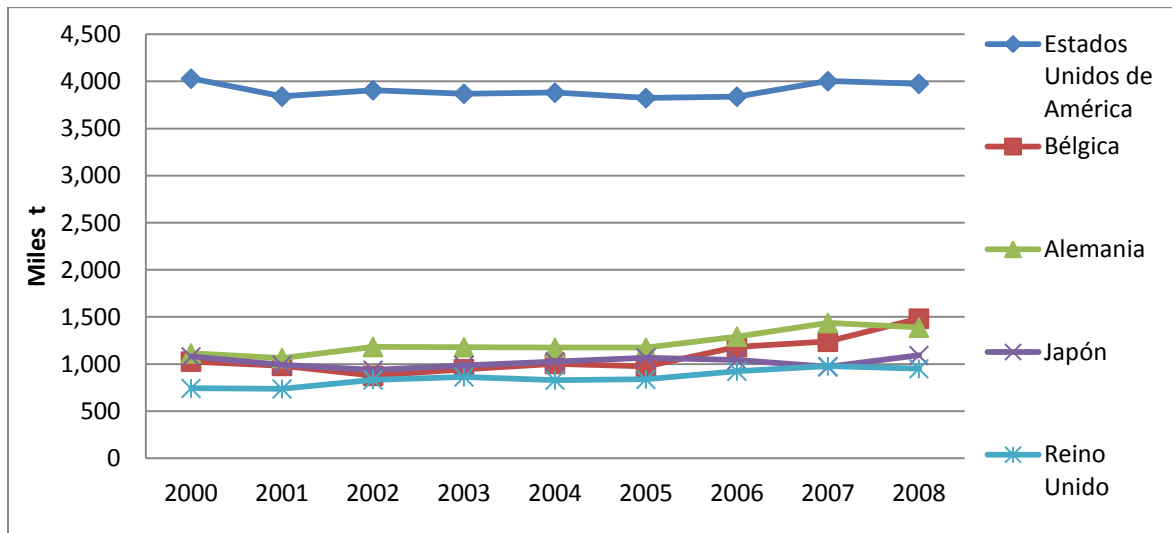
De 2000 a 2008, de los países mencionados la mayor TCMA la registró Japón (5.9 %) y la menor Estados Unidos (-0.2 %), este último decreció pero se sigue ubicándose como principal importador mundial (Cuadro 2.15). Esto se puede observar en la Gráfica 2.7, cuyas cifras indican que concentra casi una tercera parte de dichas importaciones. Bélgica emerge como importador de esta fruta de 2000 a 2008 ubicándose en la tercera posición con una participación relativa de 7.2 % respecto al mundial (Cuadro 2.14 y Gráfica 2.8).

Gráfica 2.7. Principales países importadores de plátano, 1961-2008.



Fuente: FAOSTAT (2011).

Gráfica 2.8. Principales países importadores de plátano, 2000-2008.



Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.14. Evolución de las importaciones de plátano por países (miles t) y estructura porcentual, 1961-2008.

País	1961	%	1970	%	1980	%	1990	%	2000	%	2008	%
E.E.U.U.	1,565.4	39.9	1,846.1	33.1	2,422.8	36.3	3,099.1	34.9	4,030.6	27.9	3,976.2	23.9
Bélgica	-	-	-	-	-	-	-	-	1,027.3	7.1	1,482.9	8.9
Alemania	498.9	12.7	548.3	9.8	613.6	9.2	1,231.6	13.9	1,114.5	7.7	1,388.0	8.3
Japón	74.0	1.9	843.9	15.1	726.1	10.9	757.5	8.5	1,078.7	7.5	1,092.7	6.6
Federación de Rusia	-	-	-	-	-	-	-	-	503.0	3.5	1,006.4	6.0
Reino Unido	370.5	9.4	335.2	6.0	322.5	4.8	469.9	5.3	742.9	5.1	951.2	5.7
Italia	105.2	2.7	287.8	5.2	279.0	4.2	428.6	4.8	604.8	4.2	703.9	4.2
Francia	367.0	9.3	434.7	7.8	445.7	6.7	496.9	5.6	340.7	2.4	569.2	3.4
Canadá	164.2	4.2	199.4	3.6	245.8	3.7	340.6	3.8	398.6	2.8	477.0	2.9
China	15.0	0.4	31.0	0.6	22.0	0.3	48.0	0.5	593.5	4.1	362.3	2.2
Ucrania	-	-	-	-	-	-	-	-	59.5	0.4	278.3	1.7
Rep. de Corea	1.0	0.0	3.0	0.1	15.0	0.2	22.0	0.2	184.2	1.3	258.4	1.6
Polonia	2.0	0.1	3.0	0.1	47.0	0.7	8.0	0.1	299.0	2.1	248.1	1.5
Suecia	41.6	1.1	66.4	1.2	70.0	1.0	142.8	1.6	186.5	1.3	190.3	1.1
España	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	142.8	1.0	183.4	1.1
Portugal	2.5	0.1	36.1	0.6	3.3	0.0	84.4	1.0	157.5	1.1	163.4	1.0
Países Bajos	68.2	1.7	80.9	1.4	114.1	1.7	141.9	1.6	159.6	1.1	159.2	1.0
Rep. Checa	-	-	-	-	-	-	-	-	104.5	0.7	147.4	0.9
Austria	28.1	0.7	56.8	1.0	76.9	1.2	143.7	1.6	92.7	0.6	120.4	0.7
Dinamarca	29.0	0.7	36.2	0.6	26.2	0.4	46.4	0.5	63.6	0.4	99.0	0.6
Subtotal	3,332.7	84.9	4,808.7	86.1	5,430.1	81.3	7,461.7	84.0	11,884.5	82.3	13,857.8	83.2
Otros países	593.5	15.1	775.7	13.9	1,249.7	18.7	1,419.8	16.0	2,551.4	17.7	2,806.2	16.8
Mundial	3,926.2	100	5,584.4	100	6,679.7	100	8,881.5	100	14,435.9	100	16,664.1	100

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.14. Continuación.

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	%†
E.E.U.U.	4,030.6	3,840.6	3,907.0	3,870.5	3,881.5	3,824.4	3,839.5	4,003.8	3,976.2	25.9
Bélgica	1,027.3	982.1	876.1	946.1	1,002.7	973.8	1,180.7	1,238.3	1,482.9	7.2
Alemania	1,114.5	1,065.0	1,182.8	1,180.3	1,174.5	1,174.2	1,292.0	1,437.3	1,388.0	8.1
Japón	1,078.7	990.6	936.3	986.6	1,026.0	1,066.9	1,043.6	970.6	1,092.7	6.8
Federación de Rusia	503.0	612.2	650.0	802.1	858.1	863.5	894.2	978.5	1,006.4	5.3
Reino Unido	742.9	736.5	833.2	863.5	828.9	837.9	924.5	977.3	951.2	5.7
Italia	604.8	569.8	597.3	596.8	618.4	566.0	646.6	683.8	703.9	4.1
Francia	340.7	366.3	348.5	339.2	406.1	410.3	408.3	484.4	569.2	2.7
Canadá	398.6	405.5	417.1	423.2	442.3	449.6	458.0	471.3	477.0	2.9
China	593.5	414.0	347.8	421.2	380.9	355.7	387.9	331.9	362.3	2.6
Ucrania	60.0	56.0	79.0	87.0	67.0	241.0	0.3	15.0	278.3	0.7
Rep. de Corea	184.2	194.6	187.2	221.0	210.1	254.0	280.2	308.3	258.4	1.5
Polonia	285.1	270.2	240.2	260.2	257.8	239.1	238.0	233.0	248.1	1.7
Suecia	186.5	182.2	205.5	226.2	208.0	190.2	188.1	183.6	190.3	1.3
España	142.8	75.0	58.0	62.0	64.0	87.0	133.0	163.2	183.4	0.7
Portugal	157.5	182.5	166.3	155.0	158.2	160.0	144.0	153.6	163.4	1.1
Países Bajos	159.6	151.1	160.5	192.4	164.1	144.8	279.0	174.9	159.2	1.2
Rep. Checa	105.0	100.0	104.0	111.0	149.4	174.3	116.3	119.0	147.4	0.8
Austria	93.0	85.0	78.0	79.8	90.2	102.2	130.0	101.9	120.4	0.6
Dinamarca	64.0	62.0	81.1	89.0	90.0	80.0	87.4	89.9	99.0	0.5
Subtotal	11,872.3	11,341.0	11,455.5	11,913.1	12,078.3	12,195.0	12,671.6	13,119	13,857	81.4
Otros países	2,563.6	2,299.8	2,446.0	2,784.4	3,010.3	3,038.7	3,337.4	3,000.3	2,806.2	18.6
Mundial	14,435.9	13,640.8	13,901.5	14,697.5	15,088.6	15,233.7	16,009.0	16,120	16,664	100

†Participación promedio del período respecto al mundial.

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.15. Tasa de crecimiento media anual por períodos de las importaciones de plátano por países en porcentaje, 1961-2008.

País	1961-70	1970-80	1980-90	1990-00	2000-08	1961-08
E.E.U.U.	1.8	2.8	2.5	2.7	-0.2	2.0
Bélgica	-	-	-	-	4.7	-
Alemania	1.1	1.1	7.2	-1.0	2.8	2.2
Japón	31.0	-1.5	0.4	3.6	0.2	5.9
Federación de Rusia	-	-	-	-	9.1	-
Reino Unido	-1.1	-0.4	3.8	4.7	3.1	2.0
Italia	11.8	-0.3	4.4	3.5	1.9	4.1
Francia	1.9	0.3	1.1	-3.7	6.6	0.9
Canadá	2.2	2.1	3.3	1.6	2.3	2.3
China	8.4	-3.4	8.1	28.6	-6.0	7.0
Ucrania	-	-	-	-	21.3	-
República de Corea	13.0	17.5	3.9	23.7	4.3	12.5
Polonia	4.6	31.7	-16.2	43.6	-2.3	10.8
Suecia	5.3	0.5	7.4	2.7	0.3	3.3
España	-	-	-	117.6	3.2	-
Portugal	34.5	-21.2	38.1	6.4	0.5	9.3
Países Bajos	1.9	3.5	2.2	1.2	0.0	1.8
República Checa	-	-	-	-	4.4	-
Austria	8.1	3.1	6.5	-4.3	3.3	3.1
Dinamarca	2.5	-3.2	5.9	3.2	5.7	2.6
Subtotal	4.1	1.3	3.2	4.7	1.9	3.1
Otros países	-	4.6	1.3	6.6	1.2	-
Mundial	4.0	1.8	2.9	5.0	1.8	3.1

Fuente: Cuadro 2.14.

De 1997 a 2001 Costa Rica fue el principal exportador de plátano a los Estados Unidos, seguido de Ecuador y Guatemala. De 2002 a 2009, Guatemala se ubica en primer lugar seguido de Ecuador y Costa Rica. En promedio de los años 1997-2009, las exportaciones de Costa Rica destinadas a ese país fueron de 1'003,000 t, las de Ecuador 967,000 t y las de Guatemala 874,000 t, respectivamente, lo que implica una participación relativa de 26, 25 y 22 %; es decir, estos países concentraron el 73 % del total exportado a los Estados Unidos (Cuadro 2.16 y 2.17). Las importaciones mensuales de plátano de 2000 a 2009 de ese país, son estacionalmente altas en marzo, abril, mayo y junio y reducidas en los meses febrero, agosto, septiembre, noviembre y diciembre (Cuadros 2.18, 2.19 y 2.20, Gráfica 2.11).

Cuadro 2.16. Importaciones de plátano (miles t) de Estados Unidos por países, 1997-2009.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Promedio	%	TCMA 1997-2009
Guatemala	463	655	505	688	832	925	931	1,024	1,029	913	1,093	1,189	1,112	874	22	7.6
Costa Rica	954	1091	1604	1361	1082	901	973	868	823	927	1,037	874	544	1,003	26	-4.6
Ecuador	873	1080	1169	976	947	1022	972	919	904	994	929	830	956	967	25	0.8
Honduras	564	377	84	276	382	449	430	510	453	423	483	504	390	410	10	-3.0
Colombia	466	415	606	603	474	506	469	465	514	474	377	451	421	480	12	-0.8
México	202	221	141	85	64	42	35	34	34	39	32	66	105	85	2	-5.3
Nicaragua	22	58	40	2	28	30	42	42	38	30	33	31	25	32	1	1.1
Panamá	215	5	131	29	16	0.3	0.2	1	2	8	1	8	5	32	1	-26.5
Rep. Dominicana	8	6	12	6	7	4	2	5	4	6	2	0.1	1	5	0.1	-15.7
Otros países	5	5	3	4	9	27	16	14	23	25	18	23	20	15	0.4	11.3
Total	3,773	3,913	4,295	4,031	3,841	3,907	3,871	3,881	3,824	3,839	4,004	3,976	3,580	3,903	100	-0.4

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.17. Participación relativa (%) de los principales países exportadores de plátano a Estados Unidos, 1997-2009.

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Guatemala	12.3	16.7	11.8	17.1	21.7	23.7	24.0	26.4	26.9	23.8	27.3	29.9	31.1
Costa Rica	25.3	27.9	37.3	33.8	28.2	23.1	25.1	22.4	21.5	24.2	25.9	22.0	15.2
Ecuador	23.1	27.6	27.2	24.2	24.6	26.2	25.1	23.7	23.6	25.9	23.2	20.9	26.7
Honduras	14.9	9.6	1.9	6.8	9.9	11.5	11.1	13.1	11.8	11.0	12.1	12.7	10.9
Colombia	12.4	10.6	14.1	15.0	12.3	13.0	12.1	12.0	13.4	12.3	9.4	11.3	11.8
México	5.4	5.6	3.3	2.1	1.7	1.1	0.9	0.9	0.9	1.0	0.8	1.7	2.9
Nicaragua	0.6	1.5	0.9	0.05	0.7	0.8	1.1	1.1	1.0	0.8	0.8	0.8	0.7
Panamá	5.7	0.1	3.0	0.7	0.4	0.01	0.01	0.02	0.1	0.2	0.01	0.2	0.2
Rep. Dominicana	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.04	0.003	0.03
Otros países	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.7	0.4	0.4	0.6	0.7	0.4	0.6	0.6
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

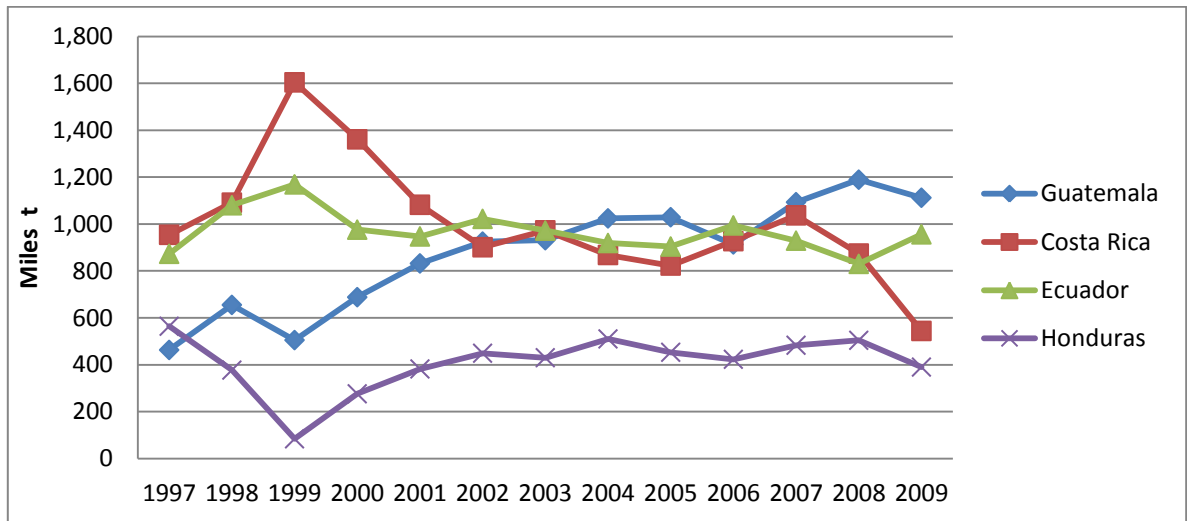
Fuente: Cuadro 2.16.

Gráfica 2.9. Flujo detallado de las importaciones de plátano de Estados Unidos, 2009.



Fuente: FAOSTAT (2011).

Gráfica 2.10. Importación de plátano de Estados Unidos por países, 1997-2009.



Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.18. Importaciones mensuales de plátano en Estados Unidos (miles t), 2000-2009.

Año	Ene	Feb.	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
2000	353.0	287.9	337.8	375.7	375.9	321.4	386.6	330.7	310.7	346.9	303.8	300.3	4030.6
2001	326.7	298.0	322.7	351.8	338.6	315.3	325.1	290.2	310.0	325.0	307.3	329.7	3840.6
2002	302.6	295.1	340.4	346.2	349.0	323.0	353.7	296.3	344.6	334.3	305.6	316.2	3906.9
2003	299.3	306.4	366.6	328.1	330.0	356.4	321.4	323.3	326.7	297.7	320.3	302.9	3879.2
2004	299.7	318.7	329.8	322.1	365.4	322.0	294.0	352.6	295.8	348.3	325.6	298.9	3872.8
2005	294.7	315.8	330.9	311.7	365.6	327.6	316.3	329.8	319.7	304.8	313.9	293.7	3824.5
2006	309.5	281.8	347.2	287.5	349.0	359.5	323.1	330.9	303.1	313.1	342.2	292.6	3839.5
2007	350.6	278.5	380.9	337.6	355.5	336.3	352.1	325.8	322.7	346.7	303.3	313.7	4003.8
2008	324.3	321.4	345.2	321.5	361.8	339.4	352.3	328.4	313.2	350.6	291.6	328.1	3977.9
2009	298.2	293.9	371.1	339.1	345.1	362.9	191.3	203.7	248.0	298.7	317.9	329.3	3599.2

Fuente: U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau. USDA, Economic Research Service Calculations (2011).

Cuadro 2.19. Importaciones mensuales de plátano en Estados Unidos (%), 2000-2009.

Año	Ene	Feb.	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
2000	8.76	7.14	8.38	9.32	9.33	7.98	9.59	8.21	7.71	8.61	7.54	7.45	100
2001	8.51	7.76	8.40	9.16	8.82	8.21	8.47	7.56	8.07	8.46	8.00	8.59	100
2002	7.75	7.55	8.71	8.86	8.93	8.27	9.05	7.58	8.82	8.56	7.82	8.09	100
2003	7.72	7.90	9.45	8.46	8.51	9.19	8.29	8.33	8.42	7.67	8.26	7.81	100
2004	7.74	8.23	8.51	8.32	9.43	8.31	7.59	9.11	7.64	8.99	8.41	7.72	100
2005	7.71	8.26	8.65	8.15	9.56	8.57	8.27	8.62	8.36	7.97	8.21	7.68	100
2006	8.06	7.34	9.04	7.49	9.09	9.36	8.42	8.62	7.89	8.15	8.91	7.62	100
2007	8.76	6.95	9.51	8.43	8.88	8.40	8.79	8.14	8.06	8.66	7.58	7.84	100
2008	8.15	8.08	8.68	8.08	9.10	8.53	8.86	8.26	7.87	8.81	7.33	8.25	100
2009	8.28	8.17	10.31	9.42	9.59	10.08	5.32	5.66	6.89	8.30	8.83	9.15	100

Fuente: Cuadro 2.18.

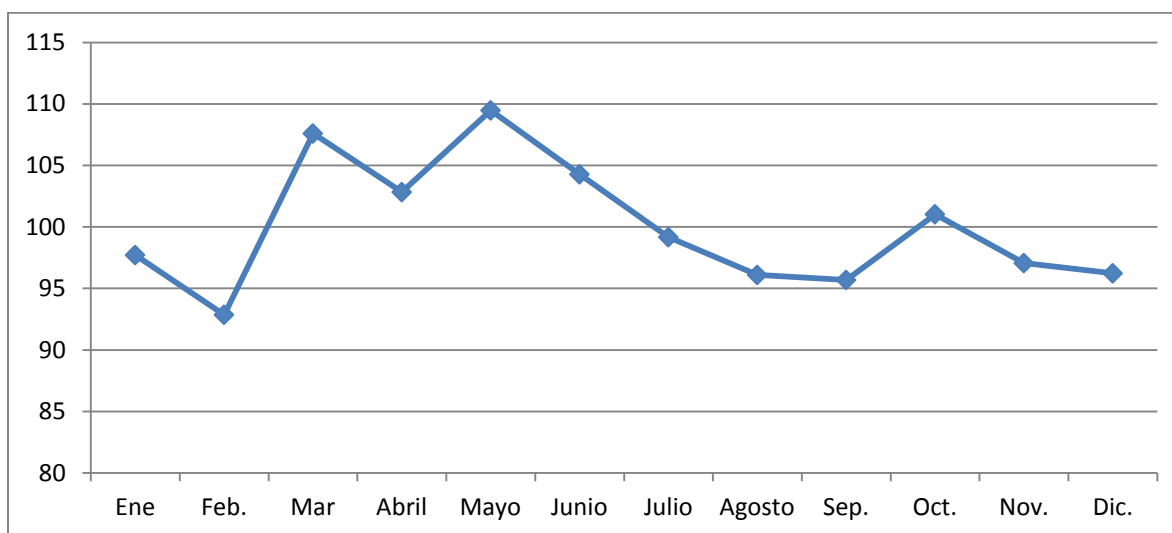
Cuadro 2.20. Índice estacional de los volúmenes importados por Estados Unidos de 2000-2009.

Año	Ene	Feb.	Mar	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2000	105.1	85.7	100.6	111.9	111.9	95.7	115.1	98.5	92.5	103.3	90.4	89.4
2001	102.1	93.1	100.8	109.9	105.8	98.5	101.6	90.7	96.9	101.6	96.0	103.0
2002	92.9	90.6	104.6	106.3	107.2	99.2	108.6	91.0	105.8	102.7	93.9	97.1
2003	92.6	94.8	113.4	101.5	102.1	110.3	99.4	100.0	101.1	92.1	99.1	93.7
2004	92.9	98.7	102.2	99.8	113.2	99.8	91.1	109.3	91.7	107.9	100.9	92.6
2005	92.5	99.1	103.8	97.8	114.7	102.8	99.2	103.5	100.3	95.6	98.5	92.2
2006	96.7	88.1	108.5	89.9	109.1	112.4	101.0	103.4	94.7	97.9	107.0	91.4
2007	105.1	83.5	114.2	101.2	106.6	100.8	105.5	97.6	96.7	103.9	90.9	94.0
2008	97.8	97.0	104.1	97.0	109.1	102.4	106.3	99.1	94.5	105.8	88.0	99.0
2009	99.4	98.0	123.7	113.1	115.1	121.0	63.8	67.9	82.7	99.6	106.0	109.8
Índice	97.7	92.9	107.6	102.8	109.5	104.3	99.2	96.1	95.7	101.0	97.1	96.2

Nota: los valores mensuales fueron obtenidos de la división del valor mensual (Cuadro 2.18) entre el promedio anual. El índice como el promedio de los valores mensuales del mismo mes del período.

Fuente: Cuadro 2.18.

Gráfica 2.11. Índice estacional de los volúmenes importados por Estados Unidos de 2000-2009.



Fuente: Cuadro 2.20.

El mercado internacional de plátano busca satisfacer a la población étnica de Estados Unidos y de Europa. Esta fruta, la comercializan principalmente las multinacionales Dole Foods y Chiquita Brands (SAGARPA, 2005). Las economías desarrolladas concentran inmigrantes de países subdesarrollados, quienes traen dentro de su dieta alimenticia dicho frutal.

2.3.2. Exportaciones mundiales de plátano

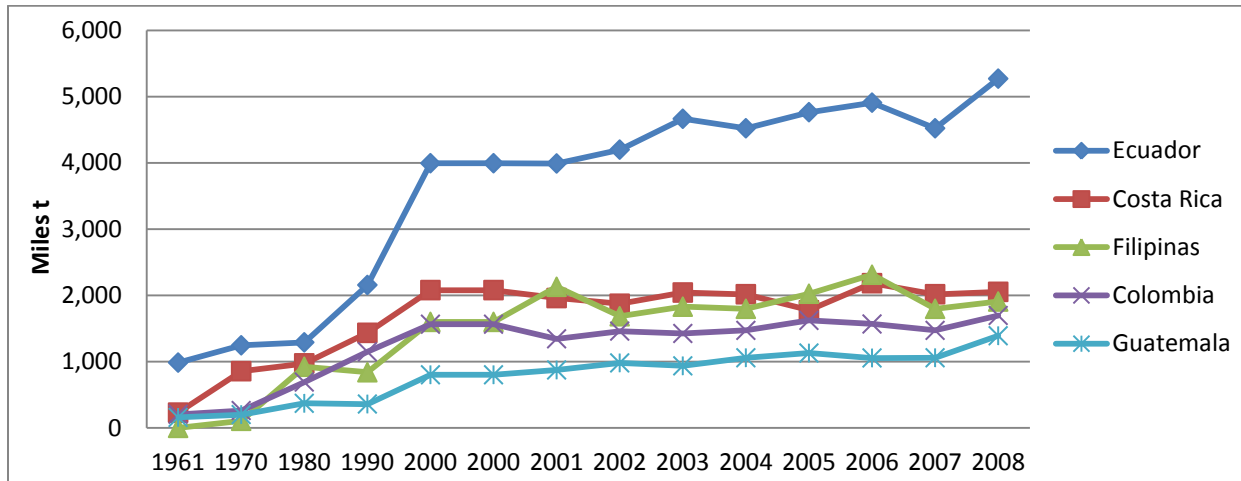
En el comercio internacional de plátano se distinguen tres grandes flujos: 1) Centro y Sur América hacia Estados Unidos y secundariamente hacia Europa y Japón; 2) Filipinas hacia Japón y secundariamente hacia el Cercano Oriente; 3) África y el Caribe hacia Europa y el Cercano Oriente. El 81% de las exportaciones mundiales del plátano está controlado por 5 transnacionales Dole Foods (USA), Chiquita Brands (USA), Fresh del Monte (Chile), Noboa (Ecuador) y Fyffes (Irlanda). Dole Foods y Chiquita Brands cultivan los bananos o los compran principalmente en Costa Rica, Ecuador, Colombia, Colombia y Guatemala; Del Monte opera plantaciones de banano en Costa Rica, Guatemala, Brasil, Camerún, Filipinas; y Fyffes en Panamá y Costa Rica (CSPPN, 2010b).

De 1961 a 2008, las exportaciones de plátano en el mundo registraron una TCMA del 3.4%, al pasar de 3,713 a 18,243.6 miles t. En este período Ecuador, Costa Rica, Filipinas, Honduras y

Panamá fueron los principales países exportadores de plátano, abastecieron el 51.5 % del total mundial (Cuadros 2.21 y 2.22).

Del 2000 al 2008 Ecuador, Costa Rica, Filipinas, Colombia, Guatemala y Bélgica con el 71 % del total de las exportaciones se han posicionado dentro de los primeros seis países exportadores de plátano a nivel mundial, en cuyo período estos países registraron una TCMA de 3.5, -0.2, 2.2, 1.0, 7.1 y 4.0 % respectivamente (Cuadro 2.21 y Gráfica 2.12). En ese período, Ecuador se ubica como el principal país exportador del mundo (Gráfica 2.12), su participación relativa de las exportaciones mundiales en promedio fue 28.9 % (Cuadro 2.20).

Gráfica 2.12. Evolución de las exportaciones mundiales de plátano, 1961-2008.



Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.21. Exportaciones de plátano por países (miles t), 1961-2008.

País	1961	%	1970	%	1980	%	1990	%	2000	%	2008	%
Ecuador	985.3	26.5	1,246.30	22.5	1,290.60	18.9	2,156.60	23.2	3,994.00	26.4	5,270.70	28.9
Costa Rica	230.1	6.2	856	15.4	973.2	14.3	1,434.20	15.5	2,079.30	13.8	2,052.60	11.3
Filipinas	0	0	106.8	1.9	922.7	13.5	839.8	9.1	1,599.90	10.6	1,906.80	10.5
Colombia	205.6	5.5	261.9	4.7	691.6	10.1	1,148.20	12.4	1,564.40	10.3	1,696.50	9.3
Guatemala	157.5	4.2	200.4	3.6	370.6	5.4	359.8	3.9	801.5	5.3	1,390.70	7.6
Bélgica	0	0	0	0	0	0	0	0	966.6	6.4	1,322.80	7.3
Honduras	425.7	11.5	799.2	14.4	972.9	14.3	781.5	8.4	375	2.5	605.7	3.3
E.E.U.U.	42.3	1.1	191.1	3.4	205.4	3	337.4	3.6	400.2	2.6	524.6	2.9
Alemania	3	0.1	5	0.1	3	0	28.7	0.3	105.3	0.7	439	2.4
Panamá	271	7.3	600.1	10.8	504.2	7.4	745.3	8	489.3	3.2	366.4	2
Camerún	139.7	3.8	49.9	0.9	64.9	1	78	0.8	238.2	1.6	280.8	1.5
Costa de Marfil	91.8	2.5	140.5	2.5	122	1.8	94.2	1	243	1.6	264.3	1.4
Francia	4	0.1	0	0	3	0	26	0.3	241.7	1.6	212.5	1.2
Rep. Dominicana	162.6	4.4	4	0.1	10	0.1	11	0.1	79	0.5	192.4	1.1
Italia	0	0	0	0	0	0	1	0	179.5	1.2	106.9	0.6
Países Bajos	0	0	1	0	7	0.1	43.4	0.5	49.4	0.3	91.8	0.5
México	22.6	0.6	1	0	16	0.2	154.1	1.7	82	0.5	88	0.5
Reino Unido	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	37.6	0.2
España	96.3	2.6	38.3	0.7	0	0	6	0.1	102.8	0.7	36.9	0.2
Suecia	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0.1	33.5	0.2
Subtotal	2,837.6	76.4	4,501.5	81.1	6,157.1	90.2	8,246.1	88.9	13,607.1	90	16,920.4	92.7
Otros países	875.4	23.6	1,048.5	18.9	666.9	9.8	1,029.9	11.1	1,511.9	10	1,323.2	7.3
Mundial	3,713.0	100	5,550.0	100	6,824.0	100	9,276.0	100	15,119.0	100	18,243.6	100

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.21. Continuación.

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	%†	TCMA
Ecuador	3,994.0	3,990.4	4,199.2	4,664.8	4,521.5	4,764.2	4,908.6	4,521.5	5,270.7	27.0	3.5
Costa Rica	2,079.3	1,959.3	1,873.4	2,042.6	2,016.7	1,775.5	2,183.5	2,016.7	2,052.6	11.9	-0.2
Filipinas	1,599.9	2,129.3	1,685.0	1,829.4	1,797.3	2,024.3	2,311.5	1,797.3	1,906.8	11.3	2.2
Colombia	1,564.4	1,344.2	1,460.3	1,424.8	1,471.4	1,621.8	1,567.9	1,471.4	1,696.5	9.0	1.0
Guatemala	801.5	873.8	980.6	936.1	1058.2	1,129.5	1,055.5	1,058.2	1,390.7	6.1	7.1
Bélgica	966.6	971.5	889.4	863.0	910.7	948.5	1,070.1	910.7	1,322.8	5.8	4.0
Honduras	375.0	428.6	441.4	453.2	571.7	545.5	515.2	571.7	605.7	3.0	6.2
E.E.U.U.	400.2	407.0	416.6	427.5	445.8	449.6	22.0	445.8	524.6	2.3	3.4
Alemania	105.3	142.5	184.6	176.1	237.6	264.5	406.7	237.6	439.0	1.4	19.5
Panamá	489.3	426.1	403.9	385.3	397.9	352.5	431.1	397.9	366.4	2.4	-3.6
Camerún	238.2	254.1	238.4	313.7	294.9	265.5	256.6	294.9	280.8	1.6	2.1
Costa de Marfil	243.0	255.6	256.0	242.4	252.4	234.3	286.3	252.4	264.3	1.5	1.1
Francia	241.7	199.0	192.8	165.5	202.8	193.4	172.4	202.8	212.5	1.2	-1.6
Rep. Dominicana	79.0	130.6	112.2	127.1	102.0	165.9	204.2	102.0	192.4	0.8	11.8
Italia	179.5	146.9	133.3	125.1	127.1	107.3	128.8	127.1	106.9	0.8	-6.3
Países Bajos	49.4	59.5	43.5	26.0	29.0	37.0	126.9	117.0	91.8	0.4	8.0
México	82.0	66.0	51.0	49.0	58.0	72.0	66.6	45.0	88.0	0.4	0.9
Reino Unido	2.0	1.0	5.0	3.0	5.0	8.0	10.0	38.0	37.6	0.1	44.3
España	102.8	55.0	34.6	35.1	22.0	24.0	33.7	33.0	36.9	0.2	-12.0
Suecia	14.0	19.0	38.4	45.6	43.0	35.5	39.8	43.0	33.5	0.2	11.5
Subtotal	13,607.1	13,859.4	13,639.5	14,335.4	14,564.9	15,018.8	15,797.5	14,683.9	16,920.4	87.4	2.8
Otros países	1,511.9	1,512.6	1,617.5	1,913.6	2,478.1	2,285.2	2,136.5	4,268.1	1,323.2	12.6	-1.7
Mundial	15,119.0	15,372.0	15,257.0	16,249.0	17,043.0	17,304.0	17,934.0	18,952.0	18,243.6	100	2.4

†Participación promedio del período respecto al mundial.

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.22. Tasa de crecimiento media anual por períodos de las exportaciones mundiales de plátano en porcentaje, 1961-2008.

País	1961-70	1970-80	1980-90	1990-00	2000-08	1961-08
Ecuador	2.6	0.3	5.3	6.4	3.5	3.6
Costa Rica	15.7	1.3	4.0	3.8	-0.2	4.8
Filipinas	-	24.1	-0.9	6.7	2.2	-
Colombia	2.7	10.2	5.2	3.1	1.0	4.6
Guatemala	2.7	6.3	-0.3	8.3	7.1	4.7
Bélgica	-	-	-	-	4.0	-
Honduras	7.2	2.0	-2.2	-7.1	6.2	0.8
E.E.U.U.	18.2	0.7	5.1	1.7	3.4	5.5
Alemania	5.8	-5.0	25.3	13.9	19.5	11.2
Panamá	9.2	-1.7	4.0	-4.1	-3.6	0.6
Camerún	-10.8	2.7	1.9	11.8	2.1	1.5
Costa de Marfil	4.8	-1.4	-2.5	9.9	1.1	2.3
Francia	-100.0	-	24.1	25.0	-1.6	8.8
Rep. Dominicana	-33.7	9.6	1.0	21.8	11.8	0.4
Italia	-	-	-	68.0	-6.3	-
Países Bajos	-	21.5	20.0	1.3	8.0	-
México	-29.3	32.0	25.4	-6.1	0.9	2.9
Reino Unido	-	-	-	7.2	44.3	-
España	-9.7	-100.0	-	32.9	-12.0	-2.0
Suecia	-	-	-	-	11.5	-
Subtotal	5.3	3.2	3.0	5.1	2.8	3.9
Otros países	2.0	-4.4	4.4	3.9	-1.7	0.9
Mundial	4.6	2.1	3.1	5.0	2.4	3.4

Fuente: Cuadro 2.21.

De 2000 a 2009, Ecuador destinó en promedio el 83 % de sus exportaciones a la Federación de Rusia (21.2 %), a Estados Unidos (22.2 %), Italia (20 %), Alemania (10.3 %), Bélgica (5.8 %) y Argentina (3.4 %). La Federación Rusa registra la mayor TCMA (10.2 %), Cuadros 2.23 y 2.24.

Cuadro 2.23. Exportaciones de plátano de Ecuador por país destino (miles t).

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	TCMA
Federación de Rusia	548	492	874	969	1,033	1,144	1,114	1,268	1,395	1,317	10.2
E.E.U.U.	846	966	1052	990	1,011	1,030	1,138	1,021	979	1,269	4.6
Italia	480	537	934	1,175	1,178	1,134	1,068	998	946	1,010	8.6
Alemania	398	420	502	523	470	522	479	438	533	525	3.1
Bélgica	265	261	191	227	236	199	242	371	407	334	2.6
Argentina	271	201	39	109	142	123	119	168	216	196	-3.6
Otros países	1,185	658	607	671	630	613	749	912	796	1,050	-1.3
Total	3,994	3,534	4,199	4,665	4,699	4,764	4,909	5,175	5,271	5,701	4.0

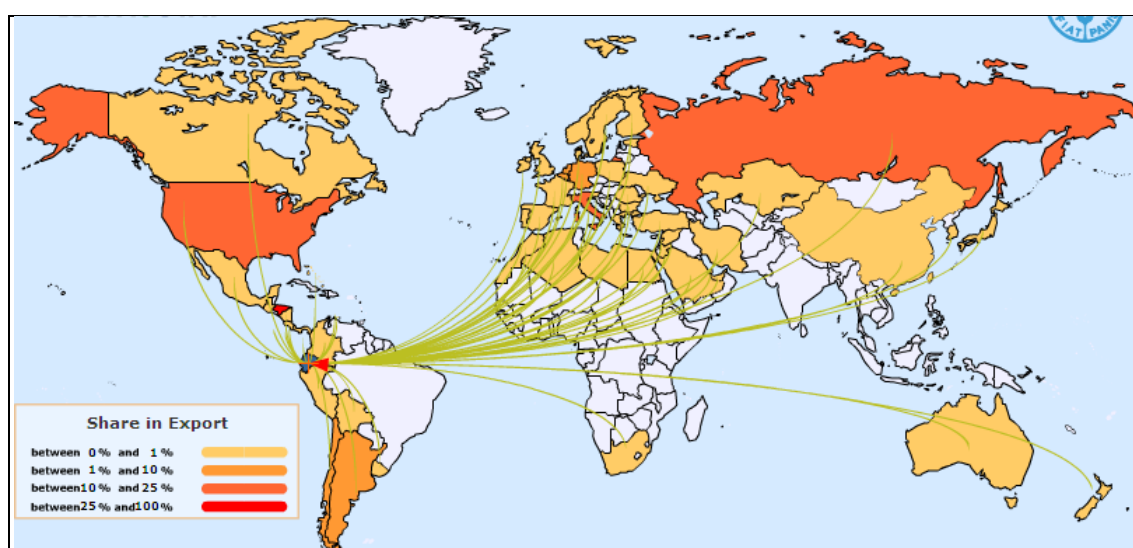
Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.24. Exportaciones de plátano de Ecuador por país destino (%), 2000-2009.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Promedio
Federación de Rusia	13.7	13.9	20.8	20.8	22.0	24.0	22.7	24.5	26.5	23.1	21.2
E.E.U.U.	21.2	27.3	25.0	21.2	21.5	21.6	23.2	19.7	18.6	22.3	22.2
Italia	12.0	15.2	22.2	25.2	25.1	23.8	21.8	19.3	18.0	17.7	20.0
Alemania	10.0	11.9	11.9	11.2	10.0	10.9	9.7	8.5	10.1	9.2	10.3
Bélgica	6.6	7.4	4.5	4.9	5.0	4.2	4.9	7.2	7.7	5.9	5.8
Argentina	6.8	5.7	0.9	2.3	3.0	2.6	2.4	3.2	4.1	3.4	3.4
Otros países	29.7	18.6	14.5	14.4	13.4	12.9	15.3	17.6	15.1	18.4	17.0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Cuadro 2.23.

Gráfica 2.13. Flujo detallado de las exportaciones de plátano de Ecuador, 2009.



Fuente: FAOSTAT (2011).

2.3.3. Precios de importación y exportación de plátano

Dependiendo del país, su cercanía al mercado y otras condiciones comerciales, los precios del plátano fluctúan significativamente entre los países (IICA, 2007). Los precios de exportación e importación del plátano se calcularon con los valores y volúmenes totales de las exportaciones e importaciones.

2.3.3.1. Precios de exportación

De 2000 a 2008 Alemania, Bélgica, Italia y Francia presentaron los más altos precios de exportación, las TCMA fueron 1.7, 6.6, 0.4 y 7 %, respectivamente. Para 2008 el precio de exportación de los países mencionados fueron 1,196, 1,142, 1,009 y 836 dólares/t (Cuadro 2.25 y Gráfica 2.14).

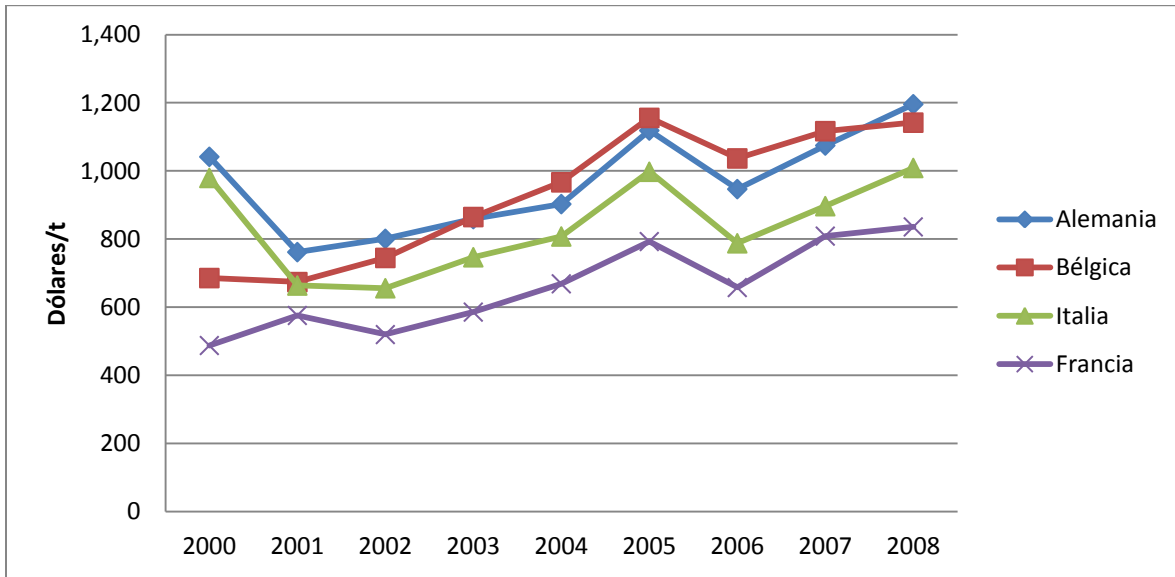
Los crecimientos han sido variados, la mayor TCMA la registró Camerún (20.3 %) y la menor Honduras (-2.0 %). Los principales países exportadores de plátano son Ecuador, Costa Rica y Filipinas, presentaron una TCMA de 5.4, 3.4 y 15.3 %, respectivamente. Los precios que obtuvieron en 2008 fueron 309, 343 y 569 dólares/t (Cuadro 2.25).

Cuadro 2.25. Precios de exportación de plátano por país (dólares/t), 2000-2008.

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	TCMA 2000-08
Alemania	1,042	762	801	859	903	1,119	947	1,075	1,196	1.7
Bélgica	686	674	745	865	967	1,156	1,037	1,117	1,142	6.6
Italia	980	664	656	747	808	998	788	897	1,009	0.4
Francia	488	576	520	586	669	793	658	809	836	7.0
E.E.U.U.	393	398	412	467	442	486	519	552	656	6.6
Costa de Marfil	282	275	289	362	402	403	403	435	451	6.0
Camerún	205	188	190	226	254	257	251	828	896	20.3
Colombia	279	273	277	273	270	287	308	324	363	3.3
Rep. Dominicana	250	277	294	269	303	271	267	342	370	5.0
Honduras	331	462	246	247	244	247	254	270	281	-2.0
Costa Rica	263	256	264	271	271	272	290	297	343	3.4
Panamá	303	287	271	273	272	274	253	255	270	-1.4
Filipinas	182	140	183	182	182	212	175	477	569	15.3
Ecuador	203	208	223	232	215	224	241	248	309	5.4
Guatemala	209	212	222	224	217	211	205	213	228	1.1

Fuente: FAOSTAT (2011).

Gráfica 2.14. Precios de exportación de plátano por país, 2000-2008.



Fuente: Cuadro 2.25.

2.3.3.2. Precios de importación

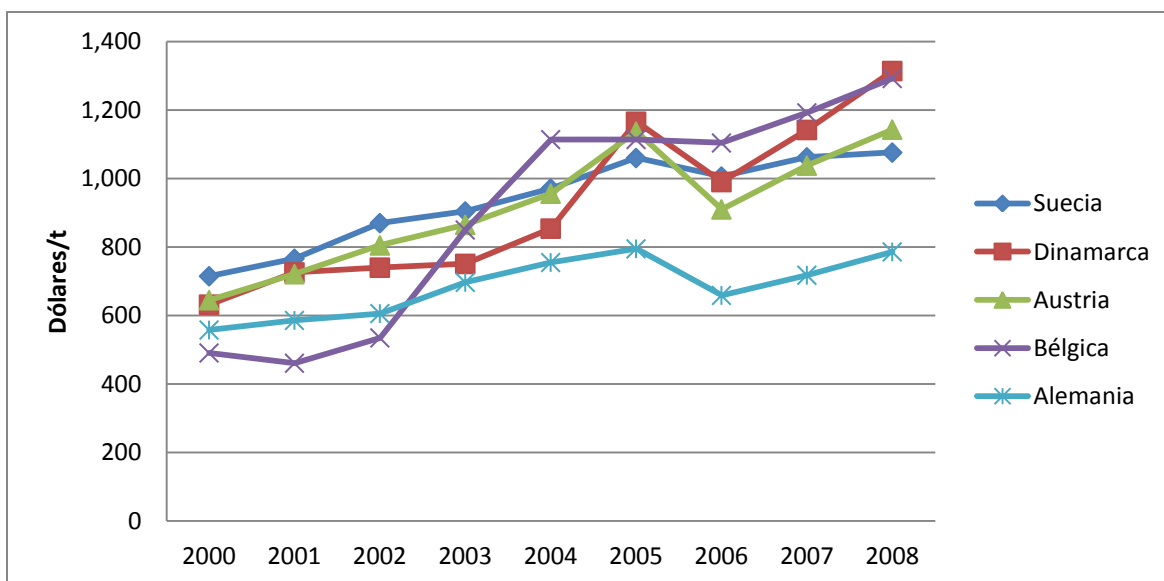
Los más altos precios de importación de plátano en el año 2000 los registraron Suecia, Reino Unido y Austria con 715, 650 y 645 dólares/t. Para 2008 los mayores precios de importación fueron 1,314, 1,292 y 1,143 dólares/t de Dinamarca, Bélgica y Austria, respectivamente (Gráfica 2.15). De 2000-2008 la TCMA de los principales países importadores de plátano; Estados Unidos, Bélgica y Alemania fueron -0.51, 12.86 y 4.38 % respectivamente; además la TCMA registrada por el segundo país fue la mayor para este período. En 2008 Estados Unidos y Alemania registraron un precio de importación de 314 y 786 dólares/t (Cuadro 2.26).

