



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRICOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

**UN ANÁLISIS DE EQUILIBRIO PARCIAL DE LAS
EXPORTACIONES MEXICANAS DE MANGO (*Mangifera
indica*) A EE. UU.**

DANIEL HERNÁNDEZ SOTO

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO:

DOCTOR EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO

2008

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
CAPITULO 1 INTRODUCCIÓN.....	
1.1 ANTECEDENTES.....	6
CAPÍTULO 2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
2.1 OBJETIVOS.....	10
2.1.1 Objetivo general.....	10
2.1.2 Objetivos específicos.....	10
2.2 HIPÓTESIS.....	10
CAPÍTULO 3 MARCO TEÓRICO.....	11
3.1 La teoría del consumo.....	11
3.2 Elasticidad precio de la demanda.....	12
3.3 Relación elasticidad – ingreso.....	14
3.4 Modelo básico de equilibrio parcial de comercio internacional.....	14
3.5 La teoría de la ventaja absoluta.....	19
3.6 La teoría de la ventaja comparativa.....	20
3.7 El modelo de Heckscher-Ohlin.....	20
3.8 La teoría de la ventaja competitiva.....	21
3.9 Competitividad.....	22
CAPÍTULO 4 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	24
CAPÍTULO 5 MERCADO MUNDIAL DEL MANGO.....	29
CAPÍTULO 6 MERCADO DEL MANGO EN MEXICO.....	36
CAPÍTULO 7 EL MERCADO DE EE. UU.	51
CAPÍTULO 8 METODOLOGÍA.....	63
CAPÍTULO 9 LA IDENTIFICACIÓN DEL MODELO ECONOMETRICO.....	69
9.1 Clasificación de las variables del modelo.....	69
9.2 La identificación del modelo.....	72
9.2.1 Condición de orden.....	73
9.2.2 Condición de rango.....	75
CAPÍTULO 10 RESULTADOS.....	77
CAPÍTULO 11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
CAPÍTULO 12 BIBLIOGRAFÍA.....	88
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	92
ANEXOS.....	93

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1 Efecto de la variación en el precio sobre el ingreso total	14
Cuadro 4.1 Variedades de mango más importantes en los países productores.....	24
Cuadro 5.1 Producción mundial de mango 1961-2005.....	29
Cuadro 5.2 Producción mundial de mango por continente 2005.....	30
Cuadro 5.3 Principales países productores de mango 2005.....	31
Cuadro 5.4 Exportaciones de mango por continente 2004.....	32
Cuadro 5.5 Importaciones de mango por continente 2004.....	33
Cuadro 5.6 Participación de EE. UU. en las importaciones mundiales de mango 2004.....	34
Cuadro 5.7 Exportaciones como porcentaje de la producción 2004.....	35
Cuadro 6.1 Producción de mango en México 1980-2005.....	36
Cuadro 6.2 Producción de mango en México por variedades	37
Cuadro 6.3 Producción de mango “Manila”	39
Cuadro 6.4 Producción de mango “Ataulfo”	40
Cuadro 6.5 Producción de mango “Haden”	41
Cuadro 6.6 Producción de mango “Tommy Atkins”	42
Cuadro 6.7 Producción de mango “Kent”	43
Cuadro 6.8 Producción de mango “Keitt”	44
Cuadro 6.9 Producción de mango “Manililla”	45
Cuadro 6.10 Consumo Nacional Aparente de mango en México 1980-2005.....	46
Cuadro 6.11 Exportaciones de mango en México como proporción de la producción 2005.....	48
Cuadro 6.12 Exportaciones mexicanas de mango 2006.....	49
Cuadro 6.13 Costos de producción del mango 2006.....	50
Cuadro 7.1 Población de EE. UU. 1990-2006.....	51
Cuadro 7.2 Producto Nacional Bruto de los principales países miembros de la OCDE 2005.....	52
Cuadro 7.3 Producto Nacional Bruto Real en EE. UU. 1990-2006.....	53
Cuadro 7.4 Importaciones de frutas frescas en EE. UU. 1989-2005.....	55
Cuadro 7.5 Importaciones de mango de EE. UU. 1989-2005.....	56
Cuadro 7.6 Tasa de crecimiento de las importaciones de mango en EE. UU. 1990-2005.....	57
Cuadro 7.7 Tasa de crecimiento de las importaciones de mango originarias de México, Perú, Ecuador y Brasil 1992-2006.....	58
Cuadro 7.8 Importaciones de mango originario de México, Perú, Ecuador y Brasil 1992 y 2006.....	59
Cuadro 7.9 Importaciones de mango realizadas por EE. UU. en el año 2005.....	61
Cuadro 7.10 Importaciones mensuales de mango realizadas por EE. UU. en el año 2005.....	62
Cuadro 8.1 Exportaciones de mango mexicano a EE. UU. 1990-2005.....	66
Cuadro 10.1 Elasticidades y flexibilidades calculadas con los resultados del modelo econométrico.....	77
Cuadro 10.2 Flexibilidad de corto y largo plazo.....	78
Cuadro 10.3 Precios y valores calculados ante un incremento de 20% en la cantidad.....	79
Cuadro 10.4 Valor del incremento en el valor de las exports. de mango mexicano a EE. UU....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Elasticidad de la curva de demanda.....	13
Figura 3.2 Economía A y B en autarquía.....	17
Figura 3.3 Mercado Internacional entre dos Economías A y B.....	19
Figura 3.4 Procesos del Desarrollo de la Ventaja Competitiva Nacional.....	22
Figura 5.1 Producción mundial de mango 1961-2005.....	30
Figura 5.2 Producción mundial de mango por continente 2005.....	31
Figura 5.3 Principales países productores de mango 2005.....	32
Figura 5.4 Exportaciones de mango por continente 2004.....	33
Figura 5.5 Importaciones de mango por continente 2004.....	34
Figura 5.6 Participación de EE. UU. En las importaciones mundiales de mango 2004.....	35
Figura 5.7 Exportaciones como porcentaje de la producción 2004.....	35
Figura 6.1 Tasa de crecimiento de la producción de mango en México 1980 - 2005.....	36
Figura 6.2 Producción de mango en México 1980-2005.....	37
Figura 6.3 Producción de mango en México por variedades.....	38
Figura 6.4 Producción de mango “Manila”.....	39
Figura 6.5 Producción de mango “Ataulfo”.....	40
Figura 6.6 Producción de mango “Haden”.....	41
Figura 6.7 Producción de mango “Tommy Atkins”.....	42
Figura 6.8 Producción de mango “Kent”.....	43
Figura 6.9 Producción de mango “Keitt”.....	44
Figura 6.10 Producción de mango “Manililla”.....	45
Figura 6.11 Tasa de crecimiento del Consumo Nacional Aparente de mango 1981-2005.....	47
Figura 6.12 Consumo Nacional Aparente de mango en México 1980-2005.....	47
Figura 6.13 Exportaciones de mango en México como proporción de la producción 2005.....	48
Figura 6.14 Exportaciones mexicanas de mango 2006.....	49
Figura 7.1 Producto Nacional Bruto de los principales países miembros.....	52
Figura 7.2 Producto Nacional Bruto Real en EE. UU.....	54
Figura 7.3 Tasa de crecimiento del Producto Nacional Bruto.....	54
Figura 7.4 Importaciones de frutas frescas en EE. UU. 1989-2005.....	55
Figura 7.5 Importaciones de mango de EE. UU. 1989-2005.....	56
Figura 7.6 Tasa de crecimiento de las importaciones de mango en EE. UU. 1990-2005.....	57
Figura 7.7 Tasa de crecimiento promedio anual de las importaciones de mango originarias de México, Perú, Ecuador y Brasil 1992-2006.....	59
Figura 7.8 Importaciones de mango originario de México, Perú, Ecuador y Brasil 1992 y 2006.....	60
Figura 7.9 Importaciones de mango realizadas por EE. UU. en 2005, 2006 y 2007.....	61
Figura 7.10 Importaciones de mango realizadas por EE. UU. en el año 2005.....	62
Figura 8.1 Mercado internacional de mango mexicano de exportación con destino a EE. UU.....	67
Figura 10.1 Mercado internacional de mango mexicano de exportación con destino a EE. UU.....	79

**UN ANÁLISIS DE EQUILIBRIO PARCIAL DE LAS EXPORTACIONES MEXICANAS
DE MANGO (*Mangifera indica*) A EE. UU.**

**DANIEL HERNÁNDEZ SOTO (Dr.)
COLEGIO DE POSTGRADUADOS, 2008**

EE. UU. es el principal importador de mango en el mundo, mientras que México ocupa el primer lugar en exportaciones y es su principal proveedor. La participación de México en las importaciones de mango en el mercado estadounidense ha disminuido, pero han aumentado las importaciones de mango desde Perú, Brasil y Ecuador. Para conocer el funcionamiento del mercado internacional del mango entre EE. UU. y México se estableció un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas. Con base en la flexibilidad precio de la demanda estimada con el modelo, se realizó un análisis de comercio internacional del mango mexicano en el mercado estadounidense. Se determinó que desde el punto de vista del ingreso de los productores y exportadores mexicanos es viable la aplicación de una política que incremente en 20% las exportaciones de mango al mercado de EE. UU. en un año.

Palabras clave: importaciones, exportaciones, oferta, demanda, ecuaciones simultáneas

A PARTIAL EQUILIBRIUM ANALYSIS OF THE MEXICAN MANGO
(*Mangifera indica*) EXPORTS TO U. S. A.

DANIEL HERNANDEZ SOTO (Dr.)
COLEGIO DE POSTGRADUADOS, 2008

USA is the main mango importer in the world, while Mexico is the main mango exporter and its most important supplier. The Mexican mango share in the US imports has decreased, but the US mango imports from Peru, Brazil and Ecuador has grown up. In order to know how international market of mango works between USA and Mexico, an econometric model of simultaneous equations was created. Based on price flexibility of the estimated demand in the model, an international trade analysis was done for Mexican mango in US market and it was determined that the application of a policy that increases 20% the mango exports to US market in one year is viable for the Mexican exporters and producers and this is not to the detriment of the exporters income.

Keywords: imports, exports, supply, demand, simultaneous equations.

**UN ANÁLISIS DE EQUILIBRIO PARCIAL DE LAS EXPORTACIONES MEXICANAS
DE MANGO (*Mangifera indica*) A EE. UU.**

**CAPÍTULO 1.
INTRODUCCIÓN**

1.1 ANTECEDENTES

El mango (*Mangifera indica*) es una fruta exótica tropical cuyo origen botánico se ha ubicado en el sureste asiático, específicamente en el Archipiélago Malayo. Evolucionó en un área que hoy comprende Myanmar, Bangladesh y el noreste Hindú, y aunque fue domesticado inicialmente en la isla de Java, su cultivo se desarrolló en la India alrededor del año 2000 a. c. (Litz, 2000). Su cultivo fuera del centro de origen y domesticación se remonta a los siglos XV y XVI con el auge de los viajes de descubrimiento y comercio. Mas tarde, el mango fue introducido por los navegantes portugueses desde las colonias en India a sus colonias en África y América; mientras que los españoles llevaron la variedad “manila” desde su colonia filipina a México y Panamá.

Las primeras plantas de mango en EE. UU. fueron llevadas en 1861 desde plantaciones cubanas, muy probablemente de variedades originalmente establecidas en Brasil (Litz, 2000). Posteriormente, a iniciativa del Departamento de Agricultura de EE. UU. importaron variedades originarias de la India para la realización de injertos; y ya en el siglo XX introdujeron, además de India, variedades de Filipinas y Camboya utilizadas como germoplasma; de éstas se crearon variedades con gran capacidad de adaptación y resistencia a enfermedades, por lo que han alcanzado gran importancia económica en muchos países productores y ahora proveedores de EE. UU. como “Tommy Atkins”, “Keitt”, “Haden”, etc.

El mango se cultiva actualmente en climas tropicales, subtropicales y en gran diversidad de países gracias a los procesos de mejoramiento genético. Aunado a ello, posee una consistencia suave y sabor dulce, por lo que tiene aceptación tanto en los mercados internacionales como en los mercados domésticos donde se produce, por lo que es poseedor de un gran potencial de exportación.

De acuerdo a FAO (2006), la producción mundial de mango en 2005 alcanzó 28.0 millones de toneladas, de las cuales, el 75.7% se realizó en Asia. En América se produjo el 14.4% del mango, mientras que África y Oceanía tuvieron una participación de 9.7% y 0.1% respectivamente en ese mismo año. Tan solo en la India se concentra el 38.6% de la producción mundial. Después de India, China (13.1%), Tailandia (6.4%) y Pakistán (6.0%), México ocupó el quinto lugar en producción con 1.503 millones de toneladas que representaron el 5.4% del total mundial en el año 2005 (FAO, 2006).

El continente americano realizó el 49.7% de las exportaciones mundiales mientras que Asia, a pesar de producir el mayor porcentaje de mango en el mundo, exporta solo el 36.3%; mientras que Europa y África exportan el 10.0% y 4.0% del total. Por otra parte, el principal mercado de mango es el continente americano, que realiza el 34.9% de las importaciones en el mundo; tan solo EE. UU. realizó el 33.6% del total mundial, siendo el principal país en éste sentido, mientras que Asia y Europa representaron 34.2% y 30.4% por ciento respectivamente. África y Oceanía importaron el 0.5% y 0.0074% restante.

A pesar de ser una fruta bien aceptada, solo el 3.2% de la producción mundial se destina al mercado internacional. En México, el mango ha encontrado las condiciones climáticas para consolidarse como uno de los principales frutales de exportación. Según FAO (2006), México es el principal país exportador en el mundo y en el año 2005 destinó el 14.2% de su producción al comercio exterior, alrededor de 194.9 mil toneladas. De éstas, aproximadamente el 86.8% fue exportado solo al mercado estadounidense, 10.6% a Canadá, 0.9% al mercado Europeo y el 1.7% a Japón (SIAVI, 2007).

La demanda de mango en el mercado estadounidense no está siendo satisfecha y se ha cubierto con otras frutas. En México, aproximadamente el 85.7% de la producción se consume en el mercado doméstico y el 14.2% se exporta. Los mercados alcanzables para el mango mexicano como la Unión Europea están siendo abastecidos por países africanos y en los últimos años por Sudamérica. Los mercados asiáticos, son casi autosuficientes al interior del continente lo que deja al mercado de EE. UU. como una gran oportunidad para el mango mexicano.

Según SIACON (2005), en México la principal variedad que se produce es “manila” y en el año 2004 se produjeron 375,253.78 toneladas que representaron el 28.8% de la producción nacional. En segundo lugar se produjo “ataulfo” con 221,728.97 toneladas que a su vez representaron el 14.1% del total. Estas dos variedades se consumen en el mercado doméstico.