Cuadro 2.26. Precios de importación de plátano por país (dólares/t), 2000-2008.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Suecia	715	766	870	904	971	1,060	1,006	1,062	1,076
Dinamarca	632	726	740	751	854	1,166	990	1,142	1,314
Austria	645	721	805	865	956	1,137	910	1,038	1,143
Bélgica	491	461	535	850	1,114	1,114	1,104	1,192	1,292
Alemania	558	586	606	697	755	795	659	718	786
Países Bajos	573	604	564	597	706	895	683	676	767
Italia	522	603	554	633	677	814	640	697	795
Reino Unido	650	581	585	604	666	721	636	696	733
Rep. Checa	372	433	496	477	722	884	777	817	839
Portugal	446	569	521	581	606	776	585	707	749
Francia	482	552	441	528	572	708	677	732	844
Polonia	356	408	446	424	481	662	702	839	906
Japón	511	455	555	548	574	552	540	599	758
Rep. de Corea	408	360	418	410	412	452	516	554	596
Federación de Rusia	348	283	307	340	419	522	537	597	733
Canadá	357	367	382	441	408	449	485	503	657
E.E.U.U.	327	351	272	344	320	271	287	281	314
China	285	237	217	222	245	280	300	335	382

Fuente: FAOSTAT (2011).

Gráfica 2.15. Precios de importación de plátano por país, 2000-2008.



Fuente: Cuadro 2.26.

En 2009 a nivel mundial el precio de importación (CIF, costo, seguro y flete) fue de 9.25 miles de pesos por tonelada, y el precio de exportación (FOB, libre a bordo) fue de 5.96 miles de pesos por tonelada (FAOSTAT, 2011).

2.4. El mercado del plátano en México

El plátano es considerado uno de los principales cultivos a nivel mundial. En algunos países se utilizan dos conceptos para referirse a este producto: plátano y banano. El primero es la fruta que se consume en fresco, mientras que cuando se refieren a la fruta cocinada, se utiliza el segundo término. En México, la palabra plátano se utiliza para referirse a ambos tipos de manera indiferente (CSPPN, 2010b).

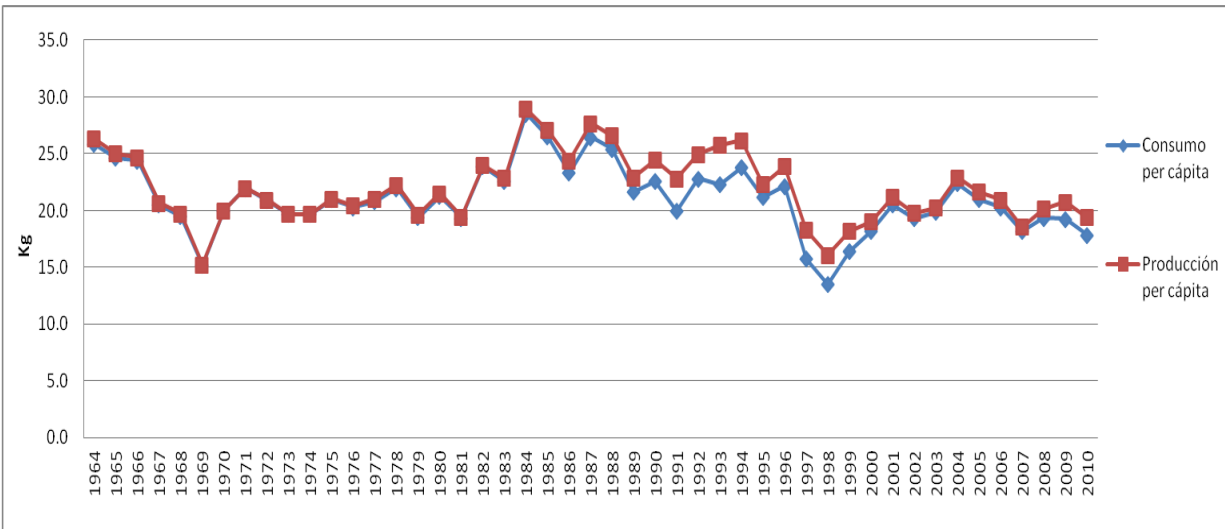
2.4.1. El consumo de plátano en México

El plátano en México es una de las frutas más apreciadas por la población por su permanente disponibilidad, precio relativamente bajo en comparación con otras frutas y alto valor nutricional como fuente de energía y minerales (CSPPN, 2010b). Esta fruta es la segunda más consumida por los mexicanos después de la naranja, 2004 (CSPPN, 2005). En 2008 según la FAO, México ocupó el octavo lugar como consumidor de plátano a nivel mundial.

El consumo nacional aparente (CNA) de plátano en México de 1964 a 2010 pasó de 931,700 a 1'937,900 t, con lo que registró una TCMA de 1.6 %. La mayor TCMA del CNA fue de 3.96 % de 1970 a 1980, la menor (-0.24 %) de 1990 a 2000 (Cuadros 2.27 y 2.28). En cambio el consumo *per cápita*, en promedio de los años 1964-1972 y 2002-2010, disminuyó de 21.44 a 19.72 kilogramos, a una TCMA de -0.11 %; la producción aumentó 2.36 %, las exportaciones 4.63 % y la población 2.20 %. El consumo *per cápita* de 2000 a 2010 disminuyó de 18.2 a 17.9 kilogramos, su TCMA fue de -0.17 %. Esta disminución se explica por las altas exportaciones y la disminución de la producción de 2010 respecto a 2000 (Cuadros 2.26 y 2.27, y Gráficas 2.16 y 2.17).

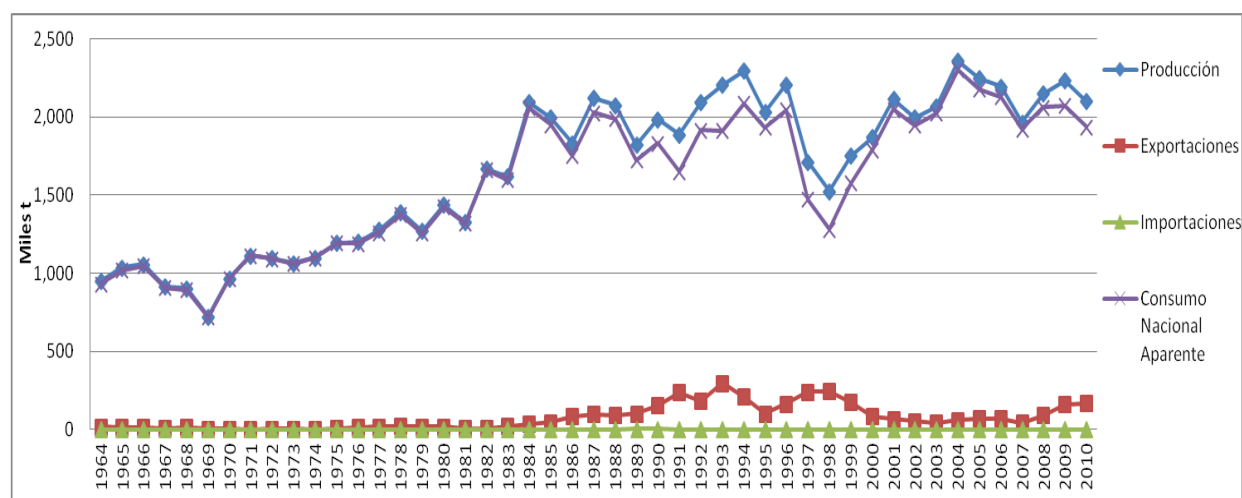
Analizando por períodos el consumo por persona que se reporta en la Gráfica 2.16 se tiene que la notoria caída de éste, que se registra de 1964 a 1969, se explica porque la producción no compensa el crecimiento de la población. En cambio, de 1970 a 1981, el consumo *per cápita* se mantiene entre 19.4 y 22 kilogramos, debido a que la producción crece más o igual que la población y éste es alto cuando la producción crece a mayor ritmo que la población. El bajo consumo que se registró en los años de 1997 a 1999, se debe por la caída de la producción que se obtuvo en esos años. Este comportamiento del consumo y dada la importancia del plátano en México como alimento, indica la conveniencia de realizar inversiones para impulsar la generación de innovaciones tecnológicas y aumentar la superficie plantada, para hacer que la producción se desarrolle a mayor ritmo de crecimiento que la población y se tenga el abasto que permita un consumo *per cápita* superior a los 28.5 kilogramos que se lograron en 1984 y aspirar a que éste sea similar a los 36 kilogramos que logró Brasil en 2008.

Gráfica 2.16. Consumo y producción *per cápita* en México, 1964-2010.



Fuente: Consejo Nacional de Población (CONAPO), FAOSTAT, SIAP (2011).

Gráfica 2.17. Producción, exportación importación y consumo nacional aparente de plátano, 1964-2010.



Fuente: FAOSTAT, SIAP, SIACON (2011).

Cuadro 2.27. Indicadores económicos de la producción y consumo nacional de plátano, 1964-2010.

Año	Superficie cosechada (miles ha)	Rendimiento t/ha	Producción (miles t)	Precio medio rural		Valor de la producción		X [†] (miles t)	M [§] (miles t)	Población (miles)	Consumo Nacional Aparente (miles t)	Consumo per cápita (Kg)
				Nominal (\$/t)	Real (\$/t)	Nominal Mill.	Real Mill.					
1964	74	12.7	949	0.71	2,502	0.7	2,374	17	0	36,069	932	25.8
1965	75	13.1	1,035	0.70	2,466	0.7	2,553	14	0	41,404	1,021	24.7
1966	81	13.1	1,058	0.71	2,522	0.7	2,667	12	0	42,822	1,046	24.4
1967	71	12.8	916	0.68	2,456	0.6	2,249	7	0	44,288	909	20.5
1968	71	12.7	904	0.70	2,490	0.6	2,252	12	0	45,805	893	19.5
1969	58	12.4	721	0.69	2,470	0.5	1,781	2	0	47,373	719	15.2
1970	74	12.9	965	0.68	2,345	0.7	2,264	1	0	48,225	964	20.0
1971	82	13.7	1,112	0.55	1,835	0.1	206	0	0	50,596	1,112	22.0
1972	74	14.7	1,094	0.50	1,617	0.5	1,768	1	0	52,248	1,092	20.9
1973	67	15.9	1,064	1.18	3,049	1.3	3,243	1	0	53,995	1,062	19.7
1974	71	15.5	1,098	0.64	1,286	0.7	1,411	0	0	55,717	1,098	19.7
1975	75	15.9	1,195	0.78	1,479	0.9	1,767	4	0	56,778	1,191	21.0
1976	73	16.3	1,199	0.98	1,566	1.2	1,879	10	0	58,662	1,189	20.3
1977	68	18.8	1,276	1.48	1,875	1.9	2,393	16	0	60,609	1,260	20.8
1978	72	19.3	1,393	1.56	1,767	2.2	2,461	18	0	62,621	1,376	22.0
1979	66	19.2	1,271	1.54	1,456	2.0	1,851	17	0	64,699	1,254	19.4
1980	73	19.6	1,438	2.58	1,998	3.7	2,873	16	0	66,847	1,422	21.3
1981	75	21.5	1,326	4.23	2,543	5.6	3,372	6	0	68,164	1,320	19.4
1982	74	22.5	1,667	5.73	2,318	10	3,863	7	0	69,507	1,660	23.9
1983	72	22.5	1,619	12.9	2,683	21	4,343	19	0	70,877	1,599	22.6
1984	75	28.1	2,093	19.1	2,298	40	4,810	32	0	72,273	2,061	28.5

1985	79	25.2	1,996	20.0	1,494	40	2,982	44	0	73,697	1,952	26.5
1986	72	20.5	1,834	31.0	1,130	57	2,071	81	0	75,149	1,753	23.3
1987	80	22.2	2,122	105.2	1,508	223	3,199	95	0	76,630	2,027	26.5
1988	71	22.1	2,078	230.2	1,892	478	3,932	90	0.341	78,140	1,988	25.4
1989	56	21.1	1,824	419.4	2,723	765	4,965	100	2.73	79,680	1,726	21.7
1990	65	24.3	1,986	459.6	2,129	913	4,230	154	0.933	81,250	1,833	22.6
1991	74	25.7	1,889	507.6	2,006	959	3,790	238	0.021	82,763	1,651	20.0
1992	74	28.4	2,095	576.9	1,968	1,209	4,123	180	0.092	84,004	1,916	22.8
1993	79	28.1	2,207	631.5	2,079	1,394	4,587	295	0.031	85,685	1,912	22.3
1994	75	30.5	2,295	714.9	2,193	1,641	5,034	208	0.021	87,678	2,088	23.8
1995	74	27.6	2,033	980.2	2,165	1,992	4,400	100	0.007	91,158	1,933	21.2
1996	68	32.3	2,210	1,183	2,051	2,615	4,531	163	0.004	92,406	2,047	22.1
1997	68	25.3	1,714	1,235	1,899	2,118	3,256	240	0.009	93,672	1,474	15.7
1998	66	23.0	1,526	1,675	2,000	2,556	3,052	245	0.024	94,955	1,281	13.5
1999	76	22.9	1,752	1,784	2,214	3,126	3,880	174	0.001	96,255	1,578	16.4
2000	72	25.9	1,871	1,612	1,866	3,015	3,491	81	0.001	98,439	1,790	18.2
2001	76	27.9	2,114	1,805	2,021	3,816	4,271	65	0.018	99,716	2,048	20.5
2002	68	29.4	1,997	1,324	1,343	2,643	2,682	51	0.017	100,909	1,946	19.3
2003	73	28.3	2,066	1,195	1,195	2,469	2,469	42	0.006	102,000	2,024	19.8
2004	79	30.0	2,361	1,437	1,348	3,394	3,182	57	0.012	103,002	2,304	22.4
2005	77	29.2	2,250	1,768	1,536	3,978	3,456	70	0.027	103,947	2,180	21.0
2006	74	29.5	2,196	1,730	1,350	3,798	2,964	67	0.002	104,860	2,130	20.3
2007	76	26.0	1,965	2,661	1,966	5,228	3,863	42	0.007	105,791	1,923	18.2
2008	78	27.7	2,151	2,099	1,370	4,514	2,946	88	0.026	106,683	2,063	19.3
2009	76	29.5	2,232	2,338	1,502	5,218	3,352	161	0.161	107,551	2,071	19.3
2010	77	27.3	2,103	2,276	1,285	4,788	2,900	166	0.209	108,396	1,938	17.9

†Exportaciones. °Importaciones.

Fuente: CONAPO, FAOSTAT, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), SIAP, SIACON (2011).

Cuadro 2.28. Tasas de crecimiento media anual en porcentaje de los indicadores económicos de la producción nacional de plátano, 1964-2010.

Año	Superficie Cosechada	Rendimiento	Producción	Precio medio rural		Valor de la producción		X ^δ	M [†]	Pob	CNA [‡]	Consumo per cápita
				Nominal	Real	Nominal	Real					
TCMA 1964-70	-0.02	0.26	0.29	-0.55	-3.01	-0.27	-3.54	-34.57	-	4.96	0.57	-4.18
TCMA 1970-80	-0.14	4.27	4.07	14.23	-2.72	18.87	-13.84	28.08	-	3.32	3.96	0.62
TCMA 1980-90	0.18	2.17	3.29	67.91	0.64	73.42	2.14	25.49	-	1.97	2.57	0.59
TCMA 1990-00	-0.31	0.62	-0.60	13.37	-1.31	12.69	-1.89	-6.22	-49.53	1.94	-0.24	-2.14
TCMA 2000-10	0.61	0.56	1.18	3.51	-3.66	4.74	-3.85	7.42	70.65	0.97	0.80	-0.17
TCMA 1964-10	0.07	1.68	1.75	19.20	-1.94	21.28	-4.42	5.07	-	2.42	1.60	-0.80

δExportaciones. †Importaciones. ‡Consumo Nacional Aparente.

Fuente: Cuadro 2.28.

2.4.2. La oferta nacional de plátano

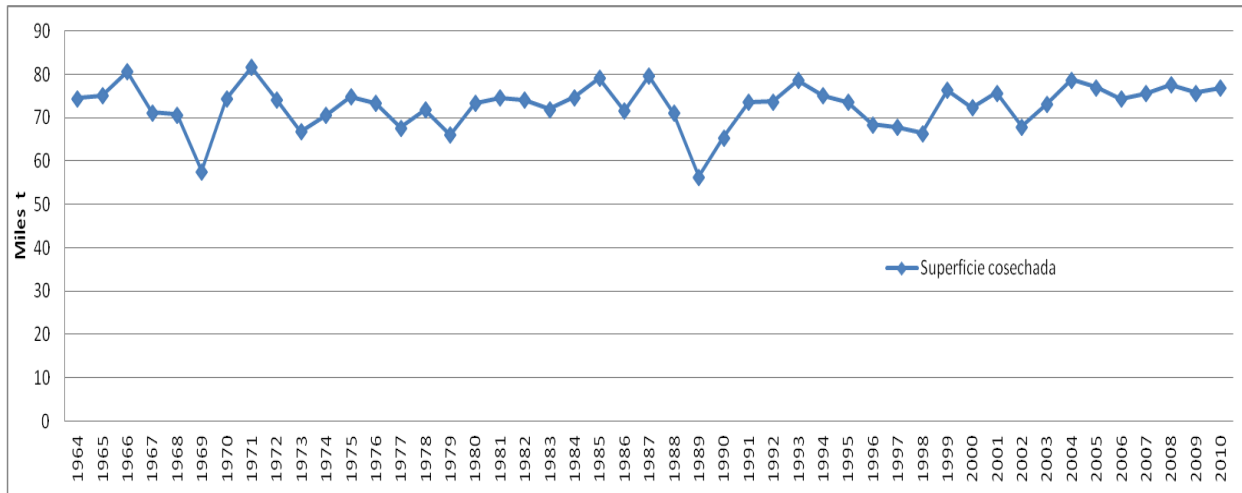
La introducción del plátano en América data del siglo XVI a través de las Islas de Santo Domingo y Cuba. A finales del siglo XIX se establecieron las primeras plantaciones comerciales en Jamaica, extendiéndose en pocos años a los diversos países centroamericanos. En México, las primeras plantaciones aparecen en el estado de Tabasco, al término del siglo XIX, logrando excedentes para exportación hasta el año de 1906 (CSPPN, 2005).

2.4.2.1. Superficie cosechada de plátano en México

Según el SIACON (2011) la superficie cosechada de frutales en 2009 fue de 1'316,998 hectáreas, en éstas la naranja ocupó el primer lugar con el 25.3 %, seguida del mango (12.9 %), el limón (10.7 %) y el aguacate (9.2 %), ubicándose el plátano en el quinto lugar con el 5.8 % de dicha superficie. Como promedio de los años 1964-1972 y 2002-2010, la superficie cosechada de esta fruta pasó de 73,330 a 75,330 ha, registrándose una TCMA de 0.1 % (Gráfica 2.28). El Cuadro 2.25 indica que en los años de 1969 (58,000 ha) y 1989 (56,000 ha), se registraron las menores superficies cosechadas, la menor producción en el primer año (721,000 t), y que en el segundo año (1'824,000 t) la producción fuese menor que en el año anterior.

La superficie cosechada de plátano en México de 2000 a 2010 pasó de 72,360 a 76,930 ha, registrando una TCMA de 0.61 %. Los estados con mayor superficie son Chiapas, Tabasco, Veracruz, Colima y Jalisco, mismos que en el período concentraron el 72.41 %, equivalente a 54,330 ha. Veracruz mostró el mayor crecimiento al pasar de 10,870 a 14,110 ha, con lo que registró una TCMA de 2.65 %, en Tabasco decreció dicha superficie 2.23 % (Cuadro 2.29 y Gráfica 2.18). Considerando el promedio de los años 2005-2007 (14,677 ha) y 2008-2010 (10,557 ha), la superficie cosechada disminuyó 28 % (4,120 ha), que implican 116,184 t menos, considerando un rendimiento promedio 28.2 t/ha.

Gráfica 2.18. Superficie nacional cosechada, 1964-2010.



Fuente: Cuadro 2.27.

Cuadro 2.29. México: superficie cosechada de los principales estados productores de plátano (miles ha), 2000-2010.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TCMA	Promedio	%†
Chiapas	23.24	23.85	18.33	22.56	25.28	25.30	21.08	21.60	25.00	23.86	24.39	0.49	23.13	30.83
Tabasco	13.32	14.35	14.48	14.64	15.49	14.71	14.78	14.54	10.42	10.61	10.64	-2.23	13.45	17.93
Veracruz	10.87	11.61	11.33	10.73	11.82	10.79	13.31	12.40	14.41	14.08	14.11	2.65	12.31	16.41
Colima	5.43	5.51	5.76	5.17	5.72	5.65	5.47	5.70	5.42	4.93	4.98	-0.87	5.43	7.24
Jalisco	2.26	2.52	2.53	2.52	2.49	2.50	2.48	2.55	2.55	2.71	2.82	2.20	2.54	3.38
Subtotal	52.86	55.32	49.89	53.10	58.30	56.43	54.64	54.24	55.25	53.49	54.12	0.24	54.33	72.41
Otros estados	19.50	20.38	18.14	20.01	20.43	20.54	19.70	21.41	22.46	22.32	22.80	1.58	20.70	27.59
Nacional	72.36	75.70	68.02	73.11	78.73	76.97	74.34	75.65	77.71	75.81	76.93	0.61	75.03	100

†Participación de todo el período de cada Estado con respecto al total nacional.

Fuente: SIACON, SIAP (2011).

2.4.2.2. Rendimiento

El rendimiento nacional de plátano con fluctuaciones de un año a otro, de 1964 al 2010 registra tendencia a la alza (Gráfica 2.20) y como promedio de los años 1964-1972 y 2002-2010, pasó de 13.1 a 28.5 t/ha, su TCMA fue de 2.2 %. De 2000 a 2010, los mejores rendimientos se obtuvieron en los estados de Tabasco, Jalisco, Chiapas y Colima, mismos que están por arriba del promedio nacional (Cuadro 2.30 y Gráfica 2.19).

Comparando el rendimiento por hectárea de México con el de otros países, los 28.2 t/ha promedio del período 2000-2010, están muy por abajo del obtenido por Nicaragua (50.2 t/ha),

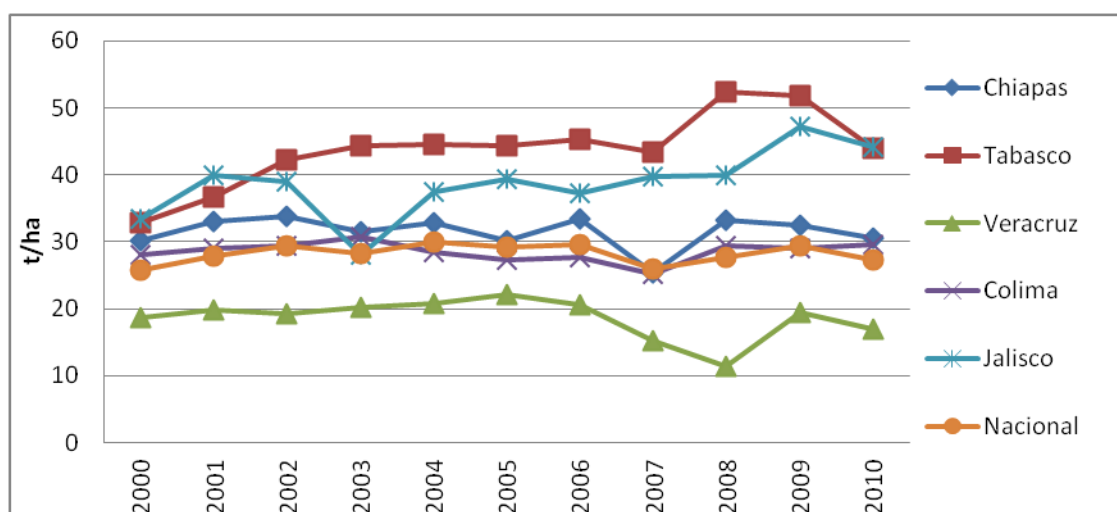
Costa Rica (49.6 t/ha), Guatemala (47.2 t/ha), Panamá (44 t/ha) y Ecuador (28.5 t/ha) para el período de 2000-2009. La población de México gusta de consumir plátano, por lo tanto, se debe de mejorar la productividad en la producción de esta fruta y obtener mejores rendimientos para lograr un mejor abasto del producto.

Cuadro 2.30. México: rendimiento en los principales estados productores de plátano (t/ha), 2000-2010.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TCMA 2000-2010	Promedio
Chiapas	30.2	33.0	33.8	31.4	32.9	30.1	33.3	25.4	33.2	32.5	30.5	0.1	31.5
Tabasco	32.8	36.7	42.2	44.4	44.5	44.4	45.3	43.4	52.3	51.9	44.0	3.0	43.8
Veracruz	18.7	19.8	19.2	20.3	20.8	22.1	20.6	15.3	11.4	19.5	16.9	-1.0	18.6
Colima	28.1	29.0	29.5	30.7	28.4	27.3	27.6	25.3	29.4	29.1	29.5	0.5	28.5
Jalisco	33.4	40.0	39.0	28.1	37.5	39.4	37.3	39.8	39.9	47.1	44.1	2.8	38.7
Nacional	25.9	27.9	29.4	28.3	30.0	29.2	29.5	26.0	27.7	29.4	27.3	0.6	28.2

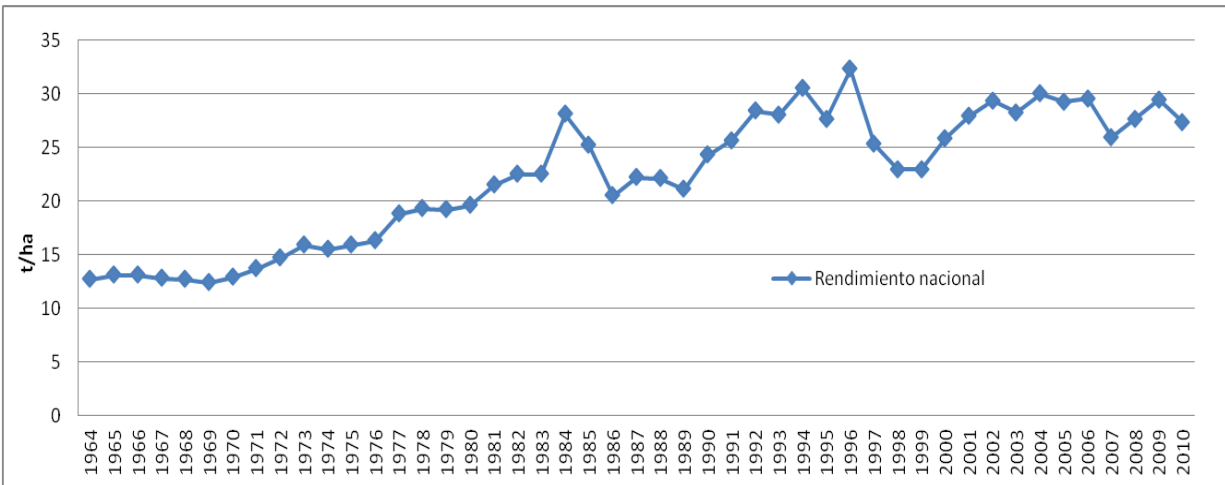
Fuente: SIACON, SIAP, 2011.

Gráfica 2.19. Rendimiento en los principales estados productores de plátano en México, 2000-2010.



Fuente: Cuadro 2.30.

Gráfica 2.20. México: rendimiento de plátano (t/ha), 1964-2010.



Fuente: Cuadro 2.27.

2.4.2.3. Producción

La producción de los frutales en México en 2009 fue 17'574,824 t, el plátano se ubicó en segundo lugar con el 11.4 % de ésta, el primer lugar lo ocupó la Naranja con el 23.9 %, mientras que el tercero el limón con 11.2 % (SIACON, 2011).

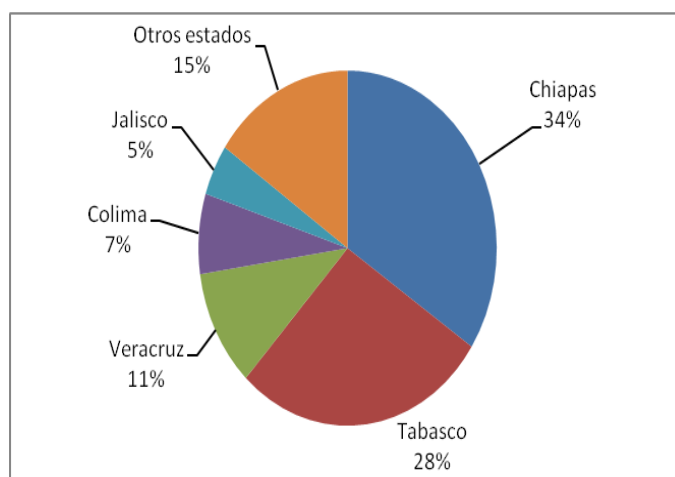
De 1964 a 2010 (Gráfica 2.17), la producción de plátano en México aumentó de 949,000 a 2'103,400 toneladas y como promedio de los años 1964-1972 y 2002-2010, se incremento de 972,600 a 2'146,800 t con lo que se registra una TCMA de 2.4 %. De 2000 a 2010, los principales estados productores de plátano en México fueron Chiapas, Tabasco, Veracruz, Colima y Jalisco aportaron el 84.6 % (Cuadro 2.31 y Gráfica 2.21). El estado de Tabasco, como promedio de los años 2005-2007 y 2008-2010 obtuvo una producción de 650,800 y 521,000 t, lo que implica una caída del 19.9 %, que se explica por la disminución de su superficie cosechada (28.1 %).

Cuadro 2.31. Principales estados productores de plátano (miles t), 2000-2010.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TCMA	%
Chiapas	701.4	786.2	619.2	709.4	830.5	762.6	702.9	547.7	831.0	774.4	743.3	0.6	34.4
Tabasco	437.0	527.1	611.5	649.5	689.4	653.0	669.1	630.3	545.4	550.5	467.6	0.7	27.6
Veracruz	202.7	230.1	217.7	217.4	245.8	238.1	274.1	189.3	164.8	274.9	238.6	1.6	10.7
Colima	152.6	159.8	169.7	158.7	162.1	154.1	151.1	143.9	159.5	143.5	147.0	-0.4	7.3
Jalisco	75.7	100.9	98.6	70.9	93.4	98.3	92.5	101.4	101.6	127.6	124.1	5.1	4.7
Subtotal	1,569.3	1,804.0	1,716.6	1,805.9	2,021.3	1,906.1	1,889.7	1,612.7	1,802.3	1,870.9	1,720.5	0.9	84.6
Otros estados	301.3	309.5	280.1	260.1	339.9	343.9	306.4	351.9	348.5	361.5	382.8	2.4	15.4
Nacional	1,870.6	2,113.6	1,996.8	2,065.9	2,361.1	2,250.0	2,196.2	1,964.5	2,150.8	2,232.4	2,103.4	1.2	100

Fuente: SIACON, SIAP (2011).

Gráfica 2.21. Principales estados productores de plátano y su participación relativa de 2000-2010.



Fuente: SIACON (2011).

En México, la variedad de plátano que más se produce es la enano-gigante, como promedio del período 2004-2009 se cosecharon 1'154,911 t, representa el 57.7 % de la producción nacional, el resto 42.3 % corresponde al plátano macho, tabasco, pera entre otros. En 2009, México produjo 2'232,391 t de dicha variedad, de las cuales Tabasco registró 486,126 t, Chiapas 519,726 t, Veracruz 135,558 t y Michoacán 95,160 t (SIACON, 2011).

2.4.3. Los precios de plátano en México

De 1964 a 2010, los precios reales al productor, al mayoreo y al menudeo de plátano en México, con fluctuaciones anuales, muestran leve tenencia a la baja, pasando de 2,311; 5,025 y 7,671 a 1,416; 2,968 y 6,490 \$/t como promedio de los períodos 1964-1972 y 2002-2010, su tasa de crecimiento media anual fue de -1.6,-1.1 y -0.1 %, respectivamente (Cuadros 2.32 y 2.33).

Cuadro 2.32. Precios de plátano en México, 1964-2010.

Año	Precio nominal (\$/t)			Precios real † (\$/t)		
	Productor	Mayoreo	Consumidor	Productor	Mayoreo	Consumidor
1964	0.7	1.1	1.5	2,502	6,757	9,113
1965	0.7	1.1	1.3	2,466	6,221	7,820
1966	0.7	0.9	1.2	2,526	5,244	6,840
1967	0.7	1.0	1.4	2,456	5,390	7,257
1968	0.7	0.9	1.4	2,494	4,621	7,342
1969	0.7	0.8	1.3	2,463	3,936	7,454
1970	0.7	1.0	1.5	2,294	4,764	8,333
1971	0.5	1.0	1.4	1,808	4,232	7,647
1972	0.6	1.0	1.4	1,787	4,057	7,232
1973	0.6	1.3	1.9	1,627	4,460	8,512
1974	0.7	1.2	1.9	1,346	3,384	6,953
1975	0.7	1.7	2.5	1,319	4,591	8,027
1976	1.2	2.7	3.8	1,894	6,443	10,447
1977	1.6	2.6	4.0	1,974	4,188	8,565
1978	1.5	2.9	4.9	1,678	3,833	8,934
1979	1.5	3.1	5.5	1,456	3,434	8,588
1980	2.6	4.5	7.7	2,001	4,339	7,284
1981	3.5	6.7	11.4	2,108	4,931	8,462
1982	6.0	9.9	15.9	2,427	4,621	7,415
1983	13.0	22.9	28.8	2,712	5,292	6,636
1984	19.0	27.8	50.7	2,282	3,871	7,064
1985	20.0	45.0	82.5	1,491	3,977	7,291
1986	26.0	78.8	161.0	946	3,739	7,643
1987	86.0	173.8	319.0	1,233	3,560	6,533
1988	230.0	394.0	576.5	1,891	3,768	5,513
1989	419.0	640.0	834.0	2,720	5,099	6,645
1990	460.0	661.0	916.0	2,131	4,158	5,763
1991	508.0	934.2	1,636.5	2,007	4,791	8,393
1992	577.0	902.1	1,701.3	1,968	4,006	7,554

1993	632.0	1,093.0	2,241.3	2,080	4,422	9,068
1994	715.0	1,196.2	2,275.7	2,194	4,524	8,607
1995	980.0	1,255.2	2,989.0	2,164	3,517	8,374
1996	1,183.0	1,805.7	3,773.4	2,050	3,765	7,867
1997	1,235.0	1,941.5	3,893.8	1,899	3,356	6,730
1998	1,675.0	2,252.4	4,487.9	2,000	3,358	6,691
1999	1,778.4	2,277.6	4,586.3	2,207	2,913	5,865
2000	1,611.0	2,500.7	4,727.5	1,866	2,921	5,522
2001	1,798.8	2,460.2	4,905.9	2,013	2,702	5,387
2002	1,332.0	2,722.6	5,240.3	1,352	2,846	5,479
2003	1,181.4	2,735.6	5,125.0	1,181	2,736	5,125
2004	1,412.8	2,976.3	6,835.0	1,325	2,704	6,529
2005	1,736.7	3,207.9	6,986.5	1,509	2,701	6,418
2006	1,719.0	3,663.7	8,083.3	1,341	3,069	7,165
2007	2,582.4	4,203.1	8,313.3	1,908	3,341	7,088
2008	1,963.1	3,811.4	8,572.7	1,281	2,828	6,635
2009	2,286.7	4,843.1	9,700.0	1,469	3,414	7,130
2010	2,276.3	4,527.6	9,463.7	1,379	3,070	6,844

†Deflactado con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), Índice Nacional de Precios Productor (INPP) y Índice de Precios al por Mayor (IPM), respectivamente. Base 2003=100.

Fuente: Banco de México (BANXICO), SIACON, Sistema de Información de Mercados (SNIIM), 2011.

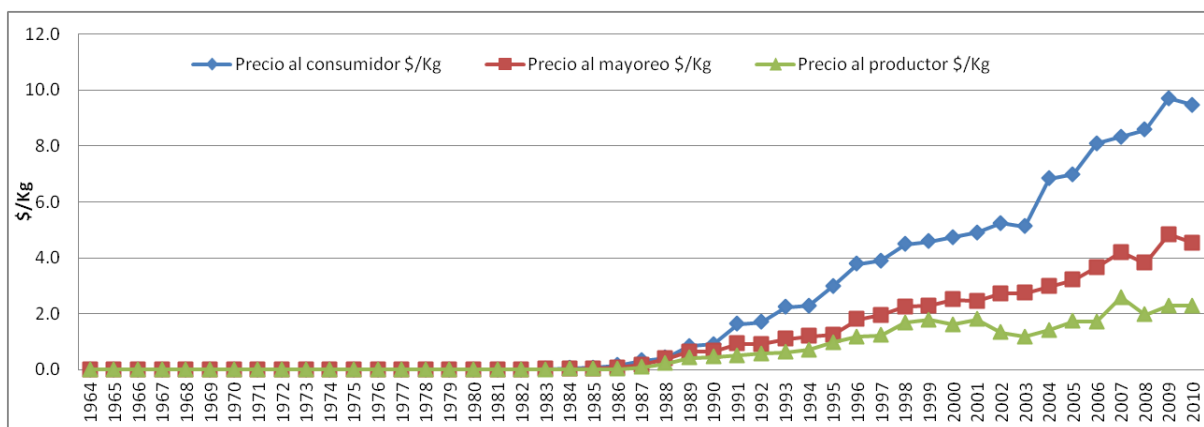
Cuadro 2.33. Tasa de crecimiento media anual en porcentaje y promedios de los precios de plátano en México, 1964-2010 y 2000-2010.

	Precios Nominales (\$/t)			Precios Reales (\$/t)		
	Precio al productor	Precio al mayoreo	Precio al consumidor	Precio al productor	Precio al mayoreo	Precio al consumidor
Promedio 1964-2010	648.56	1,136.14	2,306.85	1,898.41	4,040.25	7,282.75
Promedio 2000-2010	1,809.11	3,422.91	7,086.66	1,511.26	2,939.24	6,301.95
TCMA 1964-2010	19.2	19.9	21.0	-1.3	-1.7	-0.6
TCMA 2000-2010	3.5	6.1	7.2	-3.0	0.5	2.2

Fuente: Cuadro 2.32.

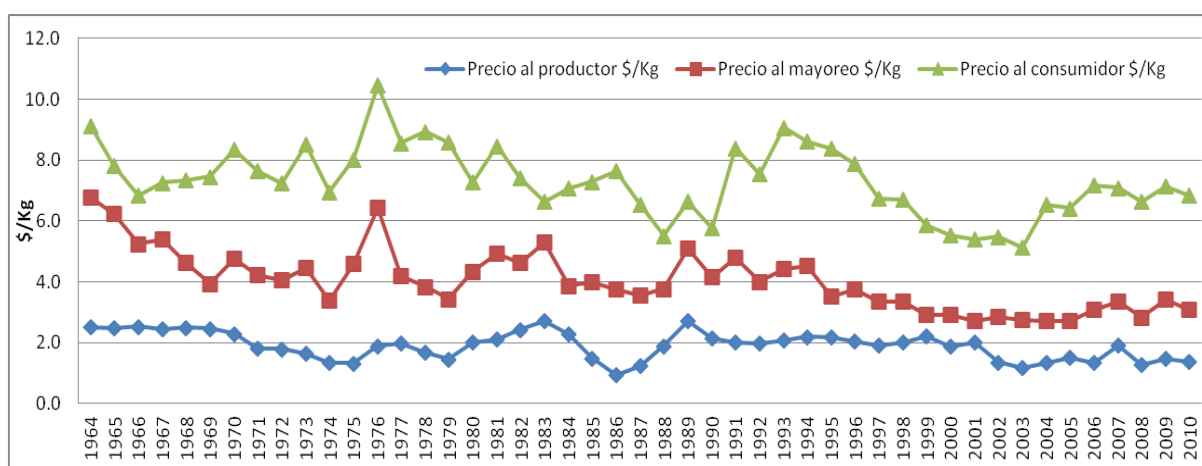
La Gráfica 2.22 muestra en nuevos pesos los precios nominales al productor, al mayoreo y al consumidor para plátano en México y la Gráfica 2.23 los precios respectivos reales deflactados con el índice de precios correspondientes (INPP, IPM e INPC), base 2003=100, los que muestra leve tendencia a la baja.

Gráfica 2.22. México: precios nominales al productor, al mayoreo y al consumidor, 1964-2010.



Fuente: Cuadro 2.32.

Gráfica 2.23. México: precios reales al productor, al mayoreo y al consumidor, 1964-2010.



Fuente: Cuadro 2.32.

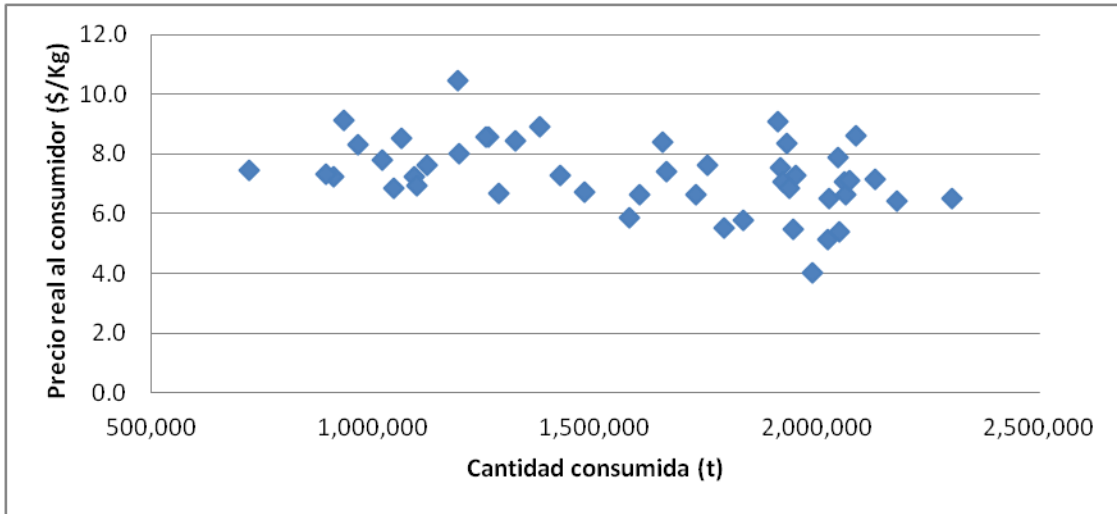
2.4.3.1. Precios al consumidor

De 1964 a 2010, el precio real al consumidor con fluctuaciones de un año a otro, registra leve tendencia a la baja. En promedio de los años 1964-1972 y de 2002-2010 este precio disminuyó de 7,671 a 6,490 \$/t (15.4 %). De 2000 a 2010, dicho precio pasó de 5,522 a 6,844 \$/t, lo que implica un incremento de 24 % (Cuadro 2.32, el cual explica la caída del consumo en ese período).

En las Gráficas 2.24 y 2.25, se muestra la dispersión de los precios reales al consumidor y el consumo nacional aparente y *per cápita*. En estas gráficas se observa que existe una relación negativa entre cantidad demandada y el precio, tal como lo indica la teoría económica. En estas

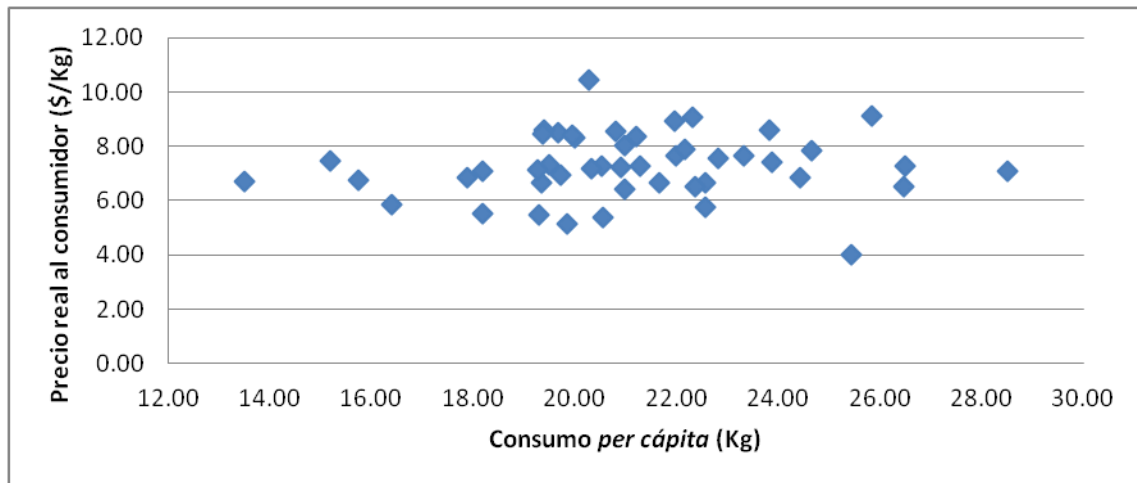
se observa un punto fuera de la dispersión, mismo que a la hora de estimar la demanda primaria o en consumo habría que centrarlo como lo indica la teoría estadística.

Gráfica 2.24. Precio real al consumidor y cantidad consumida, 1964-2010.



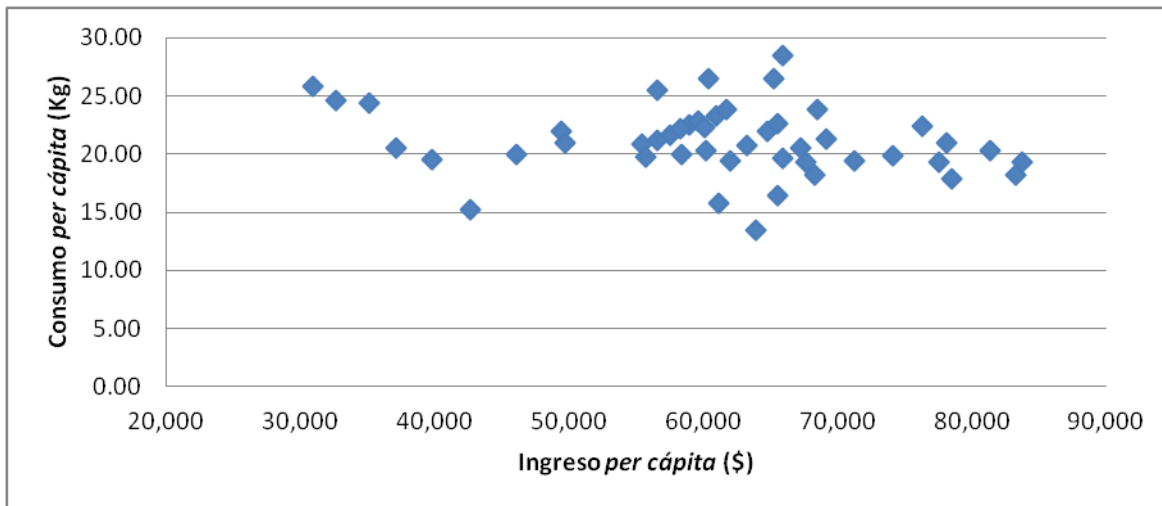
Fuente: Cuadro 2.32.

Gráfica 2.25. Precio real al consumidor y cantidad consumida *per cápita*, 1964-2010.



Fuente: Cuadro 2.32.

Gráfica 2.26. Consumo e ingreso *per cápita*, 1964-2010.



Fuente: BANXICO (2011).

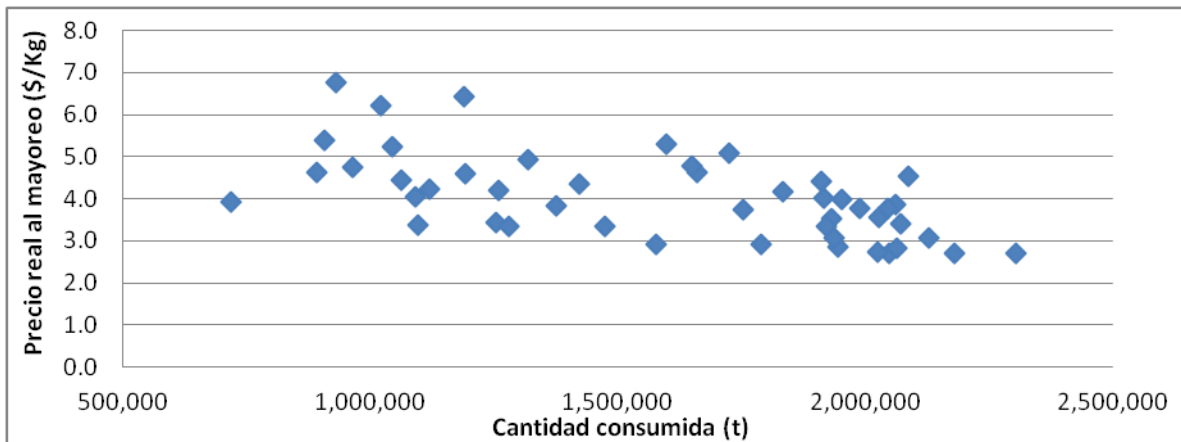
Otro factor importante determinante de la demanda es el ingreso personal disponible para consumo. En la gráfica 2.26 se muestra la dispersión del consumo de plátano y el ingreso. La cual indica que existe una relación positiva entre estas dos variables, tal como lo indica la teoría en el caso de un bien necesario como lo es el plátano para los consumidores de México.

2.4.3.2. Precios al mayoreo

De 1964 a 2010, el precio real al mayoreo del plátano registra leve tendencia a la alza y como promedio de los años 1964-1972 y 2002-2010, este precio pasó de 5,025 a 2,968 \$/t, lo que indica una disminución de 40.9 %. Del año 2000 a 2010 este precio pasó de 2,921 a 3,070 \$/t, lo que implica un aumento de 5.1 % (Cuadro 2.32).

En la Gráfica 2.27 se muestra la dispersión entre los precios al mayoreo y la cantidad consumida en t, la cual si se requiere podría permitir estimar la demanda al mayoreo de este alimento. En ésta se observa que existe una correlación negativa entre cantidad y precio, tal como lo indica la teoría económica.

Gráfica 2.27. Precio al mayoreo y cantidad consumida, 1964-2010.



Fuente: Cuadro 2.32.

El índice nacional de los precios al mayoreo del plátano enano-gigante (Gráfica 2.27), indican que los más altos se registran en los meses de febrero, marzo, abril y mayo, que están por arriba de la media y los más bajos en junio, julio, septiembre, octubre, noviembre y diciembre (SNIIM, 2011).

Cuadro 2.34. México: comportamiento de los precios reales[†] mensuales al mayoreo de plátano (\$/kg), 2000-2010.

Plátano enano-gigante de primera calidad: Nayarit: Mercado de abasto 'Adolfo López Mateos' de Tepic, México.													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
2000	2.3	2.5	2.4	2.3	2.6	2.5	2.2	2.4	2.2	2.2	2.1	2.2	2.3
2001	2.3	3.1	3.0	2.8	2.6	2.2	2.2	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.4
2002	2.3	2.7	2.5	2.5	2.5	2.4	2.8	3.0	3.1	2.9	2.4	2.3	2.6
2003	2.7	3.2	3.0	2.8	2.1	2.1	2.2	2.4	2.5	2.2	2.2	2.2	2.5
2004	2.1	2.7	3.0	2.9	3.7	2.7	2.6	2.5	2.4	2.5	2.4	2.3	2.6
2005	2.3	3.0	3.0	2.9	2.5	2.2	2.3	2.4	2.3	2.8	2.8	2.4	2.6
2006	2.7	2.8	3.2	3.0	2.8	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.7
2007	3.0	3.4	3.3	3.4	2.8	2.7	2.3	3.2	3.5	3.0	3.2	3.2	3.1
2008	2.9	2.9	2.7	2.9	3.2	2.7	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.4	2.6
2009	2.9	3.4	3.8	4.0	3.5	2.9	2.8	2.8	2.4	2.3	2.5	2.6	3.0
2010	2.5	3.0	3.2	2.5	2.1	2.2	2.3	2.6	2.4	2.5	2.2	2.3	2.5

[†]Deflactados con el Índice Nacional de Precios al Mayoreo, base 2003=100.

Fuente: SNIIM (2011).

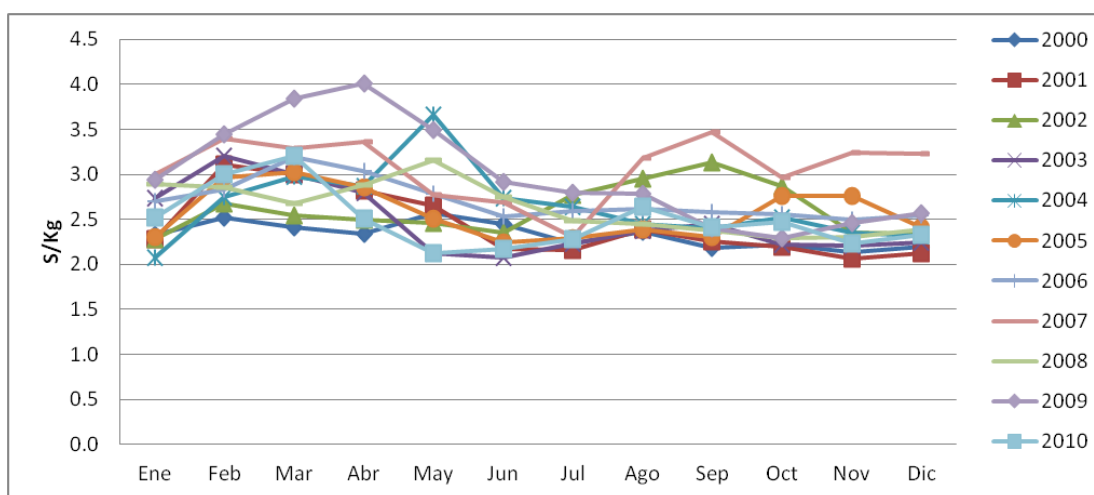
Cuadro 2.35. Índice estacional de los precios al mayoreo de plátano enano-gigante, Nayarit, México, 2000-2010.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2000	100.0	108.7	104.3	100.0	113.0	108.7	95.7	104.3	95.7	95.7	91.3	95.7
2001	95.8	129.2	125.0	116.7	108.3	91.7	91.7	100.0	95.8	91.7	87.5	87.5
2002	88.5	103.8	96.2	96.2	96.2	92.3	107.7	115.4	119.2	111.5	92.3	88.5
2003	108.0	128.0	120.0	112.0	84.0	84.0	88.0	96.0	100.0	88.0	88.0	88.0
2004	80.8	103.8	115.4	111.5	142.3	103.8	100.0	96.2	92.3	96.2	92.3	88.5
2005	88.5	115.4	115.4	111.5	96.2	84.6	88.5	92.3	88.5	107.7	107.7	92.3
2006	100.0	103.7	118.5	111.1	103.7	92.6	96.3	96.3	96.3	96.3	92.6	92.6
2007	96.8	109.7	106.5	109.7	90.3	87.1	74.2	103.2	112.9	96.8	103.2	103.2
2008	111.5	111.5	103.8	111.5	123.1	103.8	96.2	92.3	92.3	88.5	88.5	92.3
2009	96.7	113.3	126.7	133.3	116.7	96.7	93.3	93.3	80.0	76.7	83.3	86.7
2010	100.0	120.0	128.0	100.0	84.0	88.0	92.0	104.0	96.0	100.0	88.0	92.0
Índice	97.0	113.4	114.5	110.3	105.3	93.9	93.0	99.4	97.2	95.4	92.2	91.6

Nota: los valores mensuales fueron obtenidos de la división del valor mensual (Cuadro 2.34) entre el promedio anual. Índice el promedio de los valores anteriores del mismo mes del período.

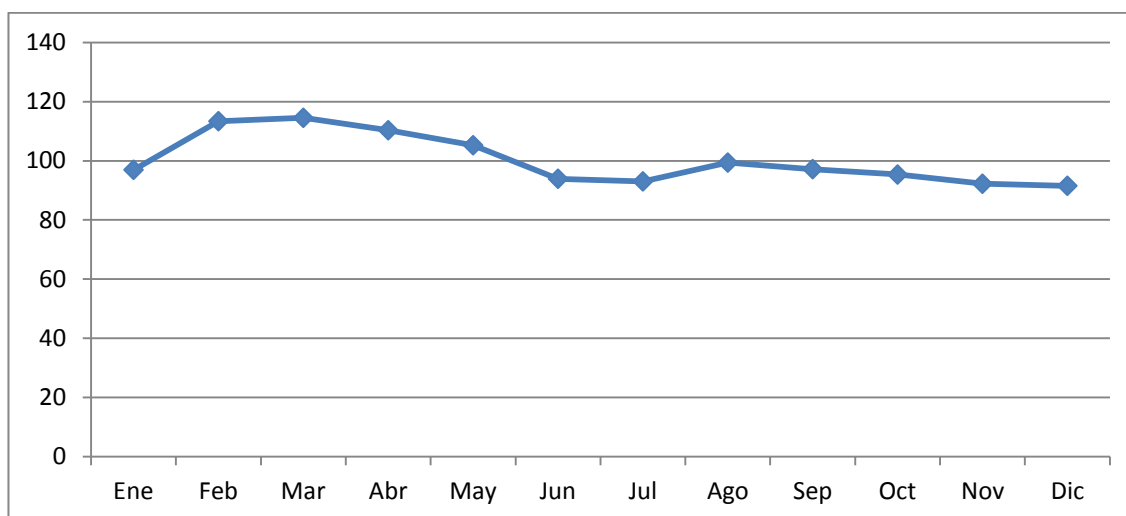
Fuente: Cuadro 2.34.

Gráfica 2.28. México: comportamiento de los precios promedios de plátano mensualmente, 2000-2010.



Fuente: Cuadro 2.34.

Gráfica 2.29. Índice nacional de precios al mayoreo del plátano enano-gigante, 2000-2010.



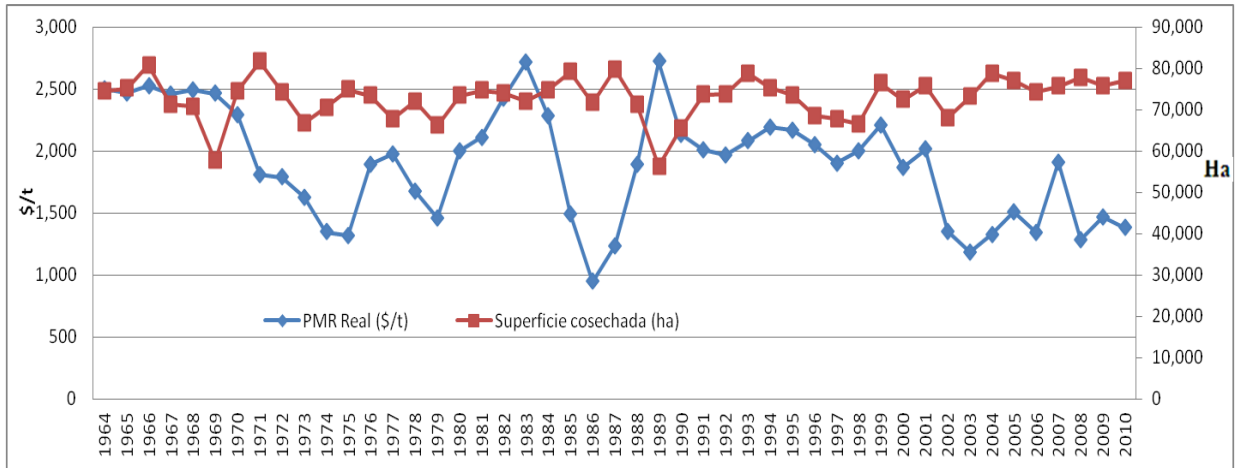
Fuente: Cuadro 2.35.

2.4.3.3. Precios al productor

De 1964 a 2010, el precio real al productor con fuertes fluctuaciones de un año a otro, muestra leve tendencia a la baja y como promedio de los períodos 1964-1972 y 2002-2010, este pasó de 2,311 a 1,416 \$/t, lo cual muestra una disminución de 38.7 %. De 2000 a 2010, éste disminuyó de 1,866 a 1,379 \$/t (26.1 %), Cuadro 2.32 y Gráfica 2.30.

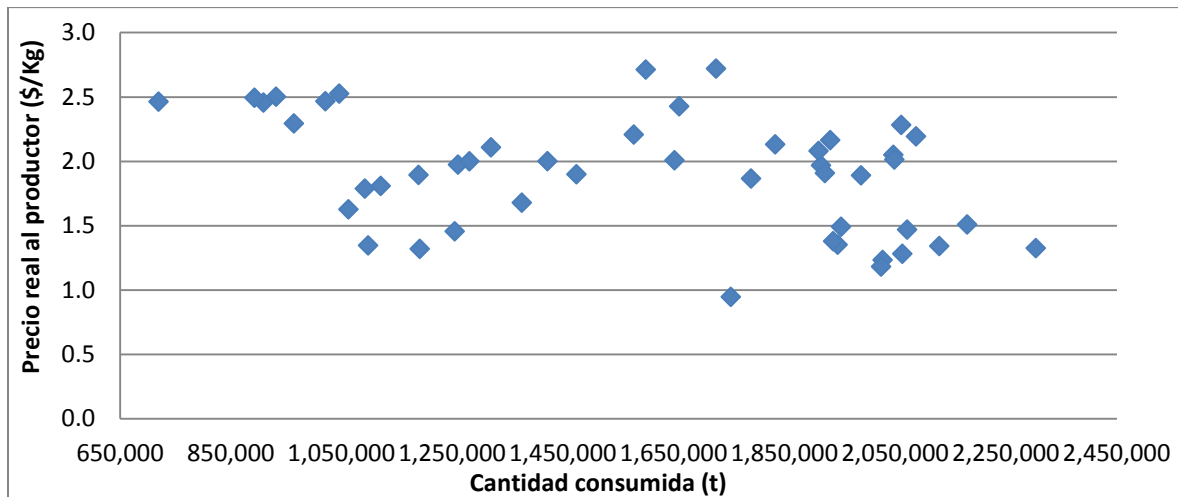
La Gráfica 2.32 relaciona el precio real al productor con la superficie cosechada de plátano, ésta es uno de los factores con los que se puede incrementar sustancialmente la producción y en consecuencia la oferta de este producto. En la Gráfica 2.31 muestra la dispersión de los precios reales al productor y la cantidad producida en toneladas, se observa que existe una relación positiva entre dicha cantidad y el precio, tal como lo indica la teoría económica. Esta información permitió estimar la oferta primaria de plátano en México.

Gráfica 2.30. Precios reales al productor y superficie cosechada de plátano en México (1964-2010).



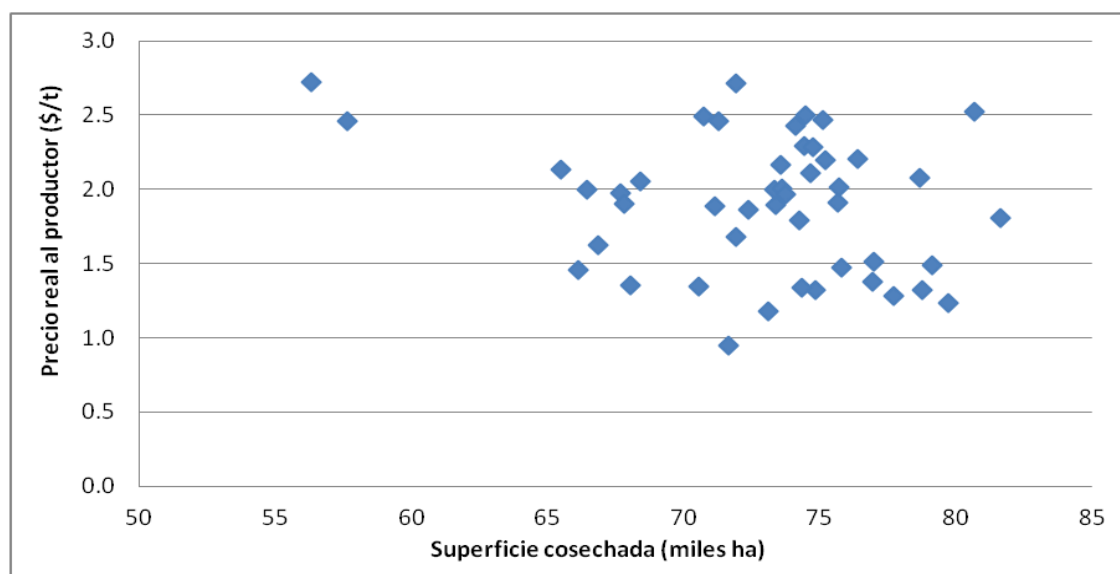
Fuente: SIACON, SIAP, 2011.

Gráfica 2.31. Precios reales al productor y cantidad producida de plátano en México (1964-2010).



Fuente: Cuadro 2.32.

Gráfica 2.32. Precios reales al productor y superficie cosechada de plátano en México (1964-2010).



Fuente: Cuadro 2.32.

2.4.4. Costos de producción

Es importante mencionar que los costos y precios varían en función de ciertas variables tales como: variedad, región y nivel tecnológico (CSPPN, 2010a). El SIAP reportó que el costo de establecimiento del cultivo de plátano en México, 2009 fue de 58,891 \$/ha (Cuadro 2.36).

Cuadro 2.36. Los costos de producción nacional de plátano en México, 2009.

	\$/ha	%
Preparación del terreno	5,800	10
Plantación	17,420	30
Fertilización	4,752	8
Riegos	2,970	5
Control de malezas	2,385	4
Labores culturales	10,319	18
Control de plagas	3,770	6
Costos	47,416	81
Intereses (19,2%)	9,104	15
Imprevistos (5%)	2,371	4
Total	58,891	100

Fuentes: CSPPN (2010a).

La plantación del cultivo de plátano se realiza de 6 a 15 años, dependiendo de las condiciones ambientales y de los cuidados de éste. Fructifica a los nueve meses la plantación. Los frutos se pueden recolectar todo el año y son más o menos abundantes según la estación (COVECA, 2010). La preparación del terreno y la plantación constituyen el 40 % de los costos; le siguen en importancia las labores culturales, la fertilización y el control de plagas que conforman el 32 % de dichos costos.

Las regiones productoras de plátano en México son Región del Golfo de México (Tabasco, Veracruz y Oaxaca), Región del Pacífico-Centro (Colima, Michoacán, Jalisco, Guerrero y Nayarit) y la Región del Pacífico-Sur (Chiapas) (SEDER, 2005).

En los Cuadros 2.37, 2.38 y 2.39 se presentan los costos del cultivo de plátano en Chiapas, Tabasco y Colima, que son los estados que destacan en volumen de producción. Chiapas pertenece a la región Pacífico Sur, la SEDEPAS reporta un costo de producción por hectárea de \$ 62,704; hasta el momento de la siembra los costos incurridos constituyeron el 6.5 % del total, el mayor costo (40.3 %) se registró en las labores culturales, siguiéndole fertilización y control de plagas (Cuadro 2.37).

Cuadro 2.37. Chiapas: costo de producción del cultivo de plátano, 2006.

	\$/ha	%
Preparación del terreno	2,537	4
Siembra	1,593	3
Fertilización	16,372	26
Control de malezas	2,585	4
Labores culturales	25,293	40
Control de plagas	14,324	23
Total	62,704	100

Fuente: Secretaría de desarrollo y participación social Chiapas (SEDEPAS), 2009.

Tabasco se ubica en la región del Golfo de México, según OEIDRUS Tabasco, en 2003, el costo de producción de plátano por hectárea ascendía a \$ 57,228, cabe destacar que es un costo de mantenimiento del cultivo dado que no reporta los costos de preparación del terreno y la siembra.

Los salarios y el control de plagas representan el 63.4 % del costo de mantenimiento (Cuadro 2.38).

Cuadro 2.38. Tabasco: costo de mantenimiento de la producción de plátano, 2003.

Partida	\$/ha	%
Salarios	25,973	45.2
Material: protección de fruta	3,114	5.4
Control de malezas	1,334	2.3
Control de plagas	10,470	18.2
Fertilización	1,367	2.4
Material: cosecha y empaque	2,058	3.6
Prestaciones sociales	2,042	3.6
Teléfono y energía eléctrica	4,077	7.1
Mantenimiento de equipo, infraestructura e instalación	2,871	5.0
Otros	4,191	7.3
Total	57,497	100

Fuente: Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable en el Estado de Tabasco (OEIDRUS-TAB), 2006.

Colima se encuentra en la región Pacífico Centro, según la (SEDER Colima, 2005) el costo de establecimiento del cultivo del plátano por hectárea fue \$ 59,018, mientras que el mantenimiento \$ 43,556, para el primero los rubros de mayor participación sobre el costo total son la plantación, preparación del terreno y las labores culturales (47 %), mientras que para el segundo las labores culturales y el control de plagas (50.2 %), Cuadro 2.39.

Cuadro 2.39. Colima: costo de establecimiento y mantenimiento del cultivo de plátano por hectárea, 2005.

	Establecimiento	Mantenimiento	Establecimiento %	Mantenimiento %
Preparación del terreno	5,800		9.8	
Plantación	17,420		29.5	
Fertilización	4,752	6,336	8.1	14.5
Riegos	2,970	4,470	5.0	10.3
Control de malezas	2,385	2,400	4.0	5.5
Labores culturales	10,419	16,638	17.7	38.2
Control de plagas	3,770	5,226	6.4	12.0
Subtotal	47,516	35,070	80.5	80.5
Costos diversos				
Intereses (19.2 %)	9,126	6,733	15.5	15.5
Imprevistos (5 %)	2,376	1,753	4.0	4.0
Total	59,018	43,556	100	100

Fuente: SEDER Colima (2005).

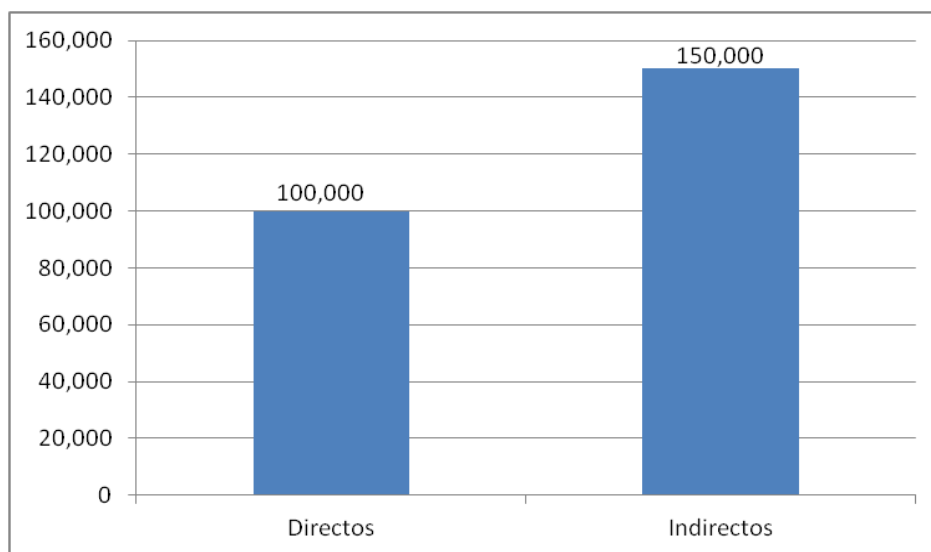
El desempeño económico de la actividad platanera constituye un ámbito poco conocido debido al grado de confidencialidad, por parte de los productores privados, además los agricultores del sector social no llevan registros administrativos y contables de su actividad productiva (OEDRIUS-TAB, 2006).

De los costos de producción antes mencionados, se desprende que la mano de obra, los fertilizantes, los herbicidas y fungicidas son factores importantes determinantes del nivel de producción, mismos que tiene un peso y seguramente influirán de manera diferente por estado. Esto indica la conveniencia de realizar estimaciones de oferta para los principales estados productores.

2.4.5. Empleo

En 2010, según el SIAP, México registró una superficie sembrada de 78,130 ha de plátano. Este cultivo es una fuente importante de empleo, a él se dedican 5,000 productores en los estados de Tabasco, Chiapas, Veracruz, Colima, Michoacán, Jalisco, Oaxaca, Nayarit, Puebla y Guerrero principalmente. En esta actividad se ocupan 800 mil jornales en producción y 88 mil jornales en empaque (CSPPN, 2010a). La actividad de cultivar plátano genera cerca de 100,000 empleos directos en el campo y alrededor de 150,000 empleos indirectos (SAGARPA, 2005).

Gráfica 2.33. Empleos generados por la producción de plátano en México, 2005.



Fuente: SAGARPA (2005).

2.4.6. El comercio exterior de plátano en México

La partida 08.03 comprende todos los frutos comestibles de las especies del género *Musa*. Los plátanos o bananos frescos o secos, están comprendidos en la fracción arancelaria 08.03.0001. Para su importación se requiere de un certificado fitosanitario de la SAGARPA, previa inspección con el objeto de revisar y certificar que el producto se encuentre libre de plagas y enfermedades (SIAP, 2009). El plátano es un generador de divisas. En 2010 se exportaron 165,719 toneladas y registró un valor de US\$ 62'225,041 (SIAP, 2011).

2.4.6.1. Importaciones y exportaciones de plátano en México

Según la FAO México no registró importaciones de 1964 a 1987, las que realizó de 1988 a 2010 no han sido mayores al 0.01 % de la producción nacional. De 1964 a 2010, la producción de plátano en México pasó de 948,768 a 2'103,362 t, las exportaciones aumentaron de 17,070 a 165,719 t, el precio real de exportación aumentó de 3.89 a 3,294 \$/t (base 2003=100), Cuadro 2.40.

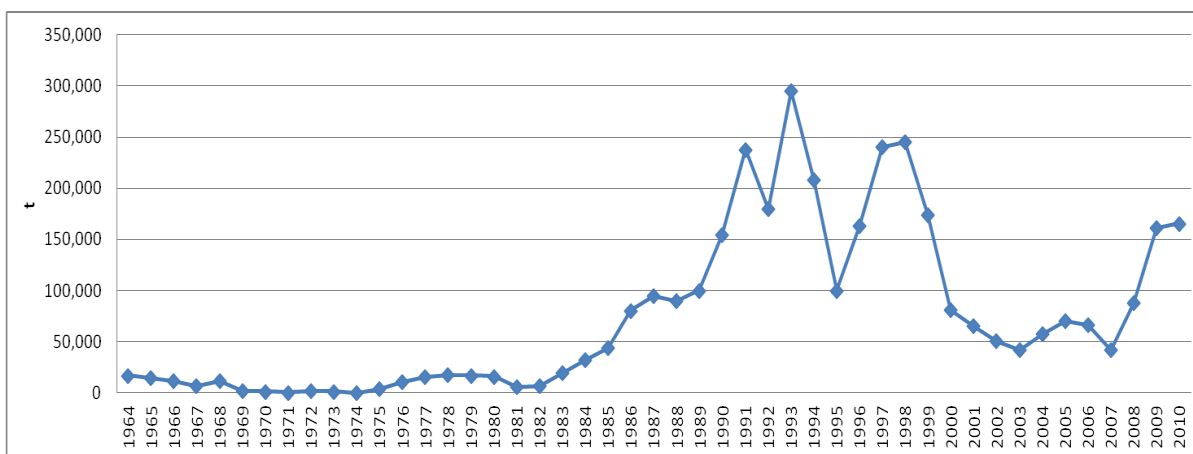
Cuadro 2.40. Importaciones y exportaciones de plátano en México, 1964-2010.

Año	Producción (t)	Exportaciones (t)	Importaciones (t)	Precio de importación (\$ nominales/t)	Precio de importación (\$ reales /t)	Precio de exportación (\$ nominales /t)	Precio de exportación (\$ reales /t)	% exportado de la producción
1964	948,768	17,070	0	-	-	0.95	3.89	1.8
1965	1'035,080	14,340	0	-	-	1.00	5.31	1.4
1966	1'057,573	11,877	0	-	-	0.92	3.46	1.1
1967	915,777	6,870	0	-	-	1.09	5.77	0.8
1968	904,285	11,622	0	-	-	1.03	4.42	1.3
1969	721,073	1,614	0	-	-	1.22	4.56	0.2
1970	965,252	1,339	0	-	-	1.38	3.77	0.1
1971	112,124	463	0	-	-	0.35	1.09	0.4
1972	1'093,511	1,470	0	-	-	0.35	1.01	0.1
1973	1'063,538	1,169	0	-	-	0.31	0.68	0.1
1974	1'097,954	33	0	-	-	6.82	12.03	0.0
1975	1'194,802	3,556	0	-	-	1.09	1.78	0.3
1976	1'199,427	10,432	0	-	-	1.28	1.72	0.9
1977	1'276,006	15,740	0	-	-	1.18	1.49	1.2
1978	1'393,080	17,543	0	-	-	1.70	2.19	1.3
1979	1'271,403	17,047	0	-	-	2.51	2.66	1.3

1980	1'437,765	15,910	0	-	-	0.94	0.78	1.1
1981	1'325,827	5,927	0	-	-	1.62	1.27	0.4
1982	1'666,730	6,945	0	-	-	15.6	13.6	0.4
1983	1'618,663	19,224	0	-	-	23.3	21.8	1.2
1984	2'093,259	32,428	0	-	-	19.0	17.5	1.5
1985	1'995,956	43,831	0	-	-	35.4	34.5	2.2
1986	1'833,563	80,536	0	-	-	66.8	93.8	4.4
1987	2'121,838	94,582	0	-	-	159	198	4.5
1988	2'077,534	89,678	341	500	610	338	440	4.3
1989	1'823,648	100,060	2730	300	360	394	475	5.5
1990	1'986,394	154,114	933	600	690	741	833	7.8
1991	1'889,296	237,960	21	1,440	1,670	1,024	1,254	12.6
1992	2'095,355	179,558	92	1,450	1,660	1,446	1,769	8.6
1993	2'206,892	295,384	31	2,310	2,620	979	1,241	13.4
1994	2'295,450	207,931	21	1,610	1,790	1,311	1,538	9.1
1995	2'032,652	100,066	7	11,020	11,560	3,086	3,429	4.9
1996	2'209,550	162,914	4	7,600	7,950	3,361	3,673	7.4
1997	1'714,457	240,230	9	13,190	13,710	2,247	2,480	14.0
1998	1'525,836	244,992	24	4,200	4,390	2,708	3,177	16.1
1999	1'751,923	174,131	1	19,110	20,170	2,079	2,351	9.9
2000	1'870,632	81,044	1	28,370	29,110	2,318	2,436	4.3
2001	2'113,559	65,182	18	9,340	9,520	2,425	2,606	3.1
2002	1'996,775	50,765	17	13,650	13,980	2,586	2,714	2.5
2003	2'065,949	41,554	6	14,390	14,390	3,525	3,525	2.0
2004	2'361,144	57,245	12	12,230	11,580	3,865	3,460	2.4
2005	2'250,042	70,166	27	11,700	10,540	3,933	3,252	3.1
2006	2'196,155	66,599	2	10,900	9,400	5,460	4,198	3.0
2007	1'964,545	41,581	7	28,100	22,980	5,787	4,235	2.1
2008	2'150,801	88,004	26	9,000	6,790	5,484	3,654	4.1
2009	2'232,361	161,028	161	22,300	17,490	6,469	5,043	7.2
2010	2'103,362	165,719	209	18,410	13,840	4,742	3,294	7.9

Fuente: FAOSTAT, SIAP (2011).

Gráfica 2.34. Evolución de las exportaciones de plátano en México, 1964-2010.



Fuente: Cuadro 2.40.

De 1964 a 1985 las exportaciones de plátano no sobrepasaron las 50,000 t, de 1986 a 2010 oscilaron entre los 50,000 y 300,000 t, salvo 2003 y 2007 que estuvieron por abajo de 50,000 t (Gráfico 2.34).

Gráfica 2.35. Porcentaje exportado de la producción de plátano en México, 1964-2010.



Fuente: Cuadro 2.40.

Las exportaciones de plátano en México de 1964 a 1984 no representaron ni el 2 % de la producción, de 1985 a 1999 esta participación osciló entre 2.2 y 16.1 %, mientras que de 2000 a 2010 entre 2.0 y 7.9 %, es decir, en algunos períodos no han sido significativas, mientras que en otros dejaron al país importantes montos en divisas (Gráfica 2.35).

México exporta los mayores volúmenes de plátano hacia Estados Unidos, los cuales de 2004 a 2010 pasaron de 24,600 t (53.9 %) a 149,000 t (90 %), menores volúmenes los destina a España, Japón y Países Bajos (Cuadro 2.41). En 2004 México registró el mayor precio real de exportación \$/t de los Países Bajos (6,700), seguido de Japón (4,100) y en tercer lugar Estados Unidos (3,300), mientras que Grecia el menor (1,200). En 2010 lo registró Japón (5,700), seguido de Grecia (5,300) y Rusia (4,200), Cuadro 2.42.

Cuadro 2.41. México: exportaciones de plátano por país de destino, cantidad, valor comercial (miles \$ nominales/t), 2004-2010.

País destino	2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010		
	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t
Estados Unidos de América	24.6	84.9	3.5	27.2	90.4	3.3	37.1	148.1	4.0	25.5	110.6	4.3	59.3	271.1	4.6	104.7	564.0	5.4	149.0	690.8	4.6
España	0.0001	0.0002	2.1	-	-	-	0.04	0.1	2.6	0.002	0.03	13.6	0.1	0.4	4.1	5.6	24.7	4.4	6.4	34.2	5.3
Japón	3.4	14.7	4.3	3.7	15.3	4.2	4.0	18.9	4.8	4.7	23.6	5.0	5.4	27.2	5.0	4.7	36.9	7.8	3.7	28.9	7.7
Países Bajos*	0.1	0.6	7.0	0.02	0.2	13.0	0.1	0.5	5.1	0.01	0.2	18.4	0.1	0.5	8.3	4.4	18.6	4.2	3.2	12.9	4.0
Irlanda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	1.1	5.3	0.9	4.9	5.1
Rusia**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.4	4.3	2.3	6.6	2.9	0.9	5.2	5.8
Reino Unido	-	-	-	-	-	-	0.2	0.5	2.8	-	-	-	0.1	0.5	4.0	1.8	9.5	5.2	0.7	4.1	5.5
Polonia	0.3	0.5	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.9	4.3	0.3	1.7	4.9
Bélgica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	2.8	2.8	1.0	6.0	5.8	0.2	0.9	5.6
Grecia	0.04	0.1	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00002	0.00001	0.6	0.8	3.1	4.1	0.1	0.6	7.3
Subtotal	29	101		31	106		41	168		30	134		66	303		126	671		166	784	
Otros	17	50		29	88		19	64		0.2	2		9	26		14	68		0	1	
Total	45.6	150.4	3.3	59.6	193.8	3.3	60.8	231.9	3.8	30.4	136.2	4.5	74.9	328.8	4.4	140.1	739.4	5.3	165.7	785.5	4.7

*Reino de los Países Bajos e Irlanda, **Federación Rusa. C: cantidad (miles de toneladas), VC: valor comercial (millones de pesos).

Fuente: FAOSTAT, SIAP (2011).

Cuadro 2.42. México: exportaciones de plátano por país de destino, cantidad, valor comercial (miles \$ reales/t)†, 2004-2010.

País destino	2004			2005			2006			2007			2008			2009			2010		
	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t	C	VC	miles \$/t
Estados Unidos de América	24.6	81.1	3.3	27.2	83.1	3.0	37.1	131.2	3.5	25.5	94.3	3.7	59.3	219.8	3.7	104.7	440.8	4.2	149.0	506.3	3.4
España	0.0001	0.0002	2.0	-	-	-	0.04	0.1	2.3	0.002	0.02	11.6	0.1	0.3	3.3	5.6	19.3	3.4	6.4	25.1	3.9
Japón	3.4	14.1	4.1	3.7	14.0	3.8	4.0	16.7	4.2	4.7	20.1	4.2	5.4	22.0	4.1	4.7	28.8	6.1	3.7	21.2	5.7
Países Bajos*	0.1	0.6	6.7	0.02	0.2	12.0	0.1	0.4	4.5	0.01	0.2	15.7	0.1	0.4	6.7	4.4	14.5	3.3	3.2	9.4	3.0
Irlanda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.8	4.1	0.9	3.6	3.8
Rusia**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.3	3.5	2.3	5.1	2.3	0.9	3.8	4.2
Reino Unido	-	-	-	-	-	-	0.2	0.4	2.5	-	-	-	0.1	0.4	3.2	1.8	7.4	4.1	0.7	3.0	4.1
Polonia	0.3	0.4	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.7	3.4	0.3	1.3	3.6
Bélgica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	2.3	2.3	1.0	4.7	4.5	0.2	0.6	4.1
Grecia	0.04	0.1	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.00002	0.00001	0.5	0.8	2.4	3.2	0.1	0.4	5.3
Subtotal	28.5	96.2		30.9	97.3		41.4	148.9		30.2	114.6		66.1	245.6		125.9	524.7		165.5	574.7	
Otros	17.1	47.5		28.6	80.7		19.4	56.6		0.2	1.5		8.8	21.0		14.2	53.1		0.2	0.9	
Total	45.6	143.7	3.2	59.6	178.0	3.0	60.8	205.5	3.4	30.4	116.1	3.8	74.9	266.7	3.6	140.1	577.8	4.1	165.7	575.7	3.5

*Reino de los países bajos e Irlanda, **Federación Rusa, C: cantidad (miles de toneladas), VC: valor comercial (millones de pesos).

†Deflactados con el Índice Nacional de Precios al Consumidor, base 2003=100.

Fuente: BANXICO, FAOSTAT, SIAP (2011).

En 2004 México envió a Estados Unidos, España, Japón y Países Bajos el 62 % de sus exportaciones de plátano; para 2010 estos países concentraron el 98%. El precio real de exportación de los países mencionados en 2004 fueron 3,300, 2,000, 4,100 y 6,700 \$/t; para 2010 los precios pasaron a 3,400, 3,900, 5,700 y 3,000 \$/t, respectivamente, sus TCMA fueron 0.5, 12.1, 5.6 y -12.8 % (Cuadros 2.42 y 2.43).

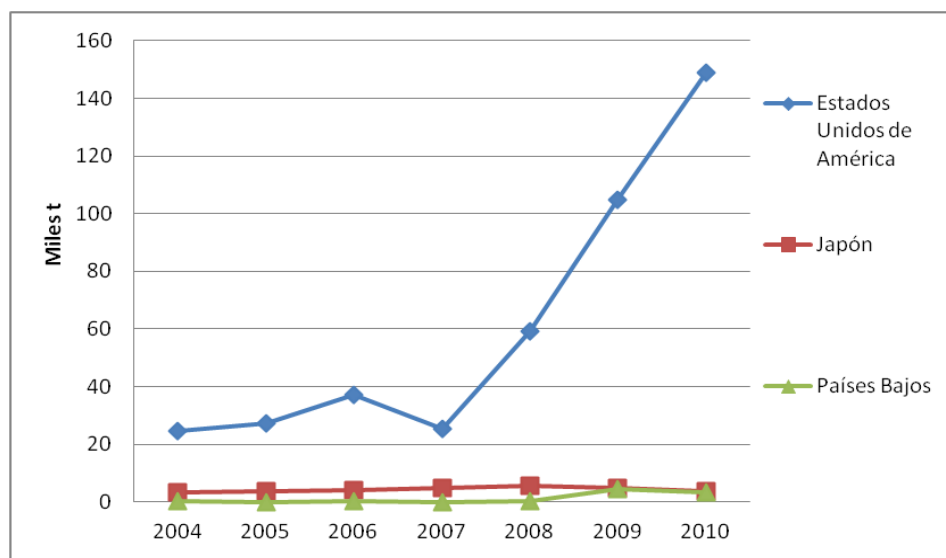
Cuadro 2.43. México: exportaciones de plátano por país de destino, cantidad, valor comercial (\$ reales/t), promedio y tasa de crecimiento media anual, 2004-2010.

País destino	Promedio 2004-2010			Cantidad (%)	Valor comercial (%)	Tasa de crecimiento media anual 2004-10		
	Cantidad (miles t)	Valor comercial (millones de \$ reales)	\$/t			Cantidad	Valor comercial	\$/t
Estados Unidos de América	61.1	222.4	3.6	74.1	75.4	35.0	35.7	0.5
España	1.7	6.4	3.8	2.1	2.2	546.5	625.0	12.1
Japón	4.2	19.6	4.6	5.1	6.6	1.3	7.0	5.6
Países Bajos	1.1	3.7	7.4	1.4	1.2	83.1	59.7	-12.8
Irlanda	0.2	0.6	1.1	0.2	0.2	-	-	-
Rusia	0.5	1.3	1.4	0.6	0.5	-	-	-
Reino Unido	0.4	1.6	2.0	0.5	0.5	-	-	-
Polonia	0.1	0.3	1.2	0.2	0.1	-0.04	19.3	19.4
Bélgica	0.3	1.1	1.6	0.4	0.4	-	-	-
Grecia	0.1	0.4	1.5	0.2	0.1	10.3	41.7	28.5
Subtotal	69.8	257.4		84.7	87.3			
Otros	12.6	37.3		15.3	12.7			
Total	82.4	294.8		100	100	24.0	26.0	1.6

Fuente: Cuadro 2.42.

El valor comercial de las exportaciones de 2004 a 2010 fue de 249.8 millones de pesos constantes, que se obtuvieron de las 82.4 miles t exportadas, los principales países destino fueron Estados Unidos (74.1 %), Japón (5.1 %), España (2.1 %) y los Países Bajos (1.4 %), los que constituyeron el 82.7 % de las exportaciones totales. La TCMA respecto a la cantidad exportada de los países mencionados fueron 35.0, 1.3, 546.5 y 83.1 %; el valor comercial real 35.7, 7.0, 625.0 y 59.7 % y el valor en pesos reales por tonelada 0.5, 5.6, 12.1 y -12.8 % (Cuadros 2.42 y 2.43).

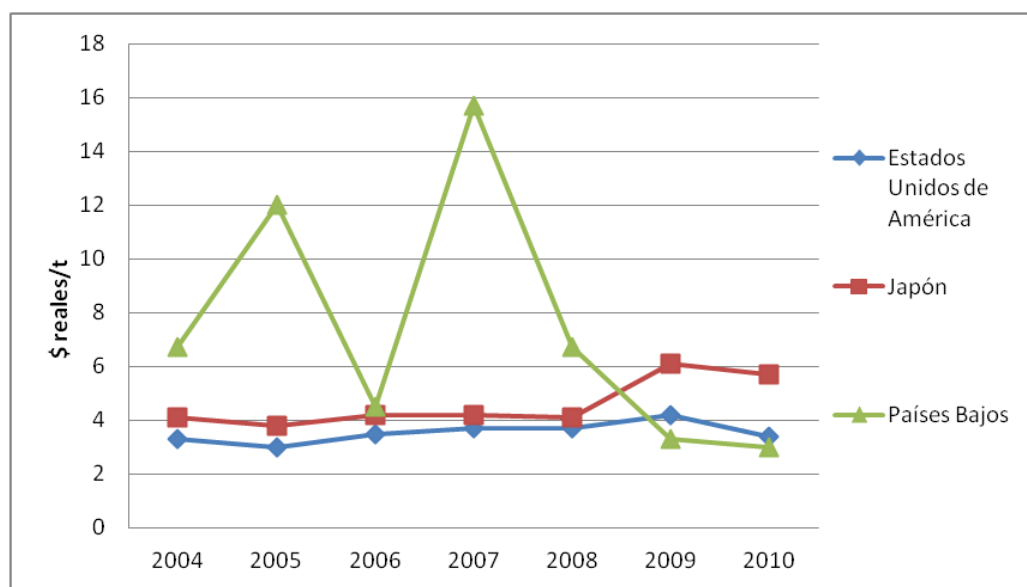
Gráfica 2.36. México: exportaciones a Estados Unidos, Japón y Países Bajos, 2004-2010.