Además, se produjeron en ese mismo año 206,649.59 toneladas de la variedad “Haden” (13.1%), 204,786.59 toneladas de “Tommy Atkins” (13.0%), 119,063.89 toneladas de “Kent” (7.6%) y 58,962.81 toneladas de “Keitt” (3.7%) cuya producción se destina también al comercio exterior. Y en menor cantidad se produjeron 11,256.97 toneladas de mango “manililla” (1.4%) además de 2,698.4 de mango “paraíso” (0.2%).

De acuerdo con información de SIACON (2005), en el año 2004 el principal estado productor de mango “manila” fue Veracruz ya que se produjeron 174,322.64 toneladas de mango “manila”, 46.4% del total. En segundo lugar se encuentra Guerrero que en ese mismo año produjo 112,466 toneladas (29.3%), Sinaloa en tercero con 40,275 toneladas (10.7%), Colima en cuarto con 18,896 toneladas (5.0%) y Nayarit en quinto con 14,310.25 toneladas (3.8%) como los principales productores. Aunque en menor cantidad, la variedad “manila” también se produjo en los estados de Michoacán, Oaxaca, Tamaulipas y Jalisco con 10,299.80; 3,536.09; 800.00 y 348.00 toneladas respectivamente (SIACON, 2005).

El mango “Ataulfo” es la segunda variedad producida y en el año 2004 se produjeron en Chiapas 102,661 (46.3%), en Nayarit 48,815 (22.0%), en Guerrero 28,972 (13.1%), en Oaxaca 16,941 (7.6%) y en Sinaloa 11,037 toneladas (5.0%).

En Michoacán se produjeron 81,298 toneladas de mango “Haden” que representaron el 39.3% de la producción nacional. Le siguieron Guerrero con 42,128, Sinaloa con 33,441, Nayarit con 28,980, Colima con 9,892 y Jalisco con 9,717 toneladas que representaron 20.4, 16.2, 14.0, 4.8 y 4.7% de la producción nacional (SIACON 2005).

Según SIACON (2005), en el año 2004 Nayarit fue el principal productor de la variedad “Tommy Atkins” con 94,959 toneladas, es decir, el 46.4% del total producido en México; seguido por Sinaloa con 31,536 (15.4%), Oaxaca con 22,099 (10.8%) y Michoacán con 20,979 toneladas (10.2%).

Sinaloa es el primer productor de mango “Kent” y en 2004 la producción ascendió a 84,891 toneladas que representaron el 71.3% del total nacional. A este le siguen Nayarit con 19,197 (16.1%), Jalisco con 7,547(6.3%), Colima con 2,807 (2.4%) y Guerrero con 2,650 toneladas (2.2%). De acuerdo con información de SIACON (2005), en Sinaloa se produjeron 47,605 toneladas de la variedad “Keitt” que representaron, en el año 2004, 80.7% de la producción total y es seguido por Nayarit con 7,304 (12.4%) y por Jalisco con 4,054 toneladas (6.9%). El 99.3% de la producción de mango “manililla” se concentra en el estado de Chiapas, ya que allí se produjeron 22,107.47 de toneladas, mientras que en Nayarit se produjo el 0.7% restante, es decir, 149.50 toneladas.

CAPÍTULO 2.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El mercado de importación de mango en EE. UU. tiene actividad todo el año pero la oferta es mayor entre los meses de abril y septiembre, período en el que es abastecido por México, Guatemala y Haití mientras que entre octubre y marzo el mercado es satisfecho por mango originario de Perú, Brasil, Ecuador, y en menor cantidad por Costa Rica y Nicaragua (USDA, 2006).

De acuerdo con información de USDA (2007), EE. UU. importó en el año 2006, 312.5 miles de toneladas de mango, de las cuales el 61.7% fueron originarias de México, el 12.5% de Perú, 10.4% de Brasil y 7.4% de Ecuador. La tasa de crecimiento anual de las importaciones estadounidenses de mango promedió 10.5% entre 1992 y 2006 (USDA, 2007), mientras que la tasa promedio de las importaciones de mango de origen mexicano en el mismo período fue de 7.7%; de esta forma, el porcentaje de importaciones de mango de origen mexicano ha pasado de 89.3% en 1992 a 61.7% en 2006, una disminución de 27.6% con relación a las importaciones anuales totales de mango realizadas por EE. UU. Por otra parte, la tasa de crecimiento de las importaciones originarias de Perú, Brasil y Ecuador promediaron 20.0%, 20.4% y 37.5% entre 1992 y 2006 (USDA, 2007), por lo que su participación en el mercado de mango estadounidense pasó de 4.0%, 2.3% y 0.5% en 1992, a 12.5%, 7.4% y 10.4% en 2005 respectivamente.

Aunque la tasa de crecimiento de las exportaciones mexicanas de mango a EE. UU. Es positiva, la pérdida de participación en las importaciones estadounidenses totales es contrario con las expectativas del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Bajo este Tratado, se espera que las mercancías como el mango incrementen su competitividad en el mercado estadounidense. Esto aunado a la cercanía entre México y EE. UU. en comparación con los países sudamericanos que conlleva diferencias en los costos de transporte debido a la distancia.

2.1 OBJETIVOS

2.1.1 Objetivo general

Dado que el mango mexicano ha perdido mercado en EE. UU. principalmente por exportaciones originarias de Sudamérica, se establece como objetivo general:

- Determinar la viabilidad económica, para los productores y comercializadores mexicanos, de incrementar la cantidad exportada de mango a EE. UU.

2.1.2 Objetivos específicos

- Representar el mercado de exportación de mango mexicano al mercado estadounidense en un modelo de equilibrio parcial estimando la flexibilidad precio de la demanda con base en un modelo econométrico.
- Establecer un escenario en el que se incluya un aumento de 20% en la cantidad exportada y de esta forma realizar un análisis de simulación del mercado internacional del mango mexicano de exportación a EE. UU. y así determinar la viabilidad para productores y exportadores mexicanos de incentivar dicho incremento.

2.2 HIPÓTESIS

A pesar de que el precio real tiene una tendencia negativa, es viable económicamente para los exportadores de mango en México, incrementar la cantidad exportada al mercado de EE. UU. aunque ello contribuya a que el precio de las exportaciones baje aún más. Es viable, en el sentido del ingreso, para los productores de mango mexicano el incremento de la producción de mango de exportación al mercado de EE. UU. en una magnitud de 20%.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1 La Teoría del Consumo

El objetivo de la teoría del consumo, dice Fernández (1997), es obtener una curva de demanda, es decir, definir una función que determine como variará la cantidad consumida de un bien, al modificarse su precio, suponiendo que todas las demás variables que pueden influir en dicha relación permanecen constantes. En este sentido, se puede obtener una curva de demanda individual como resultado del proceso de optimización mencionado. Aunque es necesario que las cantidades consumidas deben de satisfacer simultáneamente dos restricciones:

Si: q_1 es la cantidad del bien 1
 q_2 es la cantidad del bien 2
 p_1 es el precio del bien 1 y
 p_2 es el precio del bien 2

1.- el consumidor debe estar en un óptimo, es decir, debe de cumplirse

$$(\Delta U / \Delta q_1) / p_1 = (\Delta U / \Delta q_2) / p_2$$

donde U es la utilidad del consumidor

Δq_1 es el cambio en q_1

ΔU es el cambio en U

Δq_2 es el cambio en q_2

2.- tienen que ser factibles en el sentido de que puedan adquirirse dado el nivel de ingreso del consumidor determinado exógenamente. Si el nivel de ingreso del consumidor es m y las cantidades óptimas que maximizan la utilidad del individuo dada esa renta son q^*_1 y q^*_2 , respectivamente, siempre deberá cumplirse:

$$m = p_1 q^*_1 + p_2 q^*_2$$

y entonces, como las cantidades consumidas deben de ser siempre factibles, si el ingreso monetario es m , sustituyendo en la restricción presupuestaria, se obtiene:

$$q_1 = m / 2p_1$$

que muestra la cantidad que se consumiría ante cada precio hipotético.

De esta forma, las cantidades demandadas o consumidas de un bien, dependerán no solo de su precio, sino también del precio del otro bien y del ingreso del consumidor, en general se

puede decir: $q_i = q_i(p_1, p_2, m)$ y entonces para valores concretos de p_2 y m , la función de demanda anterior proporcionaría las cantidades demandadas del bien q_i en función de cada valor concebible de su precio. Ahora, la curva de demanda de mercado (demanda agregada) se obtiene sumando las cantidades individuales ante cada precio cuando lo consideran como dado e inmutable todos los agentes. Es decir, si la curva de demanda de un bien determinado del individuo *i-ésimo* adopta la forma:

$$q_i = a_i + bP$$

donde $a > 0$ y $b < 0$ (relación inversa entre precio P y cantidad q_i), la cantidad total demandada de mercado Q será:

$$Q = \sum q_i = \sum a_i + bP; \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Y con los valores sucesivos del precio se obtienen los puntos de la curva de demanda.

Para Varian (1998) la curva de demanda de mercado es “la suma de demanda de cada individuo”. Y entonces se puede imaginar la curva de demanda agregada como la cantidad demandada en función del precio. Sin embargo, para el análisis económico es común representarla gráficamente como el precio en función de la cantidad. De esta forma, se le llama *función inversa de demanda*, $P(Q)$, que muestra cuál tendría que ser el precio de mercado del bien para que se demandaran Q unidades.

Si para la comprensión del concepto de agregación se supone linealidad en la demanda, lo anterior se puede expresar:

$$P = a + bq + cQ; \quad a > 0, b < 0 \text{ y } Q = \sum q_i$$

Fernández (1997) explica que los patrones de consumo individuales se ven influenciadas por las que siguen los demás consumidores, y entonces la cantidad demandada individual dependerá no solo del precio sino también de la cantidad global consumida; por lo tanto el valor c dependerá de cómo el consumidor individual se vea afectado por la demanda global Q .

3.2 Elasticidad precio de la demanda

La elasticidad-precio de la demanda \mathcal{E}_p^d , es la variación porcentual de la cantidad originado por la variación porcentual del precio.

$$\varepsilon_p^d = \frac{\Delta q / q}{\Delta p / p}$$

De donde se puede obtener:

$$\varepsilon_p^d = \frac{\Delta q}{\Delta p} \cdot \frac{p}{q}$$

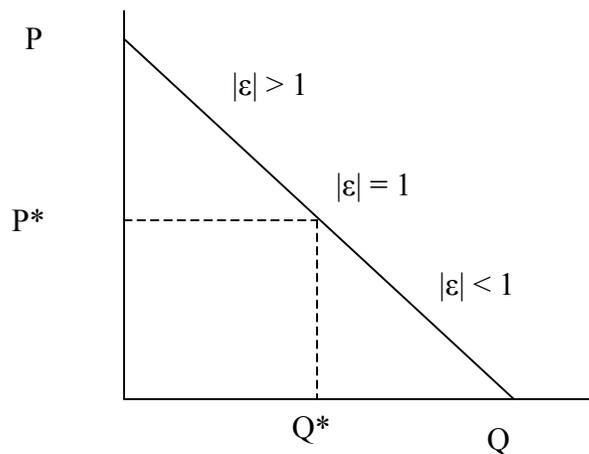
Por lo tanto, la elasticidad puede expresarse como el cociente entre el precio y la cantidad multiplicada por la pendiente de la curva de demanda.

Si un bien tiene una elasticidad-precio mayor que 1 en valor absoluto, se dice que tiene una **demanda elástica**; es aquella en la que la cantidad demandada es muy sensible al precio: si éste se incrementa en 1 por ciento, la cantidad demandada disminuye más de 1 por ciento.

Si un bien tiene una elasticidad-precio menor que 1 en valor absoluto, se dice que tiene una **demanda inelástica**; es aquella en la que la cantidad demandada es poco sensible al precio: si éste se incrementa en 1 por ciento, la cantidad demandada disminuye en menos de 1 por ciento.

Si un bien tiene una elasticidad-precio exactamente igual a -1, se dice que tiene una elasticidad de **demanda unitaria**; es aquella en la que ante un incremento de 1 por ciento en el precio hay un incremento de 1 por ciento en la cantidad demandada.

Figura 3.1 Elasticidad de la curva de demanda



Fuente: Elaborado con información de Varian, 1998.

3.3 Relación elasticidad - ingreso

Si Q y P son la cantidad y precio de mercado de un bien, el gasto de los demandantes al comprar ese bien, $G = PQ$ será idéntico a los ingresos I que obtengan los vendedores. Cuando dicho precio varía, se modificará la cantidad consumida y, en consecuencia, los desembolsos monetarios de los consumidores también se verán afectados, aunque la medida en que esto suceda dependerá del valor de la elasticidad de la de la demanda. Si P se incrementa y la demanda es inelástica, la variación porcentual del precio es superior a la de la cantidad, y entonces los ingresos aumentarán (ver Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1 Efecto de la variación en el precio sobre el ingreso total

Demanda	Variación en el precio	Gasto = ingreso
$ \varepsilon > 1$	$\uparrow P$	Disminuye
	$\downarrow P$	Aumenta
$ \varepsilon = 1$	$\uparrow P$	No varía
	$\downarrow P$	
$ \varepsilon < 1$	$\uparrow P$	Aumenta
	$\downarrow P$	Disminuye

Fuente: Fernández, 1997.

3.4 Modelo Básico de Equilibrio Parcial de Comercio Internacional

La teoría del comercio internacional estudia los flujos de bienes y servicios entre países si no hay intervención del gobierno. En ausencia de una intervención específica del gobierno en el comercio exterior, los flujos de bienes y servicios entre los países están determinados por los precios de mercado. Y entonces la teoría del comercio internacional es la aplicación de la teoría del valor a una circunstancia específica en la que los bienes se intercambian entre al menos dos países con diferentes monedas (Sirc, 1976).

La explicación del por qué se intercambian los bienes y servicios entre los países ha sido tradicionalmente el centro de la teoría del comercio internacional. Los flujos comerciales están determinados por las diferencias de precios de cada bien. Los precios de los bienes se determinan por la interacción de la oferta y la demanda. Se pueden distinguir generalmente tres grupos de bienes y servicios:

- bienes internacionales
- bienes cuasi internacionales
- bienes nacionales

Los bienes internacionales son bienes básicos de carácter homogéneo, comercializados a nivel internacional, principalmente materias primas y alimentos en los que su precio tiende a igualarse.

Las diferencias potenciales de precios y costos dan lugar a la división internacional del trabajo o a la especialización; y entonces la producción de algunos bienes aumenta en un país, por lo que se exportan, y la de otros se reduce por lo que se importan.

Esta especialización en general no es completa porque normalmente los costos se incrementan al aumentar la producción, hasta alcanzar un punto en el que los costos de producción en el país importador son tan bajos como el precio de las importaciones. En este punto la división del trabajo se detiene.

Para Ricardo (1987), el comercio de un bien X entre dos países se genera cuando un país A produce un bien a un menor costo que el país B, y entonces a este le conviene más importarlo que producirlo internamente.

Para Williams (2007) el comercio internacional de un bien entre dos países se puede explicar a través de un modelo de equilibrio parcial. Si se suponen dos economías y un bien:

Una economía A: País exportadores

Una economía B: País importador

Un bien: X

En autarquía las curvas de demanda y de oferta de mercado de cada economía está denotada por:

Economía A (País exportador):

$D_a = \alpha'_{0a} + \alpha_{1a}P_a + \alpha_{2a}FD_a$; $\alpha_{1a} < 0$: Es la función de demanda de A

$S_a = \beta'_{0a} + \beta_{1a}P_a + \beta_{2a}FS_a$; $\beta_{1a} > 0$: Es la función de oferta de A

Para la economía B (País importador):

$D_b = \alpha'_{0b} + \alpha_{1b}P_b + \alpha_{2b}FD_b$; $\alpha_{1b} < 0$: Es la función de demanda de B

$S_b = \beta'_{0b} + \beta_{1b}P_b + \beta_{2b}FS_b$; $\beta_{1b} > 0$: Es la función de oferta de B

Donde:

D_a es la curva de demanda de la economía A

D_b es la curva de demanda de la economía B

S_a es la curva de oferta de la economía A

S_b es la curva de oferta de la economía B

FD_a es el factor de desplazamiento de la curva de demanda de A

FD_b es el factor de desplazamiento de la curva de demanda de B

FS_a es el factor de desplazamiento de la curva de oferta de A

FS_b es el factor de desplazamiento de la curva de oferta de B

P_a es el precio en la economía A

P_b es el precio en la economía B

α'_{0a} es el intercepto de la curva de demanda de la economía A con el eje Q

β'_{0a} es el intercepto de la curva de oferta de la economía A con el eje Q

α'_{0b} es el intercepto de la curva de demanda de la economía B con el eje Q

β'_{0b} es el intercepto de la curva de oferta de la economía B con el eje Q

α_{1a} es la pendiente de la curva de demanda de la economía A

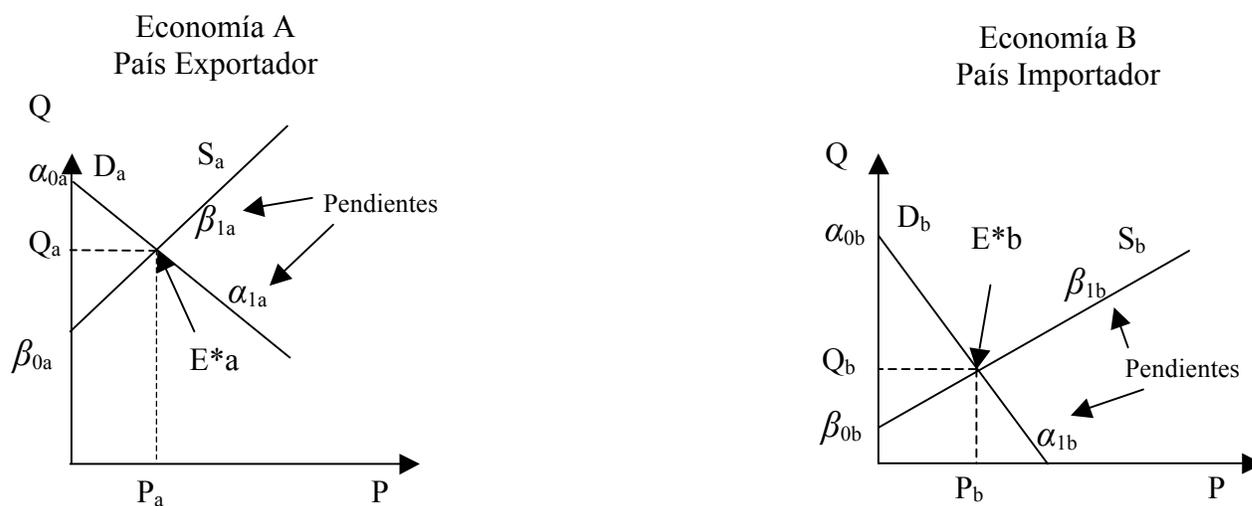
β_{1a} es la pendiente de la curva de oferta de la economía A

α_{1b} es la pendiente de la curva de demanda de la economía B

β_{1b} es la pendiente de la curva de oferta de la economía B

Entonces como se supone economía cerrada, el mercado doméstico de cada economía está en equilibrio en E^*_a y E^*_b por lo que en esos puntos no existe exceso de oferta ni de demanda, como puede observarse en la Figura 3.2.

Figura 3.2 Economía A y B en autarquía



Fuente: Elaborado con información de Matus, 2004.

Donde:

α_{0a} es el intercepto de la curva de demanda de la economía A con el eje Q incluido el factor de

desplazamiento:
$$\alpha_{0a} = \alpha'_{0a} + \alpha_{2a}FD_a$$

β_{0a} es el intercepto de la curva de oferta de la economía A con el eje Q incluido el factor de

desplazamiento:
$$\beta_{0a} = \beta'_{0a} + \beta_{2a}FS_a$$

α_{0b} es el intercepto de la curva de demanda de la economía B con el eje Q incluido el factor de

desplazamiento:
$$\alpha_{0b} = \alpha'_{0b} + \alpha_{2b}FD_b$$

β_{0b} es el intercepto de la curva de oferta de la economía B con el eje Q incluido el factor de

desplazamiento:
$$\beta_{0b} = \beta'_{0b} + \beta_{2b}FS_b$$

Ahora, invirtiendo los ejes P y Q para que sea posible el análisis de comercio internacional, el precio P queda en función de la cantidad Q. Y entonces, realizando un análisis con economía abierta, **para la economía A (País exportador)**, se puede derivar de las funciones de oferta y demanda una función de oferta en exceso:

$$D_a = \alpha'_{0a} + \alpha_{1a}P_a + \alpha_{2a}FD_a \quad ; \quad \alpha_{1a} < 0 \quad : \quad \text{Es la función de demanda de A}$$

$$S_a = \beta'_{0a} + \beta_{1a}P_a + \beta_{2a}FS_a \quad ; \quad \beta_{1a} > 0 \quad : \quad \text{Es la función de oferta de A}$$

$$E_{sa} = (S_a - D_a) \quad ; \quad : \quad \text{Es la función de oferta en exceso de A}$$

Y **para la economía B (País importador)** se puede derivar igualmente de las funciones de oferta y demanda, una función de demanda en exceso:

$$D_b = \alpha'_{0b} + \alpha_{1b}P_b + \alpha_{2b}FD_b \quad ; \quad \alpha_{1b} < 0 \quad : \quad \text{Es la función de demanda de B}$$

$$S_b = \beta'_{0b} + \beta_{1b}P_b + \beta_{2b}FS_b \quad ; \quad \beta_{1b} > 0 \quad : \quad \text{Es la función de oferta de B}$$

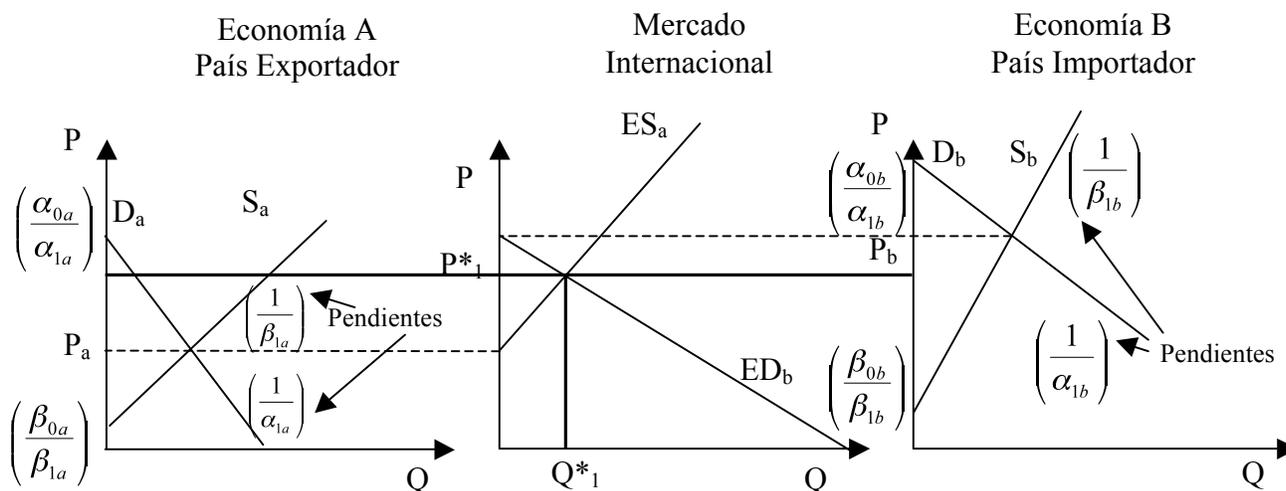
$$E_{Db} = (S_b - D_b) \quad ; \quad : \quad \text{Es la función de demanda en exceso de B}$$

Con éstas dos funciones, ES^*a y ED^*b encontramos el equilibrio en un escenario nuevo, el del mercado internacional cuyas **condiciones de equilibrio del modelo son** ahora:

$ES^*a = ED^*b = E^*$; $E^* > 0$: Cantidad comercializada internacionalmente de equilibrio entre las dos economías. Y ahora, con economía abierta, el precio internacional P^* es también el precio doméstico en la economía A y en la economía B.

$$P^*a = P^*b = P^*_1 \quad ; \quad P^* > 0 \quad : \quad \text{Precio Internacional de equilibrio.}$$

Figura 3.3 Mercado Internacional entre dos Economías A y B



Fuente: Elaborado con información de Matus, 2004.

Gráficamente puede observarse en la Figura 3.3 que en el mercado internacional (centro), existe un punto donde se cumplen las condiciones de equilibrio, y donde el nuevo precio internacional P^*_1 provoca un exceso de oferta en la economía A, ES_a , observable en la gráfica de la economía A y un exceso de demanda en la economía B, ED_b , observable en la gráfica de la economía B; y denotado por la línea del nuevo precio P^*_1 que muestra la diferencia, a ese precio, entre S_a y D_a , y entre D_b y S_b .

3.5 La Teoría de la Ventaja Absoluta

En 1776, Adam Smith precisó que si un país pudiera producir una mercancía más barata que un segundo país, y éste una mercancía diferente más barata que el primero, sería beneficioso para ambos países el que se especializaran en la mercancía que pudieran producir más barata y comerciaran con el excedente de la producción que no son capaces de consumir en el mercado interno. Entonces ambos países, al emplear la división de trabajo y producir la mercancía en la que cada uno tiene una ventaja absoluta, pueden efectuar un intercambio a nivel internacional (Shone, 1972).

De la misma forma que la división del trabajo mejora la productividad en un país, la división internacional del trabajo favorece la eficiencia a nivel internacional (Sirc, 1976); si un país puede producir un bien con menos trabajo que otro, y si éste puede producir algún otro bien con menos trabajo, ambos perderían si continuaran produciendo ambos bienes. Cada uno deberá concentrarse en la producción del bien que puede producir con menor costo de trabajo, o en la producción del cual tiene ventaja, para después intercambiar su producción excedente.

3.6 La Teoría de la Ventaja Comparativa

David Ricardo (1987) planteó que aunque una nación que tenía una desventaja absoluta en la producción de ambos bienes con respecto a la otra, aún podía llevarse a cabo un intercambio mutuamente ventajoso. La nación más eficiente debe especializarse en la producción y exportación del bien en el cual su ventaja absoluta es mayor. Este es el bien en el cual el país tiene una ventaja comparativa. Por otra parte, la nación debe importar el bien en el cual su desventaja absoluta sea mayor. Ésta es la actividad en la cual tiene desventaja comparativa. Cada país se especializa en la exportación de aquellos bienes en los que alcanza mayor productividad relativa y por qué es posible obtener beneficios generalizados del intercambio comercial aunque uno de los participantes logre producir todos los bienes a menor costo que los demás.

3.7 El Modelo de Hecksher-Ohlin

Ricardo establece las bases sobre las cuales se desarrolla el modelo de Hecksher-Ohlin. En él se establece (Hecksher, 1933) que cada nación debe especializarse en la exportación de mercancías que requieran gran cantidad de factores de producción relativamente más baratos.

La división internacional del trabajo se basa en las diferencias en las condiciones climático-naturales de los distintos países. Dicha división se desarrolla de forma natural y su base es la diferencia en los costos de producción de las mismas mercancías en países diferentes y las proporciones del costo dependen de la disponibilidad relativa de los factores de la producción. Entonces, el país poseedor de mucho capital tenderá a especializarse en producciones industriales tanto más avanzadas como lo sea el capital disponible, mientras que el país poseedor de poco capital se especializará en industrias ligeras como las textiles o en producciones agrícolas si también posee abundantemente tierra como factor natural por ejemplo.

3.8 La Teoría de la Ventaja Competitiva

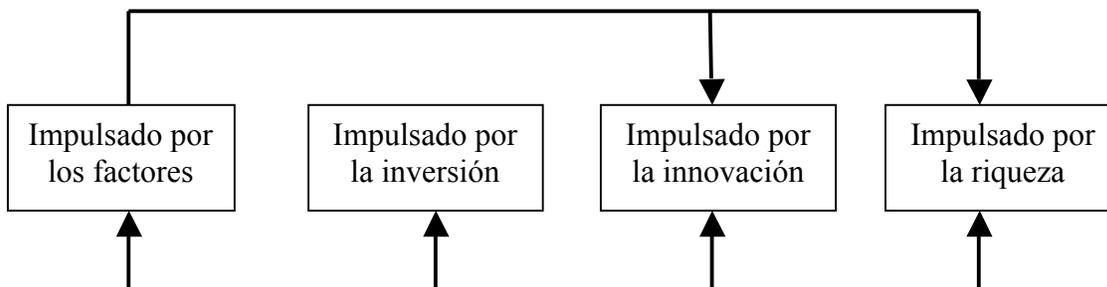
Para Porter (1991) la meta de una nación se centra en proporcionar un nivel de vida de alto nivel para sus ciudadanos. Ello dependerá de la capacidad de la productividad con que se empleen los recursos de una nación (trabajo y capital). La productividad, dice, es el principal determinante, a la larga, del nivel de vida de una nación, porque es la causa radical de la renta nacional per cápita. La productividad de los recursos humanos determina sus salarios, mientras que la productividad con que se emplea el capital determina el rendimiento para el capitalista.