Fuente: Cuadro 2.42.

Las exportaciones de plátano mexicano de 2004 a 2008 no sobrepasaron las 80,000 t, en 2009 y 2010 éstas se incrementaron bastante, ubicándose arriba de las 140,000 t, es decir, el volumen casi se duplica (Gráfica 2.36).

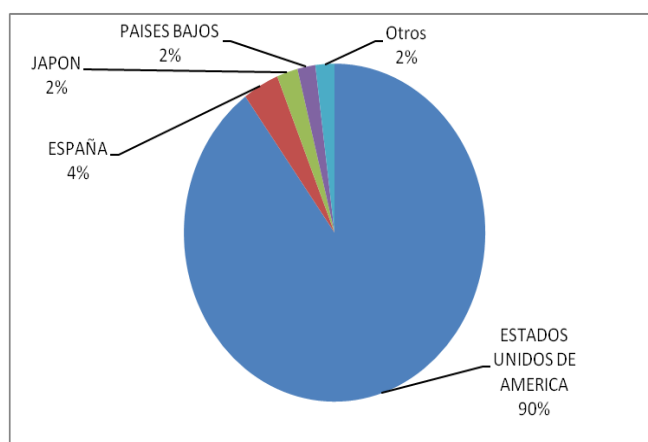
Gráfica 2.37. México: comportamiento del precio de exportación de plátano a diferentes países, 2004-2010.



Fuente: Cuadro 2.42.

El precio de exportación en términos reales de 2004 a 2010, ha oscilado entre los 2,000 y 16,000 pesos por tonelada, los que registró Estados Unidos y Japón son similares, (Gráfica 2.37). El destino de las exportaciones mexicanas en 2010 fueron Estados Unidos de América (90 %), España (4 %), Japón (2 %) y Países Bajos (2 %), principalmente (Gráfica 2.38).

Gráfica 2.38. México: exportaciones de plátano por país de destino, 2010.



Fuente: SIAP (2011).

Estados Unidos importó plátano de Guatemala, Ecuador, Costa Rica, Colombia, Honduras y México, el 99.0 % (2000) y 98.6 % (2009), países en donde operan las grandes transnacionales Dole Foods Company y Chiquita Brands International. México, abasteció el 2.1 % (2000) y 2.9 % (2009), ocupó el sexto lugar como socio comercial de este país. Las mayores TCMA del volumen importado fueron 5.5 % (Guatemala), 3.9 % (Honduras) y 2.4 % (México). En 2009, Guatemala abasteció el 31.1 % de la demanda de esta fruta de Estados Unidos (Cuadro 2.44). En ese período, España importó plátano principalmente de Ecuador, Francia, Colombia, Costa Rica, Países Bajos, Portugal, Italia y México. Para este país, México se ubicó en el octavo lugar como socio comercial de dicha fruta. Las mayores TCMA del volumen importado fueron 113 % (México), 32.1 % (Países Bajos) y 23.1 % (Portugal). En 2009, Ecuador suministró el 24.1 % de la demanda de plátano de España (Cuadro 2.45).

De 2000 a 2009, Japón importó el 99.1 y 99.7 % de plátano principalmente de Filipinas, Ecuador, China, Perú, México y Colombia. México se situó en el quinto lugar como socio comercial de esta fruta. Las mayores TCMA del volumen importado fueron 24.2 % (Colombia), 11.6 % (México) y 2.7 % (Filipinas). En 2009 Filipinas proveyó el 93.3 % de la demanda de plátano de Japón (Cuadro 2.46). En esos años, los Países Bajos importaron el 93.9 y 98.9 % de Ecuador, Bélgica, Alemania, República Dominicana, Costa Rica, Perú, Colombia, Francia, Reino Unido, México. México ocupó el décimo lugar como socio comercial. Las mayores TCMA del volumen importado fueron 52.5 % (República Dominicana), 46.3 % (México) y 27.4 % (Reino Unido). Ecuador abasteció el 31 % de la demanda de plátano de los Países Bajos, en 2009 (Cuadro 2.47).

Cuadro 2.44. Importaciones de plátano de Estados Unidos, por principales países (miles t), 2000-2009.

País	2000	%	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%	TCMA
Guatemala	688.4	17.1	832.1	21.7	925.2	23.7	930.8	24.0	1,024.1	26.4	1,029.3	26.9	912.9	23.8	1,093.4	27.3	1,188.7	29.9	1,111.8	31.1	5.5
Ecuador	976.0	24.2	946.6	24.6	1,021.8	26.2	971.9	25.1	919.5	23.7	904.3	23.6	994.3	25.9	929.2	23.2	830.3	20.9	955.7	26.7	-0.2
Costa Rica	1,361.4	33.8	1,082.1	28.2	901.5	23.1	973.3	25.1	868.1	22.4	822.7	21.5	927.4	24.2	1,036.9	25.9	874.4	22.0	544.4	15.2	-9.7
Colombia	602.8	15.0	473.8	12.3	506.4	13.0	469.3	12.1	464.6	12.0	513.7	13.4	473.8	12.3	377.2	9.4	450.8	11.3	421.5	11.8	-3.9
Honduras	275.6	6.8	381.5	9.9	449.2	11.5	430.2	11.1	509.9	13.1	453.0	11.8	422.9	11.0	482.7	12.1	503.8	12.7	390.5	10.9	3.9
México	85.1	2.1	63.8	1.7	42.4	1.1	35.2	0.9	33.6	0.9	33.8	0.9	38.6	1.0	31.5	0.8	66.3	1.7	105.1	2.9	2.4
Subtotal	3,989.4	99.0	3,779.9	98.4	3,846.5	98.5	3,810.7	98.5	3,819.7	98.4	3,756.9	98.2	3,769.9	98.2	3,950.9	98.7	3,914.3	98.4	3,528.9	98.6	-1.4
Otros	41.2	1.0	60.7	1.6	60.4	1.5	59.8	1.5	61.7	1.6	67.5	1.8	69.6	1.8	52.9	1.3	61.8	1.6	51.0	1.4	2.4
Total	4,030.6	100.0	3,840.6	100.0	3,907.0	100.0	3,870.5	100.0	3,881.5	100.0	3,824.4	100.0	3,839.5	100.0	4,003.8	100.0	3,976.1	100.0	3,580.0	100.0	-1.3

Fuente: FAOSTAT (2011).**Cuadro 2.45.** Importaciones de plátano en España, por principales países (miles t), 2000-2009.

País	2000	%	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%	TCMA
Ecuador	9.3	6.5	14.0	18.7	17.5	30.0	18.9	30.3	17.8	27.9	26.9	31.1	67.2	50.4	61.0	37.3	61.7	33.7	44.6	24.1	19.0
Francia	13.3	9.3	21.1	28.1	21.0	35.9	27.4	44.0	18.4	29.0	20.9	24.1	26.9	20.2	23.9	14.6	28.0	15.3	42.4	22.9	13.8
Colombia	40.8	28.5	10.7	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.9	35.6	21.8	32.0	17.5	33.4	18.0	-2.2
Costa Rica	66.9	46.9	18.1	24.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	3.1	17.0	10.4	18.5	10.1	16.8	9.1	-14.2
Países Bajos	0.9	0.6	0.4	0.5	0.1	0.2	0.2	0.3	0.0	0.1	0.5	0.6	11.0	8.3	8.0	4.9	9.5	5.2	11.2	6.0	32.1
Portugal	1.1	0.8	1.0	1.3	1.6	2.7	5.4	8.6	19.0	29.9	28.3	32.7	7.7	5.8	9.8	6.0	11.2	6.1	7.3	3.9	23.1
Italia	1.2	0.8	0.9	1.1	0.3	0.5	0.6	1.0	4.5	7.1	7.1	8.2	0.9	0.7	4.2	2.6	1.7	0.9	5.9	3.2	19.3
México	0.006	0.004	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.021	0.016	0.001	0.001	0.020	0.011	5.5	3.0	113.3
Subtotal	133.5	93.5	66.1	88.0	40.5	69.3	52.5	84.2	59.8	94.0	83.7	96.7	119.1	89.4	159.5	97.7	162.7	88.7	167.0	90.3	2.5
Otros	9.3	6.5	9.0	12.0	17.9	30.7	9.8	15.8	3.8	6.0	2.9	3.3	14.1	10.6	3.7	2.3	20.7	11.3	18.0	9.7	7.6
Total	142.8	100.0	75.1	100.0	58.4	100.0	62.4	100.0	63.6	100.0	86.6	100.0	133.2	100.0	163.2	100.0	183.4	100.0	185.0	100.0	2.9

Fuente: FAOSTAT (2011).

Cuadro 2.46. Importaciones de plátano de Japón, por principales países (miles t), 2000-2009.

País	2000	%	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%	TCMA
Filipinas	811.0	75.2	781.4	78.9	743.5	79.4	795.6	80.6	869.6	84.8	944.5	88.5	910.6	87.3	879.0	90.6	1,019.3	93.3	1,035.2	93.3	2.7
Ecuador	210.8	19.5	170.6	17.2	157.0	16.8	145.6	14.8	122.7	12.0	91.1	8.5	101.3	9.7	52.1	5.4	46.2	4.2	46.1	4.2	-15.5
China	45.7	4.2	30.9	3.1	28.9	3.1	36.3	3.7	21.8	2.1	17.9	1.7	17.4	1.7	21.1	2.2	9.8	0.9	10.1	0.9	-15.4
Perú	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	3.2	0.3	4.0	0.4	4.3	0.4	7.6	0.8	7.1	0.7	7.8	0.7	-
México	1.4	0.1	2.0	0.2	2.6	0.3	3.1	0.3	3.3	0.3	3.7	0.4	3.9	0.4	4.6	0.5	5.4	0.5	3.7	0.3	11.6
Colombia	0.4	0.0	0.2	0.0	1.5	0.2	2.2	0.2	1.9	0.2	2.3	0.2	2.0	0.2	2.9	0.3	2.4	0.2	3.1	0.3	24.2
Subtotal	1,069.4	99.1	985.2	99.5	933.5	99.7	982.8	99.6	1,022.6	99.7	1,063.6	99.7	1,039.6	99.6	967.2	99.7	1,090.2	99.8	1,106.0	99.7	0.4
Otros	9.3	0.9	5.4	0.5	2.8	0.3	3.9	0.4	3.4	0.3	3.3	0.3	4.1	0.4	3.4	0.3	2.5	0.2	3.1	0.3	-11.6
Total	1,078.7	100.0	990.6	100.0	936.3	100.0	986.6	100.0	1,026.0	100.0	1,066.9	100.0	1,043.6	100.0	970.6	100.0	1,092.7	100.0	1,109.1	100.0	0.3

Fuente: FAOSTAT (2011).**Cuadro 2.47.** Importaciones de plátano de Países Bajos, por principales países (t), 2000-2009.

País	2000	%	2001	%	2002	%	2003	%	2004	%	2005	%	2006	%	2007	%	2008	%	2009	%	TCMA
Ecuador	7,498	4.7	6,003	4.0	1,039	0.6	3,991	2.1	2,111	1.3	2,996	2.1	9,018	3.2	39,051	22.3	29,741	18.7	58,173	31.0	25.6
Bélgica	94,527	59.2	93,859	62.1	86,100	53.7	100,070	52.0	88,256	53.8	80,768	55.8	78,165	28.0	49,205	28.1	54,758	34.4	54,513	29.0	-5.9
Alemania	33,001	20.7	28,772	19.0	58,472	36.4	76,647	39.8	63,287	38.6	48,020	33.2	34,341	12.3	33,127	18.9	29,333	18.4	28,464	15.1	-1.6
República Dominicana	329	0.2	61	0.04	0	0.0	159	0.1	22	0.01	32	0.02	737	0.3	1,965	1.1	8,550	5.4	14,643	7.8	52.5
Costa Rica	5,551	3.5	5,689	3.8	1,565	1.0	0	0.0	506	0.3	4,376	3.0	35,108	12.6	18,051	10.3	9,819	6.2	10,549	5.6	7.4
Perú	0	0.0	0	0.0	57	0.04	1,994	1.0	3,503	2.1	2,794	1.9	3,978	1.4	3,142	1.8	6,549	4.1	8,906	4.7	-
Colombia	2,560	1.6	2,642	1.7	94	0.1	213	0.1	680	0.4	649	0.4	86,512	31.0	20,180	11.5	5,491	3.4	4,787	2.5	7.2
Francia	6,052	3.8	8,807	5.8	8,063	5.0	8,641	4.5	4,184	2.6	1,563	1.1	970	0.3	500	0.3	1,882	1.2	2,291	1.2	-10.2
Reino Unido	234	0.1	359	0.2	154	0.1	200	0.1	433	0.3	404	0.3	657	0.2	827	0.5	490	0.3	2,076	1.1	27.4
México	50	0.03	29	0.02	18	0.01	5	0.003	9	0.01	5	0.003	139	0.05	21	0.01	567	0.4	1,532	0.8	46.3
Subtotal	149,802	93.9	146,221	96.8	155,562	97.0	191,920	99.7	162,991	99.3	141,607	97.8	249,625	89.5	166,069	95.0	147,180	92.5	185,934	98.9	2.4
Otros	9765	6.1	4,833	3.2	4,887	3.0	512	0.3	1,073	0.7	3,232	2.2	29,390	10.5	8,801	5.0	12,019	7.5	1,977	1.1	-16.3
Total	159,567	100	151,054	100	160,449	100	192,432	100	164,064	100	144,839	100	279,015	100	174,870	100	159,199	100	187,911	100	1.8

Fuente: FAOSTAT (2011).

2.4.6.2. Balanza comercial

El comercio internacional de plátano en México es superavitario; es decir, exporta más de lo que importa. De 2000 a 2010 las exportaciones pasaron de 81,044 a 165,719 t, con una TCMA de 7.4 %, mientras que las importaciones aumentaron de 1 a 209 t, lo cual implicó una TCMA de 70.6 %. Aunque el crecimiento es notable, el volumen importado es pequeño en comparación con la producción de este fruto (Cuadro 2.48).

Cuadro 2.48. México: balanza comercial de plátano (t), 2000-2010.

Concepto	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	TCMA
Exportaciones	81,044	65,182	50,765	41,554	57,245	70,166	66,599	41,581	88,004	161,028	165,719	7.4
Importaciones	1	18	17	6	12	27	2	7	26	161	209	70.6
Saldo	81,043	65,164	50,748	41,548	57,233	70,139	66,597	41,574	87,978	160,867	165,509	7.4

Fuente: FAOSTAT (2011).

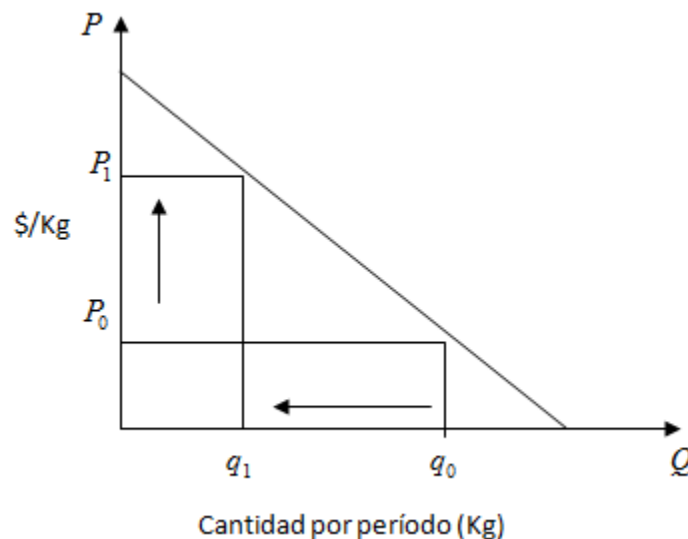
3. MARCO TEÓRICO

En esta parte se presentan los elementos teóricos para la construcción del modelo econométrico.

3.1. La teoría de la demanda

Se define a la demanda de mercado como una relación que muestra a las distintas cantidades de un producto específico que los consumidores están deseando y pueden comprar por período a los posibles precios alternativos, permaneciendo constantes los demás factores determinantes de la demanda (Tomek y Robinson, 1991). La curva de demanda de mercado es la suma horizontal de las curvas de demanda de cada consumidor. Ésta incluye tanto los consumidores que entran al mercado cuando el precio disminuye, como a los que salen de él cuando el precio aumenta (Figura 3.1). Por tanto, un cambio en el precio influye en el número de consumidores como en la cantidad que cada uno demanda (García, *et al.*, 2003).

Figura 3.1. Demanda de un producto.



Fuente: García, *et al.* (2003).

En términos generales Tomek y Robinson (1991) y García, *et al.* (2003), señalan que los principales determinantes de la demanda de un producto agrícola (Q_i) en el período t son los siguientes:

- El precio del producto (P_i);
- El número de habitantes de un país, su crecimiento y su distribución por edad y área geográfica (N);
- El ingreso disponible y su distribución (I);
- Los precios y la disponibilidad de otros productos sustitutos P_s y complementarios P_c ;
- Los gustos y preferencias del consumidor (G);
- Expectativas (E), y
- La promoción de los productos (K).

De los factores determinantes mencionados, el precio del bien (P_i), suponiendo a los demás factores constantes, provoca cambios en la cantidad demandada, mientras que la curva de demanda permanece fija; los otros determinantes establecen el nivel o posición de dicha curva, por ello se les denomina factores de cambio de la demanda. Los cambios del precio del producto y de los demás determinantes dan lugar a los aspectos estáticos y dinámicos de la demanda.

En forma funcional la demanda del bien (Q_i) y sus factores determinantes se expresan como sigue:

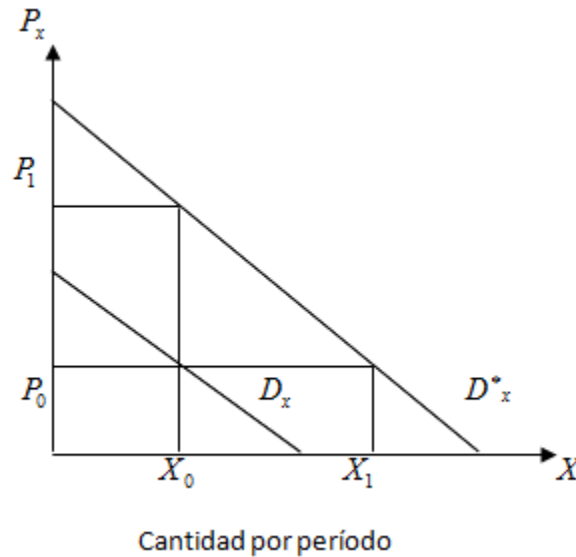
$$Q_i = f(P_i, N, I, P_s, P_c, G, E, K)$$

donde:

- El precio del producto (P_i). Demanda estática.
La demanda estática se refiere a los cambios de la cantidad demandada a lo largo de la curva de demanda que provocan las variaciones del precio del producto, *ceteris paribus*, permaneciendo fija dicha curva. De acuerdo con la ley de la demanda, la cantidad demandada de un producto y su precio, *ceteris paribus*, varían inversamente; es decir, la curva de demanda tiene pendiente negativa (García, *et al.*, 2003);
- El número de habitantes de un país y su crecimiento (N);
El número de habitantes de un país y su crecimiento, influye, *ceteris paribus*, directamente en la demanda total de alimentos como en la de productos específicos. Si el

número de habitantes aumenta, *ceteris paribus*, desplaza a la derecha a la demanda precio, con lo que la cantidad demandada también se incrementa (Figura 3.2).

Figura 3.2. Desplazamiento de la demanda por aumento de la población.



Fuente: García, *et al.* (2003).

- El ingreso disponible y su distribución (I);
El nivel de ingreso de un consumidor determina la cantidad y calidad de alimentos y servicios que puede comprar. La cantidad demandada para bienes normales superiores se encuentra relacionada directamente con el ingreso. Un cambio en este factor, *ceteris paribus*, provoca desplazamientos simples o paralelos en la demanda precio, a la derecha cuando el ingreso aumenta y la izquierda cuando disminuye, con lo que la cantidad demandada aumenta o disminuye;
- Los precios y la disponibilidad de otros productos sustitutos (P_s) y complementarios (P_c)
En el caso de los productos que se sustituyen en el consumo, el cambio en el precio del sustituto, *ceteris paribus* y el de la demanda del bien que se sustituye es generalmente positiva, es decir, se encuentran relacionados directamente. En este caso, si aumenta el precio del sustituto, *ceteris paribus*, aumenta la demanda y la cantidad demanda del bien que se sustituye y viceversa (García, *et al.*, 2003). Para los productos que se

complementan en el consumo, la variación en el precio del bien complementario, *ceteris paribus* y el cambio en la demanda y en la cantidad demandada del bien que se complementa están generalmente relacionados inversamente;

- Los gustos y preferencias del consumidor (G).

Los cambios en los gustos o preferencias de los consumidores, *ceteris paribus*, desplazan estructuralmente la demanda del bien en cuestión. Así, si los gustos del bien aumentan, *ceteris paribus*, entonces la demanda y la cantidad demandada aumentan y por el contrario si los gustos del bien disminuyen, también lo hará la demanda;

- Expectativas (E).

Las expectativas de precios e ingresos llevan a los consumidores a comprar una mayor o menor cantidad dependiendo del precio y del ingreso que esperan pagar y recibir en eventos futuros.

- La promoción de los productos (K).

En términos económicos, el propósito básico de la promoción es cambiar la ubicación y la forma de la curva de demanda (en forma paralela o estructural). Si aumenta la promoción, *ceteris paribus*, la curva de demanda-precio se desplaza paralelamente a la derecha lo que permite a cualquier nivel de precio, vender mayor cantidad de producto, y cuando se presenta un cambio estructural, la empresa espera mayores ganancias a precios altos y bajos, ya que enfrenta una curva de demanda inelástica y elástica respectivamente.

3.1.1. Elasticidades de la demanda

En estudios empíricos de mercado no es suficiente saber que las variaciones de los factores determinantes de la demanda afectan a la demanda, si no 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, introducido a la ciencia económica por Alfred Marshall

1842-1924, citado por Stamer (1969), y es de tanta importancia que en este apartado se presentan los conceptos de elasticidad precio, ingreso y cruzadas de la demanda.

a) Elasticidad precio propia de la demanda (E_{ii})

La ley de la demanda establece que la cantidad demandada de un producto varía de manera inversa a los cambios en el precio. Por sí sola esta relación inversa no dice nada acerca de la magnitud del efecto del cambio en el precio sobre la cantidad demandada. Y es probable que este efecto varíe de un producto a otro.

La elasticidad precio propia de la demanda es un cociente que expresa un cambio porcentual en la cantidad demandada de un producto por unidad de tiempo asociada a una variación porcentual en el precio, *ceteris paribus*. Se interpreta como el cambio porcentual en la cantidad demandada del bien i en respuesta a un cambio de 1 % en el precio del bien, *ceteris paribus*. Es decir:

$$E_{ii} = \frac{\text{Variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{Variación porcentual del precio}}, \text{ ceteris paribus}$$

La definición matemática para la elasticidad precio en un punto se expresa con las siguientes fórmulas:

$$E_{ii} = \frac{\frac{\Delta Q_t}{Q_t}}{\frac{\Delta P_t}{P_t}} = \left[\frac{\Delta Q_t}{\Delta P_t} \right] \left[\frac{P_t}{Q_t} \right] = \frac{\Delta \% Q_t}{\Delta \% P_t}$$

o si se conoce la función:

$$E_{ii} = \frac{dQ_i}{dP_i} \cdot \frac{P_i}{Q_i}$$

donde, Q y P indican la cantidad y el precio del producto, Δ un cambio muy pequeño y (d) un cambio infinitesimal (García, *et al.*, 2003).

La E_{ii} tiene signo negativo y teóricamente su rango en valor absoluto va desde cero hasta menos infinito (0, - ∞). Este rango está dividido tradicionalmente en tres partes:

$$E_{ii} > | -1 |, E_{ii} = | -1 |, E_{ii} < | -1 |.$$

- Si el valor absoluto del coeficiente de elasticidad $E_{ii} > | -1 |$, esto implica que el cambio porcentual en la cantidad demandada es mayor que la correspondiente variación porcentual en el precio $\Delta\%Q_i > \Delta\%P_i$, es decir, es elástica. El caso extremo es una curva de demanda horizontal **perfectamente elástica** ($E_{ii} = | -\infty |$), en la que para un mismo precio se demanda cualquier cantidad;
- Si el valor absoluto del coeficiente de elasticidad $E_{ii} < | -1 |$, la demanda es inelástica. El cambio porcentual en la cantidad demandada es menor que la variación porcentual en el precio $\Delta\%Q_i < \Delta\%P_i$. El caso extremo es una elasticidad igual a cero ($E_p = 0$); la curva de demanda es una línea vertical, **perfectamente inelástica**. Para cualquier precio se demanda la misma cantidad;
- Si el valor absoluto del coeficiente de elasticidad $E_{ii} = | -1 | \Rightarrow \Delta\% Q_i = \Delta\% P_i$, la demanda es **unitaria**. El cambio porcentual en la cantidad demandada es igual que el cambio porcentual del precio. $\frac{\Delta\% Q_i}{\Delta\% P_i} = | -1 |$

b) La elasticidad-ingreso de la demanda (E_{ii})

Mide el cambio porcentual en la cantidad demandada de un bien por unidad de tiempo, como resultado de una variación porcentual en el ingreso del consumidor, *ceteris paribus*. Se interpreta como el cambio porcentual en la cantidad demandada del bien i en respecto a un cambio de 1 % en el ingreso del consumidor, *ceteris paribus*. Es decir:

$$E_{ii} = \frac{\text{Cambio porcentual en la cantidad demandada por unidad de tiempo}}{\text{Cambio porcentual en el ingreso}}, \text{ ceteris paribus}$$

(García, *et al.*, 2003).

A la relación de la cantidad demandada en función del ingreso, se le llama función consumo o curva de Engel. La E_{iI} está definida para un punto de la función y típicamente varía a lo largo del rango de la curva (Tomek y Robinson, 1991).

La definición matemáticamente la elasticidad-ingreso en un punto es la siguiente:

$$E_{iI} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta I}{I}} = \left[\frac{\Delta Q}{\Delta I} \right] \left[\frac{I}{Q} \right] = \frac{\Delta \% Q}{\Delta \% I}$$

o si se conoce la función:

$$E_{iI} = \frac{dQ}{dI} \cdot \frac{I}{Q}$$

En la mayoría de los casos el coeficiente es positivo, es decir, el cambio porcentual de la cantidad y en el ingreso varían en el mismo sentido, es decir, cuando aumenta el ingreso de un consumidor, *ceteris paribus*, se incrementa la cantidad demandada y ocurre lo contrario cuando el ingreso disminuye. Se dan los siguientes casos:

1. Si $E_{iI} > 1$, implica que el $\Delta \% Q > \Delta \% I$. La demanda es elástica respecto al ingreso. Este es el caso de los bienes denominados normales superiores o de lujo;
2. Si $E_{iI} < 1$, implica que el $\Delta \% Q < \Delta \% I$. La demanda es inelástica respecto al ingreso. En este caso se tienen los denominados bienes normales necesarios;
3. Si $E_{iI} = 1$, implica que el $\Delta \% Q = \Delta \% I$. La demanda es de elasticidad-ingreso unitaria. Es el caso de un bien normal necesario;
4. Si $E_{iI} = 0$, la demanda ingreso es perfectamente inelástica, para cualquier nivel de ingreso se demanda la misma cantidad. Se tiene completa saturación de las necesidades y se está en el caso de un bien normal inferior ($\frac{\Delta \% Q}{\Delta \% I} = \frac{0}{\Delta \% I} = 0$);
5. Si $E_{iI} < 0$, se trata de un bien inferior. Los bienes inferiores pueden presentar curvas de demanda inelástica ($E_{iI} > -1$) y elástica ($E_{iI} < -1$).

Cuando la $E_{iI} > -1$ la demanda ingreso es inelástica; el cambio porcentual en la cantidad demandada es menor que el cambio porcentual en el ingreso, lo cual implica que si el ingreso sube o baja en 1% entonces, *ceteris paribus*, la cantidad disminuye o aumenta en menos del 1%. En cambio cuando la $E_{iI} < -1$, entonces la demanda es elástica, un aumento (disminución) de 1% en el ingreso ocasionaría una disminución (aumento) en la cantidad demandada de más 1%.

c) La elasticidad cruzada (E_{ij})

Esta se define como el cambio porcentual de la cantidad demandada de un bien dado (i) ante una variación porcentual en el precio de un bien relacionado (j), *ceteris paribus*. Se interpreta como el cambio porcentual en la cantidad demandada del bien i en respecto a un cambio de 1 % en el precio de bien j, *ceteris paribus* (García, *et al.*, 2003).

Es decir:

$$E_{ij} = \frac{\text{Cambio porcentual en } Q_i \text{ por unidad de tiempo}}{\text{Cambio porcentual en } P_j}, \text{ ceteris paribus.}$$

La fórmula matemática de la elasticidad-precio cruzada para un punto de la curva de la demanda se expresa como sigue:

$$E_{ij} = \frac{\frac{\Delta Q_i}{Q_i}}{\frac{\Delta P_j}{P_j}} = \left[\frac{\Delta Q_i}{\Delta P_j} \right] \left[\frac{P_j}{Q_i} \right] = \frac{\Delta \% Q_i}{\Delta \% P_j}$$

o sí se conoce la función de demanda:

$$E_{ij} = \frac{dQ_i}{dP_j} \cdot \frac{P_j}{Q_i}$$

En teoría hay los siguientes tipos de relaciones cruzadas:

- Productos sustitutos: $E_{ij} > 0$.

Si $+\Delta P_j \Rightarrow -\nabla Q_j \Rightarrow \Delta D_i \Rightarrow +\Delta Q_i$ Cuando P_i constante.

Si $-\nabla P_j \Rightarrow +\Delta Q_j \Rightarrow -\nabla D_i \Rightarrow -\nabla Q_i$ Cuando P_i constante.

- Productos complementarios: $E_{ij} < 0$.
 Si $+\Delta P_j \Rightarrow -\nabla Q_j \Rightarrow -\nabla D_i \Rightarrow -\nabla Q_i$ Cuando P_i constante.
 Si $-\nabla P_j \Rightarrow +\Delta Q_j \Rightarrow +\Delta D_i \Rightarrow +\Delta Q_i$ Cuando P_i constante.
- Productos independientes: Si $E_{ij} = 0$ significa que no hay relaciones de sustitución ni de complementariedad entre los dos productos (García, *et al.*, 2003).

Cuadro 3.1. Elasticidades de la demanda.

FÓRMULA					
Tipo	No se conoce la función	Sí se conoce la función	Posible resultado	Causa	Clasificación del producto
E_{ii} Elasticidad precio	$E_{ii} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{\bar{P}}{\bar{Q}}$	$E_{ii} = \frac{dQ}{dP} \left[\frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \right]$	$E_{ii} = \infty$ $E_{ii} > -1$ $E_{ii} = -1$ $E_{ii} < -1$ $E_{ii} = 0$	$\%Q > \Delta\%P$ $\Delta\%Q = \Delta\%P$ $\Delta\%Q < \Delta\%P$	Perfectamente elástica Elástico Unitario Inelástico Perfectamente Inelástico
E_{ii} Elasticidad Ingreso	$E_{ii} = \frac{\Delta Q}{\Delta I} \cdot \frac{\bar{I}}{\bar{Q}}$	$E_{ii} = \frac{dQ}{dI} \left[\frac{\bar{I}}{\bar{Q}} \right]$	$E_{ii} > 1$ $0 < E_{ii} < 1$ $E_{ii} < 0$	$\Delta\%Q > \Delta\%I$ $\Delta\%Q < \Delta\%I$ $\uparrow I \Rightarrow \downarrow Q$ $\downarrow I \Rightarrow \uparrow Q$	Normal de lujo Normal necesario Normal inferior
E_{ij} Elasticidad Cruzada	$E_{ij} = \frac{\Delta Q_i}{\Delta P_j} \cdot \frac{\bar{P}_j}{\bar{Q}_i}$	$E_{ij} = \frac{dQ_i}{dP_j} \left[\frac{\bar{P}_j}{\bar{Q}_i} \right]$	$E_{ij} > 0$ $E_{ij} = 0$ $E_{ij} < 0$	$\uparrow P_j \Rightarrow \uparrow Q_i$ $\downarrow P_j \Rightarrow \downarrow Q_i$ No existe relación $\uparrow P_j \Rightarrow \downarrow Q_i$ $\downarrow P_j \Rightarrow \uparrow Q_i$	Sustituto Independiente Complementario

Fuente: García, *et al.* (2003), p. 111.

3.2. La teoría de la oferta de productos agrícolas

La oferta agregada total o de mercado se define como una relación que muestra a las diferentes cantidades totales de un producto agrícola dado, que los productores están dispuestos a ofrecer y podrían poner a la venta, a los distintos precios alternativos posibles al productor por período, *ceteris paribus*, (García, *et al.*, 2003).

La curva de oferta se basa en el supuesto de que los productores buscan maximizar sus ingresos netos; tienen control sobre la cantidad de los insumos que emplean en la producción, pero no lo

tienen sobre la producción, debido a que el proceso productivo se basa en la actividad biológica, la producción está influenciada por el clima, plagas y enfermedades (Kido, 1997). Y son tomadores de precios.

Al respecto, Stamer (1969) indica que la cantidad ofrecida de un producto agrícola en el mercado depende en primer lugar de las expectativas de beneficio de los agricultores. Que si éstos estiman altos beneficios para el próximo año; la producción y en consecuencia la cantidad ofrecida aumentarán y viceversa. El beneficio de los productores depende de la cantidad de producto vendido, del precio del producto y de los costos totales medios. Por tanto, la oferta (Q_i) está determinada en el período (t), por los siguientes factores:

- El precio esperado del producto (P_i);
- Los precios de los insumos o factores de la producción (semilla, fertilizante, mano de obra, etc.) (P_I);
- El estado de la técnica que está dado por la forma de la función de la producción (T);
- El precio de los productos que compiten por los mismos recursos en las zonas productoras (P_c);
- El precio de los productos conjuntos, acoplados o intercalados (P_a);
- El clima (precipitación pluvial por periodo, disponibilidad de agua para riego) (W);
- Número de hectáreas (sobre todo en cultivos perennes) (N);
- Las restricciones institucionales, como los programas de ampliación de tierras al cultivo, vedas para abrir pozos de agua para riego, subsidios a los factores de la producción, precios de garantía, subsidios directos, (I_g);
- Inventarios, stocks, reservas o existencias (R).

En forma funcional la oferta se expresa como sigue:

$$Q_i = f(P_i, P_I, T, P_c, P_a, W, H, I_g, E, R)$$

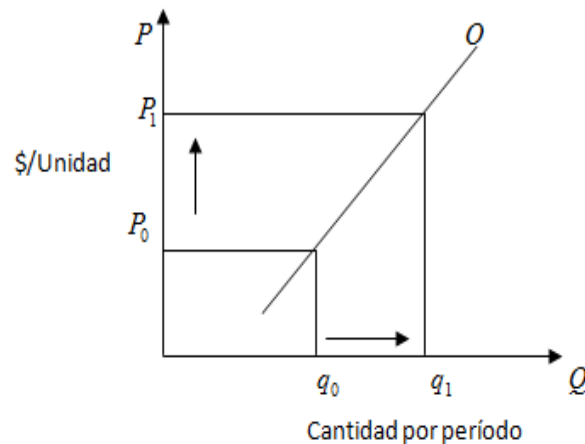
De los factores determinantes de la oferta mencionados, el precio del producto (P_i), suponiendo a los demás constantes, provoca cambios en la cantidad ofrecida, mientras que la curva de oferta

permanece fija, los otros determinantes establecen el nivel o posición de dicha curva, por ello se les denomina factores de cambio de la oferta. Esto da origen a los aspectos estáticos y dinámicos de la oferta.

Entre los factores de cambio de la oferta se tienen los siguientes:

- El precio del producto (P_i). Oferta estática;
Los cambios en el precio del producto, *ceteris paribus*, provocan variaciones en la cantidad ofrecida a lo largo de la curva de oferta la cual permanece fija (Figura 3.3).

Figura 3.3. Oferta de un producto.

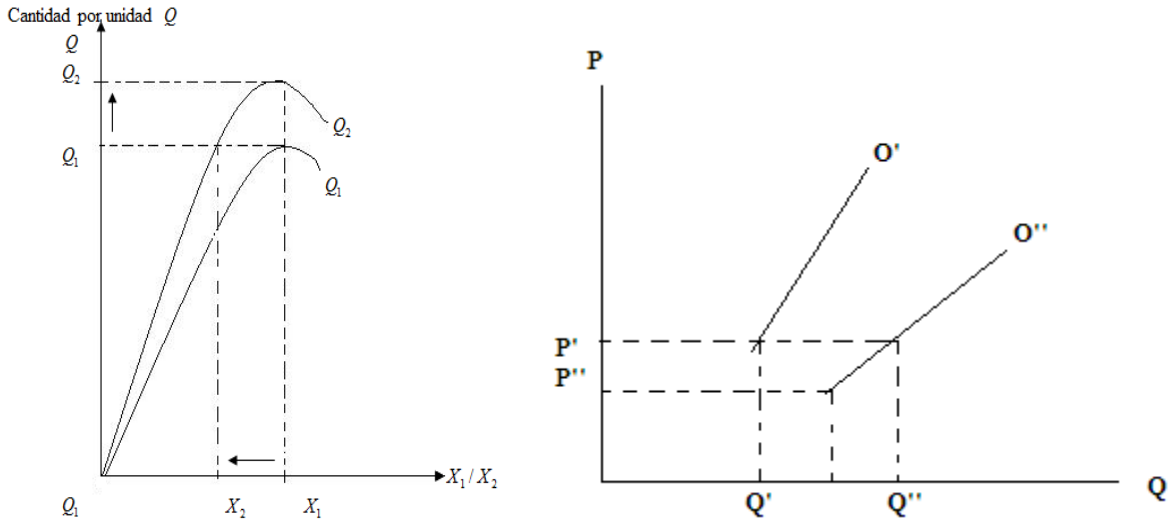


Fuente: García, *et al*, (2003).

- Los precios de los insumos o factores de producción (P_i).
Si el precio de los insumos o factores de la producción aumenta (disminuye), *ceteris paribus*, desplaza hacia arriba (hacia abajo) a las curvas de costos medios de producción y en consecuencia a la oferta y la cantidad ofrecida disminuye (aumenta).
- La tecnología (T).
Las innovaciones tecnológicas son una de las causas principales de cambios estructurales de la función de oferta agrícola en el largo plazo. Es el medio que les permite a las empresas producir una mayor cantidad de producto con la misma cantidad de insumos y por tanto con el mismo costo de producción o producir la misma cantidad de producto

con menos insumos y por tanto con menos costo total de producción. Los cambios en la tecnología modifican las funciones de producción y en forma estructural a la oferta.

Figura 3.4. Ilustración del efecto del progreso tecnológico.



Fuente: García, *et al.* (2003).

- El precio de productos competitivos (P_c).

Los productos competitivos son aquellos que pueden ser producidos en las mismas áreas de producción con los mismos recursos. En este caso, la curva de oferta y la cantidad ofrecida de un producto dado disminuyen (aumentan), *ceteris paribus*, si el precio de un producto competitivo aumenta (disminuye).

- El precio de productos asociados, conjuntos o acoplados (P_a).

Los productos asociados o conjuntos son aquellos que pueden ser producidos en proporciones fijas aproximadas. En este caso, la curva de oferta y la cantidad ofrecida de un producto dado aumenta (disminuye), *ceteris paribus*, si el precio de un producto asociado aumenta (disminuye).

- El Clima (W).

El clima (precipitación pluvial anual, disponibilidad de agua para riego), influyen positivamente en forma significativa y directa en el nivel de la producción que se puede

obtener en cada cultivo. Un aumento (disminución) de la precipitación media anual o de la existencia de agua para riego en las presas, *ceteris paribus*, ocasiona que aumente (disminuya) la oferta y la cantidad ofrecida de un producto agrícola.

- Número de hectáreas (H).

Si la superficie de tierra bajo cultivo para un producto determinado aumenta (disminuye), *ceteris paribus*, entonces aumentan la oferta y la cantidad ofrecida del producto.

- Restricciones institucionales (I_g).

Las políticas gubernamentales pueden modificar la cantidad ofrecida, mediante programas de estímulo (precios de garantía, subsidios a los insumos, precios de concertación, precios de indiferencia, apoyos directos, vedas para sacar agua del subsuelo, etcétera).

- Las reservas (R).

Este factor adquiere relevancia sobre todo en el caso de los productos agrícolas básicos. En el corto plazo la existencia de inventarios provoca desplazamientos simples o paralelos de la curva de oferta agrícola.

3.2.1. Aspectos estáticos y dinámicos de la oferta

La oferta estática se refiere a los cambios de la cantidad ofrecida que ocurren a lo largo de la curva de oferta, que son provocados por las variaciones del precio del bien, permaneciendo los demás constantes.

La oferta dinámica, se refiere, en primer lugar, a desplazamientos de la oferta que son provocados, *ceteris paribus*, por cambios en la tecnología, en los precios de los insumos, en el precio de los productos competitivos, acoplados, entre otras variables y a los que ocurren con el paso del tiempo; en segundo lugar se refiere a los retrasos en los ajustes de la cantidad ofrecida que no ocurren instantáneamente, debido al conocimiento imperfecto y al tiempo requerido para

hacer los ajustes. Este concepto de ajuste rezagado asociado con el paso del tiempo, conduce a diferenciar a la oferta de corto y largo plazo. La oferta en el largo plazo es definida como la cantidad que será vendida por el empresario agrícola después del tiempo requerido para que todos los ajustes se completen Tomek y Robinson (1991), y, Gujarati y Porter (2010).

En relación con los aspectos dinámicos, se tienen a los desplazamientos simples o paralelos y estructurales de la oferta. El desplazamiento simple o paralelo se presenta cuando al variar uno de los factores de cambio (precios de los insumos, precios de los productos competitivos y acoplados, agua, etc.), *ceteris paribus*, esta se desliza modificando su ordenada al origen intercepto. El desplazamiento estructural de la oferta se presenta cuando, por ejemplo, varía la tecnología, la capacidad de la administración, si aumenta el número y tamaño de las empresas, si se desarrollan nuevas áreas productivas o existen cambios en los programas gubernamentales, los que afectan la pendiente de la curva de la oferta, permaneciendo lo demás constante.

3.2.2. Las elasticidades de la oferta

Por la importancia para hacer predicciones de la oferta y para definir medidas de política agrícola, aquí se presentan las elasticidades precio-propia y cruzadas.

a) La elasticidad precio de la oferta (e_{ii})

Es el cambio porcentual en la cantidad ofrecida de un producto, ante una variación porcentual en el precio, *ceteris paribus*. El rango de variación de la e_{ii} es $0 \leq e_{ii} \leq \infty$. Se interpreta como el cambio porcentual en la cantidad ofrecida en respuesta a un cambio de 1 % en el precio, *ceteris paribus*. Es decir:

$$e_{ii} = \frac{\text{Cambio porcentual en } Q_i \text{ por unidad de tiempo}}{\text{Cambio porcentual en } P_i}, \text{ ceteris paribus.}$$

La fórmula matemáticamente para medir la elasticidad precio de la oferta en un punto es la siguiente:

$$e_{ii} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \left[\frac{\Delta Q}{\Delta P} \right] \left[\frac{P}{Q} \right] = \frac{\Delta \% Q}{\Delta \% P}$$

o cuando se conoce la función:

$$e_{ii} = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q}$$

Debido a que normalmente un aumento en la cantidad ofrecida está asociado a un incremento en el precio, el signo del coeficiente es generalmente positivo. De acuerdo con estos se tienen los siguientes posibles valores de elasticidad precio (García, *et al.*, 2003):

- Si $e_{ii} = 0$, esto significa que la oferta es rígida, es decir que no hay respuesta de la cantidad ofrecida a un cambio en el precio, *ceteris paribus*. En este caso se trata de una oferta **perfectamente inelástica**, gráficamente se representa por una línea vertical.

$$e_{ii} = \frac{\Delta \% Q}{\Delta \% P} = \frac{0}{\Delta \% P} = 0$$

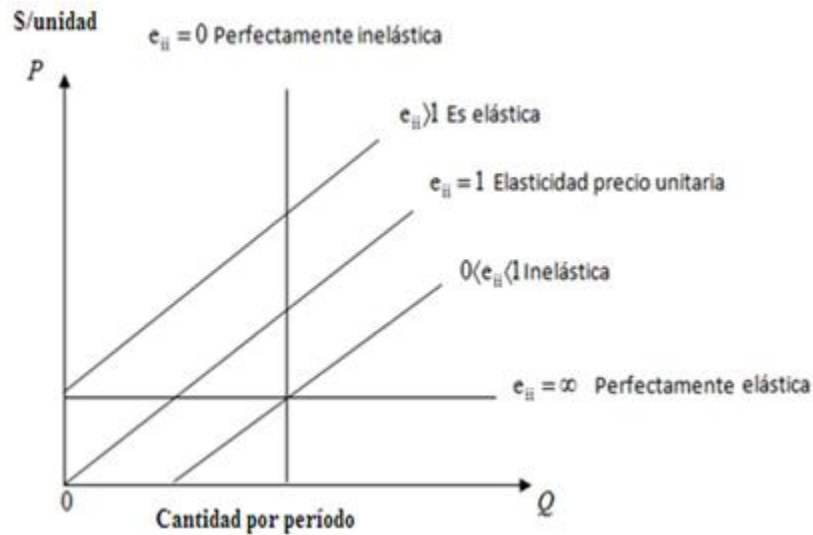
- Si $e_{ii} = \infty$, esto significa que hay una respuesta muy grande por parte de los productores a un precio determinado, se trata de una oferta, perfectamente elástica. Gráficamente se representa por una línea horizontal.

$$e_{ii} = \frac{\Delta \% Q}{\Delta \% P} = \frac{\Delta \% Q}{0} = \text{indefinida}$$

- Si $0 < e_{ii} < 1$, implica que el $\Delta \% Q < \Delta \% P$, la elasticidad precio de la oferta es inelástica. La curva de oferta intersecta al eje de la cantidad (intersección horizontal positiva) por lo que e_{ii} es siempre < 1 y mayor a cero, pero se aproxima a 1 conforme la Q aumenta. Esto significa que la cantidad ofrecida responde menos que proporcionalmente al cambio en el precio;
- Si $e_{ii} > 1$, implica que el $\Delta \% Q > \Delta \% P$, lo cual indica que la e_{ii} es elástica. La curva de oferta intersecta al eje de las ordenadas (eje del precio), e_{ii} se acerca a uno a medida que la cantidad aumenta, y

- Si $e_{ii} = 1$, la elasticidad precio es unitaria, es decir que el $\Delta\%Q = \Delta\%P$. La curva de oferta intersecta al origen (la intersección horizontal es igual a cero) por lo que la elasticidad es una constante igual a uno (García, *et al.*, 2003).