Y entonces, en el comercio internacional es posible que un país eleve su productividad al eliminar la necesidad de producir todos los bienes y servicios dentro de la misma nación. Por esta razón una nación puede especializarse en aquellos sectores y segmentos en los que sus empresas sean relativamente más productivas e importar aquellos productos y servicios en los que sus empresas sean menos productivas que sus rivales extranjeras, elevando de esta manera el nivel medio de productividad en la economía. De esta forma, las importaciones y las exportaciones son un factor conjunto del crecimiento de la productividad.

En el sentido idealista, estos recursos se aplican a los usos más productivos que sea posible. Los sectores específicos en el que las economías basan su desarrollo dependen en buena parte de la dotación de recursos naturales del país. Los países ricos en recursos comienzan el proceso de perfeccionamiento desde posiciones de éxito internacional en sectores basados en los recursos. Los países con pocos recursos han empezado desde posiciones de éxito internacional en sectores de productos de consumo final intensivos en mano de obra.

El éxito económico de las naciones tenderá a incrementarse en la medida en la que el país progrese a través de las primeras tres etapas, porque el perfeccionamiento conduce a una creciente productividad nacional. No obstante, un país con una vasta dotación de recursos naturales, puede obtener elevadas ganancias nacionales a pesar de encontrarse en la etapa impulsada por los factores, a pesar de que es poco probable que pueda mantenerlas indefinidamente. Al paso del tiempo, el hecho de que el país sea dependiente de los recursos naturales hará que el país sea vulnerable al agotamiento a las nuevas fuentes extranjeras o a modificaciones tecnológicas que reduzcan o eliminen la necesidad de este recurso. Ello provoca a su vez un problema mayor, proporciona elevados niveles de ganancia que evita la necesidad del desarrollo productivo hacia etapas subsecuentes del desarrollo.

Figura 3.4 Procesos del Desarrollo de la Ventaja Competitiva Nacional



Fuente: PORTER, Michael E. La ventaja competitiva de las naciones. 1991

3.9 Competitividad

La palabra competitividad, explican Gordillo y Lewin (2002), tiene varias connotaciones; una primera es de competición, en donde puede haber un solo ganador; y una segunda es de competente, que significa poseer los conocimientos, destrezas y habilidades necesarias para realizar una tarea en forma sostenible en el tiempo; cuando un país, una empresa o un grupo de personas son competitivos, significa que tienen la capacidad para lograr un objetivo y no tienen la intención de ganarles a otros; de este modo, puede haber muchos competentes simultáneos.

Acercándonos a la materia que ocupa el problema en específico, Dussel (2003) sostiene que el término competitividad incluye diferentes niveles de análisis, que afectan a las empresas en el plano local, regional, nacional y supranacional. En consecuencia, el análisis a nivel macroeconómico es insuficiente para comprender las condiciones y los retos de la competitividad. De igual forma, el nivel micro carece de la perspectiva suficiente.

Un aspecto importante para la correcta aplicación del término es definir el objeto al cual se le asigna. Ramírez (1996) dice que el sujeto competitivo (al cual se le aplica el concepto competitividad) puede ser el producto, generado por cientos de productores agrícolas, con diferentes sistemas de producción, tamaño del predio y tecnología, distribuidos entre una amplia gama de productores exitosos y otros rezagados en el nivel tecnológico de sus plantaciones, pero que en promedio generan un producto competitivo. También el sujeto competitivo puede ser la

empresa que puede producir un solo bien o una combinación de bienes y/o servicios con un nivel de rentabilidad aceptable.

La identificación clara del sujeto competitivo permite seleccionar de inmediato los indicadores relevantes para su medición e interpretación. Por ejemplo, si el sujeto competitivo es la empresa, entonces el costo de producción constituye un indicador fundamental para medir la competitividad.

Para Porter (1991), la competitividad de un país depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar continuamente, además, existen diferencias importantes en las estructuras de competitividad de cada país; ninguno de ellos puede o será competitivo en todas e incluso en la mayoría de las industrias.

Ramírez (1996) menciona que la competitividad de una economía es el resultado de una compleja interacción de diferentes factores, entre los cuales cabe mencionar los costos de los insumos intermedios, el costo de financiamiento y de los factores de producción, la productividad de los mismo, los precios de los productos terminados, el régimen impositivo, la organización de los mercados y los sistemas de distribución, entre otros; como consecuencia, es difícil expresar la competitividad en un solo indicador.

La competitividad se da en tres niveles:

- producción a bajos costos
- diferenciación de productos
- y nichos de mercado

Para Rojas y Sepúlveda (1999) la competitividad es un concepto con objetivos de comparación basado en la capacidad de una cadena agroalimentaria para incrementar y mejorar sostenidamente la participación en el mercado, tanto doméstico como internacional, mediante la producción, distribución y venta de bienes y servicios en la búsqueda del bienestar social. Tales capacidades, dicen, dependen de elementos a niveles macro, medio y micro, tanto económicos como no económicos. A nivel macro, pueden mencionarse aspectos referidos al país y su relación con las demás naciones. A nivel medio, intervienen factores espaciales, distancia, infraestructura, recursos naturales e infraestructura social; mientras que a nivel micro se observan factores relevantes a la empresa, referidos a precio y calidad.

CAPÍTULO 4. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Litz (2000) atribuye la actual distribución del cultivo del mango fuera de los centros de domesticación fundamentalmente a tres eventos históricos:

- 1.- Al traslado de variedades de origen Hindú a través de las rutas portuguesas a África y Sudamérica.
- 2.- A la propagación de variedades asiáticas del Océano Pacífico que los españoles propiciaron hacia sus colonias en centro y Sudamérica.
- 3.- A la creación de un centro secundario de diversidad de mango en el sur de Florida como resultado de la introducción de germoplasma de origen asiático; y como consecuencia la creación de variedades nuevas con mayora adaptabilidad y resistencia. Destaca además las variedades de mango más importantes cultivadas en los países productores. (Cuadro 4.1).

Cuadro 4.1 Variedades de mango más importantes en los países productores

Continente	País	Variedades cultivadas
África	Costa de Marfil	Amelie, Kent
	Egipto	Alphonso, Bullock's Heart, Hindi Be Sennara, Langra, Mabrouka, Pairie, Taimour, Zebda.
	Kenia	Boubo, Ngowe, batawi
	Mali	Amelie, Kent
	Sudáfrica	Fascell, Haden, Keitt, Sensation, Tommy Atkins, Zill.
Asia	Bangladesh	Aswina, Fazli, Gopal Bhog, Himsagar, Khirsapati, Langra
	India	Alphonso, Banganapalli, Bombay, Bombay Green, Chausa, Dashehari, Fazli, Fernandian, Himsagar, kesar, Kishen Bhog, Langra, Mallika, Mankurad, Mulgoa, neelum, Pairi, Samar Behisht, Suvarnarekha, Totapuri, Vanraj, Zardalu
	Indonesia	Arumanis, Dodol, Gedong, Golek, Madu, Manalagi
	Israel	Haden, Tommy Atkins, Keitt
	Malasia	Arumanis, Kuala Selangor 2, Golek, Apple Rumani, Malgoa
	Myanmar	Aug Din, Ma Chit Su, Sein Ta Lone, Shwe Hin Tha
	Pakistán	Anwar Ratol, Began Pali, Chausa, Dashehari, Gulab Khas, Langra, Siroli, Sindhri, Suvarnarekha, Zafran
	Filipinas	Carabao, Manila Super, Pico
	Tailandia	Nam Doc Mali, Ngarn Charn, Ok Rong, Keow Savoey, Pimsen mum
	Australia	
Norteamérica	Costa Rica	Haden, Irwin, Keitt, Mora, Tommy Atkins
	Guatemala	Haden, Kent, Tommy Atkins
	Haití	Francine, Madame Francis
	México	Haden, Irwin, kent, manila, Palmer, Semsation, Tommy Atkins, Van Dyke
	EE. UU.	Keitt, Kent, Tommy Atkins
Sudamérica	Brasil	Bourbon, Carlota, Coracao, Espada, Itamaraca, Maco, Magoada, Rosa, Tommy Atkins
	Ecuador	Haden, Keitt, Kent, Tommy Atkins
	Perú	Haden, Keitt, Kent, Tommy Atkins
	Venezuela	Haden, Keitt, Kent, Tommy Atkins

Fuente: Elaborado con información de Litz, 2000.

Espinosa (1998) explica que el exportador de mango es el gran ganador en la cadena agroexportadora en México, pues es en general, compran la producción en pie responsabilizándose de la logística de exportación, y por ende, de la obtención de ganancias del valor agregado y de los altos precios alcanzados en los destinos internacionales. Menciona a EE. UU. como el principal mercado consumidor e importador de mango, a México como el primer exportador mundial y a la cercanía geográfica como el factor en el que se basa el volumen comercializado entre los dos países; además destaca que el ciclo estacional de la producción de mango en México coincide con el auge de las importaciones en EE. UU. y esto representa una gran ventaja en comparación con las importaciones provenientes de Sudamérica.

El ciclo de exportaciones mexicanas inicia en marzo, alcanzando las mayores cantidades en mayo y junio y terminando en septiembre; mientras que, en contratemperada, el mango sudamericano empieza a comercializarse en octubre terminando su ciclo exportador en febrero.

Uno de los principales problemas para la exportación del mango al mercado estadounidense es el de la inocuidad; Ochoa (2002) destaca que el consumidor esencialmente en los países desarrollados exige la implementación de medidas cada vez más rigurosas en éste sentido, y que el principal país que las ha impuesto es EE. UU. Señala además, que las actividades realizadas en la producción en materia de inocuidad incrementan los costos de producción y de comercialización en México y, en particular en el estado de Michoacán, reduciendo la rentabilidad. Sin embargo, reconoce que la aplicación de sistemas sanitarios se ha convertido en una necesidad, tanto para el mercado doméstico como para la exportación, para que el producto no sea desplazado por mango originario de otras regiones o de otros países respectivamente. Los productores y comercializadores contratan a certificadores internacionales que avalen sus sistemas sanitarios, es decir, que los sistemas de inocuidad han respondido más a las necesidades de los productores y comercializadores para enfrentarse al mercado, que a normas aplicadas por el Gobierno. Las actividades sanitarias aunque no garantizan un mejor precio, aseguran la aceptación y posiciona al producto con los diferentes agentes en la comercialización y con los consumidores.

Sandoval y Guardado (2003) determinan que en México existe escasa organización entre los productores viéndose obligados a vender su producción a los intermediarios, y son éstos los más beneficiados de los altos precios en los mercados de exportación. Señalan además a EE. UU.

como el principal importador y donde se determinan los precios internacionales para México y los demás países abastecedores del mercado estadounidense. Cabe mencionar que las tendencias de consumo en los países desarrollados, principales importadores de mango son a consumir productos naturales, saludables, pero con valor agregado (empacados y congelados) que otorgan la confianza que el consumidor exige en la actualidad. Destacan a Japón como el mercado con los precios de importación más altos y a la calidad como el factor principal para el acceso a éste y la principal fuente de éxito en la exportación. No obstante, el consumidor japonés está dispuesto a pagarla. Es importante subrayar que EE. UU. reexporta mango mexicano al mercado japonés, aprovechando así las desatenciones de los comercializadores mexicanos hacia el mercado asiático, destacando de esta forma la falta de diversificación en los mercados de exportación y la escasez de inversión para el incremento de la calidad.

Barbosa (2004) analiza las oportunidades del mango mexicano con calidad de exportación cultivado en los estados de Nayarit y Sinaloa al mercado español. Destaca que la ventaja competitiva para la producción de mango de exportación está basada en los costos, en las condiciones edafo-climáticas, las variedades producidas con vocación para el comercio exterior, ubicación geográfica de empacadoras y la cercanía de los puertos para el embarque. Sin embargo, la aceptable rentabilidad que obtienen los productores en base a estos factores y la seguridad que el mercado otorga a los exportadores para colocar el mango en el mercado internacional provoca que exista escaso interés en ellos para la organización y la búsqueda de mejores tecnologías, homogeneización de procesos y productos, así como de asistencia técnica que permita el establecimiento de estrategias conjuntas para la mejora en la productividad, rentabilidad y calidad del producto. Las variedades producidas en Sinaloa y Nayarit para el mercado exterior son Haden, Kent y Tommy Atkins.

Galván y López (2005) afirman que la apertura de la economía y la globalización de los mercados obligan a México a especializarse en aquellos productos en los que posee una ventaja comparativa superior a otros países, a través de programas de comercialización internacional para expandir el mercado hacia otros países. Además señala que la exportación ya no es solo una opción, sino una necesidad para aquellas empresas que buscan sobrevivir, crecer y ser rentables en el largo plazo. De esta forma, afirman que la organización es necesaria para obtener mayores

márgenes de utilidad y analizan la necesidad de mejorar los procesos logísticos de exportación, en particular, la construcción de una empacadora con tratamiento hidrotérmico.

La mejora en los procedimientos para la realización de la exportación del mango, como el tratamiento hidrotérmico en el estado de Oaxaca permite el incremento del volumen exportado, reducir los costos de maquila del producto y con ello, incrementar el margen de utilidad.

Castro y Ramírez (2005) analizaron la problemática y oportunidades del mango mexicano de exportación al mercado de Canadá. En primera instancia, realizan una descripción del proceso productivo, identifican las variedades producidas en México y el estado del mercado nacional y el internacional. Encuentran además, en el consumidor canadiense, grandes oportunidades para el mango mexicano con calidad de exportación puesto que es el país con el mejor nivel de vida para sus habitantes, incluyendo uno de los ingresos per-cápita mas altos del mundo y en crecimiento constante. Un aspecto importante es el hecho de que Canadá es un país con alto índice de inmigración; existen actualmente diversos grupos étnicos como los asiáticos (chinos, filipinos, japoneses, árabes), africanos y latinoamericanos cuyas preferencias alimenticias incrementan aún más el número de variedades de frutas exóticas que pueden exportarse a aquel país, aún las no existentes actualmente en México pero que representan, por el clima apto para el mango, una oportunidad potencial extra para el mercado de exportación. Por otra parte, el consumidor canadiense demanda mango de calidad por el que está dispuesto a pagar un alto precio, y ello implica el reto para el exportador mexicano de aprovechar las oportunidades que ofrece el mercado canadiense, es decir, la producción de un producto de alta calidad. México posee las condiciones climáticas para producir mango con calidad de exportación a mercados del primer mundo en los que el consumidor es exigente como Canadá (mercado con características muy similares a EE. UU.) y en los que está dispuesto a pagar por esa calidad un buen precio.

Rodríguez y Ramírez (2006) analizan a Japón como uno de los mercados más exigentes del mundo y como una alternativa para la diversificación para la exportación del mango mexicano. Establecen que el consumidor japonés es altamente exigente en cuanto a calidad se refiere, aunque está dispuesto a pagar altos precios por ésta razón; sin embargo, reconocen que los márgenes mas altos para la exportación los obtienen los comercializadores, debido principalmente a la falta de organización de los productores, además de que no se involucra en agregar valor al producto exportable cediendo dichas tareas a las empacadoras, perdiendo de esta

manera oportuna de obtener mayores ganancias. Destacan que el Acuerdo de Asociación Económica entre México y Japón ofrece ventajas arancelarias con tasa cero en la importación de mango mexicano y entonces el exportador tiene como tarea el cumplimiento de los estándares de calidad, las normas de empaque y etiquetado para exportar, aspectos que son las fuentes del valor agregado, pero además fuente de la ventaja competitiva del mango.

León (2007) señala a la inocuidad como requisito de la calidad del mango de exportación tanto para productores como para empacadores. Destacan además que este aspecto es fundamental para el éxito del producto en el mercado internacional ya que los países desarrollados recurren a la aplicación de fuertes regulaciones sanitarias y fitosanitarias que garanticen que los productos que se introducen a sus países cumplan con los estándares de producción, iguales o más altos que los aplicados internamente para cuidar la salud de los consumidores. Es importante señalar que la tendencia en el mercado internacional es a consumir alimentos saludables y que no causen daño alguno, es decir, libre de enfermedades. Sin embargo, establece que con el cumplimiento de estas normas como BPA's (Buenas Prácticas Agrícolas) y BPM (Buenas Prácticas de Manejo), asegura una calidad, pero además, un precio y el mercado para la exportación. Aunque reconocen que ello representa para el productor, y exportador mexicano importantes costos, en el largo plazo se convierte en una ventaja competitiva.

Trinidad y Martínez (2007) aplican el concepto de competitividad para analizar la estructura de costos de producción en el cultivo de mango en Tierra Caliente, Michoacán. Aplicando los índices de Volrath encuentran que los costos totales en la región son competitivos respecto a las diferentes regiones productoras de mango del país, pero analizando los bajos rendimientos destacan que éstos elevan los costos unitarios reduciendo dicha competitividad. A nivel país, dicen, la competitividad de México se observa una tendencia a la baja respecto a los demás países productores de mango (Brasil, India, etc.) Esto se debe principalmente a que se ha perdido participación en el mercado estadounidense, desaprovechando las ventajas que se tienen sobre los competidores en cuanto a calidad y características organolépticas, ya que ellos han mejorado en procesos como selección y empaque. Es importante destacar que en la región de estudio Trinidad y Martínez calcularon en su análisis de sensibilidad que la producción de la región puede soportar una disminución de 15.6% en el ingreso, y por otra parte, un incremento de 18.5% en los costos de producción.

CAPÍTULO 5.

MERCADO MUNDIAL DEL MANGO

Según FAO (2006) la producción mundial de mango alcanzó, en el año 2005, 27.97 millones de toneladas (Cuadro 5.1)

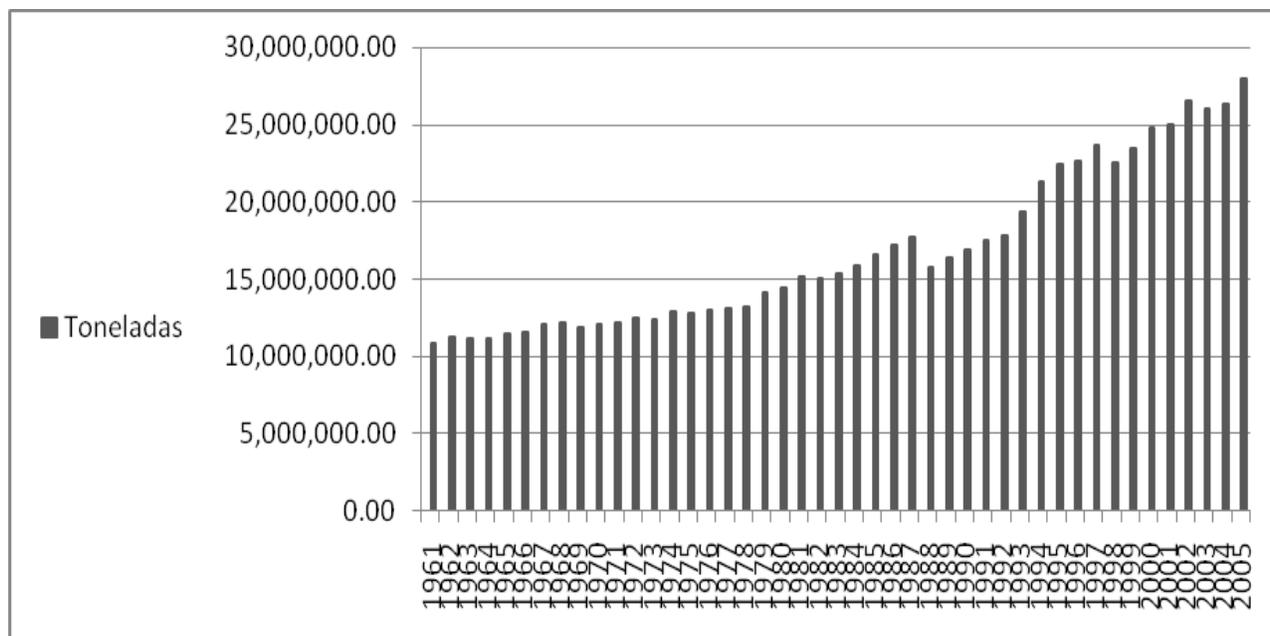
Cuadro 5.1 Producción mundial de mango 1961 - 2005

Año	Toneladas	Tasa de Crecimiento	Año	Toneladas	Tasa de Crecimiento
1961	10,904,082	3.46	1984	15,917,980	3.70
1962	11,281,347	-1.31	1985	16,554,999	4.00
1963	11,133,978	0.29	1986	17,233,843	4.10
1964	11,165,752	2.92	1987	17,748,230	2.98
1965	11,491,395	0.35	1988	15,730,823	-11.37
1966	11,532,090	4.44	1989	16,428,146	4.43
1967	12,044,471	1.08	1990	16,903,407	2.89
1968	12,174,665	-2.19	1991	17,517,338	3.63
1969	11,908,588	1.10	1992	17,851,353	1.91
1970	12,039,109	1.09	1993	19,365,571	8.48
1971	12,169,828	2.69	1994	21,266,888	9.82
1972	12,497,714	-1.14	1995	22,467,662	5.65
1973	12,355,335	4.14	1996	22,629,232	0.72
1974	12,866,871	-0.71	1997	23,665,317	4.58
1975	12,774,918	2.09	1998	22,486,605	-4.98
1976	13,042,444	0.75	1999	23,482,490	4.43
1977	13,140,331	0.47	2000	24,749,036	5.39
1978	13,201,434	6.73	2001	24,970,898	0.90
1979	14,089,983	2.39	2002	26,497,284	6.11
1980	14,426,428	5.05	2003	26,005,344	-1.86
1981	15,155,526	-0.38	2004	26,286,255	1.08
1982	15,097,314	3.46	2005	27,967,754	6.40
1983	15,349,379	1.67		Promedio	2.23

Fuente: FAO, 2006

La tasa de crecimiento de la producción mundial de mango promedió, entre 1961 y 2005, 2.2%; manteniéndose una tendencia creciente en términos generales como puede observarse en la Figura 5.1.

Figura 5.1 Producción mundial de mango 1961-2005



Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

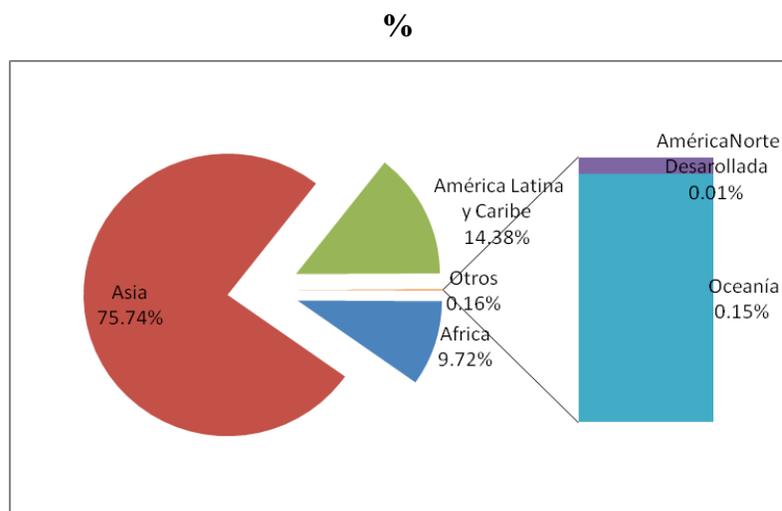
De la producción total, en el año 2005, 75.7% se realizó en Asia, 14.4% en América mientras que África y Oceanía tienen una participación de 9.7% y 0.1% respectivamente (ver Cuadro 5.2).

Cuadro 5.2 Producción mundial de mango por continente 2005

Continente	Toneladas	%
África	2,718,425	9.72
Asia	21,181,654	75.74
América Latina y Caribe	4,021,945	14.38
América del Norte Desarrollada	2,800	0.01
Oceanía	41,925	0.15
Total	27,966,749	100.00

Fuente. Elaborado con datos de FAO, 2006.

Figura 5.2 Producción mundial de mango por continente 2005



Fuente. Elaborado con datos de FAO, 2006

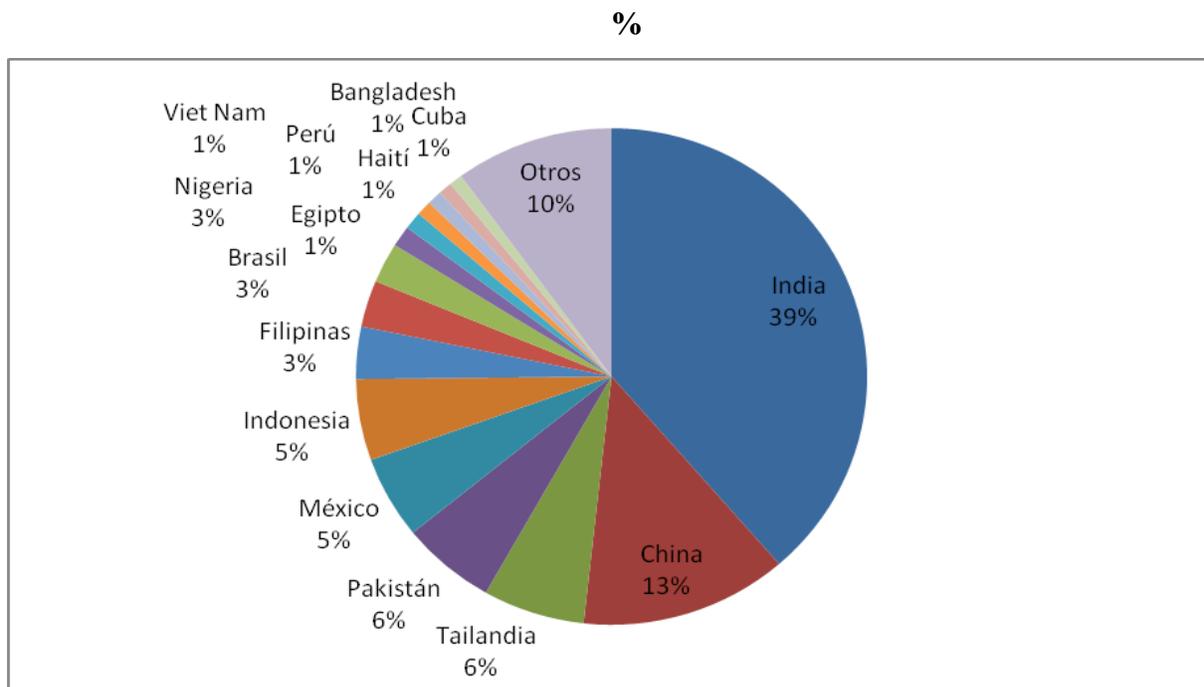
Como puede observarse en el Cuadro 5.3, en la India se concentra el 38.6% de la producción mundial. Después de India, China (13.1%), Tailandia (6.4%) y Pakistán (6.0%), México ocupó el quinto lugar en producción con 1.503 millones de toneladas que representaron el 5.4% del total mundial en el año 2005 (FAO, 2006).

Cuadro 5.3 Principales países productores de mango 2005

<i>Países</i>	Toneladas	%	% acum.
India	10,800,000	38.62	38.62
China	3,673,000	13.13	51.75
Tailandia	1,800,000	6.44	58.19
Pakistán	1,673,900	5.99	64.17
México	1,503,010	5.37	69.55
Indonesia	1,478,204	5.29	74.83
Filipinas	950,000	3.40	78.23
Brasil	850,000	3.04	81.27
Nigeria	730,000	2.61	83.88
Egipto	380,000	1.36	85.24
Viet Nam	320,000	1.14	86.38
Perú	268,000	0.96	87.34
Haití	260,000	0.93	88.27
Bangladesh	243,000	0.87	89.14
Cuba	230,000	0.82	89.96
Otros	2,806,635	10.04	100.00
Total	27,965,749	100	

Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

Figura 5.3 Principales países productores de mango 2005



Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

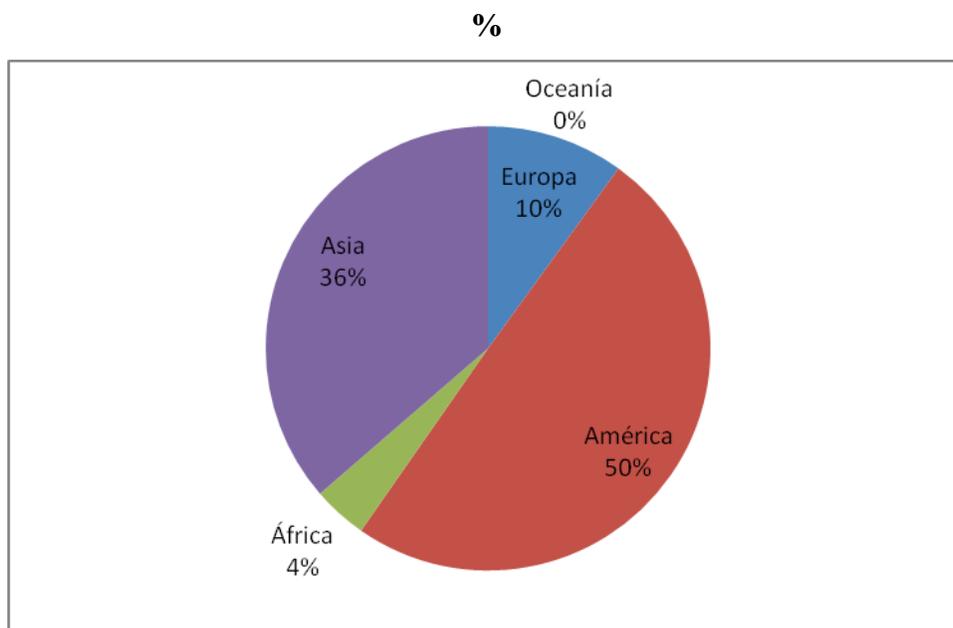
Sin embargo, el Cuadro 5.4 muestra que el continente americano realizó el 49.7% de las exportaciones mundiales mientras que Asia, a pesar de producir el mayor porcentaje de mango en el mundo, exporta solo el 36.3%; mientras que Europa y África exportan el 10.0% y 4.0% del total.