Figura 3.5. Curvas de oferta con distintas elasticidades.



Fuente: García, *et al.*, 2003.

b) Elasticidades precio cruzada de la oferta (e_{ab})

Mide la variación porcentual en la cantidad ofrecida de un producto **a** en respuesta a la variación porcentual en el precio de un producto relacionado **b**, *ceteris paribus*. Se interpreta como el cambio porcentual en la cantidad ofrecida del bien **a** en respuesta a un cambio de 1 % en el precio del bien **b**, *ceteris paribus*. La fórmula para la elasticidad en un punto es la siguiente:

$$e_{ab} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \left[\frac{\Delta Q_a}{\Delta P_b} \right] \left[\frac{P_b}{Q_a} \right] = \frac{\Delta\%Q_a}{\Delta\%P_b}$$

o cuando se conoce la función:

$$e_{ab} = \frac{dQ_a}{dP_b} \cdot \frac{P_b}{Q_a}$$

1. Productos competitivos por los mismos recursos. En este caso el coeficiente de la e_{ab} aparece con signo negativo ($e_{ab} < 0$).
 $+\Delta P_b \Rightarrow +\Delta Q_b \Rightarrow -\nabla O_a \Rightarrow -\nabla Q_a$. Se mantiene constante el precio del producto a.
2. Productos asociados o conjuntos; para este caso, el coeficiente de la e_{ab} aparece con signo positivo ($e_{ab} > 0$).
 $+\Delta P_b \Rightarrow +\Delta Q_b \Rightarrow +\Delta O_a \Rightarrow +\Delta Q_a$ se mantiene constante el precio del producto a.

Cuadro 3.2. Elasticidades de la oferta.

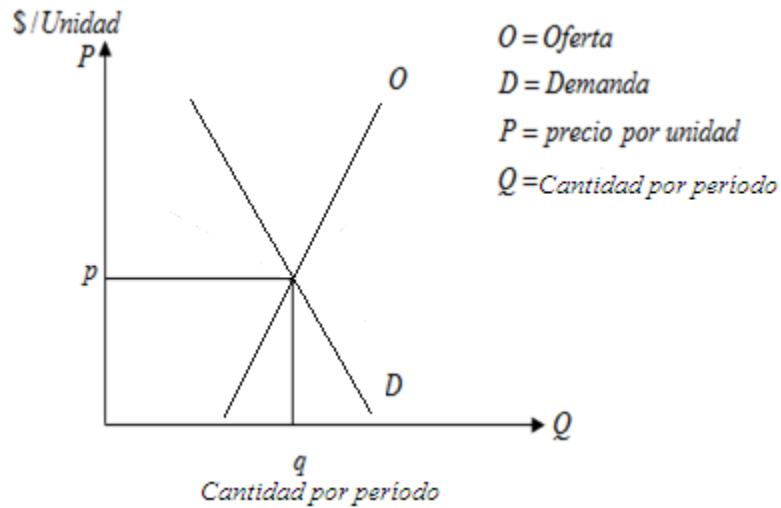
Tipo	Formula		Posible resultado	Causa	Clasificación del producto
	No se conoce la función	Sí se conoce la función			
E_p Elasticidad precio	$E_p = \frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{P}{Q}$	$E_p = \left[\frac{\partial Q}{\partial P} \right] \left[\frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \right]$	> 1 $= 1$ $0 < E_p < 1$	$\Delta Q\% > \Delta P\%$ $\Delta Q\% = \Delta P\%$ $\Delta Q\% < \Delta P\%$	Bien Elástico Bien Unitario Bien Inelástico
E_{ab} Elasticidad Cruzada	$E_{ab} = \frac{\Delta Q_a}{\Delta P_b} * \frac{P_b}{Q_a}$	$E_p = \left[\frac{\partial Q_a}{\partial P_b} \right] \left[\frac{\bar{P}_b}{\bar{Q}_a} \right]$	$Signo(+)> 0$ $Signo(-)< 0$	$\uparrow P_b$ y $\uparrow Q_a$ $\uparrow P_b$ y $\downarrow Q_a$	Bien Asociado Bien Competitivo

Fuente: García, *et al.* (2003), p. 135.

3.3. El mercado

El mercado se define por la interacción de las fuerzas de la oferta y de la demanda que, mediante el intercambio de productos, trabajan para determinar o modificar el precio, y no necesariamente está confinado en un espacio geográfico particular (García, *et al.* 2003), (Gráfica 3.6).

Figura 3.6. El mercado.



Fuente: García, *et al.*, 2003.

De acuerdo con esta definición, en el transcurso del tiempo la dinámica del mercado estará determinada por el comportamiento de la oferta y de la demanda, de manera que para conocer los cambios que ocurren en él deben estudiarse las disposiciones de los oferentes y de los demandantes aisladamente y de manera simultánea ya que de esta manera interactúan dichas curvas para determinar los precios a diferentes niveles de mercado Stamer (1969), citado por García, *et al.* (2002).

Estructuras de mercado

Las estructuras del mercado pueden ser clasificadas por el grado de competencia, número de oferentes y demandantes y producto homogéneo o heterogéneo, como se indica en el siguiente Cuadro 3.3.

Cuadro 3.3. Estructuras de mercado.

CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES			ESTRUCTURA DEL MERCADO	
Número de empresas	Número de consumidores	Tipo de producto	Por el lado de los vendedores	Por el lado de los compradores
Muchas	Muchos	Homogéneo	Competencia perfecta	Competencia perfecta
Muchas	Muchos	Heterogéneo	Competencia monopolística	Competencia monopsonía
Pocas	Muchos	Homogéneo	Oligopolio puro	Oligopsonio puro
Pocas	Muchos	Heterogéneo	Oligopolio diferenciado	Oligopsonio diferenciado
Una	Muchos	Único	Monopolio	Monopsonio

Fuente: García *et al.* (2003), p. 8.

3.4. El margen de comercialización

En general, se entiende como el aumento de precio que experimenta un producto en el proceso de comercialización (Caldentey y Haro, 2004). Al encontrarse el producto en la forma, tiempo y espacio, que no es como lo demanda el consumidor, se hace necesario la participación de ciertos intermediarios, que agregan a los productos las utilidades de espacio, tiempo, forma y posición, para adecuarlos a sus gustos y necesidades, cuyos costos y beneficios constituyen los márgenes de comercialización (Tomek y Robinson, 1991).

La comercialización de productos agrícolas es un proceso que se inicia con la identificación de las necesidades y deseos de los consumidores (clientes) y para satisfacerlas el empresario agrícola produce los productos de valor adecuados para la venta y comprende todas las funciones económicas y a las instituciones que las proporcionan para entregarlos en la forma, tiempo, lugar y presentación como el consumidor lo desea e implicando el efecto de dichas funciones sobre productores, intermediarios y consumidores (García, *et al.*, 2003).

Existen dos tipos de margen: el margen absoluto y el relativo. El margen absoluto total (MT), para productos que no sufren transformación para su consumo, está definido como la diferencia entre el precio al consumidor y el precio recibido por el productor. El margen relativo total (mt) resulta de dividir al margen absoluto total entre el precio al consumidor, multiplicado por 100.

Para productos que sufren transformación para su consumo, el margen de comercialización es la diferencia entre el precio de venta de una unidad de producto por un agente de comercialización (P_c), y el pago realizado en la compra de la cantidad de producto equivalente a la unidad vendida (VE), este es el margen absoluto total (MT). El margen relativo (mt) es el cociente que resulta de dividir el margen absoluto total por el precio de venta al consumidor (Caldentey y Haro, 2004).

$$MT = P_c - P_p$$

donde:

MT : margen de comercialización absoluto total

P_c : Precio al consumidor

P_p : precio al productor

VE : Valor equivalente al productor

Para productos que sufren transformación para poder ser consumidos, la definición es:

$$MT = P_c - VE; mt = (MT/P_c) * 100$$

El margen relativo total (mt) es el porcentaje que resulta de dividir el margen absoluto total entre el precio al consumidor (P_c).

$$mt = (P_c - P_p / P_c) * 100 = MT / P_c * 100 \quad \text{Para productos que no sufren transformación.}$$

$$mt = (P_c - VE) / P_c = MT / P_c * 100 \quad \text{Para productos que sufren transformación.}$$

Una ecuación de margen de comercialización total ($M = c + a P_c$), puede obtenerse correlacionando los precios al productor con los del consumidor. Esta permite conocer los costos constantes (c) de comercialización, tales como transporte, almacenamiento, envase, clasificación, etc., y los proporcionales al precio del consumidor (a) tales como comisiones.

El margen puede referirse a una fase de la comercialización (venta al por mayor, venta al por menor, etc.), o a un determinado servicio o elemento (Caldentey y Haro, 2004).

Un cambio en el margen afecta tanto a productores como a consumidores, con una ampliación del margen de comercialización, *ceteris paribus*, los productores reciben un precio más bajo y, en consecuencia, producen y ofrecen una menor cantidad, mientras que los consumidores deben

pagar un precio más alto, por lo que compran una menor cantidad. Con una disminución del margen de comercialización se benefician los productores y consumidores, los primeros, al subir el precio producen y ofrecen más, y los segundos al disminuir el precio demandan una cantidad mayor (García, *et al.*, 2003).

3.5. Modelo de rezagos distribuidos y autorregresivo de Nerlove

En el mercado, la respuesta de la oferta o de la demanda a los cambios de sus factores determinantes rara vez es instantánea, con frecuencia responde después de cierto período; lapso que recibe el nombre de rezago o retraso (Gujarati, 2000, citado por García, *et al.*, 2003). Los rezagos ocupan un lugar importante en la metodología económica de corto y largo plazo.

Nerlove ha hecho transformaciones del modelo dinámico de Koyck, para la formulación de la oferta y demanda de productos agrícolas (Nerlove, 1958, citado por García, *et al.*, 2003). Para el caso de la oferta, Nerlove postula que la producción observada en año $t(Q_t)$ depende linealmente del precio esperado del producto en el año $t(P_t^*)$ y de un término de error (ε_t), tal que:

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 P_t^* + \varepsilon_t \dots\dots\dots 3.1$$

Como (3.1) no es estimable, ya que (P_t^*) no es observable. Para llegar a una ecuación estimable económicamente, Nerlove desarrolló un modelo de formación de expectativas adaptativas de precios o de aprendizaje por error. Postula que los productores corrigen el precio que esperan predomine cada año en proporción al error que cometieron al estimar el precio del año anterior, matemáticamente:

$$P_t^* - P_{t-1}^* = \gamma(P_{t-1} - P_{t-1}^*) \dots\dots\dots 3.2$$

Donde γ , es el coeficiente de expectativa, que indica la medida en que cada productor considera el indicado error cometido el año anterior. El coeficiente varía entre $0 < \gamma < 1$.

La ecuación 3.2 expresa que la diferencia entre el precio esperado en t, y el esperado en t-1, es decir, la corrección de expectativas de precios, es una cierta proporción γ de la diferencia entre el precio realmente recibido por el agricultor en t-1 (P_{t-1}) y el que ellos esperaban en t-1: (P^*_{t-1}). Si el coeficiente de expectativas es igual a cero ($\gamma = 0$), estará indicando que el precio esperado en t es igual al precio esperado en t-1, es decir, que los productores no corrigen sus expectativas del año anterior. Por otra parte, si $\gamma = 1$, entonces $P^*_t = P_{t-1}$ (expectativas estáticas, simples o ingenuas), los productores siempre esperan que el precio que prevalecerá en t sea el mismo que ocurrió en t-1. En el primer caso ($\gamma = 0$), todos los precios pasados del producto entran en formulación de expectativas de precios de los productores, ya que si $P^*_t = P^*_{t-1}, P^*_{t-1} = P^*_{t-2}$, etc. En el segundo caso ($\gamma = 1$), sólo el precio del año anterior es considerado. Esto puede verse en forma más clara despejando P^*_t en la ecuación (3.2).

$$P^*_t = \gamma P_{t-1} + (1-\gamma)P^*_{t-1} \dots\dots\dots 3.3$$

Usando rezagos, Nerlove llega a:

$$P^*_t = \gamma P_{t-1} + (1-\gamma)\gamma P_{t-2} + (1-\gamma)^2\gamma P_{t-3} + (1-\gamma)^3 P^*_{t-3} + \dots \dots\dots 3.4$$

De la ecuación (3.4) se desprende que si $\gamma = 1$, todos los términos multiplicados por $(1-\gamma)$ se hacen cero, y por tanto $P^*_t = P_{t-1}$; por otro lado, si $\gamma = 0$, el único término que no desaparece es el último, que contiene a P^*_{t-3} , quedando $P^*_t = P^*_{t-3}$

Para obtener la ecuación nerloviana de oferta estimable econométricamente, se rezaga la ecuación (3.1) en un año y se tiene:

$$Q_{t-1} = \beta_0 + \beta_1 P^*_{t-1} + \varepsilon_{t-1} \dots\dots\dots 3.5$$

Despejando P^*_{t-1} entonces:

$$P^*_{t-1} = \frac{Q_{t-1} - \beta_0 - \varepsilon_{t-1}}{\beta_1} \dots\dots\dots 3.6$$

Sustituyendo (3.6) en (3.3) se tiene que:

$$P^*_t = \gamma(P_{t-1}) + (1-\gamma) \left[\frac{Q_{t-1} - \beta_0 - \varepsilon_{t-1}}{\beta_1} \right] \dots\dots\dots 3.7$$

Reemplazando (3.7) en (3.1) se tiene:

$$Q_t = \beta_0 + \beta_1 \left[\gamma(P_{t-1}) + (1-\gamma) \left(\frac{Q_{t-1} - \beta_0 - \varepsilon_{t-1}}{\beta_1} \right) \right] + \varepsilon_t \dots\dots\dots 3.8$$

Luego:

$$Q_t = \beta_0 \gamma + \beta_1 \gamma P_{t-1} + (1-\gamma)Q_{t-1} + [\varepsilon_t - (1-\gamma)\varepsilon_{t-1}] \dots\dots\dots 3.9$$

La ecuación (3.9) es el modelo nervoliano de rezagos distribuidos y autorregresivos, que expresa la producción del año actual en función del precio realmente obtenido por el productor en el año anterior y de la producción del año anterior, más un término de error. Matemáticamente es el modelo derivado por Nerlove de corto plazo.

En la ecuación (3.9) todas las variables son observables, por lo tanto puede ser estimada económicamente:

$$Q_t = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 P_{t-1} + \hat{\alpha}_2 Q_{t-1} + \eta_t \dots\dots\dots 3.10$$

donde:

$$\hat{\alpha}_0 = \beta_0 \gamma$$

$$\hat{\alpha}_1 = \beta_1 \gamma$$

$$\hat{\alpha}_2 = (1 - \gamma)$$

De estas tres expresiones se concluye que:

$$\gamma = 1 - \hat{\alpha}_2$$

$$\beta_0 = \frac{\hat{\alpha}_0}{\gamma}$$

$$\beta_1 = \frac{\hat{\alpha}_1}{\gamma}$$

La ecuación (3.10) es el modelo de corto plazo. Para obtener el modelo de largo plazo, basta con dividir por γ a todos los coeficientes de (3.9) y (3.10) y eliminar a Q_{t-1} , de esta manera se tiene la ecuación de largo plazo (García, *et al.*, 2003):

$$Q_t = \frac{\hat{\alpha}_0}{\gamma} + \frac{\hat{\alpha}_1}{\gamma} P_{t-1} = \beta_0 + \beta_1 P_{t-1} + \eta_t$$

Elasticidad de corto plazo

Para calcular la elasticidad precio de la oferta de corto plazo ($e_{ii, cp}$) en cualquier punto de la curva de oferta, se haría lo siguiente:

$$e_{ii, cp} = \left(\frac{\partial Q_t}{\partial P_{t-1}} \right) \left(\frac{P_{t-1}}{Q_t} \right) = \hat{a}_i \left(\frac{P_{t-1}}{Q_t} \right) \dots \dots \dots 3.11$$

donde: $\left(\frac{\partial Q_t}{\partial P_{t-1}} \right)$, es la pendiente de la curva de oferta (\hat{a}_i) y P_{t-1} y Q_t son el coeficiente estimado de corto plazo, el precio recibido por el productor en el año anterior y la cantidad ofrecida en el año t.

Para calcular las elasticidades cruzadas respecto a los precios de productos relacionados y de los factores de producción, se usan los respectivos coeficientes, el precio y la cantidad como se anotó antes. La elasticidad de corto plazo puede estimarse para el período de interés del investigador.

Elasticidad de largo plazo

Para calcular la elasticidad de largo plazo se usan los respectivos coeficientes del modelo de largo plazo, los cuales se obtienen de dividir los de corto plazo entre el coeficiente de velocidad de ajuste (γ) y se elimina la cantidad rezagada Q_{t-1} (Gujarati, 2000, citado por García, *et al.*, 2002); quedando como sigue:

$$Q_t = \left(\frac{\beta_{0\gamma}}{\gamma} \right) + \left(\frac{\beta_{1\gamma}}{\gamma} \right) P_{t-1} + v_t \dots\dots\dots 3.12$$

$$e_{ii,lp} = \left(\frac{\partial Q_t}{\partial P_{t-1}} \right) \left(\frac{P_{t-1}}{Q_t} \right) = \left(\frac{\beta_{1\gamma}}{\gamma} \right) \left(\frac{P_{t-1}}{Q_t} \right) = \beta_1 \frac{P_{t-1}}{Q_t} \dots\dots\dots 3.13$$

Las elasticidades cruzadas de largo plazo para precios de productos relacionados y de factores de la producción, se calcularían dividiendo las elasticidades de corto plazo entre γ .

La interpretación es:

- Si γ tiende a 1, entonces el productor acierta en sus expectativas, lo que significa que la $e_{ii, cp}$. Es aproximadamente igual a la $e_{ii, lp}$.
- Si γ tiende a 0, entonces el productor no tiene la menor idea de lo que ocurre en el mercado, lo cual requiere de información muy completa para poder hacer buenas expectativas; en este caso la $e_{ii, cp}$, es menor que la $e_{ii, lp}$. (*Ibíd.*)

3.6. El modelo de ajuste de existencias o de ajuste parcial

Nerlove, mediante este modelo, racionalizó el modelo dinámico de Koyck. Para el caso de la demanda supóngase que la función de largo plazo en forma estructural fuera:

$$C_t^* = \beta_0 + \beta_1 X_t - \beta_2 P_t + U_t \dots\dots\dots 3.14$$

donde:

- C_t^* = Demanda permanente o de largo plazo, en equilibrio o deseada
- X_t = Ingreso actual u observado
- P_t = Precio al consumidor actual u observado
- U_t = Error

Puesto que C_t^* no es observable directamente, es preciso acudir a la hipótesis del modelo de ajuste parcial de Nerlove (Gujarati, 2000, citado por García, *et al.* 2003).

$$C_t - C_{t-1} = \delta(C_t^* - C_{t-1}) \dots\dots\dots 3.15$$

Donde δ , tal que $0 < \delta \leq 1$, es conocido como el coeficiente de ajuste, y donde $C_t - C_{t-1} =$ cambio real u observado en la demanda y $C_t^* - C_{t-1} =$ cambio deseado en la demanda.

La ecuación 3.14 postula que el cambio observado en la demanda en cualquier momento del tiempo t es alguna fracción δ del cambio deseado durante ese período. Si $\delta = 1$, significa que la demanda actual es igual a la deseada, o dicho de otra manera, que ésta se ajusta instantáneamente en el mismo período a la demanda deseada ($C_t = C_t^*$). Sin embargo, si $\delta = 0$, indica que nada cambia puesto que la demanda actúa en el tiempo t (C_t) es igual que la observada en el año anterior ($C_t - C_{t-1}$). Típicamente se espera que δ se encuentre entre 0 y 1, puesto que es probable que el ajuste de la demanda deseada sea incompleto debido a cuestiones psicológicas

(inercia) y al conocimiento incompleto, etc.; de aquí el nombre del modelo de ajuste parcial. El mecanismo de ajuste (3.14) puede ser escrito como:

$$C_t = \delta C_t^* + (1-\delta)C_{t-1} \dots \dots \dots 3.16$$

Lo cual muestra que la demanda observada en t es un promedio ponderada por δ de la demanda deseada en t (C_t^*) y por $(1-\delta)$ de la demanda observada en el período anterior (C_{t-1}), donde δ y $(1-\delta)$ son los ponderadores. Ahora, la sustitución de (3.13) en (3.15) origina el modelo reducido de corto plazo;

$$C_t = \delta\beta_0 + \delta\beta_1 X_t - \delta\beta_2 P_t + (1-\delta)C_{t-1} + \delta U_t \dots \dots \dots 3.17$$

El modelo econométrico a estimar sería:

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t - \alpha_2 P_t + \alpha_3 C_{t-1} + V_t \dots \dots \dots 3.18$$

donde:

$$\alpha_0 = \delta \beta_0$$

$$\alpha_1 = \delta \beta_1$$

$$\alpha_2 = \delta \beta_2$$

$$\alpha_3 = (1-\delta) \text{ , luego: } \delta = 1 - \alpha_3$$

$(1-\delta)C_{t-1}$ es cierto retraso o inercia del consumo o inercia del gasto.

En este modelo (3.16) se denomina modelo de ajuste parcial. Como (3.13) representa la demanda de largo plazo o de equilibrio, (3.17) puede denominarse la función de demanda de un producto en el corto plazo, puesto que en éste, la demanda puede no ser igual al nivel de la de largo plazo. Una vez estimada la función de demanda de corto plazo (3.16) y obtenida la estimación del coeficiente de ajuste δ (del coeficiente de C_{t-1}) se puede derivar fácilmente la función de largo

plazo al dividir a $\delta\beta_0$, $\delta\beta_1$, y $\delta\beta_2$ entre δ ; al omitir el término rezagado de C_{t-1} , entonces el modelo de largo plazo queda como:

$$C_t = \left(\frac{\delta\beta_0}{\delta}\right) + \left(\frac{\delta\beta_1}{\delta}\right)X_t - \left(\frac{\delta\beta_2}{\delta}\right)P_t + \frac{\delta U_t}{\delta} \dots\dots\dots 3.19$$

Es decir:

$$C_t = \beta_0 + \beta_1 X_t - \beta_2 P_t + U_t \dots\dots\dots 3.20$$

Estimación de las elasticidades precio e ingreso de corto y de largo plazo

Del modelo (3.16) se utiliza el coeficiente $(1-\delta)$ (C_{t-1}), que es igual a α_3 , y se obtiene $\delta = 1 - \alpha_3$.

Las elasticidades precio e ingreso de corto plazo serían, respectivamente:

$$E_{p\text{cp}} = -\alpha_2 \left(\frac{P}{C}\right) \dots\dots\dots 3.21$$

$$E_{x\text{cp}} = \alpha_1 \left(\frac{X}{C}\right) \dots\dots\dots 3.22$$

Las elasticidades precio e ingreso de largo plazo serían:

$$E_{p\text{lp}} = \frac{\left[-\alpha_2 \left(\frac{P}{C}\right)\right]}{\delta} \text{ o } \frac{E_{p\text{cp}}}{\delta} \dots\dots\dots 3.23$$

$$E_{x\text{lp}} = \frac{\left[\alpha_1 \left(\frac{X}{C}\right)\right]}{\delta} \text{ o } \frac{E_{x\text{cp}}}{\delta} \dots\dots\dots 3.24$$

Los posibles resultados son los siguientes:

- a) Si $\delta \cong 1$ esto implica que el consumo corriente es igual al consumo deseado ($C_t = C_t^*$, porque $C_t = 1C_t^* - 1C_{t-1} + 1C_{t-1}$), es decir, que el consumo actual se ajusta al consumo deseado de manera instantánea (en el mismo período); también que $E_{p_{cp}} = E_{p_{lp}}$.
- b) Si $\delta \cong 0$ esto implica que nada cambia, puesto que el consumo actual en el tiempo t es igual al observado en el período anterior ($C_t = C_{t-1}$), es decir, el ajuste es muy lento, se está muy lejos del C_t^* . Por eso se espera que δ caiga entre esos dos extremos, porque es probable que el ajuste hacia el consumo deseado sea incompleto por la rigidez y la inercia, entre otros factores, y
- c) Si $\delta \gg 1$ esto implica que $E_{p_{cp}} \gg E_{p_{lp}}$, es decir, que los participantes de mercado están sobresaliendo a los cambios en los precios; el mercado es muy inestable, no controlado. La sociedad sobre-reacciona por el rumor o por la hiperinflación.

4. FORMULACIÓN DEL MODELO EMPÍRICO DEL MERCADO DEL PLÁTANO

En el presente capítulo se especifican las relaciones funcionales que conforman el modelo empírico del mercado del plátano en México. Las variables monetarias consideradas en el modelo, como los precios al productor, al consumidor del bien considerado, los de mayoreo, los productos relacionados, el de exportación y el ingreso, están expresadas en términos reales; es decir, se han deflactado con los índices de precios idóneos para eliminar de los valores corrientes la influencia de las variaciones del poder adquisitivo de la moneda, lo cual se consigue al dividir los valores nominales entre los índices y multiplicarlos por cien (Stamer, 1969, citado por García, *et al.*, 2002).

4.1. La relación funcional de la oferta de plátano

La cantidad ofrecida de un producto en el mercado como lo indica Stammer (1969), depende, en primer lugar, de las expectativas de beneficio del empresario; como este beneficio, a su vez, está en función de la cantidad de producto vendida, del precio recibido por el productor y de los costos medios, entonces se tiene que la oferta futura resulta de los precios esperados del producto y de la evolución de los costos. Por ello, en la presente investigación se sigue a Nerlove, que postula que la producción observada en el año t (Q_t) depende linealmente del “precio esperado” en t ($PMRPR_{t-1}$) y de un término de error (U_t), tal que $Q_t = \beta_0 + \beta_1 PPLAR_{t-1} + U_t$. Como esta ecuación no es estimable, porque $PPLAR_{t-1}$ no es observable, para llegar a una ecuación estimable económicamente, en esta investigación se emplea la hipótesis de expectativas adaptativa de precios o de aprendizaje por error elaborada por Nerlove, para el precio del producto, de los insumos y de la tecnología. Para el precio esperado del producto ($PPLAR_{t-1}$), la hipótesis de expectativas adaptativas de Nerlove queda como sigue:

$$1) PPLAR_t = \gamma PPLAR_{t-1} + (1-\gamma) \gamma PPLAR_{t-2} + (1-\gamma)^2 PPLAR_{t-3} + (1-\gamma)^3 PPLAR_{t-4} + \dots$$

Al adecuar la hipótesis de expectativas adaptativas de Nerlove a la oferta de plátano, se tiene que el precio esperado en t por el productor de plátano ($PPLAR_{t-1}$) puede estar determinado por el precio realmente observado en el año anterior, en notación (García, *et al.*, 2002):

$$PPLAR_t = \gamma PPLAR_{t-1}$$

El precio que espera recibir el productor sería igual a una proporción al precio corriente de la cosecha del año anterior, es decir, se probará en la estimación del modelo de la oferta qué rezago resulta más significativo.

En el capítulo 3 se muestran los principales conceptos sobre los costos de producción de plátano de los principales estados productores en México (Chiapas, Tabasco, Veracruz, Colima y Jalisco), el gasto en los fertilizantes, mano de obra, y control de plagas y enfermedades varían por estado. La participación del primero fluctúa entre el 14 y 23 %, mientras que los salarios constituyen el 45.3 % y el tercero entre 12 y 23 % del costo. El precio de estos factores juega un papel importante en la determinación de la oferta del plátano en México.

Según el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2011) en Chiapas hacia la costa se cultiva plátano y café en la zona de montaña, mientras que en Veracruz la agricultura de temporal es la dominante, los cultivos principales en estos dos estados son: maíz, frijol, sorgo, arroz palay, café oro, naranja, mango, plátano, piña, limón agrio, mandarina, papaya, toronja, ciruela de almendra y coco fruta, además de tabaco, hule hevea, vainilla, chile verde, papa y sandía. Los estados mencionados de 2000 a 2010 en promedio conformaron el 45.1 % de la producción de plátano según el SIACON (2011).

La producción de café en el país está concentrada en los estados de Chiapas (38 %), Puebla (20 %), Veracruz (21 %) y Oaxaca (12 %), estados que representan el 91 % de la producción, el 82 % de la superficie y 80 % del número de productores, en promedio de 2004-2008, SIAP, SAGARPA (2011).

Chiapas y Veracruz destacan en producción del plátano y café. Es necesario incluirlo en el modelo para identificar el tipo de relación entre estos cultivos.

Como es perenne el cultivo del plátano (requiere poco más de un año para producir y que la fruta madure) el productor no podrá realizar rotaciones, cambiar de cultivo; por lo tanto, la producción

del período anterior influye en el año actual (inercia del agricultor a seguir produciendo). El número de hectáreas es importante para definir la cantidad ofertada de un producto, principalmente en cultivos perennes, según lo expuesto en el capítulo anterior.

De acuerdo con lo expuesto, la oferta de plátano (QPP_t) se define como una función explicada por el precio real esperado al productor de dicha fruta ($PPLAR_{t-1}$), la superficie cosechada (SCP_t), el precio real del fertilizante (PFR_t), el salario mínimo de los trabajadores del campo ($SMCR_t$), el precio real medio rural del café ($PMRCAR_t$), la cantidad producida de plátano rezagada un año ($QPPL$). Por lo que la relación funcional queda expresada como sigue:

$$QPP_t = f_1(PPLAR_{t-1}, SCP_t, PFR_t, SMCR_t, PMRCAR_t, QPPL)$$

donde:

QPP_t = Cantidad producida de plátano en México, t;

$PPLAR_{t-1}$ = Precio real al productor de plátano, rezagado un año;

SCP_t = Superficie cosechada de plátano, ha;

PFR_t = Precio real del fertilizante, \$/t;

$SMCR_t$ = Salario mínimo real de los trabajadores del campo, \$/día;

$PMRCAR_t$ = Precio real al productor de café, \$/t;

$QPPL$ = Cantidad producida de plátano con un año de retraso.

De acuerdo con lo planteado anteriormente, y desde el punto de vista económico, los signos esperados en la función de cantidad producida de plátano (QPP) son: una relación directa entre la QPP y el precio real esperado al productor de plátano ($PPLAR$), directa con la superficie cosechada (SCP), inversa con el precio real del fertilizante (PFR), y el salario mínimo de los trabajadores del campo ($SMCR$), y directa con la producción de plátano con un año de retraso ($QPPL$).

4.2. La relación funcional del precio al productor de plátano

El plátano es trasladado a los centros de distribución al mayoreo (Central de Abasto de Iztapalapa D.F.) y de ahí, se abastece a los detallistas principalmente de mercado públicos fijos y

sobre ruedas, y en menor medida a las cadenas comerciales, restaurantes, hoteles, comedores universitarios, etcétera, adicionándole utilidad de espacio, forma, tiempo y posesión, cuyo valor agregado permite definir el precio real al mayoreo del plátano. En estas condiciones, el precio real al productor de plátano ($PPLAR_t$) está determinado por el de mayoreo ($PMAYPR_t$), además de una expectativa del precio (el precio real al productor con un año de rezago), dado que si el año anterior los productores recibieron un precio alto, esperarían recibir alto al siguiente año y viceversa.

Entonces la relación funcional del precio pagado a los productores, puede plantearse como sigue:

$$PPLAR_t = f_2(PMAYPR_t, PPLARL)$$

donde:

$PPLAR_t$ = Precio real al productor de plátano, \$/t;

$PMAYPR_t$ = Precio real al mayoreo del plátano, \$/t;

$PPLARL$ = Precio real al productor de plátano con un año de rezago.

Se espera una relación directa entre el precio real al productor y el precio real al mayoreo de esta fruta, también con el precio de dicho producto rezagado un año.

4.3. La relación funcional del precio al mayoreo del plátano

El precio de las exportaciones es tomado de referencia para determinar el precio al mayoreo de plátano. La política comercial utiliza el tipo de cambio como instrumento para promover o desalentar el intercambio de un bien con el exterior. En México, el tipo de cambio entre 1971-1981 y 1982-2010 fue respectivamente fijo y flexible. Una manera de captar dicha política en la especificación de un modelo econométrico es a través de introducción de una variable de clasificación o dummy, por ello se emplea la variable DUM, que capta cómo afecta la política de tipo de cambio al precio real al mayoreo de plátano. Los costos de transporte de los principales estados productores a las centrales de abasto representan una proporción del precio real al mayoreo. Los mayoristas tienen una expectativa de este precio, si el año pasado fue alto esperan que el de este año sea alto y viceversa.

Así, la presente relación funcional puede expresarse como sigue:

$$PMAYPR_t = f_3(CTPROR_t, PEPR_t, DUM, PMAYPRL)$$

donde:

$PMAYPR_t$ = Precio real al mayoreo de plátano en México, \$/t;

$CTPROR_t$ = Costo real de transporte promedio del plátano a los principales mercados, \$/t;

$PEPR_t$ = Precio real de exportación de plátano, \$/t;

DUM = Variable de clasificación para el tipo de cambio, 0 = 1971-1981 = Tipo de cambio fijo, 1 = 1982-2010 = Tipo de cambio flexible;

$PMAYPRL$ = Precio real al mayoreo de plátano en México con un año de rezago.

Se espera una relación directa entre el precio al mayoreo del plátano ($PMAYPR$) con el costo de transporte promedio ($CTPROR$), el precio de exportación del plátano ($PEPR$) y el precio real al mayoreo de plátano en México con un año de rezago ($PMAYPRL$).

4.4. La relación funcional del precio al consumidor de plátano

El precio real al consumidor de plátano se verá afectada por el precio real al mayoreo dado que éste contiene su influencia; es decir, se puede afirmar que el mercado mayorista transmite sus efectos al mercado detallista. La expectativa de precio, refleja lo que podría pasar en el período actual, pues si este fue alto el año anterior, el próximo año también y viceversa, entonces una expectativa de precio determinará al precio actual.

Con lo antes mencionado, la presente relación funcional puede plantearse como sigue:

$$PMENPR_t = f_4(PMAYPR_t, PMENPRL)$$

donde:

$PMENPR_t$ = Precio real al menudeo de plátano, \$/t;

$PMAYPR_t$ = Precio real al mayoreo de plátano, \$/t;

$PMENPRL$ = Precio real al menudeo de plátano con un año de rezago.

Se espera una relación directa entre el precio al consumidor con el precio al mayoreo y con el precio al consumidor rezagado.

4.5. La relación funcional de la demanda de plátano

La cantidad consumida de plátano siguiendo la teoría económica expuesta en el capítulo 3 menciona que algunos factores que determinarán a la cantidad demandada es el precio al consumidor, el ingreso y el precio de productos relacionados.

El Consejo Mexicano de Productores de Plátano (2005) planteó que el consumo de plátano al ingerirlo como postre o comida la gente lo asocia con productos como la crema, la leche azucarada y la papaya principalmente en cocteles. Mientras que el melón lo mencionaron como sustituto del plátano. Algunos de los atributos de la naranja es el bajo precio y fácil de comprar todo el año, características que también son atribuidas al plátano.

En esta investigación se usó como variable explicativa de la demanda de plátano (QCP) al producto interno bruto per cápita (INGPR), al precio real del plátano al consumidor (PMENPR), a los precios reales al consumidor de bienes relacionados, considerando como sustituto al melón y la naranja, y como complementarios a la leche azucarada, la crema y la papaya.

Con base a lo anteriormente expuesto, la relación funcional de demanda quedaría de la siguiente forma:

$$QCP_t = f_5(PMENPR_t, INGPR_t, QCPL, PCRER_t, PLER_t, PPAYR_t, PMER_t, PMENAR_t)$$

donde:

QCP_t = Cantidad consumida de plátano, t;

$PMENPR_t$ = Precio real al menudeo de plátano, \$/t;

$INGPR_t$ = Producto Interno Bruto real *per cápita*, \$;

$QCPL$ = Cantidad consumida de plátano con un año de rezago;

$PCRER_t$ = Precio real al menudeo de la crema, \$/1,000 litros;

$PLER_t$ = Precio real al menudeo de la leche azucarada, \$/1,000 litros;

$PPAYR_t$ = Precio real al menudeo de la papaya, \$/t;

$PMER_t$ = Precio real al menudeo del melón, \$/t;

$PMENAR_t$ = Precio real al menudeo de la naranja, \$/t.

En la función de la cantidad consumida de plátano (QCP) se espera una relación inversa entre ésta y el precio real al menudeo de plátano (PMEPR) y con el precio de los productos complementarios (precio real de la crema, leche azucarada y papaya), y directa con los precios de productos sustitutos (la naranja y el melón), así como con el Producto Interno Bruto real *per cápita*.

4.6. La identidad de Saldo de Comercio Exterior del plátano

El saldo de comercio exterior (SCE) es la condición de cierre del modelo, estableciendo de esta forma el equilibrio del mercado. Esta suele definirse en los países exportadores de la siguiente manera:

$$SCE = X - M$$

En un país donde la cantidad ofrecida de un bien es superior a la cantidad demandada, podrá exportar; entonces el saldo de comercio exterior se plantea como sigue:

$$\begin{aligned} QPP_t + M_t - X_t &= QCP_t \\ (QPP_t - X_t) &= (QCP_t - M_t) \end{aligned}$$

Al arreglar los términos se tiene que:

$$(QPP_t - QCP_t) = (X_t - M_t)$$

Por lo tanto, el saldo de comercio exterior puede plantearse como:

$$SCEP_t = X_t - M_t = QPP_t - QCP_t$$

donde para el año t:

SCEP = Saldo de comercio exterior de plátano, t;

M = Importaciones de plátano, t;

X = Exportaciones de plátano, t;

QPP = Cantidad producida de plátano, t;

QCP = Cantidad consumida de plátano, t.

Así, si el saldo de comercio exterior es positivo, se tendrá que la cantidad producida es mayor que la cantidad consumida, por lo cual sería posible exportar. En caso de que en dicha identidad la cantidad demandada sea mayor que la producida (negativa) entonces significa que hay exceso de demanda y se haría necesaria la importación del bien en cuestión. De 1971 a 2010 el saldo de comercio exterior de plátano en México ha sido positivo, es decir, superavitario.

4.7. El modelo econométrico

En el apartado anterior se establecieron varias relaciones funcionales, las cuales se pueden formalizar en un modelo de ecuaciones simultáneas.

Gujarati y Porter (2010) señala que “una característica especial de los modelos con ecuaciones simultáneas es la de que la variable dependiente (o endógena) de una ecuación puede aparecer como variable explicatoria (o exógena) en otra ecuación del sistema. Por esta razón, dicha variable dependiente se convierte en estocástica y por lo general está correlacionada con el término de perturbación de la ecuación en la cual aparece como variable explicatoria”.

Ahora bien, para convertir el modelo matemático en uno econométrico contrastable es preciso especificar la forma funcional de las relaciones, los períodos de tiempo a los que se refieren las variables y la caracterización estocástica del sistema.

El modelo econométrico está formado por las siguientes variables: endógenas, predeterminadas (variables exógenas, variables endógenas retrasadas) y aleatorias.

4.7.1. Clasificación de las variables del modelo

- a) **Variables endógenas.** Son las variables dependientes del sistema, sus valores serán determinados por la solución de las ecuaciones que componen el modelo. En el presente modelo propuesto son *QPP, QCP, PMAYPR, PPLAR, PMENPR*, y *SCEP*.

donde:

QPP_t = Cantidad producida de plátano en México, t;

QCP_t = Cantidad consumida de plátano en México, t;

$PMAYPR_t$ = Precio real al mayoreo de plátano, \$/t;

$PPLAR_t$ = Precio real al productor de plátano, \$/t;

$PMENPR_t$ = Precio real al menudeo de plátano, \$/t;

$SCEP_t$ = Saldo del comercio exterior del plátano, t.

- b) **Variables predeterminadas.** Son variables que están dadas y ayudan a explicar el comportamiento de las variables endógenas.

Se tienen dos tipos de esta clase de variables:

- i) **Variables exógenas:** son las variables determinadas fuera del modelo e introducidas en el modelo mismo para ayudar a explicar las variables endógenas. Estas variables son *SCP, PFR, SMCR, PMRCAR, INGPR, PCRER, PLER, PPAYR, PMER, SCP, PMENAR, CTPROR, PEPRP* y *DUM*.

donde:

SCP_t = Superficie cosechada de plátano, ha;

PFR_t = Precio real del fertilizante, \$/t;

$SMCR_t$ = Salario mínimo real de los trabajadores del campo, \$/día;

$PMRCAR_t$ = Precio real al productor del café, \$/t;

$INGPR_t$ = Producto Interno Bruto real *per cápita*, \$;

$PCRER_t$ = Precio real al menudeo de la crema, \$/1,000 litros;

$PLER_t$ = Precio real al menudeo de la leche azucarada, \$/1,000 litros;

$PPAYR_t$ = Precio real al menudeo de la papaya, \$/t;

$PMER_t$ = Precio real al menudeo del melón, \$/t;

$PMENAR_t$ = Precio real al menudeo de la naranja, \$/t;

$CTPROR_t$ = Costo real de transporte promedio del plátano a los principales mercados, \$/t;

$PEPR_t$ = Precio real de exportación de plátano, \$/t;

DUM = Variable de clasificación para el tipo de cambio, 0 = 1971-1981 = Tipo de cambio fijo, 1 = 1982-2010 = Tipo de cambio flexible.

ii) Variables endógenas retrasadas: Son variables endógenas pero retrasadas y por esa razón actúan como variables predeterminadas. En el presente modelo estas variables son:

donde:

QPPL = Cantidad producida de plátano rezagada un año;

QCPL = Cantidad consumida de plátano rezagada un año;

PMAYPRL = Precio real al mayoreo de plátano con un año de rezago;

PPLARL = Precio real al productor de plátano con un año de rezago;

PMEPRL = Precio real al menudeo de plátano con un año de rezago.

iii) Variables aleatorias o estocásticas. Son fundamentales en el análisis econométrico. No son observables y caracterizan el comportamiento aleatorio de las variables dependientes o endógenas.

En apartados anteriores se especificaron las relaciones funcionales del modelo propuesto, “las relaciones entre las variables económicas suelen ser inexactas. Para dar cabida a relaciones inexactas entre las variables económicas, el econometrista agrega el término de perturbación o de error (e), es una variable aleatoria (estocástica) con propiedades probabilísticas bien definidas. El término de perturbación u representa todos los factores que afectan a la variable endógena pero que no se consideran en el modelo en forma explícita” (Gujarati y Porter, 2009). Por lo que proceda a las relaciones del modelo agregar ε . quedando de la siguiente manera.

$$QPP = \beta_{11} + \beta_{12}PPLAR + \beta_{13}SCP - \beta_{14}PFR - \beta_{15}SMCR - \beta_{16}PMRCAR + \beta_{17}QPPL + \varepsilon_{1t} \dots \dots \dots (4.1)$$

(+) (+) (-) (-) (-) (+)

$$QCP = \beta_{21} - \beta_{22}PMEPR_t + \beta_{23}INGPR + \beta_{24}QCPL - \beta_{25}PCRER_t - \beta_{26}PLER_t - \beta_{27}PPAYR_t + \beta_{28}PMER_t + \beta_{29}PMENAR_t + \varepsilon_{2t} \dots \dots (4.2)$$

(-) (+) (+) (-) (-) (-) (+) (+)

$$PPLAR = \beta_{31} + \beta_{32}PMAYPR + \beta_{33} PPLARL + \varepsilon_{3t} \dots \dots \dots (4.3)$$

(+) (+)

$$PMAYPR = \beta_{41} + \beta_{42}CTPROR + \beta_{43}PEPR - \beta_{44}DUM + \beta_{45} PMAYPRL + \varepsilon_{4t} \dots \dots \dots (4.4)$$

(+) (+) (-) (+)

$$PMENPR = \beta_{51} + \beta_{52}PMAYPR + \beta_{53} PMENPRL + \varepsilon_{5t} \dots \dots \dots (4.5)$$

(+) (+)

$$SCEP = QPP - QCP \dots \dots \dots (4.6)$$

ε_{it} = Término de error aleatorio.

Los signos entre paréntesis indican el tipo de relación entre las variables endógenas y las predeterminadas, esto es, directa (+) o inversa (-).