Cuadro 5.4 Exportaciones de mango por continente 2004

Continente	Toneladas	%
Europa	90,592.00	9.97
América	451,612.00	49.71
África	36,017.00	3.96
Asia	330,188.00	36.35
Oceanía	26.00	0.0029
Total	908,435	100

Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

Figura 5.4 Exportaciones de mango por continente 2004



Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

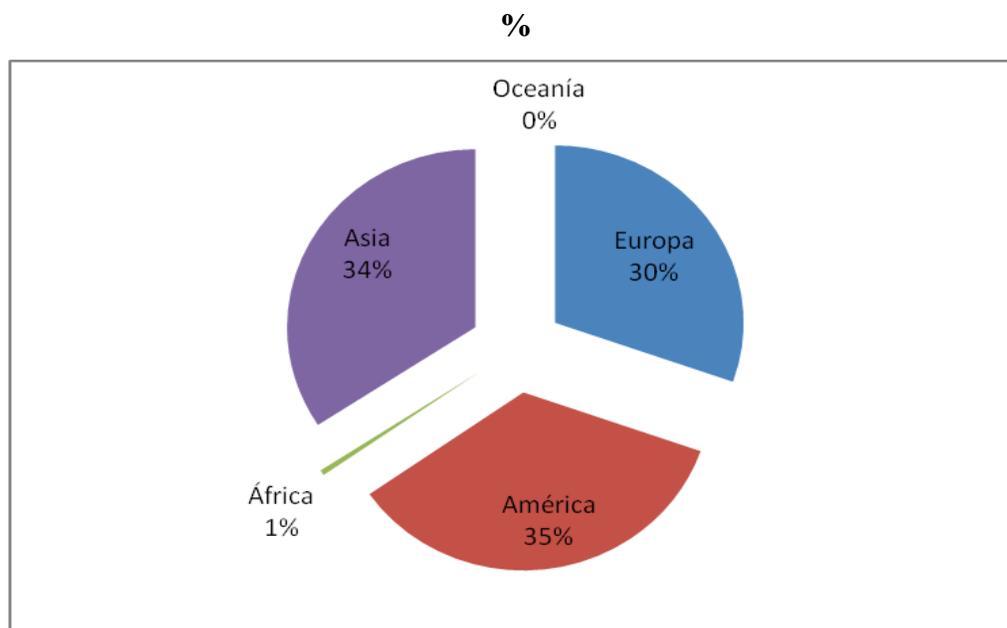
Por otra parte, el Cuadro 5.5 muestra que el principal mercado de mango es el continente americano, que en el año 2005 realizó el 34.9% de las importaciones en el mundo con 286,643 toneladas; Asia el 34.2%; Europa el 30.4%, África el 0.5% y Oceanía el 0.0074%.

5.5 Importaciones de mango por continente 2004

Continente	Toneladas	%
Europa	249,342.00	30.3728
América	286,643.00	34.9165
África	3,933.00	0.4791
Asia	280,959.00	34.2241
Oceanía	61.00	0.0074
Total	820,938	100

Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

Figura 5.5 Importaciones de mango por continente 2004



Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

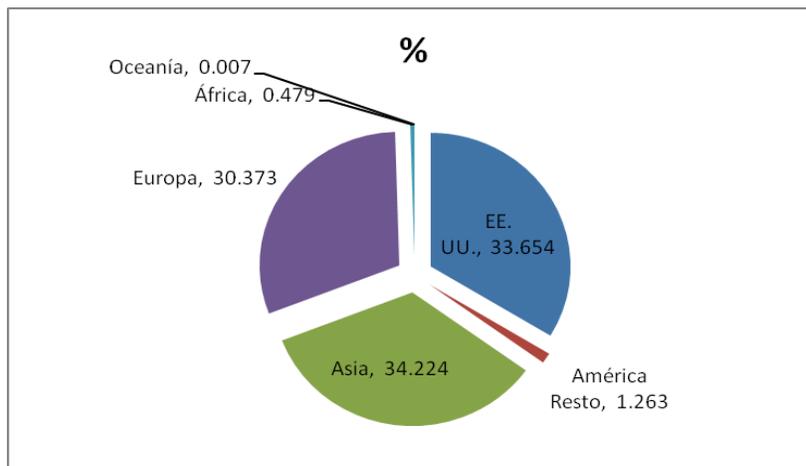
Tan solo EE. UU. realizó 33.6% de las importaciones mundiales, siendo el principal país en éste sentido (ver Cuadro 5.6)., mientras que Asia y Europa representaron 34.2% y 30.4% por ciento respectivamente. África y Oceanía importaron el 0.5% y 0.0074% restante.

5.6 Participación de EE. UU. en las importaciones mundiales de mango 2004

Continent	Toneladas	%
EE. UU.	276,278.00	33.65
América Resto	10,365.00	1.26
Asia	280,959.00	34.22
Europa	249,342.00	30.37
África	3,933.00	0.48
Oceanía	61.00	0.007
Total	820,938.00	100.00

Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

Figura 5.6 Participación de EE. UU. En las importaciones mundiales de mango 2004



Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

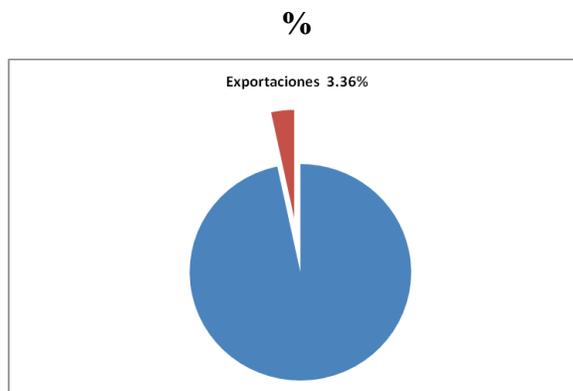
A pesar de ser una fruta bien aceptada internacionalmente, solo el 3.4% de la producción mundial se destina al mercado internacional (ver Cuadro 5.7).

5.7 Exportaciones como porcentaje de la producción 2004

Producción Mundial (Toneladas)	Exportaciones Mundiales (Toneladas)
27,043,155	908,435
	3.36 %

Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

Figura 5.7 Exportaciones como porcentaje de la producción 2004



Fuente: Elaborado con datos de FAO, 2006

CAPÍTULO 6.

MERCADO DEL MANGO EN MÉXICO.

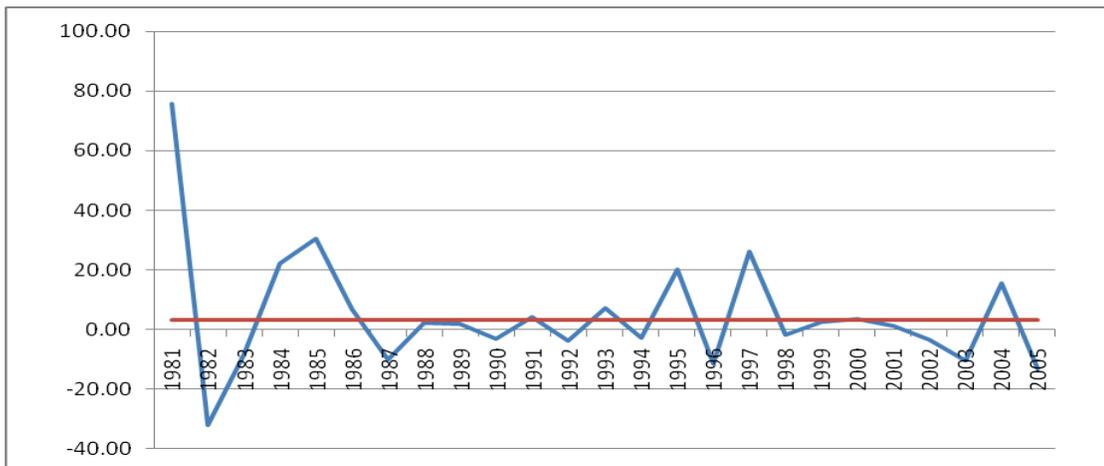
De acuerdo con datos de SAGARPA (2006) en el año 2005 se produjeron en México 1.368 millones de toneladas con una tasa de crecimiento promedió entre 1980 y 2005 de 3.1% (ver Cuadro 6.1)

Cuadro 6.1 Producción de mango en México 1980-2005

Año	Producción Toneladas	Tasa de Crecimiento	Año	Producción Toneladas	Tasa de Crecimiento
1980	638,006		1993	1,151,192	7.00
1981	1,120,929	75.69	1994	1,117,853	-2.90
1982	760,996	-32.11	1995	1,342,097	20.06
1983	697,142	-8.39	1996	1,189,989	-11.33
1984	851,317	22.12	1997	1,501,432	26.17
1985	1,109,355	30.31	1998	1,473,852	-1.84
1986	1,185,662	6.88	1999	1,508,468	2.35
1987	1,066,211	-10.07	2000	1,559,351	3.37
1988	1,090,954	2.32	2001	1,577,447	1.16
1989	1,111,108	1.85	2002	1,523,159	-3.44
1990	1,074,434	-3.30	2003	1,362,375	-10.56
1991	1,117,900	4.05	2004	1,573,269	15.48
1992	1,075,921	-3.76	2005	1,368,091	-13.04
				Tasa Promedio Anual	3.09

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2006

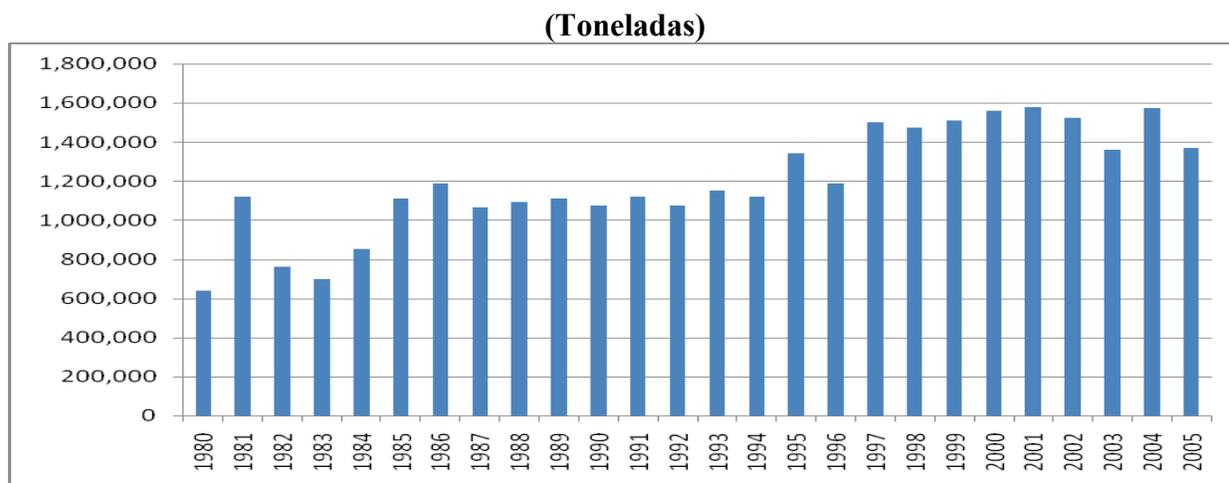
Figura 6.1 Tasa de crecimiento de la producción de mango en México 1980 - 2005



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2006

Y aunque la tasa de crecimiento muestra una tendencia irregular en el mismo período (Figura 6.1), la tendencia de la producción es positiva, como se observa en la Figura 6.2.

Figura 6.2 Producción de mango en México 1980-2005



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2006

Según datos de SIACON (2005), en México la principal variedad que se produce es “manila” y en el año 2004 se produjeron 375,253.78 toneladas que representaron el 28.8% de la producción nacional. En segundo lugar se produjo “ataulfo” con 221,728.97 toneladas que a su vez representaron el 14.1% del total. Cabe mencionar que existen 210,174.42 toneladas sin clasificar, es decir, el 13.4% del total nacional (ver Cuadro 6.2).

Cuadro 6.2 Producción de mango en México por variedades 2004

(Toneladas)

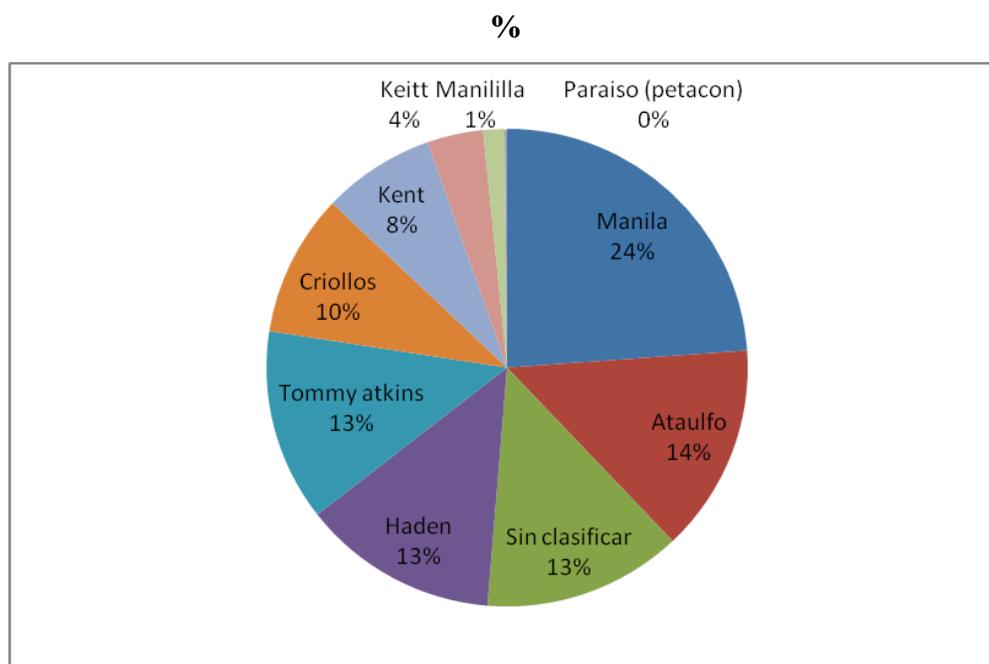
Variedad	Producción	%
Manila	375,253.78	23.85
Ataulfo	221,728.97	14.09
Sin clasificar	210,174.42	13.36
Haden	206,649.59	13.14
Tommy atkins	204,786.59	13.02
Criollos	151,693.36	9.64
Kent	119,063.89	7.57
Keitt	58,962.81	3.75
Manililla	22,256.97	1.41
Paraíso (petacón)	2,698.40	0.17

Total 1,573,268.78 100.00

Fuente: Elaborado con información de SIACON, 2005

Además, de éstas variedades que se destinan al mercado nacional, se produjeron en ese mismo año 206,649.59 toneladas de la variedad “haden” (13.1%), 204,786.59 toneladas de “tommy atkins” (13.0%), 119,063.89 toneladas de “kent” (7.6%) y 58,962.81 toneladas de “keitt” (3.7%) (Figura 6.3), cuya producción se destina también al comercio exterior. Y en menor cantidad se produjeron 11,256.97 toneladas de mango “manililla” (1.4%) además de 2,698.4 de mango “paraíso” (0.2%).

Figura 6.3 Producción de mango en México por variedades 2004



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005.

De acuerdo con información de SIACON (2005), en el año 2004 se produjeron en Veracruz 174,322 toneladas de mango “manila”, 46.4% del total (ver Cuadro 6.3). En segundo lugar se encuentra Guerrero que en ese mismo año produjo 112,466 toneladas (29.3%), Sinaloa en tercero con 40,275 toneladas (10.7%), Colima en cuarto con 18,896 toneladas (5.0%) y Nayarit en quinto con 14,310.25 toneladas (3.8%) como los principales productores, como puede observarse en el Cuadro 4.3. Aunque en menor cantidad, la variedad “manila” también se produce en los estados de Michoacán, Oaxaca, Tamaulipas y Jalisco con una producción de 10,299; 3,536; 800 y 348 toneladas respectivamente (SIACON, 2005).

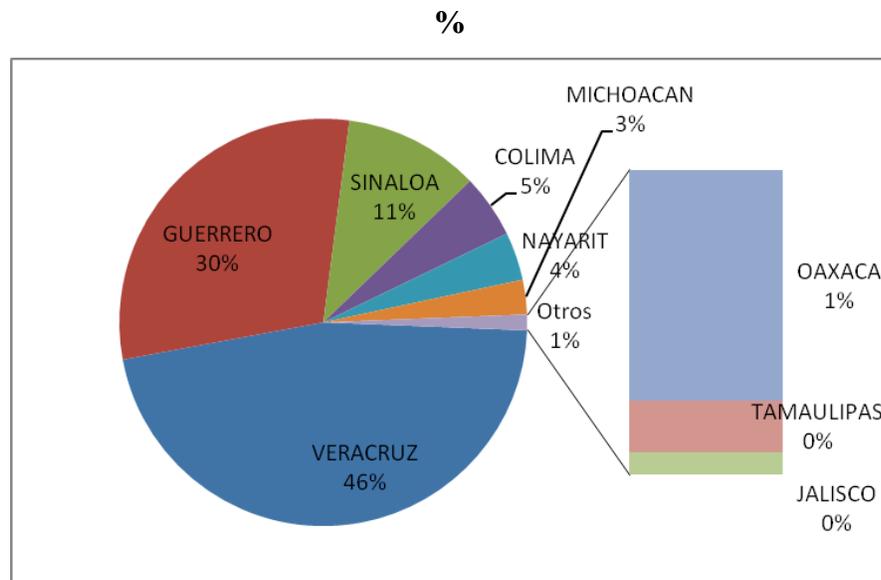
**Cuadro 6.3 Producción de mango “manila”
(Toneladas)**

Estado	Producción	%
Veracruz	174,322.64	46.45
Guerrero	112,466.00	29.97
Sinaloa	40,275.00	10.73
Colima	18,896.00	5.04
Nayarit	14,310.25	3.81
Michoacán	10,299.80	2.74
Oaxaca	3,536.09	0.94
Tamaulipas	800.00	0.21
Jalisco	348.00	0.09
Total	375,253.78	100.00

Fuente: SIACON, 2005

El estado de Veracruz es el principal productor de mango “manila” y representa el 46.4% del total, le siguen Guerrero con 29.3%, Sinaloa con 10.7%, Colima en cuarto con 5.0% y Nayarit en quinto con 3.8% (ver Figura 6.4). Les siguen en menor cantidad los estados de Michoacán, Oaxaca, Tamaulipas y Jalisco respectivamente (SIACON, 2005).

Figura 6.4 Producción de mango “Manila”



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

Según información de SIACON (2005), “ataulfo” es la segunda variedad producida en México y en el año 2004 se produjeron en Chiapas 102,661 (46.3%), en Nayarit 48,815 (22.0%), en Guerrero 28,972 (13.1%), en Oaxaca 16,941 (7.6%) y en Sinaloa 11,037 toneladas (5.0%) (ver Cuadro 6.4).

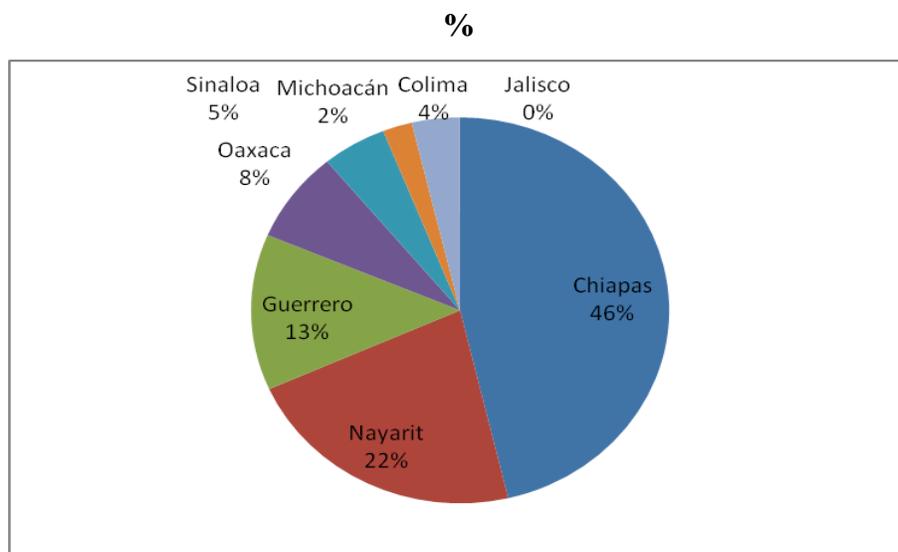
Cuadro 6.4 Producción de mango “Ataulfo”
(Toneladas)

Estado	Producción	%
Chiapas	102,661	46.30
Nayarit	48,815	22.02
Guerrero	28,972	13.07
Oaxaca	16,941	7.64
Sinaloa	11,037	4.98
Michoacán	5,046	2.28
Colima	8,197	3.70
Jalisco	60	0.03
Total	221,729	100.00

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

Chiapas produce el 46.0%, mientras que Nayarit representa el 22.0% (ver Figura 6.5)

Figura 6.5 Producción de mango “Ataulfo”



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

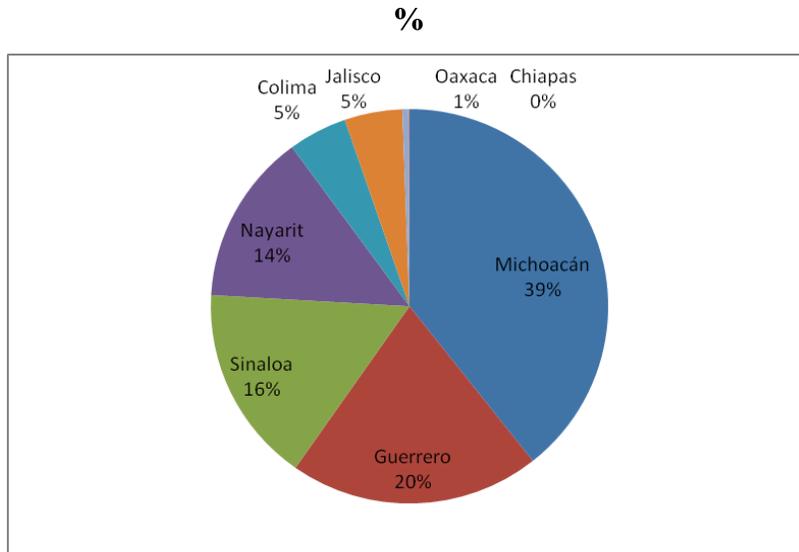
De acuerdo con SIACON (2005), en Michoacán se produjeron 81,298 toneladas de mango “Haden” que representaron el 39.3% de la producción nacional (ver Cuadro 6.5). Le siguieron Guerrero con 42,128, Sinaloa con 33,441, Nayarit con 28,980, Colima con 9,892 y Jalisco con 9,717 toneladas que representaron 20.4, 16.2, 14.0, 4.8 y 4.7% de la producción nacional (ver Figura 6.6).

**Cuadro 6.5 Producción de mango “Haden”
(Toneladas)**

Estado	Producción	%
Michoacán	81,298	39.34
Guerrero	42,128	20.39
Sinaloa	33,441	16.18
Nayarit	28,980	14.02
Colima	9,892	4.79
Jalisco	9,717	4.70
Oaxaca	990	0.48
Chiapas	204	0.10
Total	206,650	100.00

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

Figura 6.6 Producción de mango “Haden”



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

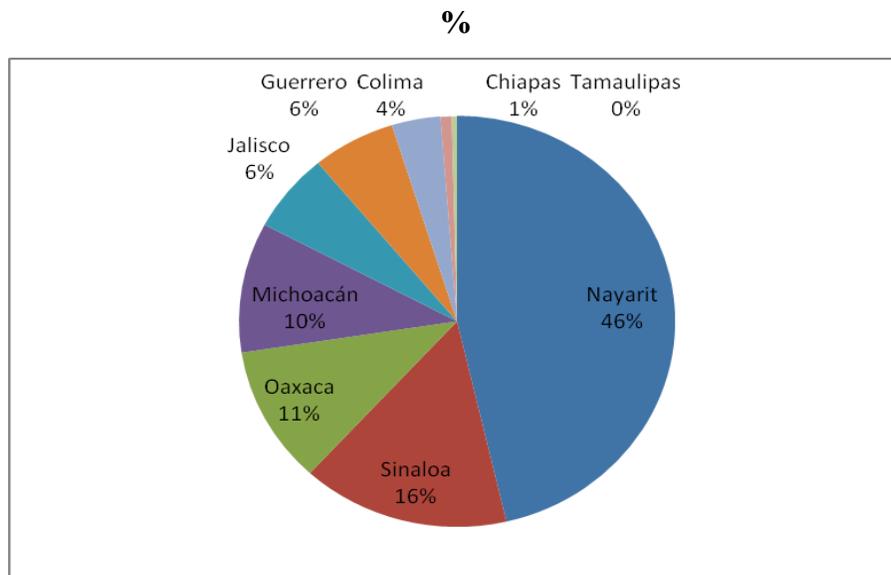
Según SIACÓN (2005), en el año 2004 Nayarit fue el principal productor de mango “Tommy Atkins” con 94,959 toneladas (ver Cuadro 6.6), es decir, el 46.4% del total producido en México; seguido por Sinaloa con 31,536 (15.4%), Oaxaca con 22,099 (10.8%) y Michoacán con 20,979 toneladas (10.2%) como puede observarse en la Figura 6.7.

**Cuadro 6.6 Producción de mango “Tommy Atkins”
(Toneladas)**

Estado	Producción	%
Nayarit	94,959	46.37
Sinaloa	31,536	15.40
Oaxaca	22,099	10.79
Michoacán	20,979	10.24
Jalisco	12,735	6.22
Guerrero	12,615	6.16
Colima	7,373	3.60
Chiapas	1,684	0.82
Tamaulipas	807	0.39
Total	204,787	100.00

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

Figura 6.7 Producción de mango “Tommy Atkins”



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

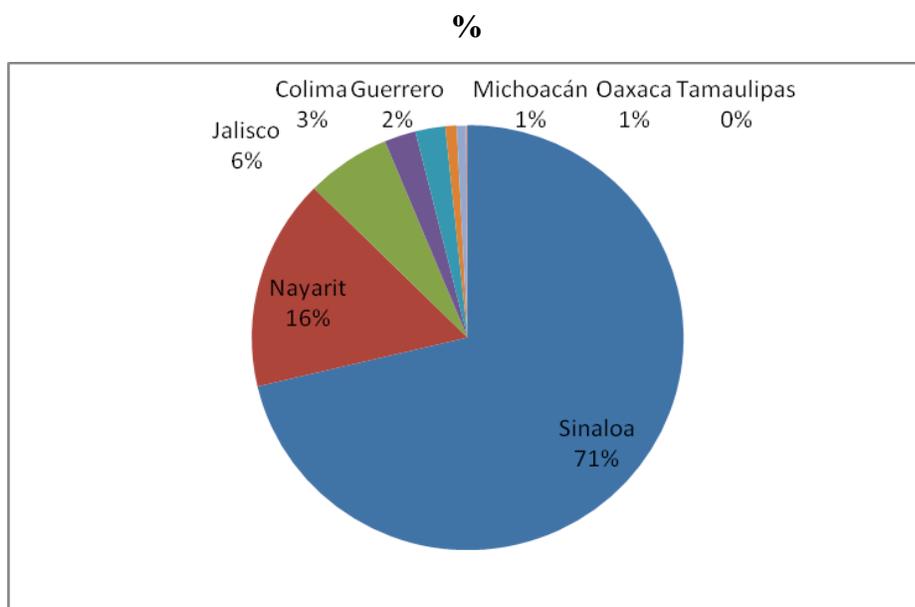
De acuerdo con información de SIACON (2005), Sinaloa es el primer productor de mango “Kent” y en 2004 la producción ascendió a 84,891 toneladas que representaron el 71.3% del total nacional (ver Cuadro 6.7). A éste le siguen Nayarit con 19,197 (16.1%), Jalisco con 7,547(6.3%), Colima con 2,807 (2.4%) y Guerrero con 2,650 toneladas (2.2%) (ver Figura 6.8).