Expuesto lo anterior la forma estructural del modelo para cualquier período t, es la siguiente:

$$QPP - \beta_{11} - \beta_{12}PPLAR - \beta_{13}SCP + \beta_{14}PFR + \beta_{15}SMCR + \beta_{16}PMRCAR - \beta_{17}QPPL = \varepsilon_{1t} \dots \dots \dots (4.1)$$

$$QCP - \beta_{21} + \beta_{22}PMEPR_t - \beta_{23}INGPR - \beta_{24}QCPL + \beta_{25}PCRER_t + \beta_{26}PLER_t + \beta_{27}PPAYR_t - \beta_{28}PMER_t - \beta_{29}PMENAR_t = \varepsilon_{2t} \dots (4.2)$$

$$PPLAR - \beta_{31} - \beta_{32}PMAYPR - \beta_{33} PPLARL = \varepsilon_{3t} \dots \dots \dots (4.3)$$

$$PMAYPR - \beta_{41} - \beta_{42}CTPROR - \beta_{43}PEPR + \beta_{44}DUM - \beta_{45} PMAYPRL = \varepsilon_{4t} \dots \dots \dots (4.4)$$

$$PMENPR - \beta_{51} - \beta_{52}PMAYPR - \beta_{53} PMENPRL = \varepsilon_{5t} \dots \dots \dots (4.5)$$

$$SCEP - QPP + QCP = 0 \dots \dots \dots (4.6)$$

El modelo se puede expresar en forma matricial condensada de la siguiente forma:

$$\Gamma Y_t + \beta X_t = E_t$$

donde:

Y_t = Vector de variables endógenas del modelo;

X_t = Vector de variables predeterminadas, más la ordenada al origen;

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

β = Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables predeterminadas;

E_t = término de error aleatorios.

Los vectores Y_t y E_t son de orden $M \times 1$, donde M es el número de variables endógenas del modelo. Por su parte, Γ es una matriz cuadrada de orden $M \times M$, a su vez, β es un matriz de $K+1 \times M$, donde K es el número de variables exógenas y endógenas retrasadas del modelo más la ordenada al origen; en general, K puede o no ser igual a M . Para que el sistema esté completo, debe existir la inversa de Γ , esto es, Γ debe ser una matriz no singular de orden M , para derivar el modelo reducido del sistema de la siguiente manera:

De forma matricial dicho modelo se representa como:

$$\Gamma Y_t + \beta X_t = E_t$$

Siendo el modelo reducido no restringido:

$$Y_t = -\Gamma^{-1}\beta X_t + \Gamma^{-1}E_t = \Pi X_t + V_t$$

donde:

$\Pi = -\Gamma^{-1}\beta$ (es la matriz de los parámetros de la forma reducida), y

$V_t = \Gamma^{-1}E_t$ (es la matriz de las perturbaciones de la forma reducida)

Es decir:

Variables endógenas

$$r = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -\beta_{12} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & \beta_{22} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\beta_{32} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\beta_{52} & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}_{\substack{6 \times 6 \\ (M \times M)}} \quad Y_t = \begin{bmatrix} QPP \\ QCP \\ PPLAR \\ PMAYPR \\ PMENPR \\ SCEP \end{bmatrix}_{\substack{6 \times 1 \\ (M \times 1)}}$$

Siendo además:

Variables predeterminadas

$$B = \begin{bmatrix} -\beta_{11} & -\beta_{13} & \beta_{14} & \beta_{15} & \beta_{16} & -\beta_{17} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{21} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{23} & -\beta_{24} & \beta_{25} & \beta_{26} & \beta_{27} & -\beta_{28} & -\beta_{29} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{31} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{33} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{41} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{42} & -\beta_{43} & \beta_{44} & -\beta_{45} & 0 \\ -\beta_{51} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{53} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$X_t = \begin{bmatrix} 1 \\ SCP \\ PFR \\ SMCR \\ PMRCAR \\ QPPL \\ INGPR \\ QCPL \\ PCRER \\ PLER \\ PPAYR \\ PMER \\ PMENAR \\ PPLAR \\ CTPROR \\ PEPR \\ DUM \\ PMAYPRL \\ PMENPRL \end{bmatrix}_{\substack{13 \times 1 \\ (K+1 \times 1)}} \quad \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \\ 0 \end{bmatrix}_{\substack{6 \times 1 \\ (M \times 1)}}$$

$$QPP - \beta_{11} - \beta_{12}PPLAR - \beta_{13}SCP + \beta_{14}PFR + \beta_{15}SMCR + \beta_{16}PMRCAR - \beta_{17}QPPL = \varepsilon_{1t} \dots (4.1)$$

$$QCP - \beta_{21} + \beta_{22}PMEPR_t - \beta_{23}INGPR - \beta_{24}QCPL + \beta_{25}PCRER_t + \beta_{26}PLER_t + \beta_{27}PPAYR_t - \beta_{28}PMER_t - \beta_{29}PMENAR_t = \varepsilon_{2t} \dots (4.2)$$

$$PPLAR - \beta_{31} - \beta_{32}PMAYPR - \beta_{33}PPLARL = \varepsilon_{3t} \dots (4.3)$$

$$PMAYPR - \beta_{41} - \beta_{42}CTPROR - \beta_{43}PEPR + \beta_{44}DUM - \beta_{45}PMAYPRL = \varepsilon_{4t} \dots (4.4)$$

$$PMENPR - \beta_{51} - \beta_{52}PMAYPR - \beta_{53}PMENPRL = \varepsilon_{5t} \dots (4.5)$$

$$SCEP - QPP + QCP = 0 \dots (4.6)$$

4.7.2. Supuestos del modelo

1. La relación funcional que se da entre las variables endógenas y las exógenas, es de tipo lineal;
2. Los valores de las variables predeterminadas son conocidos;
3. Todas las variables endógenas del modelo tienen influencia aleatoria;
4. Las β_{ij} representa los parámetros estructurales, mientras que los ε_{ij} son términos de error desconocido;
5. La relación de saldo de comercio exterior de plátano es una identidad, lo que significa que no contiene perturbación estocástica;
6. Que cada término de error cumple con los supuestos de regresión lineal clásica; es decir, que se distribuye normalmente, con media cero y varianza (σ^2) constante de valor desconocido. La $E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = \sigma^2$, tiene varianza constante;
7. Los errores no presentan correlación serial, es decir, $E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0$ $i \neq j$.

4.7.3. Identificación del modelo

De acuerdo a Gujarati y Porter (2010), sí es posible encontrar estimaciones numéricas de los parámetros de una ecuación estructural con base en los coeficientes estimados de la forma reducida, dicha ecuación estará identificada. Las reglas de la identificación son de orden y de rango:

Condiciones de orden de la identificación (necesaria pero no suficiente)

Si llamamos:

M = número de variables endógenas en el modelo.

m = número de variables endógenas en una ecuación dada (ecuación individual del modelo).

K = número de variables predeterminadas (exógenas) en el modelo, incluyendo el intercepto.

k = número de variables predeterminadas en una ecuación dada (en una ecuación específica).

En un modelo de M ecuaciones simultáneas, para que una ecuación esté identificada, deba excluir al menos $M-1$ de las variables endógenas y predeterminadas que aparecen en el modelo. Si excluye exactamente $M-1$ variables, la ecuación está exactamente identificada. Si excluye más de $M-1$ variables, estará sobreidentificada (Gujarati y Porter, 2010).

“En un modelo de n ecuaciones simultáneas para que una ecuación esté identificada, el número de variables predeterminadas excluidas de esta ecuación no debe ser menor que el número de variables endógenas incluidas en la ecuación menos uno; es decir, $K-k$ mayor a $m-1$ ”. Si $K-k = m-1$, ésta estará sobreidentificada.

De acuerdo con estas definiciones:

1. Si $(K-k) = (m-1)$ se dice que la ecuación está exactamente identificada;
2. Si $(K-k) > (m-1)$ se dice que la ecuación está sobreidentificada;
3. Si $(K-k) < (m-1)$ se dice que la ecuación está subidentificada.

Así, se dice que si todas las ecuaciones del modelo están exactamente identificadas, dicho modelo también lo estará, y si al menos una ecuación está subidentificada el modelo no estará identificado, y si una ecuación del modelo está sobreidentificada el modelo completo estará sobreidentificado.

Condición de rango (necesaria y suficiente)

En un modelo que contiene M ecuaciones en M variables endógenas, una ecuación está identificada si y sólo si se puede construir por lo menos un determinante no nulo diferente de cero, de orden $(M-1)$ $(M-1)$, a partir de los coeficientes de las variables endógenas y exógenas excluidas en esa ecuación particular, pero incluidas en las restantes ecuaciones del modelo (Gujarati y Porter, 2010).

Así, de acuerdo con la condición de orden todas las ecuaciones están sobreidentificadas y por lo tanto, el modelo también lo está, por lo que es posible su estimación por el método de mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), ver anexo F.

Como lo indica (Gujarati y Porter 2010), “las condiciones de identificación de orden y de rango, conducen a los siguientes principios generales de identificabilidad de una ecuación estructural de un sistema de n ecuaciones simultáneas:

1. $K-k > m-1$ y el rango de la matriz A es $M-1$, la ecuación está sobreidentificada;
2. Si $K-k = m-1$ y el rango de la matriz A es $M-1$, la ecuación está exactamente identificada;
3. Si $K-k \geq m-1$ y el rango de matriz A es menor que $M-1$, la ecuación está subidentificada;
4. Si $K-m < m-1$ la ecuación estructural no está identificada el rango de la matriz A en este caso debe ser menor que $m-1$ ”.

En la presente investigación se verificó que se cumplan las condiciones de orden para la identificabilidad del modelo ya que indica (Gujarati y Porter 2010), que el no cumplimiento de la condición de rango rara vez resultará en un desastre, ver anexo F.

4.7.4. El método de estimación del modelo

De acuerdo con el modelo propuesto, los valores de los parámetros serán estimados por el método de mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), el cual consiste en aplicar mínimos cuadrados ordinarios (MCO) dos veces, debido a que las variables endógenas aparecen como

variables explicativas en algunas ecuaciones y están correlacionadas con el término de error. En una primera etapa, se aplica MCO a la forma estructural del sistema para derivar estimaciones consistentes para los parámetros de la forma reducida. Una vez estimados estos parámetros, estas estimaciones se sustituyen en las ecuaciones que definen la forma reducida para obtener predicciones de la variable endógena. En la segunda etapa de estimación las variables endógenas que aparecen en el segundo miembro de las relaciones estructurales son sustituidas por sus predicciones; el objetivo de este método es eliminar las perturbaciones estocásticas sobre las variables endógenas explicativas. En la estimación de dichos parámetros y de la forma reducida del sistema se utiliza el procedimiento SYSLIN del paquete SAS (García, *et al.*, 2002).

5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este apartado se analizan los resultados obtenidos con la estimación del modelo econométrico para el mercado del plátano en México propuesto en el capítulo 4, con el fin de corroborar las hipótesis y lograr los objetivos planteados para esta investigación. El análisis de resultados se efectúa desde el punto de vista estadístico, el cual permite corroborar la significancia de los coeficientes de cada ecuación y además se considera su congruencia con la teoría económica planteada en dicho capítulo.

De acuerdo con Gujarati y Porter (2010), el coeficiente de determinación (R^2) mide la bondad de ajuste de una ecuación de regresión; es decir, es una medida que indica qué tan bien se ajusta la línea de regresión a los datos de la muestra estudiada; 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, y proporciona el porcentaje en que las variaciones de la variable dependiente es explicada por las exógenas o predeterminadas.

La prueba global de F consiste en determinar, si en conjunto, las variables explicativas son significativas para generar valores predichos de la variable dependiente; se plantea una prueba de hipótesis para todos los coeficientes en conjunto y definir, si son significativamente diferentes de cero. Por lo 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 aceptado se requiere que la t calculada, a un nivel de significancia dado, sea mayor 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 (García, *et al.*, 2002).

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 la teoría económica, y en el segundo caso, la magnitud de los parámetros se complementa con el cálculo de los coeficientes de las elasticidades, cuya magnitud debe estar acorde con lo indicado por la teoría económica, que en el caso de la oferta asevera que en un

cultivo de largo plazo, su elasticidad precio debe ser inelástica al igual que la demanda por tener pocos, malos sustitutos y haber llegado a un alto nivel de satisfacción en su consumo, como lo es el caso del plátano en México, por ser un producto relativamente barato que gusta al consumidor mexicano.

El análisis estadístico de los resultados se realiza en la forma estructural del modelo, mientras que el económico se efectúa en la forma reducida; esto se hace con el fin de capturar el efecto total de las variables predeterminadas sobre las variables endógenas del modelo (López, 1994). Para el presente trabajo en los Anexos B y C se reportan los resultados de la salida de la computadora de la estimación del modelo econométrico para el mercado del plátano en México.

5.1. Análisis estadístico de los resultados

Para el mercado del plátano en México 1971-2010, en el cuadro 5.1, se reportan en forma resumida resultados de la estimación de los parámetros en su forma estructural por mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), con el paquete computacional SAS Statistical Analysis System.

En el caso de las funciones de la oferta, la demanda y la transmisión sobre el precio al mayoreo del plátano, resultaron con coeficientes de determinación aceptables y en las ecuaciones de transmisiones sobre los precios al productor y al consumidor resultaron bajos, sin embargo se aceptan dichas ecuaciones por ser sus coeficientes significativos y tener los signos esperados. En todas las funciones, los parámetros estimados resultaron significativos de acuerdo al criterio de t asintótica, mayor a uno.

5.2. Análisis económico de los resultado

El análisis económico de los resultados se realiza en la forma restringida del modelo por ser ahí donde se puede apreciar el encadenamiento de los efectos de las variables predeterminadas sobre las endógenas, producto de la simultaneidad del modelo. Con la forma estructural se estimaron

las elasticidades relacionadas con las variables endógenas que aparecen, a su vez, como explicativas de otras ecuaciones.

Cuadro 5.1. Coeficientes estimados de la forma estructural para el mercado de plátano en México, 1971-2010.

Var. Dep	Intercepto	Variables exógenas								R ²	Prob >F
Oferta											
QPP		PPLAR	SCP	PFR	SMCR	PMRCAR	QPPL				
Coefficiente	-684590.00	131.45	23.63	-106.37	-2465.39	-3.37	0.58			0.86	<.0001
Error estándar	592905.5	82.42	6.47	81.38	1744.64	2.41	0.11			(0.84)†	
Razón de t	-1.15	1.59	3.65	-1.31	-1.41	-1.40	5.16				
Demanda											
QCP		PMENPR	INGPR	QCPL	PCRER	PLER	PPAYR	PMER	PMENAR		
Coefficiente	1370401.00	-34.24	8.64	0.42	-88.68	-10.93	-46.18	32.69	50.97	0.83	<.0001
Error estándar	477755.10	28.18	4.76	0.14	44.25	10.11	18.34	20.01	46.34	(0.78) †	
Razón de t	2.87	-1.22	1.82	3.10	-2.00	-1.08	-2.52	1.63	1.1		
Transmisiones de precios											
PMAYPR		CTPROR	PEPR	DUM	PMAYPRL						
Coefficiente	1569.74	0.56	0.10	-525.45	0.31					0.63	<.0001
Error estándar	474.84	0.16	0.07	250.45	0.14					(0.58) †	
Razón de t	3.31	3.44	1.49	-2.10	2.25						
PPLAR		PMAYPR	PPLARL								
Coefficiente	211.48	0.18	0.51							0.49	<.0001
Error estándar	277.51	0.07	0.13							(0.46) †	
Razón de t	0.76	2.64	3.96								
PMENPR		PMAYPR	PMENPRL								
Coefficiente	1333.30	0.83	0.38							0.41	<.0001
Error estándar	1196.95	0.25	0.13							(0.37) †	
Razón de t	1.11	3.28	2.85								

† R² ajustadas de cada función.

Fuente: elaborado con los datos del Anexo B.

En el modelo del mercado de plátano en México, los signos esperados de las ecuaciones que conforman el sistema estructural (Cuadro 5.1), así como de la forma reducida restringida (Cuadro 5.2), coinciden con lo indicado por la teoría económica. Además es importante medir la magnitud de los cambios que ocurren en las variables dependientes ante las variaciones, *ceteris paribus*, de una de las variables explicativas. La herramienta utilizada para medir dichas variaciones son las elasticidades respectivas, éstas se presentan tanto para el modelo en su forma estructural, como en la reducida.

Cuadro 5.2. Coeficientes estimados de la forma reducida para el mercado de plátano en México, 1971-2010.

Variables predeterminadas	Variables endógenas					
	QPP	QCP	PMAYPR	PMENPR	PPLAR	SCEP
SCP	23.63	0	0	0	0	23.63
PFR	-106.37	0	0	0	0	-106.37
SMCR	-2465.39	0	0	0	0	-2465.39
PMRCAR	-3.37	0	0	0	0	-3.37
QPPL	0.58	0	0	0	0	0.58
INGPR	0	8.64	0	0	0	-8.64
QCPL	0	0.42	0	0	0	-0.42
PCRER	0	-88.68	0	0	0	88.68
PLER	0	-10.93	0	0	0	10.93
PPAYR	0	-46.18	0	0	0	46.18
PMER	0	32.69	0	0	0	-32.69
PMENAR	0	50.97	0	0	0	-50.97
CTPROR	12.88	-15.96	0.56	0.47	0.10	28.83
PEPR	2.38	-2.94	0.10	0.09	0.02	5.32
PMAYPRL	7.21	-8.94	0.31	0.26	0.05	16.15
PPLARL	66.92	0	0	0	0.51	66.92
PMENPRL	0	-12.99	0	0.38	0	12.99
Intercepto D=0	-620665.00	1279969.00	1569.74	2640.76	486.33	-1900634.00
Intercepto D=1	-12093.30	14987.40	-525.45	-437.66	-92.00	-27080.70

Fuente: elaborado con datos del Anexo C.

5.2.1. Análisis de las elasticidades estimadas con el modelo en su forma estructural

Las elasticidades de corto plazo presentadas en el cuadro 5.3 fueron calculadas con las derivadas parciales de cada ecuación que corresponden a los coeficientes de la forma estructural para el mercado del plátano en México (5.1), los valores observados promedios de las variables sin rezago de 1971-1981, 1982-2010 y 1971-2010 y para las que tienen un año de rezago de 1972-1981, 1982-2010 y 1972-2010, los cálculos se reportan en el anexo D. Al aplicar la fórmula de elasticidad correspondiente, se obtuvieron las elasticidades precio propia de la oferta y de la demanda así como las elasticidades de las transmisiones de precios. Con estos coeficientes de elasticidad fue posible cuantificar los efectos de los precios sobre las variables endógenas del modelo.

Las elasticidades de largo plazo fueron calculadas para la oferta y demanda de plátano, al usar el respectivo coeficiente de ajuste o velocidad de ajuste ($\delta = 1 - \text{coeficiente de la variable rezagada dependiente de cada función}$), anexo D. Las elasticidades de corto plazo, al dividir las entre δ , se obtienen las de largo plazo.

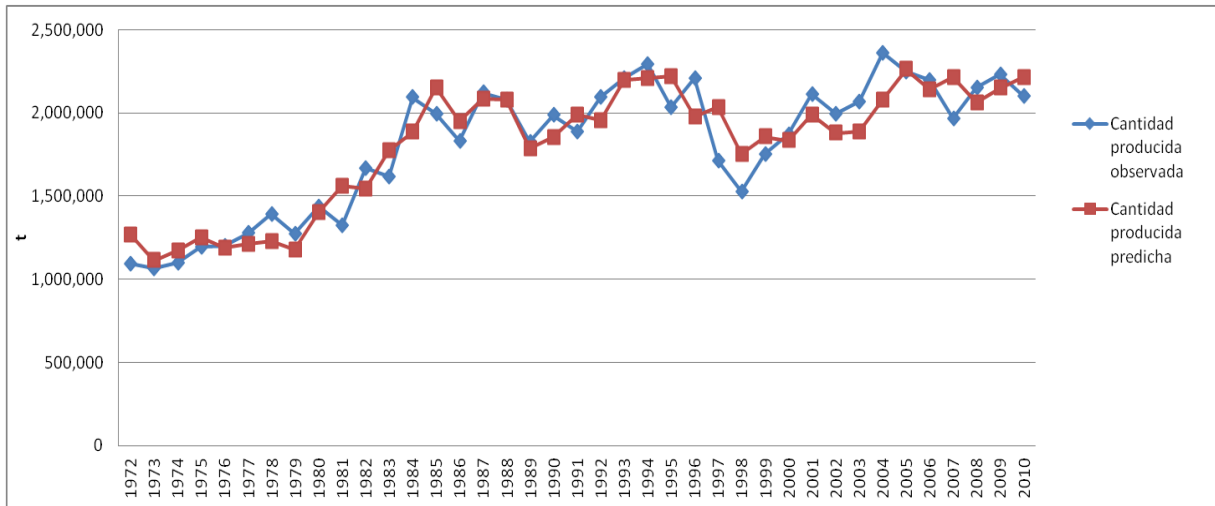
5.2.1.1. Elasticidad precio-propia de la oferta de plátano

Para la oferta, con los coeficientes del modelo estimado en su forma estructural (Cuadro 5.1) se predijo la cantidad ofrecida de plátano (Gráfica 5.1). La elasticidad precio-propia se calculó mediante el parámetro de la forma estructural del precio real al productor (Cuadro 5.1) y los valores promedio de los precios, además de la cantidad ofrecida de este frutal (Cuadro 5.4).

Con los coeficientes del cuadro 5.1 se obtiene la siguiente función lineal de la oferta de corto plazo para el plátano en México, $QPP = - 684590 + 131.45PPLAR + 23.63SCP - 106.37PFR - 2465.39SMCR - 3.37PMRCAR + 0.58QPPL$. A partir de este modelo se obtiene la curva de oferta-precio estática de corto plazo, mediante la multiplicación de los coeficientes de todas las variables explicativas distintas al precio real al productor, por los valores medios observados (Cuadro 5.4) y sumándolos en el intercepto de dicho modelo (Gráfica 5.2 y Anexo E). Ésta resultó inelástica en el período analizado.

La curva de oferta de largo plazo se obtuvo al dividir todos los coeficientes de las variables, excepto el de la cantidad ofrecida de plátano rezagada un año, entre el coeficiente de ajuste, que es igual a 1 menos el coeficiente de la cantidad rezagada un período ($\delta = 1 - 0.58 = 0.42$). Con el modelo referido se deriva la curva de oferta-precio estática de largo plazo, al sumar al intercepto el producto del parámetro de cada una de las variables distintas al precio real al productor de plátano, multiplicados por los valores medios observados de cada una de las variables, ver Anexo E. El modelo de oferta-precio estática de largo plazo muestra un desplazamiento estructural, con respecto a la de corto plazo (Gráfica 5.2).

Gráfica 5.1. Oferta nacional observada y predicha de plátano en México, 1972-2010.



Fuente: con datos del Anexo C.

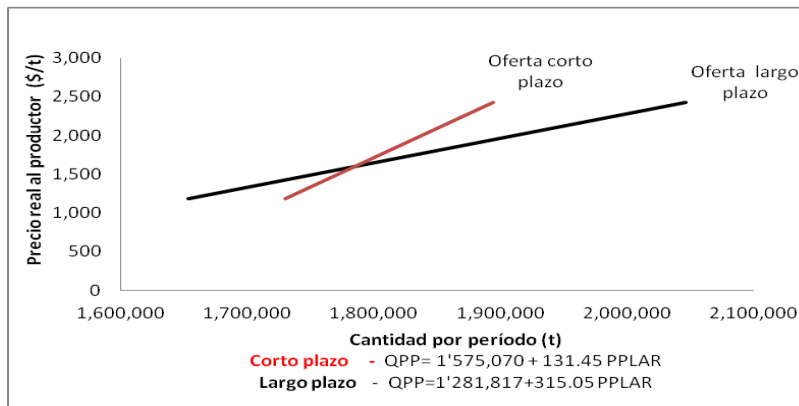
Cuadro 5.3. Elasticidades de la forma estructural para el mercado de plátano en México.

Período	1971-1981	1982-2010	1971-2010
Oferta			
$E_{QPP, PPLAR}$	0.19 (0.44)	0.12 (0.28)	0.13 (0.31)
Demanda			
$E_{QCP, PMENPR}$	-0.23 (-0.40)	-0.12 (-0.21)	-0.14 (-0.25)
Transmisiones de precios			
$E_{PMAYPR, PEPR}$	0.05	0.12	0.10
$E_{PPLAR, PMAYPR}$	0.42	0.35	0.37
$E_{PMENPR, PMAYPR}$	0.42	0.443	0.437

Nota: valores entre paréntesis corresponden a elasticidades de largo plazo.

Fuente: Anexo D.

Gráfica 5.2. Curva de oferta-precio estática de corto y largo plazo, 1971-2010.



Fuente: Anexo E.

La elasticidad precio-propia de la oferta de corto y largo plazo resultó inelástica en los tres períodos estudiados: la economía con tipo de cambio fijo (1971-1981), flexible (1982-2010) y el período completo (1971-2010), Cuadro 5.3. Los coeficientes indican que la QPP presenta una respuesta menos que proporcional a los cambios del precio real al productor de plátano. Estos resultados son congruentes con la teoría que indica que los frutales de ciclo largo de producción tienen una elasticidad precio propia de la oferta inelástica (Tomek y Robinson, 1991).

Si se consideran la elasticidad precio-propia de la oferta para el período de 1971 a 2010 y un incremento del 10 % de los precios reales al productor de plátano observado (Cuadro 5.6), *ceteris paribus*, se tendría que los productores nacionales al proceder racionalmente ante dicho incremento en el corto y en el largo plazo aumentarían la cantidad producida 1.3 % (23,309 t) y 3.1 % (55582 t). La elasticidad estimada para México (0.13) resulta similar a las reportadas por la (FAO, 2005) para Camerún 1962-02 (0.16), Costa Rica 1980-02 (0.23) y Panamá 1962-02 (0.23) y Cuevas, 1993 que estimó 0.14 para el período 1985-90.

Cuadro 5.4. Valores promedio de las variables endógenas y exógenas para el cálculo de las elasticidades.

Período	SCP	PFR	SMCR	PMRCAR	QPPL†	INGPR	QCPL†	PCRER	PLER
1971-81	72,291	2,235	127	39,330	1'214,861	60,605	1'206,525	7,152	43,868
1982-10	73,217	1,817	90	6,630	1'981,613	66,861	1'871,642	4,232	37,929
1971-10	72,962	1,932	100	15,622	1'785,010	65,140	1'701,099	5,035	39,562
Período	PPAYR	PMER	PMENAR	CTPROR	PEPR	PMAYPRL†	PPLARL†	PMENPRL†	
1971-81	9,142	13,749	3,998	2,001	1,823	4,091	1,689	8,140	
1982-10	8,812	10,757	4,441	1,784	4,120	3,687	1,831	6,882	
1971-10	8,903	11,580	4,319	1,844	3,489	3,791	1,795	7,205	
Período	QPP	QCP	PMAYPR	PMENPR	PPLAR	SCEP			
1971-81	1'224,949	1'216,832	4,167	8,199	1,727	8,180			
1982-10	2'008,425	1'892,951	3,623	6,815	1,806	117,858			
1971-10	1'792,969	1'707,018	3,773	7,196	1,784	87,696			

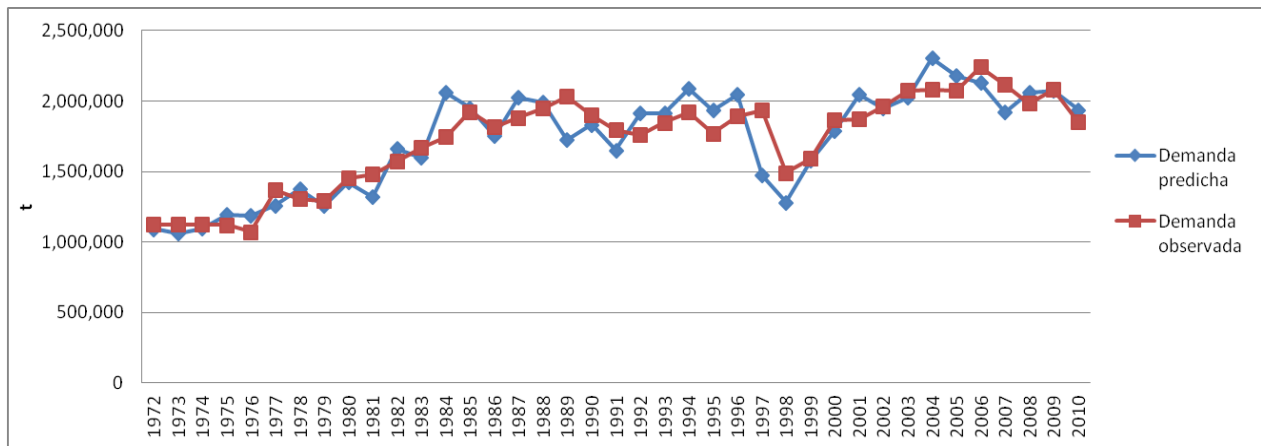
†Variable con un año de rezago, su promedio comprende los períodos 1972-1981, 1982-2010 y 1972-2010.

Fuente: elaborado con datos del Anexo C.

5.2.1.2. Elasticidad precio-propia de la demanda de plátano

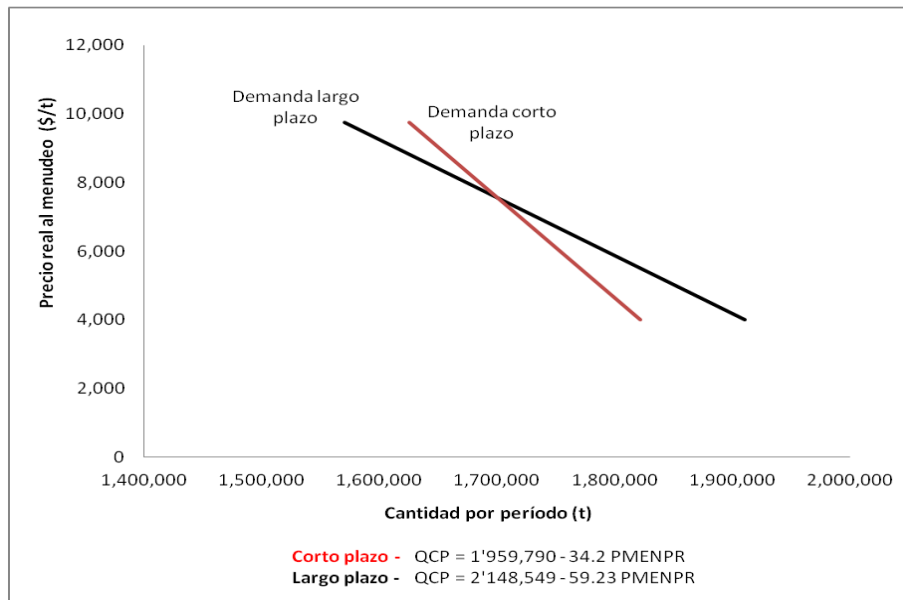
Para la demanda, con los coeficientes de la forma estructural del modelo ajustado a la serie histórica (1971-2010), se predijo la cantidad demandada de plátano (Gráfica 5.3), y se estimó la elasticidad precio-propia (Cuadro 5.3). La curva de demanda, con sus coeficientes en su forma estructural, se reportan en el Cuadro 5.1. A partir de este modelo se obtiene la curva de demanda-precio estática, al multiplicar los respectivos coeficientes de todas las variables explicativas distintas al precio al consumidor del plátano, por sus respectivos valores medios observados (Cuadro 5.4), y sumándolos en el intercepto de dicho modelo (Gráfica 5.4). En el corto y largo plazo la elasticidad precio-propia de la demanda resultó inelástica en los tres períodos estudiados: economía con tipo de cambio fijo (1971-1981), con tipo de cambio flexible y para todo el período (1971-2010). El resultado para éste último es similar a la estimada la (FAO, 2005) para Italia 1974-98 (-0.15), Estados Unidos 1984-02 (-0.28), Canadá 1971-90 (-0.26) y Japón 1985-95 (-0.26) y sensiblemente menor a la estimada por Cuevas (1993) de -0.66 para el promedio del período 1985-90.

Gráfica 5.3. Demanda observada y predicha de plátano, 1972-2010.



Fuente: con datos del Anexo C.

Gráfica 5.4. Curva de demanda-precio estática estimada de plátano a corto y largo plazo, 1971-2010.



Fuente: Anexo E.

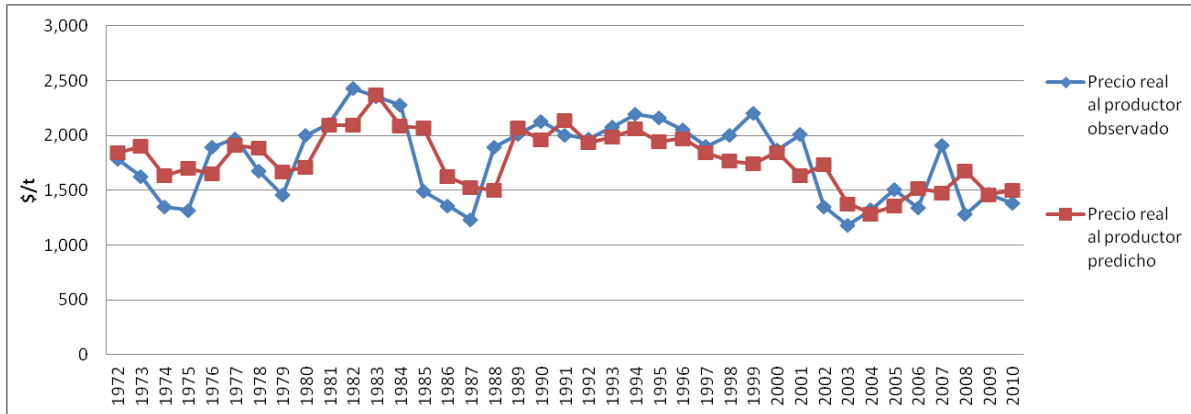
Si se considera la elasticidad precio-propia de la demanda para el período completo (1971-2010), cuando el precio real al consumidor disminuye alrededor de 10 %, *ceteris paribus*, los consumidores en el corto y largo plazo ante dicha baja, reaccionarían aumentando la cantidad demandada en 1.4 y 2.5 % (23,898 y 42,675 t), Cuadro 5.4.

5.2.1.3. Elasticidad de transmisión de precios

En este caso, con el modelo en su forma estructural se estimaron las transmisiones del precio de exportación sobre el de mayoreo y de éste hacia el del productor y al menudeo.

La predicción del precio real al productor para el período 1972-2010 se reporta en la Gráfica 5.5. La elasticidad de transmisión del precio al mayoreo sobre el del productor resultó inelástica en los tres períodos, de 0.42, 0.35 y 0.37 (Cuadro 5.3). Los coeficientes indican que hay un considerable retraso en la transmisión del precio al mayoreo sobre los que recibe el productor. En este caso, si se considera un aumento en el 10 % en el precio al mayoreo, *ceteris paribus*, el precio al productor aumentaría 3.7 %.

Gráfica 5.5. Precio real pagado al productor de plátano observado y predicho en México, 1972-2010.

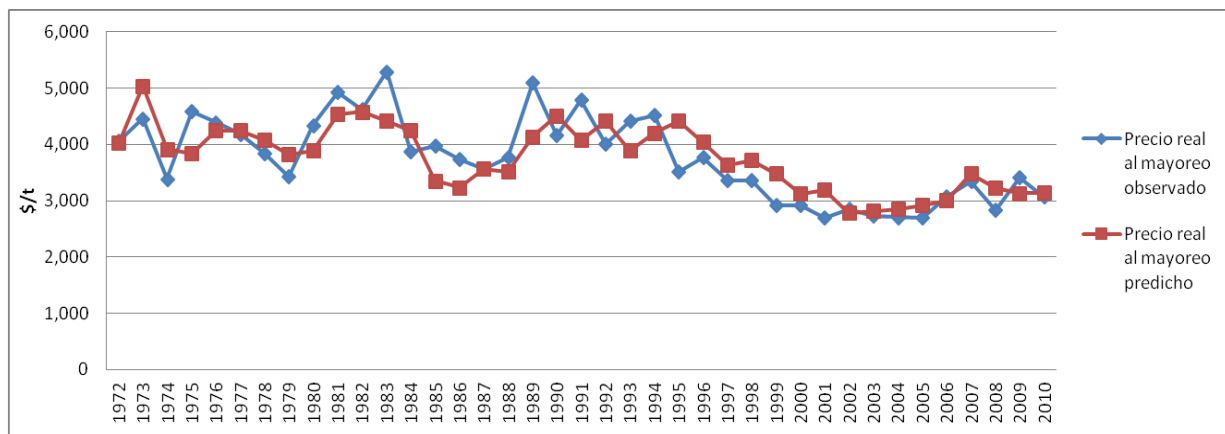


Fuente: con datos del Anexo C.

En la Gráfica 5.6, se reporta el precio real al mayoreo observado y predicho. Las elasticidades de transmisión de precio de exportación sobre el de mayoreo en los tres períodos resultaron muy inelásticas (Cuadro 5.3). En este caso, un incremento del 10 % en el precio de exportación, *ceteris paribus*, haría que el precio al mayoreo aumentase en tan sólo 1 %.

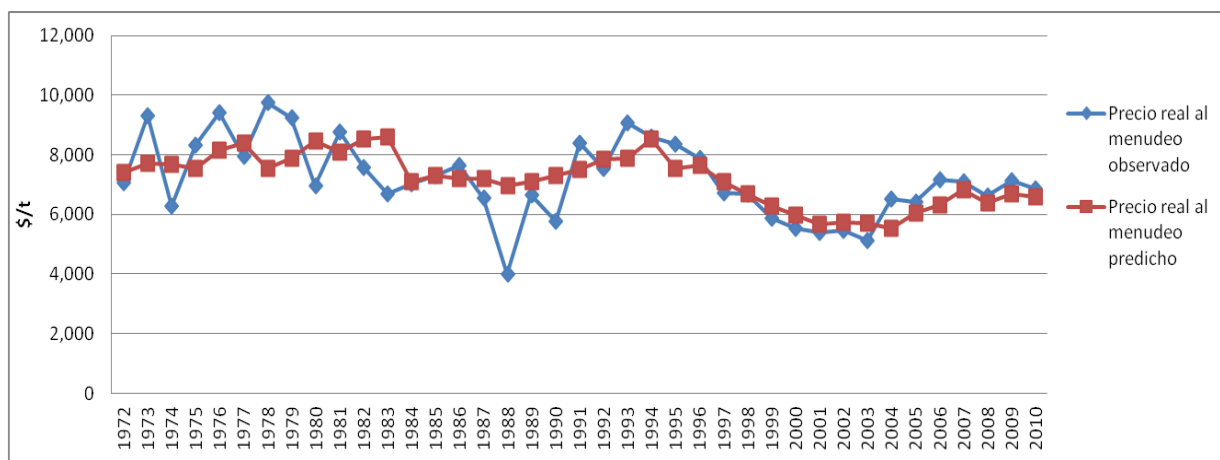
La predicción del precio real al menudeo para el período 1972-2010 se reporta en la Gráfica 5.7. Las elasticidades de transmisión de precio al mayoreo sobre el del consumidor en los tres períodos resultó muy inelástica, siendo menor a 0.44 si se considera el período completo de 1971 a 2010 un incremento del 10 % en el precio al mayoreo, *ceteris paribus*, provocaría que el precio al menudeo aumente 4.37 % (314 \$/t).

Gráfica 5.6. Precio real al mayoreo de plátano observado y predicho en México, 1972-2010.



Fuente: con datos del Anexo C.

Gráfica 5.7. Precio real al consumidor de plátano observado y predicho, 1972-2010.



Fuente: con datos del Anexo C.

5.2.2. Elasticidades de la forma reducida

La forma restringida del modelo estimado expresa a las variables endógenas en términos de las predeterminadas y de perturbaciones estocásticas; es decir, permite apreciar directamente la repercusión total de las alteraciones de las segundas sobre las primeras. Esta característica del modelo permite medir el efecto de las variables instrumentales de política sobre las endógenas. En el cuadro 5.2 se presenta un resumen de los coeficientes estimados de la forma reducida del modelo. Al considerar ecuación por ecuación, se aprecia que cada una presenta los signos esperados. Los valores de estos coeficientes y los promedios por períodos analizados, completo (1971-2010), de economía con tipo de cambio fijo (1971-1981) y flexible (1982-2010), de las variables endógenas y predeterminadas observadas, permitieron calcular las elasticidades que se reportan en el cuadro 5.5 (Anexo D). La condición de cierre del modelo es la identidad del Saldo de Comercio Exterior de Plátano (SCEP), que fue definida como las diferencias entre la cantidad ofrecida y la demandada. El Cuadro 5.5 muestra las elasticidades de corto plazo, éstas reflejan el impacto de las variables exógenas sobre las endógenas, manteniendo constantes las demás variables, respectivamente.

Cuadro 5.5. Elasticidades de corto plazo de la forma reducida para el mercado de plátano en México, 1971-2010.

Período	1971-1981	1982-2010	1971-2010	Período	1971-1981	1982-2010	1971-2010
Oferta				Demanda			
$E_{QPP,SCP}$	1.39	0.86	0.96	$E_{QCP, INGPR}$	0.43	0.31	0.33
$E_{QPP, PFR}$	-0.19	-0.1	-0.11	$E_{QCP, QPPL}$	0.418	0.417	0.42
$E_{QPP, SMCR}$	-0.26	-0.11	-0.14	$E_{QCP, PCRER}$	-0.52	-0.2	-0.26
$E_{QPP, PMRCAR}$	-0.11	-0.01	-0.03	$E_{QCP, PLER}$	-0.39	-0.22	-0.25
$E_{QPP, QPPL}$	0.578	0.575	0.58	$E_{QCP, PPAYR}$	-0.35	-0.21	-0.24
$E_{QPP, CTPROR}$	0.021	0.011	0.013	$E_{QCP, PMER}$	0.37	0.19	0.22
$E_{QPP, PEPR}$	0.09	0.04	0.05	$E_{QCP, PMENAR}$	0.17	0.12	0.13
$E_{QPP, PMAYPRL}$	0.024	0.013	0.015	$E_{QCP, CTPROR}$	-0.026	-0.015	-0.017
$E_{QPP, PPLARL}$	0.09	0.06	0.07	$E_{QCP, PEPR}$	-0.004	-0.0064	-0.006
				$E_{QCP, PMAYPRL}$	-0.03	-0.017	-0.02
				$E_{QCP, PMENPRL}$	-0.087	-0.047	-0.055
Precios				Saldo de comercio exterior			
$E_{PMAYPR, CTPROR}$	0.27	0.28	0.27	$E_{SCEP, SCP}$	208.9	14.7	19.7
$E_{PMAYPR, PEPR}$	0.05	0.12	0.1	$E_{SCEP, PFR}$	-29.1	-1.6	-2.3
$E_{PMAYPR, PMAYPRL}$	0.308	0.319	0.315	$E_{SCEP, SMCR}$	-38.3	-1.9	-2.8
				$E_{SCEP, PMRCAR}$	-16.2	-0.2	-0.6
$E_{PMENPR, CTPROR}$	0.11	0.12	0.12	$E_{SCEP, QPPL}$	86.6	9.8	11.9
$E_{PMENPR, PEPR}$	0.02	0.05	0.04	$E_{SCEP, INGPR}$	-64	-4.9	-6.4
$E_{PMENPR, PMAYPRL}$	0.13	0.141	0.137	$E_{SCEP, QCPL}$	-62.2	-6.7	-8.2
$E_{PMENPR, PMENPRL}$	0.377	0.383	0.38	$E_{SCEP, PCRER}$	77.5	3.2	5.1
				$E_{SCEP, PLER}$	58.6	3.5	4.9
$E_{PPLAR, CTPROR}$	0.113	0.097	0.101	$E_{SCEP, PPAYR}$	51.6	3.5	4.7
$E_{PPLAR, PEPR}$	0.019	0.041	0.035	$E_{SCEP, PMER}$	-54.9	-3	-4.3
$E_{PPLAR, PMAYPRL}$	0.13	0.11	0.12	$E_{SCEP, PMENAR}$	-24.9	-1.9	-2.5
$E_{PPLAR, PPLARL}$	0.5	0.52	0.51	$E_{SCEP, CTPROR}$	7.1	0.4	0.6
				$E_{SCEP, PEPR}$	1.2	0.2	0.2
				$E_{SCEP, PMAYPRL}$	8.1	0.5	0.7
				$E_{SCEP, PPLARL}$	13.8	1	1.4
				$E_{SCEP, PMENPRL}$	12.9	0.8	1.1

Fuente: elaborado con datos del Anexo D.

Cuadro 5.6. Elasticidades de largo plazo de la forma reducida para el mercado de plátano en México, 1971-2010.

Período	1971-1981	1982-2010	1971-2010
Oferta			
$E_{QPP,SCP}$	3.34	2.07	2.31
$E_{QPP, PFR}$	-0.47	-0.23	-0.27
$E_{QPP, SMCR}$	-0.61	-0.26	-0.33
$E_{QPP, PMRCAR}$	-0.26	-0.03	-0.07
$E_{QPP, CTPROR}$	0.050	0.027	0.032
$E_{QPP, PEPR}$	0.20	0.11	0.13
$E_{QPP, PMAYPRL}$	0.06	0.03	0.04
$E_{QPP, PPLARL}$	0.22	0.15	0.16
Demanda			
$E_{QCP, INGPR}$	0.74	0.53	0.57
$E_{QCP, PCRER}$	-0.90	-0.34	-0.45
$E_{QCP, PLER}$	-0.68	-0.38	-0.44
$E_{QCP, PPAYR}$	-0.60	-0.37	-0.42
$E_{QCP, PMER}$	0.64	0.32	0.38
$E_{QCP, PMENAR}$	0.29	0.21	0.22
$E_{QCP, CTPROR}$	-0.045	-0.026	-0.030
$E_{QCP, PEPR}$	-0.008	-0.011	-0.010
$E_{QCP, PMAYPRL}$	-0.052	-0.030	-0.034
$E_{QCP, PMENPRL}$	-0.15	-0.08	-0.09

Fuente: elaborado con datos del Anexo D.

5.2.2.1. Elasticidades de la oferta de plátano

Las elasticidades que se mencionan en los siguientes párrafos, son las calculadas del período completo (1971-2010), Cuadros 5.5 y 5.6.

Las variables exógenas que tuvieron el mayor efecto en la cantidad producida de plátano en el corto plazo fueron la cantidad producida rezagada un año y la superficie cosechada, si éstas aumentan 10 %, *ceteris paribus*, se espera que se incremente la cantidad producida en 5.8 %

(103,992 t) y 9.6 % (172,125 t), respectivamente. En el largo plazo, el incremento en la superficie cosechada provocaría un aumento del 23.1 % en la cantidad ofrecida (414,176 t), Cuadros 5.5 y 5.6. Existe inercia por parte de los productores en producir plátano, de manera que si la producción aumentó el año anterior se espera que el presente también aumente, dadas las inversiones que efectuaron los productores el año anterior para impulsar la producción en el presente año de este alimento.

Por otro lado, la cantidad producida de plátano disminuirá en el corto y en el largo plazo 1.4 y 3.3 % (25,102 y 59,158 t), si el salario real mínimo a los trabajadores del campo se incrementa en 10 %, *ceteris paribus*, en 0.3 % y 0.7 % (5,379 y 12,550 t) si se incrementase el precio real al productor de café. Si el precio real del fertilizante se incrementará en el mismo porcentaje, manteniendo lo demás constantes, la cantidad ofrecida disminuirá en 1.1 % y 2.7 % (19,723 y 48,410 t), Cuadros 5.5 y 5.6. Lo contrario ocurriría si por medio de las innovaciones se lograra disminuir el precio del fertilizante.

Dado el mecanismo de transmisión de precios, por la simultaneidad del modelo, la variable exógena que la afecta en mayor medida es el precio real de exportación de plátano mexicano, si éste se incrementa 10 %, la cantidad ofrecida incrementaría en el corto y largo plazo 0.5 y 1.3 % (8,965 y 23,309 t). En cambio si tuvieran el mismo incremento en el costo de transporte de las zonas productoras a las centrales, el precio al productor y al mayoreo rezagados un año, *ceteris paribus*, su efecto en el corto plazo haría que aumentará la cantidad ofrecida en 0.13, 0.7 y 0.15 % (2,330, 12,551 y 2,689 t) en el corto plazo, mientras que en el largo plazo 0.32, 1.6 y 0.4 % (5,738, 28,687 y 7,172 t), respectivamente (Cuadros 5.5 y 5.6).

5.2.2.2. Elasticidades de la demandada de plátano

Las elasticidades que se mencionan en los siguientes párrafos, son las calculadas para el período completo (1971-2010) Cuadro 5.5.

Las elasticidades representan el efecto de las variables exógenas sobre las endógenas. La variable que más incide de manera directa en la cantidad demandada de plátano, es la misma rezagada un año, de manera que si ésta se incrementa 10 %, *ceteris paribus*, entonces la cantidad demandada aumenta 4.2 % (71,695 t) Cuadro 5.5.

Si el ingreso aumenta en la misma magnitud, *ceteris paribus*, se tendría en el corto y largo plazo un desplazamiento de la demanda a la derecha y un incremento en la cantidad demandada de 3.3 % (56,332 t) y 5.7 % (97,300 t), resultado que es congruente con la teoría económica, que indica que este alimento en México por su alto nivel de consumo se clasifica como un bien necesario. El ingreso es una variable que ocupa el segundo lugar como determinante de la demanda misma que seguirá impulsando positivamente a la demanda de plátano en México (Cuadro 5.5).

Tanto el precio real de la crema, la leche azucarada y la papaya afectan a la cantidad demandada de forma negativa. Según la teoría económica estos productos se clasifican como bienes que complementa al plátano. Si los precios de los productos mencionados se incrementan en 10 %, *ceteris paribus*, la cantidad demandada en el corto y largo plazo disminuirá 2.6 y 4.5 % (44,382 y 76,816 t), 2.5 y 4.4 % (42,675 y 75,109 t) y 2.4 y 4.2 % (40,968 y 71,665 t), respectivamente (Cuadros 5.5 y 5.6).

Según el modelo propuesto la naranja y el melón funcionan en el mercado como productos sustitutos del plátano, dado que los coeficientes de elasticidades de estos productos relacionados, tienen signo positivo, como lo indica la teoría económica. Si el precio real de la naranja y del melón al consumidor aumentan 10 %, *ceteris paribus*, la cantidad demandada de plátano en el corto y en el largo plazo aumentaría 1.3 y 2.2 % (22,191 y 37,554 t) y 2.2 y 3.8 % (37,554 y 64,867 t) Cuadros 5.5 y 5.6.

En cuanto al precio al mayoreo y al menudeo rezagados un año, costo real de transporte de las zonas productoras a las centrales de abasto y el precio real de exportación, se tiene que si éstos disminuyen 10 %, *ceteris paribus*, provocarían que la cantidad demanda se incrementase 0.2 %

(3,414), 0.55 % (9,389 t), 0.17 % (2,901 t) y 0.06 % (1,024 t) en el corto plazo, mientras que en el largo plazo aumentaría en 0.34 % (5,803 t), 0.9 % (15,363 t), 0.3 % (5,121 t) y 0.1 % (1,707 t), respectivamente (Cuadros 5.5 y 5.6).

5.2.2.3. Elasticidades relacionadas con las transmisiones de los precios

Las elasticidades que se mencionan en los siguientes párrafos, son las calculadas para el período completo (1971-2010), ver Cuadro 5.5. Representan el impacto de las variables exógenas sobre las variables predeterminadas.

La variable que provoca mayor impacto sobre el precio real al productor, al mayoreo y al menudeo en cada una es su variable endógena rezagada, en este caso un incremento de 10 % en el precio al productor, al mayoreo y al menudeo rezagadas un año, *ceteris paribus*, harían que sus precios en el año corriente aumentasen 5.1, 3.2 y 3.8 %, respectivamente.

De las variables exógenas las de mayor impacto en el precio real al productor, al mayoreo y al menudeo, fue el costo real de transporte de las zonas productoras a las centrales de abasto. En este caso si este aumenta 10 % provocaría que los referidos precios se incrementasen 1.01, 2.7 y 1.2 %, respectivamente.

El precio de exportación de plátano influye de forma inelástica sobre los precios internos, si éste se incrementará 10 %, *ceteris paribus*, el precio real al productor incrementará 0.35 %, al mayoreo 1 % y al consumidor 0.4 %, respectivamente. Su efecto es directo sobre los precios reales internos y de baja proporción. El precio real al mayoreo rezagado un año influye inelásticamente sobre el precio al productor y al menudeo, ante un incremento de 10 % de éste, *ceteris paribus*, los precios mencionados aumentarán 1.2 y 1.37 %.

5.2.2.4. Elasticidades relacionadas con la identidad del saldo de comercio exterior

Al analizar las elasticidades del saldo de comercio de plátano (SCEP), se tiene que para algunas variables resultaron elásticas, ello se debe a que las cantidades exportadas son relativamente pequeñas. Por ejemplo, la elasticidad del saldo respecto a la superficie cosechada de esta fruta, indica que si ésta aumenta en 10 %, *ceteris paribus*, la exportación aumentaría en 197 % (172,761 t), esto deja claro que dicha variable exógena es la de mayor impacto en la oferta y por consiguiente en el saldo de comercio exterior de plátano en México.

Las elasticidades que muestran valores de pequeño efecto sobre el saldo de comercio son los precios reales al productor de café, el de exportación de plátano mexicano, el de mayoreo rezagado un año y el costo real de transporte de las zonas productores a las centrales de abasto. Si los valores de estas variables aumentan 10 %, *ceteris paribus*, entonces las exportaciones disminuirá 6 % (5,262 t), y aumentarán 2 % (1,753 t), 7 % (6,139 t) y 6 % (5,262 t), respectivamente.

Por el lado de la oferta, un incremento de 10 % en la oferta rezagada un año, en el precio del fertilizante y en el salario mínimo regional, *ceteris paribus*, entonces las exportaciones de plátano aumentarían 119 % (104,358 t) y se reducirían 23 % (20,170 t) y 28 % (24,555 t), respectivamente.

De las variables que influyen en la demanda un incremento del 10 % en la cantidad consumida rezagada un año y en el ingreso, provocarían que las exportaciones disminuyeran 82 % (71,911 t) y 64 % (56,125 t), respectivamente. El comportamiento de los precios reales de los productos que complementan a esta fruta influyen positivamente sobre las exportaciones, si los precios de la crema, leche azucarada y la papaya se incrementarán 10 %, *ceteris paribus*, aumentarán las exportaciones en 51 % (44,724 t), 49 % (42,791 t) y 47 % (41,217 t), respectivamente. Esto, debido a que al aumentar los precios de los complementos, se reduce su cantidad demandada y en consecuencia la del plátano. Un incremento del 10 % en el precio real al productor y al

menudeo de plátano rezagados un año, *ceteris paribus*, provocaría un incremento de 14 % (12,277 t) y 11 % (9,647 t) en la exportaciones de plátano, respectivamente.

Los productos sustitutos (melón y naranja) de la demanda de plátano afecta de forma negativa al saldo de comercio exterior, mientras que el precio real al menudeo rezagado un año de manera directa, ante una disminución de los primeros y un aumento del segundo de 10 %, *ceteris paribus*, las exportaciones aumentarán en 43 % (37,709 t), 25 % (21,924 t) y 11 % (9,646 t).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en el análisis de los resultados obtenidos, en este capítulo se presentan las principales conclusiones y algunas recomendaciones.

6.1. CONCLUSIONES

En el período 1971-2010, los cambios en la cantidad ofrecida de plátano en México fueron directos y menos que proporcionales, *ceteris paribus*, a las variaciones de la cantidad rezagada, de la superficie cosechada, de los precios reales al productor de plátano y café e inversa respecto a los precios reales del fertilizante y de la mano de obra regional. Un incremento de 10 % en estos factores, *ceteris paribus*, provocaría que la cantidad ofrecida incremente 5.8 % (103,992 t) y 9.6 % (172,125 t), 1.3 % (2,309 t) y 0.3 % (5,379 t); mientras que los fertilizantes y la mano de obra regional la harían disminuir en 1.1 % (19,723 t) y 1.4 % (25,102 t).

Los precios reales de exportación, de mayoreo y al productor estos dos rezagados un año, así como el costo real de transporte de la fruta de las zonas productoras a las centrales de abasto influyen inelásticamente en forma positiva sobre la cantidad ofrecida, de manera que un incremento de 10 %, *ceteris paribus*, respectivamente provocaría que dicha cantidad aumentase 0.5 % (8,965 t), 0.15 % (2,689 t), 0.7 % (12,551 t) y 1.3 % (2,331 t). En función del valor de la elasticidad y respecto a la teoría económica la crema, la leche azucarada y la papaya son productos complementarios del plátano, si su precio disminuyera 10 %, *ceteris paribus*, la cantidad ofrecida aumentaría en 2.6 % (44,382 t), 2.5 % (42,675 t) y 2.4 % (40,968 t).

Dos importantes factores determinantes de la demanda nacional de plátano lo son el precio real y el ingreso real al consumidor, una disminución en el primero y un aumento en el segundo de 10 %, *ceteris paribus*, harían que en el corto plazo aumente la cantidad demandada en 1.4 % (23,898 toneladas) y 3.3 % (56,332 t) de esta fruta. Por el valor de la elasticidad ingreso de la demanda esta fruta se considera un bien normal necesario en México y su consumo *per cápita* es bajo comparativamente con algunos países con características similares, como Ecuador, Bolivia,

Republica Dominicana, Filipinas y Brasil, cuyo consumo fluctúa entre 36 y 48 kilogramos. Esto indica que el mercado mexicano de plátano seguirá siendo muy importante para los productores, ya que la cantidad demandada continuará aumentando por baja de precios e incremento en el ingreso. El consumo por persona podría moverse dentro de una banda de 26.5 a 28.5 kilogramos que se registraron en México en 1987 y 1984, años en que se lograron altas producciones (2,122,000 y 2,093,000 t), resultado de incrementos en superficie (11.1 y 4.2 %) y rendimientos por hectárea (8.3 y 24.9 %), respecto al año anterior, registrándose incrementos en las exportaciones de 17.3 % y 68.4 %. De esto se desprende que el abasto interno es el que limita el consumo *per cápita* y las exportaciones de plátano, de ahí la importancia de aumentar la producción, sobre todo en Tabasco, donde en los últimos años ha disminuido considerablemente, debido a la caída en la superficie cosechada.

El consumo *per cápita* de Estado Unidos según cifras de la FAO está aumentando, lo cual es reforzado por la elasticidad ingreso de la demanda de 0.49 que estima esa institución y sus exportaciones en 2008 (524,600 t) fueron el doble de la producción de México, lo que aunado a la cercanía geográfica y la estrecha relación comercial, representa un mercado potencial desaprovechado, aspecto que refuerza la importancia de impulsar la producción de plátano en México para generar excedentes con destino a ese país.

La naranja y el melón son leves sustitutos del plátano en México y un aumento del 10 % en el precio de estos dos productos, *ceteris paribus*, provocará que la cantidad demandada de plátano aumente 1.3 % (22,191 t) y 2.2 % (37,554 t).

Existe inercia del consumidor a seguir consumiendo el plátano, si la demanda de plátano del año anterior aumenta 10 %, *ceteris paribus*, se espera que en el año corriente ésta se incremente en 4.2 % (71,695 t).

Los precios reales de exportación, al mayoreo y al consumidor estos dos rezagados un año, así como el costo real de transporte de la fruta de las zonas productoras a las centrales de abasto influyen inelásticamente en forma negativa, de manera que un incremento de 10 %, *ceteris*

paribus, provocaría que la cantidad demandada disminuya 0.06 % (1,024 t), 0.2 % (3,414 t), 0.55 % (9,389 t) y 0.17 % (2,902 t).

Por el lado de la oferta, las variables que más impulsan a las exportaciones de plátano en México, son la superficie cosechada y la cantidad producida rezagada un año, de manera que si mediante nuevas inversiones se logra un incremento de 10 % en estas dos variables, *ceteris paribus*, el saldo de comercio exterior de esta fruta aumentaría 197 y 119 % (172,761 y 104,358 t); lo mismo ocurriría si el precio reales del fertilizante, el salario real de los trabajadores y el precio real al productor de café disminuyera 10 %, entonces dicho saldo aumentaría 23, 28 y 6 % (20,170, 24,555 y 5,262 t).

Un aumento de 10 % en el precio real al consumidor del melón y la naranja que funcionan en la demanda como sustitutos del plátano, *ceteris paribus*, provocarían una disminución del 43 % (37,709 t) y 25 % (21,924 t), en las exportaciones de plátano. Esto debido a que al subir el precio de los sustitutos se reduce su cantidad demandada y aumenta la del plátano dejando menos cantidad para exportar. El ingreso y la cantidad rezagada un año tienen un efecto similar si aumentarán en la proporción mencionada, *ceteris paribus*, las exportaciones disminuirán en 64 % (56,125 t) y 82 % (71,911 t). Los precios de los productos complementarios (crema, leche azucarada y la papaya) del plátano tienen un efecto inverso sobre éste, si se incrementa en la misma magnitud, entonces el saldo crecería en 51, 49 y 47 % (44,725, 42,971 y 41,217 t).

El costo real de transporte de las zonas productoras a las centrales de abasto, el precio real de exportación y el precio real al productor, al mayoreo y al consumidor éstos rezagados un año influyen de forma directa al saldo, si incrementarán en 10 %, *ceteris paribus*, incrementaría el saldo en 6, 2, 7, 14 y 11 %. El precio real de exportación se transmite de manera directa sobre los precios reales al mayoreo, al productor, al consumidor y sobre la cantidad ofrecida e inversamente sobre la cantidad demandada.

6.2. RECOMENDACIONES

Dados los bajos rendimientos unitarios por hectárea de México, comparados con los de países con características similares, se hace necesario aumentar la inversión para generar innovaciones tecnológicas que permitan aumentar de manera considerable los rendimientos por hectárea de plátano ya que estos en México son muy bajos comparados con los de países productores importantes de esta fruta. Esto permitiría aumentar la producción, abaratar la fruta, incrementar el consumo, mejorar el bienestar social de los productores y generar excedentes para la exportación.

En algunos estados productores de plátano, la producción ha disminuido considerablemente, por ello se hace necesario un estudio de oferta producida para identificar los factores determinantes con los que se le puede impulsar considerablemente a ésta en dichos estados.

Dado que la superficie cosechada es la variable de mayor efecto en la cantidad ofrecida, el crédito refaccionario que tiene tasas de interés diferenciadas por escala de producción es un factor que puede inducir el aumento de la misma, y el crédito de avió se puede direccionar a la compra del paquete tecnológico para incrementar rendimientos. Por estas dos vías se puede estimular de manera importante la producción de esta fruta, que originará mayor abasto interno y excedentes para la exportación a Estados Unidos; que es un mercado potencial desaprovechado por México.

7. BIBLIOGRAFÍA

Banco Mundial. <http://bancomundial.org>, (Consulta: noviembre, 2011).

Banco de México. (BANXICO) <http://banxico.org.mx>, (Consulta, 2011).

Caldentey A, P. y T. De Haro G. 2004. Comercialización de productos agrarios. Editorial Agrícola España, S. A. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 354 p.

Centro de Estudios Avanzados y Estrategia Competitiva, S. C. (CEAEC) 2011. Plátano *musa sapientum*, agenda de innovación estatal 2011. Fundación Produce, México, D.F. p: 110 y 111.

Consejo Mexicano de Productores de Plátano. 2005. Hábitos de consumo del plátano y elementos para el diseño de una estrategia de reposicionamiento en el Mercado Nacional. Ulises Beltrán y Asociados, S.C. México, D.F. p: 37-39.

Consejo Nacional de Población (CONAPO). <http://conapo.gob.mx>, (Consultado, 2011).

Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria (COVECA). 2010. Monografía del plátano. Veracruz gobierno del estado, Veracruz, México. p: 2-6.

Comité Sistema Producto Plátano Nacional, A.C. (CSPPN) 2005. Capacidad de consumo de banano en el mercado nacional. SAGARPA, México, D.F. p: 2-12.

Comité Sistema Producto Plátano Nacional, A.C. (CSPPN) 2010a, El plátano en México y el mundo. SAGARPA, México, D.F. p: 6-13.

Comité Sistema Producto Plátano Nacional, A.C. (CSPPN) 2010b. Plan rector nacional. IICA Rural, México, D.F. p: 3-9.

Cuevas A., C.M. 1993. Un modelo econométrico del mercado del plátano en México 1964-1990. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática (ISEI). Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, estado de México. 119 p.

Cupido C., L. F. 1983. Evolución de los precios y márgenes de comercialización del plátano en México. Tesis de Licenciatura. División de Ciencias Económico Administrativas (DICEA). Universidad Autónoma Chapingo, estado de México. 93 p.

Escalante S., R. I., y H. Catalán. 2008. Situación actual del sector agropecuario en México: perspectivas y retos. *Economía Informa* 350: 8-22.

(FAO) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2005. Partial equilibrium model of the world banana market. p: 8-10. <http://www.fao.org/ES/ESC/common/ecg/195/en/BAWORK.pdf>, (Consultada: mayo, 2012).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2011. Examen de la viabilidad técnica del seguimiento y análisis de la importancia económica de variedades de banano distintas de la cavendish: esbozo de una estrategia. En: Grupo Intergubernamental sobre el banano y las frutas tropicales, quinta reunión. 3-5 de mayo. Yaoundé, Camerún. p: 2. <http://www.fao.org/docrep/meeting/022/ma590s.pdf>, (Consulta 2011).

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT). <http://faostat.fao.org>, (Consulta: mayo a noviembre, 2011).

Galeana M., J. M. 1992. Evaluación técnico-financiera de la plantación en asociación de cocotero (*Cocus nucifer* L)-plátano (*Musa acuminata*) en las modalidades Gravedad-Mejorado-Fertilizado (GMF) y Bombeo-Mejorado-Fertilizado (BMF) en el municipio de Benito Juárez, estado de Guerrero. Tesis de Licenciatura. División de Ciencias Económico Administrativas (DICEA). Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México. 160 p.

García M., R., G. García D., R. Valdivia A., y E. Guzmán S. 2002. El mercado de la carne de porcino en canal en México 1960-2000. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática Programa de Postgrado en Economía. Colegio de Postgraduados, Montecillo, estado de México. 306 p.

García M., R., García S., J. A., y García S., R.C. 2003. Teoría del mercado de productos agrícolas. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática Programa de Postgrado en Economía. Colegio de Postgraduados, Montecillo, estado de México. 382 p.

Gujarati D., N., y C. Porter D. 2009, Econometría, 5^{ta} ed., Edit. Mc Graw Hill, México, D.F. pp. 921.

Gujarati D., N., y C. Porter D. 2010. Econometría. 5^{ta} ed. McGraw-Hill. Santafé, Bogotá, Colombia. 921 p.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2007. Estudio de la Cadena Agroalimentaria de Banano en la Republica Dominicana. Secretaría de Estado de Agricultura, Republica Dominicana. p: 29.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). <http://www.inegi.org.mx/>, (Consulta: Noviembre, 2011).

Kido C., A. 1997. El cultivo del aguacate en México. Rentabilidad y Comportamiento de Mercado. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, estado de México. 92 p.

López D., S. 1994. Situación actual y perspectivas de la producción de papa ante la apertura comercial. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática (ISEI). Colegio de Postgraduados, Montecillo, estado de México. 114 p.

Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable en el Estado de Tabasco (OEIDRUS-TAB). 2006. Plan rector del sistema producto plátano en el estado de Tabasco. Tabasco, México. p: 6-7.

Quintana R., D. 1997. El sector agropecuario y los paradigmas del desarrollo económico mexicano. *Economía teoría y práctica* 7: 5-11.

Ruiz M., M. del P. y M. A. Urueña del V. 2009. Situación y perspectivas del mercado del plátano. Acción Social. Bogotá, Colombia, p: 1-2.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2005. Plan rector sistema producto nacional plátano. México, D.F. México. p: 5-14.

Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA). <http://www.sagarpa.gob.mx>, (Consulta: diciembre, 2011).

Secretaría de desarrollo y participación social Chiapas (SEDEPAS). 2009. Plan de negocio plátano. Chiapas, México. p: 25.

Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER). 2005. Paquete tecnológico del cultivo del plátano en Colima. Colima, México. p: 4.

Secretaría de Desarrollo Rural (SEDER). 2011. Plátano perfil comercial. SEDER Dirección de Comercialización y Planeación. Colima, México. p: 13.

Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=181&Itemid=426, (Consulta: junio a octubre, 2011).

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2009. Comercio Exterior. México, D.F. p: 3.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). <http://www.siap.gob.mx/>, (Consulta: junio a octubre, 2011).

Siller C., J. H. 1999. Situación actual de la industria hortofrutícola en México. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Culiacán, Sinaloa, México. p: 2.

Sistema Nacional de Información de Mercados. Secretaria de Economía (SNIIM). <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/>, (Consulta: octubre, 2011).

Stamer, H. 1969. Teoría del mercado agrario. Editorial Academia. León, España. 336 p.

Tomek W., G. and K. L. Robinson. 1991. Agricultural product prices. Cornell University Press. Ithaca and London. 360 p.

Varian H., R. 2006. Un enfoque actual Micro-economía intermedia, 7^a ed., Edit. Antonio Bosch, editor, S. A., Barcelona, España, 789 p.

**ANEXO A. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES, FUENTES ESTADÍSTICAS Y
ENTRADA EN SAS**

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES UTILIZADAS EN EL MODELO

- X_t = Exportaciones de plátano en México, t.
 M_t = Importaciones de plátano en México, t.
 QPP_t = Cantidad producida de plátano en México, t.
 $PPLAR_t$ = Precio real al productor de plátano, \$/t.
 $PPLA_t$ = Precio al productor de plátano, \$/t.
 $PPLARL$ = Precio real al productor de plátano con un año de rezago.
 SCP_t = Superficie cosechada de plátano, ha.
 PFR_t = Precio real del fertilizante, \$/t.
 PF_t = Precio del fertilizante, \$/t.
 $SMCR_t$ = Salario mínimo real de los trabajadores del campo, \$/día.
 SMC_t = Salario mínimo de los trabajadores del campo, \$/día.
 $PMRCAR_t$ = Precio real al productor de café, \$/t.
 $PMRCA_t$ = Precio al productor de café, \$/t.
 $QPPL$ = Cantidad producida de plátano con un año de rezago.
 QCP_t = Cantidad consumida de plátano, t.
 $PMENPR_t$ = Precio real al menudeo de plátano, \$/t.
 $PMENP_t$ = Precio al menudeo de plátano, \$/t.
 $INGPR_t$ = Producto Interno Bruto real per cápita, (\$).
 $INGP_t$ = Producto Interno Bruto per cápita, (\$).
 $QCPL$ = Cantidad consumida de plátano con un año de rezago.
 $PCRER_t$ = Precio real al menudeo de la crema, \$/1,000 litros.
 $PCRE_t$ = Precio al menudeo de la crema, \$/1,000 litros.
 $PLER_t$ = Precio real al menudeo de la leche azucarada, \$/1,000 litros.
 $PLER_t$ = Precio al menudeo de la leche azucarada, \$/1,000 litros.
 $PPAYR_t$ = Precio real al menudeo de la papaya, \$/t.
 $PPAY_t$ = Precio al menudeo de la papaya, \$/t.
 $PMER_t$ = Precio real al menudeo del melón, \$/t.
 PME_t = Precio al menudeo del melón, \$/t.
 $PMENAR_t$ = Precio real al menudeo de la naranja, \$/t.
 $PMENA_t$ = Precio al menudeo de la naranja, \$/t.
 $PMAYP_t$ = Precio real al mayoreo de plátano, \$/t.
 $PMAYP_t$ = Precio al mayoreo de plátano, \$/t.
 $CTPROR_t$ = Costo real de transporte promedio del plátano a los principales mercados, \$/t.
 $CTPRO_t$ = Costo de transporte promedio del plátano a los principales mercados, \$/t.
 $PEPR_t$ = Precio real de exportación de plátano, \$/t.
 PER_t = Precio de exportación de plátano, \$/t.
 DUM = Variable de clasificación para el tipo de cambio, 0 = 1971-1981 = Tipo de cambio fijo, 1 = 1982-2010 = Tipo de cambio flexible.
 $PMAYPRL$ = Precio real al mayoreo de plátano en México con un año de rezago.
 $PPLARL$ = Precio real al productor de plátano con un año de rezago.
 $PMENPRL$ = Precio real al menudeo de plátano con un año de rezago.
 $SCEP$ = Saldo de comercio exterior de plátano, t. Definido como la diferencia de $QPP-QCP$.

OFEPLA = Oferta de plátano.
DEMPLA = Demanda de plátano.
PMAYOR = Precio al mayoreo de plátano.
PRURAL = Precio rural plátano.
PMENUD = Precio al menudeo de plátano.
SALC0E = Saldo de comercio exterior de plátano.

Otras variables

PMAYPR2L = Precio real al mayoreo de plátano en México con dos períodos de rezago.
PMAYPR3L = Precio real al mayoreo de plátano en México con tres períodos de rezago.
PMAYPR4L = Precio real al mayoreo de plátano en México con cuatro períodos de rezago.
PEPRL = Precio real de exportación de plátano con un año de rezago.
PEPR2L = Precio real de exportación de plátano con dos períodos de rezago.
PEPR3L = Precio real de exportación de plátano con tres períodos de rezago.
PEPR4L = Precio real de exportación de plátano con cuatro períodos de rezago.
PMRCARL = Precio real al productor de café con un año de rezago.
PFRL = Precio real del fertilizante con un año de rezago.
PPLAR2L = Precio real al productor de plátano con dos períodos de rezago.
PPLAR3L = Precio real al productor de plátano con tres períodos de rezago.
PPLAR4L = Precio real al productor de plátano con cuatro períodos de rezago.
SMR_t = Salario mínimo real, \$/día.
SM_t = Salario mínimo, \$/día.
TEN = Tendencia.
PPTEA_t = Precipitación pluvial de Teapa, Tabasco, mm/año.
PCER_t = Precio real del cereal al consumidor, \$/t.
PCE_t = Precio del cereal al consumidor, \$/t.
PYOR_t = Precio real del yogurt al consumidor, \$/1.000 litros.
PYO_t = Precio del yogurt al consumidor, \$/1.000 litros.
PCLER_t = Precio real de la leche al consumidor, \$/1.000 litros.
PCLE_t = Precio de la leche al consumidor, \$/1.000 litros.
IPP = Índice de precios al productor, en el año t; base 2003=100.
INPC = Índice nacional de precios al consumidor, en el año t; base 2003=100.
IPIB = Índice de precios implícito al producto interno bruto, en el año t; base 2003=100.
IPMAY = Índice de precios al mayoreo, en el año t; base 2003=100.
RP_t = Rendimiento de plátano en México, t/ha.

FUENTES ESTADÍSTICAS

Variables	Período	Fuente
	1971-1979	Cuevas A. Cristóbal M., 1993.
Cantidad producida de plátano en México (t)	1980-2009	SIACON
	2010	SIAP
Precio real al productor de plátano (\$/t)	1971-2010	FAO
	1971-1979	Cuevas A. Cristóbal M., 1993.
Superficie cosechada de plátano (ha)	1980-2009	SIACON
	2010	SIAP
	1971-1979	Cuevas A. Cristóbal M., 1993.
Precio real del fertilizante (\$/t)	1980-2010	Banco de México
Salario mínimo real de los trabajadores del campo (\$/d)	1971-1979	Cuevas A. Cristóbal M., 1993.
	1980-2010	Banco de México
Precio real al productor de café (\$/t)	1971-2010	FAO
	1971-1979	Cuevas A. Cristóbal M., 1993.
Precio real al mayoreo del plátano en México (\$/t)	1980-2010	SNIIM
	1971-1979	Cuevas A. Cristóbal M., 1993.
Costo real de transporte promedio del plátano a los principales mercados (\$/t)	1980-2010	Banco de México
	1971-2009	FAO
Precio real de exportación de plátano (\$/t)	2010	SIAP
	1971-2005	Ramírez Jaspeado Roció, 2008.
Precio real al menudeo de plátano (\$/t)	2006-2010	SIAP
Exportaciones e importaciones de plátano en México (t)	1971-2010	FAO
	2010	SIAP
Producto Interno Bruto real per cápita, (\$/persona)	1971-2010	INEGI
Precio real al menudeo de la crema, lechera, papaya, melón y naranja (\$/t)	1971-2010	Banco de México

SIACON: Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta.

SIAP: Sistema de Información Agroalimentaria y Pesca.

FAO: Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

SNIIM: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados.

Cuevas A., Cristóbal M., 1993. Un modelo econométrico del mercado del plátano en México 1964-1990. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.

Ramírez Jaspeado, Roció, 2008. Efectos del tratado de libre comercio de América del Norte (TLCAN) sobre la producción de leche. Tesis de Maestría en Ciencias. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, México.

INSTRUCCIONES EN SAS

DATA PRODUCCION;

INPUT T QPP SMR TEN PPT EA SMCR PFR;

CARDS;

1971	1121124	100	1	3041.1	134	2917
1972	1093511	133	2	3098	129	2615
1973	1063538	100	3	4319.6	103	2803
1974	1097954	100	4	4269.7	121	2190
1975	1194802	120	5	3441.7	133	2132
1976	1199427	167	6	4142.4	128	2223
1977	1276006	138	7	2981.2	93	2201
1978	1393080	133	8	3870.9	136	2154
1979	1271403	127	9	4472.2	142	1890
1980	1437765	123	10	4542.8	136	1835
1981	1325827	124	11	4383.5	141	1621
1982	1666730	144	12	3645.8	136	1589
1983	1618663	108	13	3451.2	113	1284
1984	2093259	99	14	3726.2	101	1092
1985	1995956	93	15	3904.8	102	1253
1986	1833563	90	16	4308	93	1298
1987	2121838	93	17	3938.6	79	1285
1988	2077534	66	18	3089.3	85	1700
1989	1823648	65	19	3098.3	67	1457
1990	1986394	55	20	4096.7	47	2089
1991	1889296	53	21	2935.5	106	1993
1992	2095355	45	22	3510.4	104	1889
1993	2206892	47	23	2961.6	108	1879
1994	2295450	47	24	2651.4	105	1805
1995	2032652	45	25	3800.8	90	2058
1996	2209550	46	26	3765.7	68	2103
1997	1714457	41	27	2947.6	72	2087
1998	1525836	41	28	2546.8	67	2014
1999	1751923	43	29	3499.9	82	2099
2000	1870632	44	30	3838.7	88	2155
2001	2113559	45	31	2548.3	96	2111
2002	1996775	43	32	2317.9	95	2008
2003	2065949	44	33	2076.1	101	2052
2004	2361144	42	34	1964.1	100	2118
2005	2250042	41	35	2035.9	94	1959
2006	2196155	38	36	2676.2	85	1906
2007	1964545	37	37	2551.4	87	1866
2008	2150801	34	38	2807.1	80	1840

2009	2232361	35	39	1730.5	81	1841
2010	2103362	35	40	2562	79	1857

;

DATA CONSUMO;

INPUT T QCP PMENPR INGPR PMENAR PPAYR PCER PYOR PCLER;

CARDS;

1971	1120661	7100	49415	3969	7675	93334	79186	11866
1972	1092041	7050	55406	3701	7579	91910	77097	11789
1973	1062369	9300	65938	3890	7762	104147	70638	12531
1974	1097921	6267	55681	3557	7642	110352	70152	12901
1975	1191246	8333	49670	4314	8968	117618	69515	11452
1976	1188995	9425	60216	3346	8999	116341	64196	13172
1977	1260266	7960	63213	3838	9118	103974	62081	12503
1978	1375537	9760	64766	4704	9512	94365	58682	10964
1979	1254356	9233	62015	5270	12385	90980	59416	11653
1980	1421855	6973	69098	3710	10885	67094	51176	9997
1981	1319900	8785	71235	3677	10036	64321	47456	10092
1982	1659785	7567	68446	4838	8904	63036	59364	10188
1983	1599439	6691	65557	4901	7354	77058	58942	10054
1984	2060831	7035	65924	6557	9236	77577	53216	9084
1985	1952125	7297	65236	5072	8789	77829	54605	8620
1986	1753027	7630	60946	5380	7273	86168	64915	9455
1987	2027256	6537	60397	4788	8819	90741	54712	10030
1988	1988197	4015	56569	4709	9563	63299	44508	7864
1989	1726318	6645	57531	5402	8634	65580	38535	8176
1990	1833213	5761	58909	5288	6434	69979	34258	8466
1991	1651357	8392	58378	5263	9647	63803	33258	8038
1992	1915889	7555	59564	3552	6231	60562	29011	7308
1993	1911539	9067	60063	3673	7681	59140	28641	6771
1994	2087540	8607	61704	3637	6278	60034	27014	6749
1995	1932593	8375	56591	5045	10066	76090	30099	7630
1996	2046640	7868	58314	4591	7216	68860	29172	7612
1997	1474236	6730	61084	3821	6886	61434	28555	7309
1998	1280868	6691	63857	3732	12206	60888	30173	7453
1999	1577793	5865	65507	3984	9586	56395	28004	7597
2000	1789589	5521	68273	3419	7668	48523	25595	7409
2001	2048395	5387	67259	3360	8482	45335	25254	7102
2002	1946027	5479	67649	3879	10079	41589	23481	6973
2003	2024401	5125	74077	4480	8603	40410	26330	7150
2004	2303911	6529	76292	3859	8177	39689	23613	7565
2005	2179903	6418	78058	4088	11736	29992	19263	7678
2006	2129558	7165	81357	4485	7658	33511	19563	7792
2007	1922971	7088	83278	5508	10427	36627	19754	8731

2008	2062823	6635	83695	3661	9806	43202	18057	8607
2009	2071494	7130	77516	3958	8228	41046	16916	8433
2010	1937853	6844	76927	3863	13882	39299	16827	8562

;

DATA MAYOREO;

INPUT T PMAYPR CTPROR PEPR DUM;

CARDS;

1971	4232	2017.8	1563	0
1972	4057	1738.1	1489	0
1973	4460	3727.5	1098	0
1974	3384	1519.9	910	0
1975	4591	1626.9	2935	0
1976	4389	1650.7	3011	0
1977	4188	1963.6	1899	0
1978	3833	1710.9	2281	0
1979	3434	1359.4	2767	0
1980	4339	2048.3	903	0
1981	4931	2643.3	1198	0
1982	4621	2212.3	7263	1
1983	5292	2438.8	5377	1
1984	3871	2279.6	2643	1
1985	3977	1374.9	3131	1
1986	3739	1099.8	3174	1
1987	3560	1798.6	3262	1
1988	3768	1824.9	3230	1
1989	5099	2832	3142	1
1990	4158	2475.4	4664	1
1991	4791	2124.2	5253	1
1992	4006	2161	6421	1
1993	4422	2112.8	3963	1
1994	4524	2251.4	4957	1
1995	3517	2394.6	5982	1
1996	3765	2091	7006	1
1997	3356	1799.2	3884	1
1998	3358	2162.1	4038	1
1999	2913	1990.3	2659	1
2000	2921	1590.2	2707	1
2001	2702	1712.4	2663	1
2002	2846	1099.4	2704	1
2003	2736	921.6	3525	1
2004	2704	1035.6	3512	1
2005	2701	1218.5	3311	1
2006	3069	1142	4574	1

2007	3341	1781.3	4600	1
2008	2828	1274.5	4069	1
2009	3414	1306.5	4561	1
2010	3070	1236.4	3215	1

;

DATA INDICE;

INPUT T IPP INPC IPIB IPMAY X M PPLAR RP;

CARDS;

1971	0.03	0.02	0.02	0.022	463	0	1808	13.7
1972	0.03	0.02	0.02	0.023	1470	0	1787	14.7
1973	0.04	0.02	0.02	0.028	1169	0	1627	15.9
1974	0.05	0.03	0.03	0.034	721	0	1346	15.5
1975	0.05	0.03	0.04	0.037	3556	0	1319	15.9
1976	0.06	0.04	0.04	0.043	10432	0	1894	16.3
1977	0.08	0.05	0.05	0.062	15740	0	1974	18.8
1978	0.09	0.05	0.06	0.074	17543	0	1678	19.3
1979	0.11	0.06	0.08	0.091	17047	0	1456	19.2
1980	0.13	0.11	0.1	0.104	15910	0	2001	19.6
1981	0.17	0.13	0.13	0.135	5927	0	2108	21.5
1982	0.25	0.21	0.21	0.214	6945	0	2427	22.5
1983	0.48	0.43	0.39	0.433	19224	0	2355	22.5
1984	0.83	0.72	0.62	0.717	32428	0	2282	28.1
1985	1.34	1.13	0.98	1.131	43831	0	1491	25.2
1986	2.75	2.11	1.7	2.106	80536	0	1362	20.5
1987	6.98	4.88	4.07	4.883	94582	0	1233	22.2
1988	12.17	10.46	8.66	10.457	89678	341	1891	22.1
1989	15.4	12.55	10.95	12.55	100060	2730	2011	21.1
1990	21.58	15.9	14.04	15.895	154114	933	2131	24.3
1991	25.31	19.5	17.3	19.498	237960	21	2007	25.7
1992	29.32	22.52	19.79	22.521	179558	92	1968	28.4
1993	30.38	24.72	21.67	24.718	295384	31	2080	28.1
1994	32.6	26.44	23.51	26.439	207931	21	2194	30.5
1995	45.28	35.69	32.41	35.692	169187	7	2164	27.6
1996	57.71	47.96	42.37	47.963	162914	4	2050	32.3
1997	65.03	57.86	49.87	57.856	240230	9	1899	25.3
1998	83.76	67.07	57.54	67.07	244992	24	2000	23.0
1999	80.56	78.2	66.22	78.195	174131	1	2207	22.9
2000	86.34	85.62	74.24	85.617	81044	1	1866	25.9
2001	89.35	91.07	78.6	91.069	65182	18	2013	27.9
2002	98.56	95.65	84.07	95.651	50765	17	1352	29.4
2003	100	100	100	100	41554	6	1181	28.3
2004	106.65	104.69	109.07	110.053	57245	12	1325	30.0
2005	115.11	108.86	114.02	118.775	70166	27	1509	29.2

2006	128.16	112.81	121.65	119.366	66599	2	1341	29.5
2007	135.33	117.29	128.5	125.801	41581	7	1908	26.0
2008	153.24	129.2	136.43	134.782	88004	26	1281	27.7
2009	155.67	136.04	142.04	141.847	161028	161	1469	29.5
2010	165.07	138.27	148.26	147.488	165719	209	1379	27.3

;

DATA OTROS;

INPUT T PCRER PLER PMER SCP PMRCAR SM SMC PF PMENP INGP PMENA PPAY PCE;
CARDS;

1971	8108	40513	12744	81650	28365	0.03	0.04	0.9	1.42	10	0.7	1.4	17.3
1972	8041	44947	12583	74235	27408	0.04	0.04	0.8	1.41	11	0.7	1.5	17.9
1973	8413	43176	12887	66841	24205	0.04	0.04	1.1	1.86	13	0.9	1.7	22.8
1974	8308	42720	12689	70554	22462	0.05	0.06	1.1	1.88	17	1.0	2.1	29.8
1975	7517	44235	14890	74842	26596	0.06	0.07	1.1	2.5	20	1.3	2.8	36.6
1976	7760	49172	14408	73392	75638	0.1	0.08	1.4	3.77	24	1.2	3.2	42.0
1977	6530	47146	16546	67677	58710	0.11	0.07	1.7	3.98	32	1.8	4.2	48.3
1978	6201	45973	13220	71918	55249	0.12	0.12	1.9	4.88	39	2.6	5.2	51.5
1979	6833	46469	16537	66116	44906	0.14	0.15	2.0	5.54	50	3.4	8.0	58.7
1980	5513	36713	12232	73343	35845	0.16	0.18	2.4	7.67	69	3.9	11.5	70.6
1981	5447	41485	12499	74635	33250	0.21	0.24	2.7	11.42	93	5.0	13.5	86.8
1982	6506	46258	17065	74088	32361	0.36	0.34	3.9	15.89	144	10.4	19.1	135.1
1983	6031	45943	11872	71938	31506	0.52	0.54	6.2	28.77	256	21.2	31.9	334.1
1984	5871	41135	13367	74733	22102	0.82	0.84	9.1	50.65	409	47.0	66.2	556.3
1985	5859	40310	14615	79116	19384	1.25	1.37	16.8	82.46	639	57.4	99.4	880.3
1986	6423	45120	14743	71637	10409	2.48	2.56	35.7	161	1036	113.3	153.2	1815.0
1987	5696	37912	17006	79695	3311	6.47	5.52	89.6	319	2458	233.8	430.6	4431.0
1988	4968	30704	10667	71122	3781	8	10.36	206.8	420	4899	492.5	1000.1	6619.7
1989	4820	33001	14287	56342	4330	10.08	10.26	224.5	834	6300	678.0	1083.6	8230.5
1990	4506	37263	9881	65479	4105	11.9	10.25	450.9	916	8271	840.5	1022.7	11123.4
1991	4228	34582	11074	73606	3616	13.33	26.76	504.4	1636.51	10099	1026.1	1880.9	12440.0
1992	3977	34009	8235	73754	2016	13.33	30.60	553.9	1701.28	11788	799.9	1403.3	13639.3
1993	3834	32060	9707	78658	1985	14.27	32.70	571.0	2241.25	13016	907.8	1898.5	14617.8
1994	3635	30247	8012	75185	2476	15.27	34.18	588.2	2275.67	14507	961.5	1659.8	15872.5
1995	4310	42249	11260	73577	4918	20.15	40.74	932.1	2989	18341	1800.7	3592.8	27158.5
1996	4202	39798	11552	68411	5332	26.45	39.16	1213.7	3773.42	24707	2201.8	3461.0	33027.4
1997	4069	38375	9408	67801	5900	26.45	47.08	1357.0	3893.75	30463	2210.9	3984.0	35543.1
1998	3923	38800	9827	66441	5017	34.45	55.82	1686.6	4487.88	36743	2503.1	8186.7	40838.4
1999	3778	37310	9083	76375	5206	34.45	65.94	1690.8	4586.33	43379	3115.5	7495.8	44098.4
2000	3514	36323	9611	72359	3340	37.9	75.92	1861.1	4727.5	50686	2927.6	6565.1	41544.2
2001	3427	36607	8381	75703	2076	40.35	85.98	1886.3	4905.88	52865	3060.0	7724.5	41286.3
2002	3220	35726	8332	68023	1640	42.15	93.41	1979.5	5240.25	56872	3710.0	9640.6	39780.2
2003	3164	35982	7970	73114	1820	43.65	100.82	2051.8	5125	74077	4480.0	8603.0	40410.0
2004	3232	36835	8855	78734	1571	45.24	106.31	2259.2	6835	83212	4040.0	8560.4	41549.8

2005	3235	37555	9443	76972	1964	46.8	108.47	2255.1	6986.5	89002	4450.0	12776.2	32650.3
2006	3140	38079	9635	74338	2082	48.67	108.86	2442.3	8083.33	98971	5060.0	8639.3	37805.3
2007	3411	40788	9771	75651	2465	50.57	118.15	2525.8	8313.33	107012	6460.0	12229.8	42959.7
2008	3306	39468	9048	77705	2557	52.59	123.18	2819.5	8572.71	114185	4730.0	12669.4	55817.0
2009	3186	38511	9047	75810	2391	54.8	126.82	2866.3	9700.02	110103	5384.4	11193.4	55839.0
2010	3243	38988	10200	76927	2604	57.46	130.52	3065.9	9463.7	0	5341.2	19194.9	54339.6

;

DATA PNOMINALES;

INPUT T PYO PCLE PMAYP CTPRO PEP PPLA PCRE PLE PME PMRCA;

CARDS;

1971	14.7	2.2	0.95	0.45	0.35	0.54	1.6	8.1	2.5	8.5
1972	15.0	2.3	0.95	0.41	0.35	0.54	1.6	9.0	2.5	8.2
1973	15.4	2.7	1.26	1.05	0.31	0.65	1.7	8.6	2.6	9.7
1974	19.0	3.5	1.16	0.52	0.31	0.67	2.5	12.8	3.8	11.2
1975	21.6	3.6	1.71	0.61	1.09	0.66	2.3	13.3	4.5	13.3
1976	23.2	4.8	1.87	0.70	1.28	1.14	3.1	19.7	5.8	45.4
1977	28.8	5.8	2.60	1.22	1.18	1.58	3.3	23.6	8.3	47.0
1978	32.1	6.0	2.85	1.27	1.70	1.51	3.1	23.0	6.6	49.7
1979	38.3	7.5	3.11	1.23	2.51	1.60	4.1	27.9	9.9	49.4
1980	53.9	10.5	4.51	2.13	0.94	2.60	6.1	40.4	13.5	46.6
1981	64.0	13.6	6.65	3.56	1.62	3.58	7.1	53.9	16.2	56.5
1982	127.2	21.8	9.90	4.74	15.56	6.07	13.7	97.1	35.8	80.9
1983	255.5	43.6	22.93	10.57	23.30	11.30	25.9	197.6	51.0	151.2
1984	381.6	65.1	27.77	16.35	18.96	18.94	42.3	296.2	96.2	183.4
1985	617.6	97.5	44.96	15.54	35.40	19.98	66.2	455.5	165.1	259.7
1986	1367.4	199.2	78.75	23.16	66.85	37.46	135.5	952.0	311.1	286.2
1987	2671.7	489.8	173.83	87.83	159.28	86.06	278.0	1850.1	829.9	231.1
1988	4654.6	822.4	394.00	190.82	337.75	230.13	519.7	3211.6	1115.8	460.1
1989	4836.3	1026.1	639.94	355.43	394.33	309.69	604.9	4141.6	1793.0	666.8
1990	5445.4	1345.7	660.92	393.47	741.35	459.87	716.5	5924.8	1571.1	885.9
1991	6484.5	1567.2	934.17	414.19	1024.25	507.97	824.5	6743.5	2159.4	915.2
1992	6533.6	1645.8	902.19	486.68	1446.07	577.02	895.6	7658.8	1854.5	591.1
1993	7079.3	1673.6	1093.03	522.24	979.58	631.90	947.8	7925.2	2399.6	603.0
1994	7142.3	1784.4	1196.09	595.24	1310.57	715.24	961.1	7997.3	2118.4	807.2
1995	10743.1	2723.3	1255.29	854.68	2135.10	979.86	1538.2	15078.7	4018.7	2226.9
1996	13991.8	3651.0	1805.81	1002.91	3360.30	1183.06	2015.3	19087.1	5540.3	3077.1
1997	16520.7	4228.7	1941.66	1040.95	2247.14	1234.92	2354.3	22203.8	5443.5	3836.8
1998	20237.4	4998.8	2252.22	1450.13	2708.30	1675.20	2631.2	26023.2	6591.0	4202.2
1999	21897.9	5940.5	2277.83	1556.32	2079.22	1777.96	2954.4	29176.4	7102.9	4194.0
2000	21913.8	6343.4	2500.87	1361.48	2317.65	1611.10	3008.7	31099.8	8228.9	2883.8
2001	22998.7	6467.7	2460.69	1559.47	2425.17	1798.62	3121.0	33338.0	7632.6	1854.9
2002	22459.8	6669.7	2722.22	1051.58	2586.40	1332.53	3079.9	34171.9	7969.6	1616.4
2003	26330.0	7150.0	2736.00	921.60	3525.00	1181.00	3164.0	35982.0	7970.0	1820.0

2004	24720.1	7919.7	2975.83	1139.71	3865.06	1413.11	3383.6	38562.6	9270.3	1675.5
2005	20970.4	8358.5	3208.12	1447.28	3932.65	1737.01	3521.6	40882.4	10279.6	2260.8
2006	22069.9	8790.5	3663.36	1363.16	5459.82	1718.63	3542.2	42956.9	10869.2	2668.3
2007	23169.4	10240.6	4203.01	2240.89	5786.84	2582.10	4000.8	47840.2	11460.4	3335.9
2008	23329.6	11120.2	3811.63	1717.79	5484.27	1963.00	4271.4	50992.7	11690.0	3918.3
2009	23012.5	11472.3	4842.67	1853.23	6469.65	2286.79	4334.2	52390.4	12307.5	3722.1
2010	23267.0	11838.9	4527.87	1823.54	4741.72	2276.32	4484.1	53908.7	14103.5	4298.4

;

DATA PLATANO; MERGE PRODUCCION CONSUMO MAYOREO INDICE OTROS PNOMINALES; BY T;

QPPL=LAG(QPP);

QCPL=LAG(QCP);

PMAYPRL=LAG(PMAYPR);

PMAYPR2L=LAG(PMAYPRL);

PMAYPR3L=LAG(PMAYPR2L);

PMAYPR4L=LAG(PMAYPR3L);

PMRCARL=LAG(PMRCAR);

PFRL=LAG(PFR);

PEPRL=LAG(PEPR);

PEPR2L=LAG(PEPRL);

PEPR3L=LAG(PEPR2L);

PEPR4L=LAG(PEPR3L);

PPLARL=LAG(PPLAR);

PPLAR2L=LAG(PPLARL);

PPLAR3L=LAG(PPLAR2L);

PPLAR4L=LAG(PPLAR3L);

PMENPRL=LAG(PMENPR);

SCEP=X-M;

PROC SYSLIN 2SLS DATA=PLATANO OUTEST=B REDUCED OUT=PLATANOP;

ENDOGENOUS QPP QCP PMAYPR PMENPR PPLAR SCEP;

INSTRUMENTS SCP PFR SMCR PMRCAR QPPL INGPR QCPL PCRER PLER PPAYR PMER PMENAR

CTPROR PEPR DUM PMAYPRL PMENPRL PPLARL;

OFEPLA: MODEL QPP=PPLAR SCP PFR SMCR PMRCAR QPPL /dw; output P=QPPP;

DEMPLA: MODEL QCP=PMENPR INGPR QCPL PCRER PLER PPAYR PMER PMENAR /dw; output P=QCPP;

PMAYOR: MODEL PMAYPR=CTPROR PEPR DUM PMAYPRL /dw; output P=PMAYPRP;

PRURAL: MODEL PPLAR=PMAYPR PPLARL /dw; output P=PPLARP;

PMENUD: MODEL PMENPR=PMAYPR PMENPRL /dw; output P=PMENPRP;

SALCOE: IDENTITY SCEP=QPP-QCP;

RUN;

PROC PRINT DATA=PLATANOP;

VAR T QPP QPPP QCP QCPP PMAYPR PMAYPRP PPLAR PPLARP PMENPR PMENPRP SCEP;

RUN;

ANEXO B. PROC SYSLIN: FORMA ESTRUCTURAL DEL MODELO (MC2E)

The SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model OFEPLA
Dependent Variable QPP

Análisis de varianza

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Model	6	5.099E12	8.499E11	33.78	<.0001
Error	32	8.051E11	2.516E10		
Corrected Total	38	5.854E12			

Root MSE	158615.601	R-Square	0.86365
Dependent Mean	1810195.74	Adj R-Sq	0.83808
Coeff Var	8.76235		

Estimadores de parámetros

Variable	DF	Estimadores de parámetros	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	-684590	592905.5	-1.15	0.2568
PPLAR	1	131.4452	82.42232	1.59	0.1206
SCP	1	23.63419	6.471337	3.65	0.0009
PFR	1	-106.370	81.38399	-1.31	0.2005
SMCR	1	-2465.39	1744.641	-1.41	0.1673
PMRCAR	1	-3.36563	2.411562	-1.40	0.1724
QPPL	1	0.582785	0.112874	5.16	<.0001

Durbin-Watson 2.135155
Number of Observations 39
First-Order Autocorrelation -0.09456

The SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model DEMPLA
Dependent Variable QCP

Análisis de varianza

Fuente	DF	Cuadrado		F-Valor	Pr > F
		Suma de cuadrados	de la media		
Model	8	4.054E12	5.068E11	17.77	<.0001
Error	30	8.557E11	2.852E10		
Corrected Total	38	4.886E12			
Root MSE	168892.588		R-Square	0.82572	
Dependent Mean	1722052.74		Adj R-Sq	0.77925	
Coeff Var	9.80763				

Estimadores de parámetros

Variable	DF	Estimadores de parámetros	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	1370401	477755.1	2.87	0.0075
PMENPR	1	-34.2447	28.17722	-1.22	0.2337
INGPR	1	8.642339	4.756569	1.82	0.0792
QCPL	1	0.421855	0.135961	3.10	0.0042
PCRER	1	-88.6811	44.24508	-2.00	0.0541
PLER	1	-10.9263	10.10648	-1.08	0.2883
PPAYR	1	-46.1785	18.33646	-2.52	0.0174
PMER	1	32.68970	20.00636	1.63	0.1127
PMENAR	1	50.96505	46.33977	1.10	0.2802

Durbin-Watson 1.887296
Number of Observations 39
First-Order Autocorrelation 0.051196

The SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model PMAYOR
Dependent Variable PMAYPR

Análisis de varianza

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Model	4	12685494	3171374	14.25	<.0001
Error	34	7569193	222623.3		
Corrected Total	38	20254688			

Root MSE 471.82977 R-Square 0.62630
Dependent Mean 3760.89744 Adj R-Sq 0.58233
Coeff Var 12.54567

Estimadores de parámetros

Variable	DF	Estimadores de parámetros	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	1569.743	474.8428	3.31	0.0022
CTPROR	1	0.559453	0.162827	3.44	0.0016
PEPR	1	0.103220	0.069136	1.49	0.1447
DUM	1	-525.452	250.4532	-2.10	0.0434
PMAYPRL	1	0.313327	0.139260	2.25	0.0310

Durbin-Watson 2.08153
Number of Observations 39
First-Order Autocorrelation -0.04115

The SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model PRURAL
Dependent Variable PPLAR

Análisis de varianza

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Model	2	2349375	1174687	17.05	<.0001
Error	36	2479863	68885.10		
Corrected Total	38	4907079			

Root MSE	262.45970	R-Square	0.48649
Dependent Mean	1783.74359	Adj R-Sq	0.45796
Coeff Var	14.71398		

Estimadores de parámetros

Variable	DF	Estimadores de parámetros	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	211.4779	277.5080	0.76	0.4510
PMAYPR	1	0.175092	0.066321	2.64	0.0122
PPLARL	1	0.509133	0.128700	3.96	0.0003

Durbin-Watson	2.075744
Number of Observations	39
First-Order Autocorrelation	-0.04129

The SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Model PMENUD
Dependent Variable PMENPR

Análisis de varianza

Fuente	DF	Cuadrado		F-Valor	Pr > F
		Suma de cuadrados	de la media		
Model	2	26733945	13366972	12.29	<.0001
Error	36	39167207	1087978		
Corrected Total	38	64944235			

Root MSE	1043.06183	R-Square	0.40567
Dependent Mean	7198.33333	Adj R-Sq	0.37265
Coeff Var	14.49032		

Estimadores de parámetros

Variable	DF	Estimadores de parámetros	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	1333.300	1196.945	1.11	0.2727
PMAYPR	1	0.832914	0.253957	3.28	0.0023
PMENPRL	1	0.379260	0.133248	2.85	0.0073

Durbin-Watson	1.999363
Number of Observations	39
First-Order Autocorrelation	-0.00209

**ANEXO C. PROC SYSLIN: FORMA REDUCIDA RESTRINGIDA (MC2E) DEL
MODELO, VALORES PREDICHOS Y OBSERVADOS**

The SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

Endogenous Variables

	QPP	QCP	PMAYPR	PMENPR	PPLAR	SCEP
OFEPLA	1	0	0	0	-131.445	0
DEMPLA	0	1	0	34.24469	0	0
PMAYOR	0	0	1	0	0	0
PRURAL	0	0	-0.17509	0	1	0
PMENUD	0	0	-0.83291	1	0	0
SALCOE	-1	1	0	0	0	1

Exogenous Variables

	Intercept	SCP	PFR	SMCR	PMRCAR	QPPL	INGPR
OFEPLA	-684590	23.63419	-106.37	-2465.39	-3.36563	0.582785	0
DEMPLA	1370401	0	0	0	0	0	8.642339
PMAYOR	1569.743	0	0	0	0	0	0
PRURAL	211.4779	0	0	0	0	0	0
PMENUD	1333.3	0	0	0	0	0	0
SALCOE	0	0	0	0	0	0	0

Exogenous Variables

	QCPL	PCRER	PLER	PPAYR	PMER	PMENAR	CTPROR
OFEPLA	0	0	0	0	0	0	0
DEMPLA	0.421855	-88.6811	-10.9263	-46.1785	32.6897	50.96505	0
PMAYOR	0	0	0	0	0	0	0.559453
PRURAL	0	0	0	0	0	0	0
PMENUD	0	0	0	0	0	0	0
SALCOE	0	0	0	0	0	0	0

Exogenous Variables

	PEPR	DUM	PMAYPRL	PPLARL	PMENPRL
OFEPLA	0	0	0	0	0
DEMPLA	0	0	0	0	0
PMAYOR	0.10322	-525.452	0.313327	0	0
PRURAL	0	0	0	0.509133	0
PMENUD	0	0	0	0	0.37926
SALCOE	0	0	0	0	0

Inverse Endogenous Variables

	PEPR	DUM	PMAYPRL	PPLARL	PMENPRL
OFEPLA	0	0	0	0	0
DEMPLA	0	0	0	0	0
PMAYOR	0.10322	-525.452	0.313327	0	0
PRURAL	0	0	0	0.509133	0
PMENUD	0	0	0	0	0.37926
SALCOE	0	0	0	0	0

The SYSLIN Procedure
Two-Stage Least Squares Estimation

	Intercept	SCP	PFR	SMCR	PMRCAR	QPPL	INGPR
QPP	-620665	23.63419	-106.37	-2465.39	-3.36563	0.582785	0
QCP	1279969	0	0	0	0	0	8.642339
PMAYPR	1569.743	0	0	0	0	0	0
PMENPR	2640.761	0	0	0	0	0	0
PPLAR	486.3274	0	0	0	0	0	0
SCEP	-1900634	23.63419	-106.37	-2465.39	-3.36563	0.582785	-8.64234

Reduced Form

	QCPL	PCRER	PLER	PPAYR	PMER	PMENAR	CTPROR
QPP	0	0	0	0	0	0	12.87581
QCP	0.421855	-88.6811	-10.9263	-46.1785	32.6897	50.96505	-15.9572
PMAYPR	0	0	0	0	0	0	0.559453
PMENPR	0	0	0	0	0	0	0.465976
PPLAR	0	0	0	0	0	0	0.097956
SCEP	-0.42185	88.68111	10.92631	46.17847	-32.6897	-50.9651	28.83302

Reduced Form

	PEPR	DUM	PMAYPRL	PPLARL	PMENPRL
QPP	2.3756	-12093.3	7.211215	66.92305	0
QCP	-2.94412	14987.4	-8.93698	0	-12.9876
PMAYPR	0.10322	-525.452	0.313327	0	0
PMENPR	0.085973	-437.656	0.260974	0	0.37926
PPLAR	0.018073	-92.0024	0.054861	0.509133	0
SCEP	5.319719	-27080.7	16.14819	66.92305	12.98764

VALORES PREDICHOS Y OBSERVADOS

Obs.	T	QPP	QPPP	QCP	QCPP	PMAYPR	PMAYPRP	PPLAR	PPLARP	PMENPR	PMENPRP
1	1971	1121124	.	1120661	.	4232	.	1808	.	7100	.
2	1972	1093511	1269724	1092041	1126350	4057	4022	1787	1842	7050	7405
3	1973	1063538	1112732	1062369	1125728	4460	5040	1627	1902	9300	7722
4	1974	1097954	1172775	1097921	1124821	3384	3911	1346	1632	6267	7679
5	1975	1194802	1253298	1191246	1120012	4591	3843	1319	1701	8333	7534
6	1976	1199427	1188641	1188995	1071113	4389	4243	1894	1652	9425	8149
7	1977	1276006	1212385	1260266	1366918	4188	4239	1974	1909	7960	8396
8	1978	1393080	1228975	1375537	1307973	3833	4075	1678	1888	9760	7545
9	1979	1271403	1178998	1254356	1294014	3434	3817	1456	1667	9233	7895
10	1980	1437765	1401667	1421855	1454189	4339	3885	2001	1713	6973	8449
11	1981	1325827	1562390	1319900	1481231	4931	4532	2108	2094	8785	8085
12	1982	1666730	1544880	1659785	1570469	4621	4577	2427	2094	7567	8514
13	1983	1618663	1775300	1599439	1669477	5292	4412	2355	2374	6691	8611
14	1984	2093259	1885407	2060831	1748495	3871	4251	2282	2088	7035	7095
15	1985	1995956	2151167	1952125	1924051	3977	3350	1491	2070	7297	7314
16	1986	1833563	1948352	1753027	1817030	3739	3233	1362	1625	7630	7215
17	1987	2121838	2086987	2027256	1881366	3560	3559	1233	1528	6537	7192
18	1988	2077534	2078347	1988197	1948047	3768	3514	1891	1499	4015	6951
19	1989	1823648	1787364	1726318	2034402	5099	4134	2011	2067	6645	7103
20	1990	1986394	1853962	1833213	1899139	4158	4508	2131	1963	5761	7317
21	1991	1889296	1990983	1651357	1792846	4791	4078	2007	2135	8392	7509
22	1992	2095355	1954146	1915889	1761300	4006	4417	1968	1935	7555	7853
23	1993	2206892	2196164	1911539	1846733	4422	3891	2080	1988	9067	7882
24	1994	2295450	2207684	2087540	1919834	4524	4201	2194	2063	8607	8540
25	1995	2032652	2219198	1932593	1769851	3517	4419	2164	1944	8375	7527
26	1996	2209550	1977023	2046640	1891112	3765	4039	2050	1972	7868	7646
27	1997	1714457	2035780	1474236	1935385	3356	3631	1899	1843	6730	7113
28	1998	1525836	1751444	1280868	1491010	3358	3722	2000	1766	6691	6683
29	1999	1751923	1856852	1577793	1590631	2913	3484	2207	1740	5865	6297
30	2000	1870632	1834405	1789589	1862806	2921	3126	1866	1847	5521	5991
31	2001	2113559	1991154	2048395	1871787	2702	3192	2013	1635	5387	5678
32	2002	1996775	1879221	1946027	1960270	2846	2785	1352	1735	5479	5747
33	2003	2065949	1888927	2024401	2073886	2736	2815	1181	1379	5125	5690
34	2004	2361144	2077276	2303911	2079615	2704	2843	1325	1286	6529	5529
35	2005	2250042	2262236	2179903	2075001	2701	2915	1509	1359	6418	6059
36	2006	2196155	2140581	2129558	2243143	3069	3002	1341	1517	7165	6324
37	2007	1964545	2212773	1922971	2116226	3341	3477	1908	1479	7088	6833
38	2008	2150801	2063636	2062823	1982837	2828	3224	1281	1678	6635	6377
39	2009	2232361	2150095	2071494	2080554	3414	3132	1469	1461	7130	6693
40	2010	2103362	2214708	1937853	1850405	3070	3138	1379	1497	6844	6594

ANEXO D. CÁLCULO DE LAS ELASTICIDADES DE LA FORMA ESTRUCTURAL Y REDUCIDA, Y VALORES PROMEDIO DE LAS VARIABLES UTILIZADAS

ELASTICIDAD PRECIO DE LA FORMA ESTRUCTURAL

OFERTA

Período	$\partial QPP/\partial PPLAR$	PPLAR/QPP	Elasticidad corto plazo	Elasticidad largo plazo
1971-1981	131.45	0.0014	0.19	0.44
1982-2010	131.45	0.0009	0.12	0.28
1971-2010	131.45	0.0010	0.13	0.31

*Las elasticidades de largo plazo se obtuvieron al dividir la elasticidad de corto plazo entre el factor de ajuste (δ), si el factor de ajuste es igual a 0.42 ($\delta=1-0.58$). Se obtiene al restar el coeficiente de la variable rezagada en este caso QPPL, coeficiente obtenido en el modelo de la forma estructural, ver cuadro 5.1.

DEMANDA

Período	$\partial QCP/\partial PMENPR$	PMENPR/QCP	Elasticidad corto plazo	Elasticidad largo plazo
1971-1981	-34.24	0.0067	-0.23	-0.40
1982-2010	-34.24	0.0036	-0.12	-0.21
1971-2010	-34.24	0.0042	-0.14	-0.25

*Las elasticidades de largo plazo se obtuvieron al dividir la elasticidad de corto plazo entre el factor de ajuste (δ), si el factor de ajuste es igual a 0.58 ($\delta=1-0.42$). Se obtiene al restar de uno el coeficiente de la variable rezagada en este caso QCPL, coeficiente obtenido en el modelo de la forma estructural, ver cuadro 5.1.

PRECIOS

Período	$\partial PMAYPR/\partial PEPR$	PEPR/PMAYPR	Elasticidad corto plazo
1971-1981	0.10	0.4375	0.05
1982-2010	0.10	1.1373	0.12
1971-2010	0.10	0.9247	0.10

Período	$\partial PPLAR/\partial PMAYPR$	PMAYPR/PPLAR	Elasticidad corto plazo
1971-1981	0.18	2.4128	0.42
1982-2010	0.18	2.0061	0.35
1971-2010	0.18	2.1143	0.37

0.62

Período	$\partial PMENPR/\partial PMAYPR$	$PMAYPR/PMENPR$	Elasticidad corto plazo
1971-1981	0.83	0.5083	0.42
1982-2010	0.83	0.5316	0.443
1971-2010	0.83	0.5243	0.437

ELASTICIDADES DE LA FORMA REDUCIDA

OFERTA

Período	$\partial QPP/\partial SCP$	SCP/QPP	Elasticidad
1971-1981	23.63	0.059	1.39
1982-2010	23.63	0.036	0.86
1971-2010	23.63	0.041	0.96

Período	$\partial QPP/\partial PFR$	PFR/QPP	Elasticidad
1971-1981	-106.37	0.002	-0.19
1982-2010	-106.37	0.001	-0.10
1971-2010	-106.37	0.001	-0.11

Período	$\partial QPP/\partial SMCR$	$SMCR/QPP$	Elasticidad
1971-1981	-2465.39	0.00010	-0.26
1982-2010	-2465.39	0.00004	-0.11
1971-2010	-2465.39	0.00006	-0.14

Período	$\partial QPP/\partial PMRCAR$	$PMRCAR/QPP$	Elasticidad
1971-1981	-3.37	0.03211	-0.11
1982-2010	-3.37	0.00330	-0.01
1971-2010	-3.37	0.00871	-0.03

Período	$\partial QPP/\partial QPPL$	$QPPL/QPP$	Elasticidad
1971-1981	0.58	0.99176	0.578
1982-2010	0.58	0.98665	0.575
1971-2010	0.58	0.99556	0.580

Período	$\partial QPP/\partial CTPROR$	CTPROR/QPP	Elasticidad
1971-1981	12.88	0.0016	0.02
1982-2010	12.88	0.0009	0.01
1971-2010	12.88	0.0010	0.01

Periodo	$\partial QPP/\partial PEPR$	PEPR/QPP	Elasticidad
1971-1981	2.38	0.036	0.09
1982-2010	2.38	0.019	0.04
1971-2010	2.38	0.022	0.05

Período	$\partial QPP/\partial PMAYPRL$	PMAYPRL/QPP	Elasticidad
1971-1981	7.21	0.003339486	0.024
1982-2010	7.21	0.001835887	0.013
1971-2010	7.21	0.002114199	0.015

Período	$\partial QPP/\partial PPLARL$	PPLARL/QPP	Elasticidad
1971-1981	66.92	0.0014	0.092
1982-2010	66.92	0.0009	0.061
1971-2010	66.92	0.0010	0.067

DEMANDA

Período	$\partial QCP/\partial INGPR$	INGPR/QCP	Elasticidad
1971-1981	8.64	0.050	0.43
1982-2010	8.64	0.035	0.31
1971-2010	8.64	0.038	0.33

Período	$\partial QCP/\partial QCPL$	QCPL/QCP	Elasticidad
1971-1981	0.42	0.992	0.418
1982-2010	0.42	0.989	0.417
1971-2010	0.42	0.997	0.420

Período	$\partial QCP/\partial PCRER$	PCRER/QCP	Elasticidad
1971-1981	-88.68	0.006	-0.52
1982-2010	-88.68	0.002	-0.20
1971-2010	-88.68	0.003	-0.26

Período	$\partial QCP/\partial PLER$	PLER/QCP	Elasticidad
1971-1981	-10.93	0.036	-0.39
1982-2010	-10.93	0.020	-0.22
1971-2010	-10.93	0.023	-0.25

Período	$\partial QCP/\partial PPAYR$	PPAYR/QCP	Elasticidad
1971-1981	-46.18	0.008	-0.35
1982-2010	-46.18	0.0047	-0.21
1971-2010	-46.18	0.0052	-0.24

Período	$\partial QCP/\partial PMER$	PMER/QCP	Elasticidad
1971-1981	32.69	0.011	0.37
1982-2010	32.69	0.006	0.19
1971-2010	32.69	0.007	0.22

Período	$\partial QCP/\partial PMENAR$	PMENAR/QCP	Elasticidad
1971-1981	50.97	0.003	0.17
1982-2010	50.97	0.002	0.12
1971-2010	50.97	0.003	0.13

Período	$\partial QCP/\partial CTPROR$	CTPROR/QCP	Elasticidad
1971-1981	-15.96	0.0016	-0.03
1982-2010	-15.96	0.0009	-0.015
1971-2010	-15.96	0.0011	-0.017

Período	$\partial QCP/\partial PEPR$	PEPR/QCP	Elasticidad
1971-1981	-2.94	0.0015	-0.004
1982-2010	-2.94	0.0022	-0.0064
1971-2010	-2.94	0.0020	-0.0060

Período	$\partial QCP/\partial PMAYPRL$	PMAYPRL/QCP	Elasticidad
1971-1981	-8.94	0.0034	-0.03
1982-2010	-8.94	0.0019	-0.017
1971-2010	-8.94	0.0022	-0.020

Período	$\partial QCP/\partial PMENPRL$	PMENPRL/QCP	Elasticidad
1971-1981	-12.99	0.0067	-0.09
1982-2010	-12.99	0.0036	-0.047
1971-2010	-12.99	0.0042	-0.055

PRECIOS

Período	$\partial PMAYPR/\partial CTPROR$	CTPROR/PMAYPR	Elasticidad
1971-1981	0.56	0.480	0.27
1982-2010	0.56	0.492	0.28
1971-2010	0.56	0.489	0.27

Período	$\partial PMAYPR/\partial PEPR$	PEPR/PMAYPR	Elasticidad
1971-1981	0.10	0.44	0.05
1982-2010	0.10	1.14	0.12
1971-2010	0.10	0.92	0.10

Período	$\partial PMAYPR/\partial PMAYPRL$	PMAYPRL/PMAYPR	Elasticidad
1971-1981	0.31	0.98	0.308
1982-2010	0.31	1.02	0.32
1971-2010	0.31	1.00	0.315

Período	$\partial PMENPR/\partial CTPROR$	CTPROR/PMENPR	Elasticidad
1971-1981	0.47	0.244	0.11
1982-2010	0.47	0.262	0.122
1971-2010	0.47	0.256	0.119

Período	$\partial\text{PMENPR}/\partial\text{PEPR}$	PEPR/PMENPR	Elasticidad
1971-1981	0.09	0.22	0.02
1982-2010	0.09	0.60	0.05
1971-2010	0.09	0.48	0.04

Período	$\partial\text{PMENPR}/\partial\text{PMAYPRL}$	PMAYPRL/PMENPR	Elasticidad
1971-1981	0.26	0.50	0.13
1982-2010	0.26	0.54	0.141
1971-2010	0.26	0.53	0.137

Período	$\partial\text{PMENPR}/\partial\text{PMENPRL}$	PMENPRL/PMENPR	Elasticidad
1971-1981	0.38	0.99	0.377
1982-2010	0.38	1.01	0.383
1971-2010	0.38	1.00	0.380

Período	$\partial\text{PPLAR}/\partial\text{CTPROR}$	CTPROR/PPLAR	Elasticidad
1971-1981	0.10	1.16	0.113
1982-2010	0.10	0.99	0.097
1971-2010	0.10	1.03	0.101

Período	$\partial\text{PPLAR}/\partial\text{PEPR}$	PEPR/PPLAR	Elasticidad
1971-1981	0.02	1.1	0.02
1982-2010	0.02	2.3	0.041
1971-2010	0.02	2.0	0.035

Período	$\partial\text{PPLAR}/\partial\text{PMAYPRL}$	PMAYPRL/PPLAR	Elasticidad
1971-1981	0.05	2.4	0.13
1982-2010	0.05	2.0	0.11
1971-2010	0.05	2.1	0.12

Período	$\partial\text{PPLAR}/\partial\text{PPLARL}$	PPLARL/PPLAR	Elasticidad
1971-1981	0.51	0.98	0.50
1982-2010	0.51	1.014	0.52
1971-2010	0.51	1.006	0.51

SALDO DE COMERCIO EXTERIOR

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{SCP}$	SCP/SCEP	Elasticidad
1971-1981	23.63	8.84	208.87
1982-2010	23.63	0.62	14.68
1971-2010	23.63	0.83	19.66

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PFR}$	PFR/SCEP	Elasticidad
1971-1981	-106.37	0.27	-29.06
1982-2010	-106.37	0.02	-1.64
1971-2010	-106.37	0.02	-2.34

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{SMCR}$	SMCR/SCEP	Elasticidad
1971-1981	-2465.39	0.02	-38.25
1982-2010	-2465.39	0.00	-1.88
1971-2010	-2465.39	0.00	-2.82

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PMRCAR}$	PMRCAR/SCEP	Elasticidad
1971-1981	-3.37	4.81	-16.18
1982-2010	-3.37	0.06	-0.19
1971-2010	-3.37	0.18	-0.60

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{QPPL}$	QPPL/SCEP	Elasticidad
1971-1981	0.58	148.52	86.55
1982-2010	0.58	16.81	9.80
1971-2010	0.58	20.35	11.86

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{INGPR}$	INGPR/SCEP	Elasticidad
1971-1981	-8.64	7.41	-64.03
1982-2010	-8.64	0.57	-4.90
1971-2010	-8.64	0.74	-6.42

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{QCPL}$	QCPL/SCEP	Elasticidad
1971-1981	-0.42	147.50	-62.22
1982-2010	-0.42	15.88	-6.70
1971-2010	-0.42	19.40	-8.18

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PCRER}$	PCRER/SCEP	Elasticidad
1971-1981	88.68	0.87	77.54
1982-2010	88.68	0.04	3.18
1971-2010	88.68	0.06	5.09

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PLER}$	PLER/SCEP	Elasticidad
1971-1981	10.93	5.36	58.60
1982-2010	10.93	0.32	3.52
1971-2010	10.93	0.45	4.93

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PPAYR}$	PPAYR/SCEP	Elasticidad
1971-1981	46.18	1.12	51.61
1982-2010	46.18	0.07	3.45
1971-2010	46.18	0.10	4.69

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PMER}$	PMER/SCEP	Elasticidad
1971-1981	-32.69	1.68	-54.94
1982-2010	-32.69	0.09	-2.98
1971-2010	-32.69	0.13	-4.32

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PMENAR}$	PMENAR/SCEP	Elasticidad
1971-1981	-50.97	0.49	-24.91
1982-2010	-50.97	0.04	-1.92
1971-2010	-50.97	0.05	-2.51

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{CTPROR}$	CTPROR/SCEP	Elasticidad
1971-1981	28.83	0.245	7.05
1982-2010	28.83	0.015	0.44
1971-2010	28.83	0.021	0.61

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PEPR}$	PEPR/SCEP	Elasticidad
1971-1981	5.32	0.223	1.19
1982-2010	5.32	0.035	0.19
1971-2010	5.32	0.040	0.21

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PMAYPRL}$	PMAYPRL/SCEP	Elasticidad
1971-1981	16.15	0.50	8.08
1982-2010	16.15	0.03	0.51
1971-2010	16.15	0.04	0.70

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PPLARL}$	PPLARL/SCEP	Elasticidad
1971-1981	66.92	0.206	13.82
1982-2010	66.92	0.016	1.04
1971-2010	66.92	0.020	1.37

Período	$\partial\text{SCEP}/\partial\text{PMENPRL}$	PMENPRL/SCEP	Elasticidad
1971-1981	12.99	0.995	12.92
1982-2010	12.99	0.058	0.76
1971-2010	12.99	0.082	1.07

VALORES PROMEDIO DE LAS VARIABLES UTILIZADAS

Período	SCP	PFR	SMCR	PMRCAR	QPPL	INGPR	QCPL	PCRER	PLER
1971-1981	72,291	2,235	127	39,330	1'214,861	60,605	1'206,525	7,152	43,868
1982-2010	73,217	1,817	90	6,630	1'981,613	66,861	1'871,642	4,232	37,929
1971-2010	72,962	1,932	100	15,622	1'785,010	65,140	1'701,099	5,035	39,562
Período	PPAYR	PMER	PMENAR	CTPROR	PEPR	PMAYPRL	PPLARL	PMENPRL	
1971-1981	9,142	13,749	3,998	2,001	1,823	4,091	1,689	8,140	
1982-2010	8,812	10,757	4,441	1,784	4,120	3,687	1,831	6,882	
1971-2010	8,903	11,580	4,319	1,844	3,489	3,791	1,795	7,205	
Período	QPP	QCP	PMAYPR	PMENPR	PPLAR	SCEP			
1971-1981	1'224,949	1'216,832	4,167	8,199	1,727	8,180			
1982-2010	2'008,425	1'892,951	3,623	6,815	1,806	117,858			
1971-2010	1'792,969	1'707,018	3,773	7,196	1,784	87,696			

**ANEXO E. CÁLCULO DE LA OFERTA-PRECIO ESTÁTICA Y DEMANDA-PRECIO
ESTÁTICA DE PLÁTANO A CORTO Y LARGO PLAZO**

OFERTA-PRECIO ESTÁTICA DE CORTO Y LARGO PLAZO

Cálculo de la oferta-precio estática de plátano a corto plazo.

Coficiente	Variable	Promedio	Producto	Nuevo intercepto
131.4452	PPLAR	1,784.35	234,544.243	
23.63419	SCP	72,962.43	172,4407.93	1724,407.93
-106.37	PFR2	1,931.7	-205,474.929	-205,474.929
-2,465.39	SMCR	100.175	-246,970.443	-246,970.443
-3.36563	PMRCAR	15,622.48	-52,579.4874	-52,579.4874
0.582785	QPPL	1'785,010.15	1'040,277.14	1'040,277.14
-684,590	Intercepto		-684,590	-684,590
Suma				1'575,070.21

Cálculo de la oferta-precio estática de plátano a largo plazo.

Coficiente	Variable	Promedio	Producto	Nuevo intercepto
315.053869	PPLAR	1,784.35	562,166.371	
56.6475079	SCP	72,962.43	4'133,139.83	4'133,139.83
-254.952483	PFR	1,931.7	-492,491.711	-492,491.711
-5,909.15955	SMCR	100.175	-591,950.058	-591,950.058
-8.06689596	PMRCAR	15,622.48	-126,024.921	-126,024.921
-1'640,856.63	Intercepto			-1'640,856.63
Suma				1'281,816.51

Cálculo de la oferta-precio estática de plátano a largo plazo (factor de ajuste=0.42), los coeficientes de los parámetros de la oferta de corto plazo se dividen entre el factor de ajuste, se suprime la variable rezagada.

DEMANDA-PRECIO ESTÁTICA DE CORTO Y LARGO PLAZO

Cálculo de la demanda-precio estática de plátano a corto plazo.

Coficiente	Variable	Promedio	Producto	Nuevo intercepto
-34.24	PMENPR	7,196	-246,421	
8.64	INGPR	65,140	562,964	562,964
0.42	QCPL	1'701,099	717,617	717,617
-88.68	PCRER	5,035	-446,477	-446,477
-10.93	PLER	39,562	-432,268	-432,268
-46.18	PPAYR	8,903	-411,116	-411,116
32.69	PMER	11,580	378,538	378,538
50.97	PMENAR	4,319	220,130	220,130
1,370,401.00	Intercepto		1'370,401	1'370,401
Suma				1'959,790

Cálculo de la demanda-precio estática de plátano a largo plazo (factor de ajuste=0.58), los coeficientes de los parámetros de la oferta de corto plazo se dividen entre el factor de ajuste, se suprime la variable rezagada.

Demanda-precio estática de plátano a largo plazo.

Coeficiente	Variable	Promedio	Producto	Nuevo intercepto
-59.2320266	PMENPR	7,196	-426,227	
14.9483936	INGPR	65,140	973,743	973,743
0	QCPL	0	0	0
-153.389029	PCRER	5,035	-772,257	-772,257
-18.8988921	PLER	39,562	-747,681	-747,681
-79.8735611	PPAYR	8,903	-711,094	-711,094
56.5423899	PMER	11,580	654,746	654,746
88.1527126	PMENAR	4,319	380,752	380,752
2,370,341.35	Intercepto	0	2'370,341	2'370,341
Suma				2'148,549

ANEXO F. IDENTIFICACIÓN DEL MODELO

Para llevar a cabo la identificación del modelo, se clasifica a las variables que componen el modelo econométrico del mercado de plátano.

- a) **Variables endógenas.** Son las variables dependientes del sistema, sus valores van a ser determinados por la solución de las ecuaciones que componen el modelo. En el presente modelo propuesto son QPP, QCP, PMAYPR, PPLAR, PMENPR, y SCEP.

donde:

QPP_t = Cantidad producida de plátano en México, t;

QCP_t = Cantidad consumida de plátano en México, t;

$PMAYPR_t$ = Precio real al mayoreo de plátano, \$/t;

$PPLAR_t$ = Precio real al productor de plátano, \$/t;

$PMENPR_t$ = Precio real al menudeo de plátano, \$/t;

$SCEP_t$ = Saldo del comercio exterior del plátano, t.

- b) **Variables predeterminadas.** Son variables que están dadas y ayudan a explicar el comportamiento de las variables endógenas.

Se tienen dos tipos de esta clase de variables:

- i) **Variables exógenas:** son las variables determinadas fuera del modelo e introducidas en el modelo mismo para ayudar a explicar las variables endógenas.

Estas variables son SCP, PFR, SMCR, PMRCAR, INGPR, PCRER, PLER, PPAYR, PMER, PMENAR, CTPROR, PEPR y DUM.

donde:

SCP_t = Superficie cosechada de plátano, ha;

PFR_t = Precio real del fertilizante, \$/t;

$SMCR_t$ = Salario mínimo real de los trabajadores del campo, \$/día;

$PMRCAR_t$ = Precio real al productor de café, \$/t;

$INGPR_t$ = Producto Interno Bruto real *per cápita*, \$;

$PCRER_t$ = Precio real al menudeo de la crema, \$/1,000 litros;
 $PLER_t$ = Precio real al menudeo de la leche azucarada, \$/1,000 litros;
 $PPAYR_t$ = Precio real al menudeo de la papaya, \$/t;
 $PMER_t$ = Precio real al menudeo del melón, \$/t;
 $PMENAR_t$ = Precio real al menudeo de la naranja, \$/t;
 $CTPROR_t$ = Costo real de transporte promedio del plátano a los principales mercados, \$/t;
 $PEPR_t$ = Precio real de exportación de plátano, \$/t;
 DUM = Variable de clasificación para el tipo de cambio, 0 = 1971-1981 = Tipo de cambio fijo, 1 = 1982-2010 = Tipo de cambio flexible.

ii) Variables endógenas retrasadas: Son variables endógenas pero retrasadas y por esa razón actúan como variables predeterminadas. En el presente modelo estas variables son:

donde:

$QPPL$ = Cantidad producida de plátano rezagada un período;
 $QCPL$ = Cantidad consumida de plátano rezagada un período;
 $PMAYPRL$ = Precio real al mayoreo de plátano con un año de rezago;
 $PPLARL$ = Precio real al productor de plátano con un año de rezago;
 $PMEPRL$ = Precio real al menudeo de plátano con un año de rezago.

Condición de orden (necesaria pero no suficiente)

Si llamamos:

M = Número de variables endógenas en todo el modelo.

m = Número de variables endógenas en una ecuación individual del modelo.

K = Número de variables exógenas en todo el modelo.

k = Número de variables exógenas en una ecuación específica.

Entonces, en un modelo de M ecuaciones simultáneas, para poder identificar una ecuación el número de variables predeterminadas excluidas de esa ecuación no debe ser menor que el número de variables endógenas incluidas en dicha ecuación menos uno.

De acuerdo con ello:

- a) Si $(K-k) = (m-1)$ se dice que la ecuación está exactamente identificada;
- b) Si $(K-k) > (m-1)$ se dice que la ecuación está sobreidentificada;
- c) Si $(K-k) < (m-1)$ se dice que la ecuación está subidentificada.

Si en el modelo $K=18$ y $M=6$

1. Ecuación QPP:

$$k = 5 \quad m = 2$$

Luego $(18-5) > (2-1) =$ sobreidentificada

2. Ecuación QCP:

$$k = 7 \quad m = 2$$

Luego $(18-7) > (2-1) =$ sobreidentificada.

3. Ecuación PPLAR:

$$k = 1 \quad m = 2$$

Luego $(18-1) > (2-1) =$ sobreidentificada.

4. Ecuación PMA YPR:

$$k = 4 \quad m = 1$$

Luego $(18-4) > (1-1) =$ sobreidentificada.

5. Ecuación PMENPR:

$$k = 1 \quad m = 2$$

Luego $(18-1) > (2-1) =$ sobreidentificada.

6. Identidad de SCEP:

$$k = 0 \quad m = 3$$

Luego $(18-0) > (3-1) =$ sobreidentificada.

Según la condición de orden, todas las ecuaciones que conforman el modelo están sobreidentificadas; sin embargo, ésta es una condición necesaria pero no suficiente para la identificación ya que si se cumple, puede suceder que una ecuación no esté identificada por las variables predeterminadas excluidas de la ecuación, pero presentes en el modelo, pueden no todas ser independientes de tal manera que puede no haber una correspondencia uno a uno entre los coeficientes estructurales y los coeficientes de la forma reducida. Por lo tanto, se requiere de una condición que sea tanto necesaria como suficiente para la identificación, y esta es la condición de rango de la identificación.

Condición de rango para la identificación

“En un modelo que contiene M ecuaciones con M variables endógenas, una ecuación está identificada si y sólo si puede construirse por lo menos un determinante diferente de cero, de orden $(M-1)$ $(M-1)$, a partir de los coeficientes de las variables (endógenas y predeterminadas) excluidas de esa ecuación en particular pero incluidas en las otras ecuaciones del modelo.

Según Gujarati, 2000, citado por García, *et al.* 2003, se puede aplicar la condición de rango de la siguiente manera:

1. Escribese el sistema de la forma tabular;
2. Elimínense los coeficientes de la fila o hilera en la cual aparece la ecuación bajo consideración;
3. Elimínense también las columnas que corresponden a aquellos coeficientes en los que son diferentes de cero;
4. Los datos que quedan en la tabla corresponden únicamente a los coeficientes de las variables incluidas en el sistema pero no en la ecuación bajo consideración. Con estos datos, fórmense todas las matrices posibles de orden $M-1$ y obténgase los determinantes correspondientes. Si es posible encontrar al menos un determinante diferente de cero, la ecuación en cuestión estará identificada (en forma exacta o sobreidentificada).

El estudio de las condiciones de orden y de rango para la identificación conduce a los siguientes principios generales de identificabilidad de una ecuación estructural en un sistema de M ecuaciones simultáneas.

1. Si $K-k > m-1$ y el rango de la matriz A es $M-1$, la ecuación está sobreidentificada;
2. Si $K-k = m-1$ y el rango de la matriz A es $M-1$, la ecuación está exactamente identificada;
3. Si $K-k \geq m-1$ y el rango de la matriz A es menor que $M-1$, la ecuación está subidentificada;
4. Si $K-k < m-1$ la ecuación estructural no está identificada. El rango de la matriz A en este caso debe ser menor que $M-1$.”

1	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	
$-\beta_{11}$	1	0	$-\beta_{12}$	0	0	0	$-\beta_{13}$	β_{14}	β_{15}	β_{16}	$-\beta_{17}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$-\beta_{21}$	0	1	0	0	β_{22}	0	0	0	0	0	0	$-\beta_{23}$	$-\beta_{24}$	β_{25}	β_{26}	β_{27}	$-\beta_{28}$	$-\beta_{29}$	0	0	0	0	0	0	
$-\beta_{31}$	0	0	1	$-\beta_{32}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$-\beta_{33}$	0	0	0	0	0	
$-\beta_{41}$	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$-\beta_{42}$	$-\beta_{43}$	β_{44}	$-\beta_{45}$	0	
$-\beta_{51}$	0	0	0	$-\beta_{52}$	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	$-\beta_{53}$	
0	-1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

De acuerdo con los teoremas de los determinantes se tiene que:

- i) El determinante de cualquier matriz con dos hileras o columnas iguales es cero;
- ii) El determinante de cualquier matriz que contenga cuando menos una hilera o columna nula es igual a cero;
- iii) El determinante de una matriz, cuyas hileras o columnas son proporcionales, siempre es igual a cero.

Ecuación QPP_t;

$$A = \begin{bmatrix} Y_2 & Y_4 & Y_5 & Y_6 & X_6 & X_7 & X_8 & X_9 & X_{10} & X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{14} & X_{15} & X_{16} & X_{17} & X_{18} \\ 1 & 0 & \beta_{22} & 0 & -\beta_{23} & -\beta_{24} & \beta_{25} & \beta_{26} & \beta_{27} & -\beta_{28} & -\beta_{29} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -\beta_{32} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{33} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{42} & -\beta_{43} & \beta_{44} & -\beta_{45} & 0 \\ 0 & -\beta_{52} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{53} \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} ; |A| \neq 0$$

5x17

De acuerdo con esta última condición, al menos una de las matrices resultantes de rango $M-1$ de cada una de las ecuaciones estructurales de sistema de $M=6$ ecuaciones, resultó ser diferente de cero, cumpliéndose así esta condición y pudiéndose estimar los parámetros del sistema.