**Cuadro 6.7 Producción de mango “Kent”
(Toneladas)**

Estado	Producción	%
Sinaloa	84,891	71.30
Nayarit	19,197	16.12
Jalisco	7,547	6.34
Colima	2,807	2.36
Guerrero	2,650	2.23
Michoacán	997	0.84
Oaxaca	825	0.69
Tamaulipas	150	0.13
Total	119,064	100.00

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

Figura 6.8 Producción de mango “Kent”



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

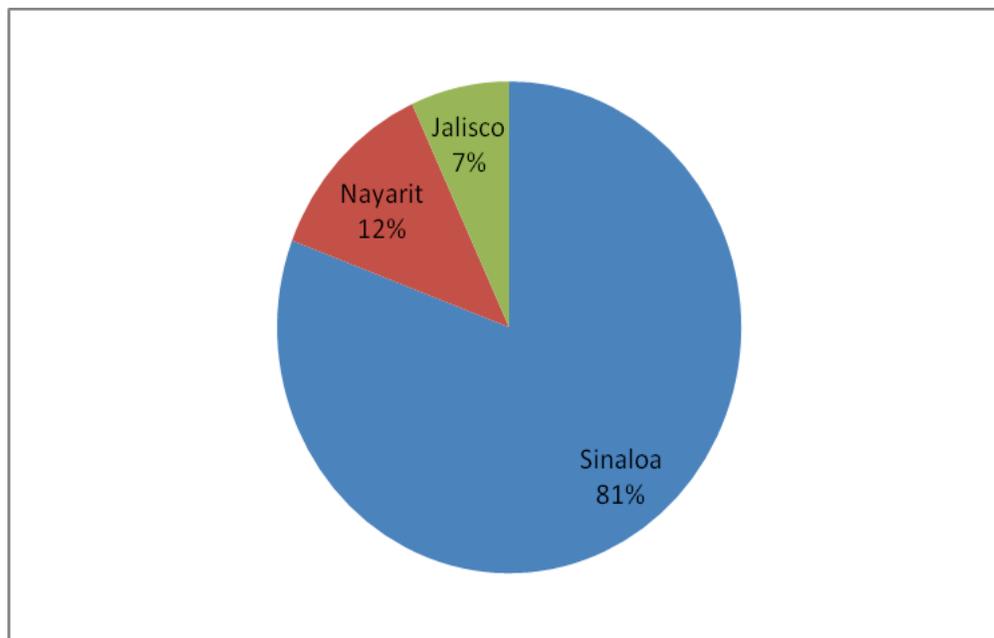
De acuerdo con información de SIACON (2005), en Sinaloa se produjeron 47,605 toneladas de la variedad “Keitt” (ver Cuadro 6.8) que representaron, en el año 2004, 80.7% de la producción total y es seguido por Nayarit con 7,304 (12.4%) y por Jalisco con 4,054 toneladas (6.9%) como puede observarse en la Figura 6.9.

**Cuadro 6.8 Producción de mango “Keitt”
(Toneladas)**

Estado	Producción	%
Sinaloa	47,605	80.74
Nayarit	7,304	12.39
Jalisco	4,054	6.88
Total	58,963	100.00

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

**Figura 6.9 Producción de mango “Keitt”
%**



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

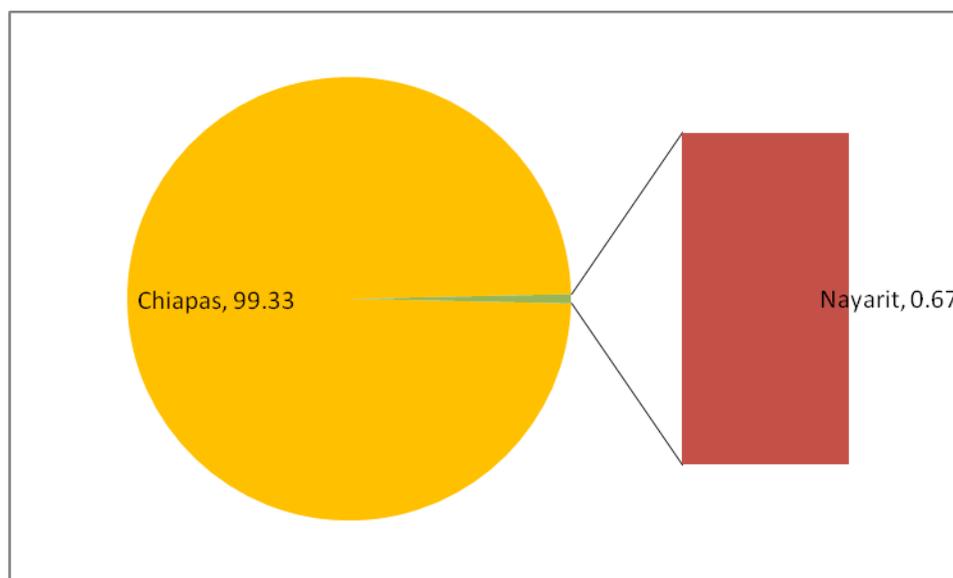
Según SIACON (2005) el 99.3% de la producción de mango “manililla” se concentra en el estado de Chiapas, como puede observarse en la Figura 6.10, ya que allí se produjeron 22,107 de toneladas, mientras que en Nayarit se produjo el 0.7% restante, es decir, 149 toneladas (ver Cuadro 6.9).

**Cuadro 6.9 Producción de mango “Manililla”
(Toneladas)**

Estado	Producción	%
Chiapas	22,107.47	99.33
Nayarit	149.50	0.67
Total	22,256.97	100

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

**Figura 6.10 Producción de mango “Manililla”
%**



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2005

De acuerdo con datos de SIACON (2006) y de SIAVI (2006) el Consumo Nacional Aparente de mango en México ascendió en el año 2005 a 1,174,963 toneladas, manteniendo una tasa de crecimiento promedio anual de 2.5% entre los años 1980 y 2005 (ver Cuadro 6.10).

6.10 Consumo Nacional Aparente de mango en México 1980-2005

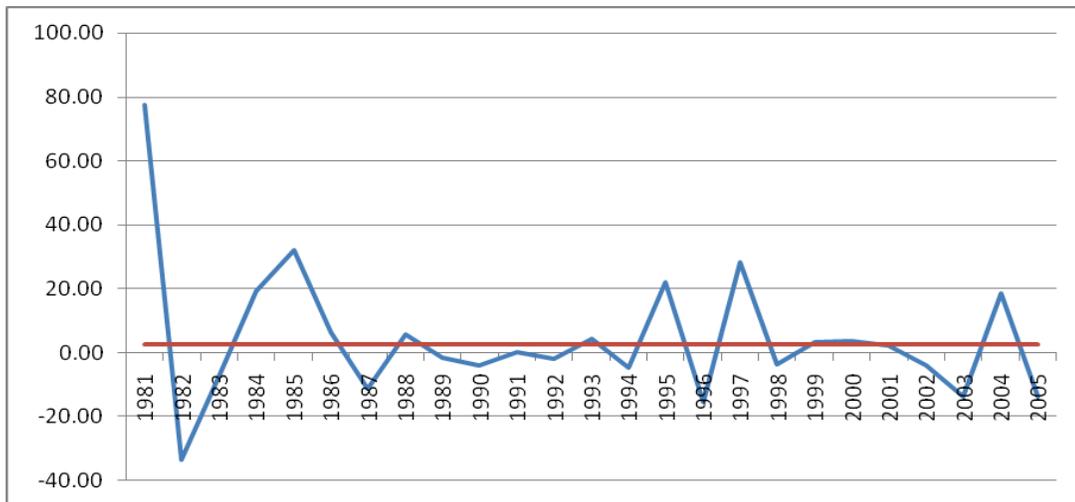
(Toneladas)

Año	A Producción	B Importaciones	C Exportaciones	A+B-C Consumo Nac.Aparente	Tasa de Crecimiento
1980	638,006	0	15,398	622,608	
1981	1,120,929	0	15,675	1,105,254	77.52
1982	760,996	0	25,507	735,489	-33.46
1983	697,142	0	14,555	682,587	-7.19
1984	851,317	0	36,732	814,585	19.34
1985	1,109,355	0	32,433	1,076,922	32.20
1986	1,185,662	0	39,293	1,146,369	6.45
1987	1,066,211	0	47,225	1,018,986	-11.11
1988	1,090,954	0	14,799	1,076,155	5.61
1989	1,111,108	0	52,527	1,058,581	-1.63
1990	1,074,434	32	58,770	1,015,696	-4.05
1991	1,117,900	66	99,767	1,018,199	0.25
1992	1,075,921	19	78,028	997,912	-1.99
1993	1,151,192	0	110,789	1,040,403	4.26
1994	1,117,853	2	125,775	992,080	-4.64
1995	1,342,097	0	131,721	1,210,376	22.00
1996	1,189,989	20	164,903	1,025,106	-15.31
1997	1,501,432	60	187,127	1,314,365	28.22
1998	1,473,852	28	209,426	1,264,454	-3.80
1999	1,508,468	167	204,002	1,304,633	3.18
2000	1,559,351	1,007	206,782	1,353,576	3.75
2001	1,577,447	2,271	194,540	1,385,178	2.33
2002	1,523,159	989	194,591	1,329,557	-4.02
2003	1,362,375	2,244	216,316	1,148,303	-13.63
2004	1,573,269	1,545	212,505	1,362,309	18.64
2005	1,368,091	1,796	194,924	1,174,963	-13.75
				Tasa de Crecimiento Promedio	2.57

Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2006 y SIAVI, 2006

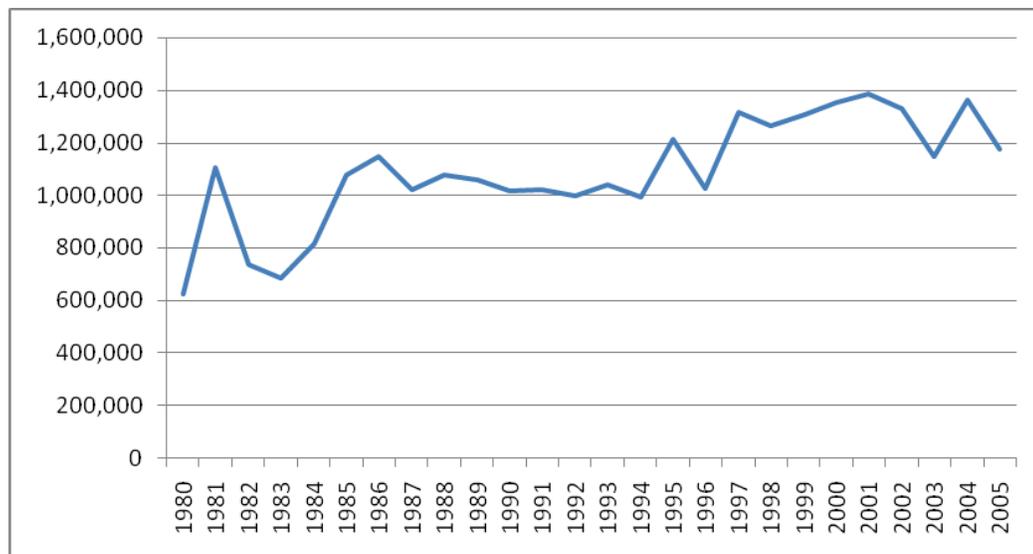
Y aunque la tasa de crecimiento ha sido muy irregular, como se puede observar en la Figura 6.11, la tendencia del consumo nacional aparente es positiva, como se puede observar en Figura 6.12.

Figura 6.11 Tasa de crecimiento del Consumo Nacional Aparente de mango 1981-2005 (%)



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2006 y SIAVI, 2006

Figura 6.12 Consumo Nacional Aparente de mango en México 1980-2005 (Toneladas)



Fuente: Elaborado con datos de SIACON, 2006 y SIAVI, 2006

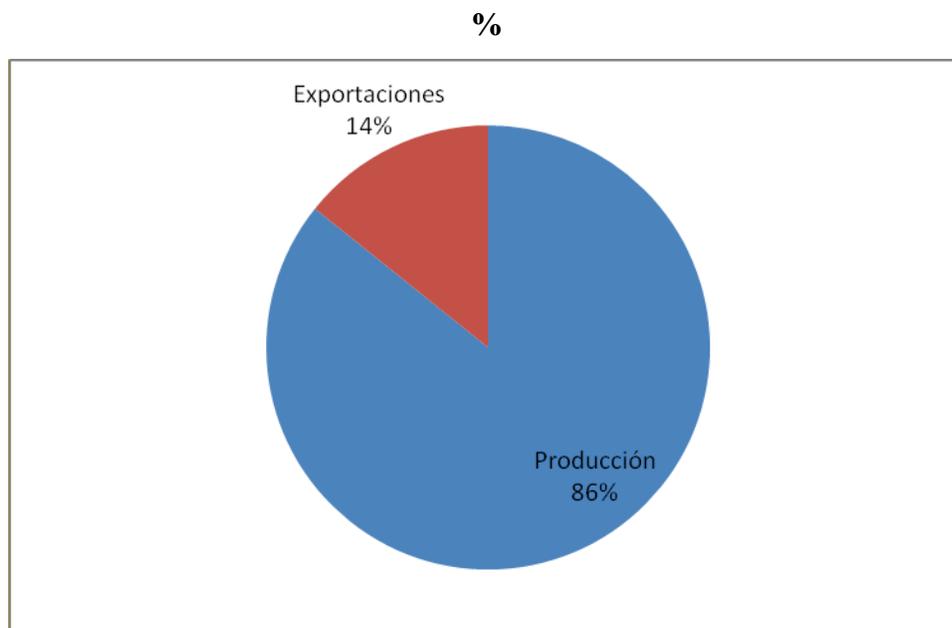
En México, el mango ha encontrado las condiciones climáticas para consolidarse como uno de los principales frutales de exportación. Según FAO (2006), es el principal país exportador en el mundo y en el año 2005 destinó el 14.2% de su producción al comercio exterior (ver Figura 6.13), alrededor de 194.9 mil toneladas, como puede observarse en el Cuadro 6.11.

Cuadro 6.11 Exportaciones de mango en México como proporción de la producción 2005

	<u>Toneladas</u>	<u>%</u>
Producción	1,368,091	100.00
Exportaciones	194,924	14.25

Elaborado con datos de SIACON, 2006 y SIAVI, 2007

Figura 6.13 Exportaciones de mango en México como proporción de la producción 2005



Elaborado con datos de SIACON, 2006 y SIAVI, 2007

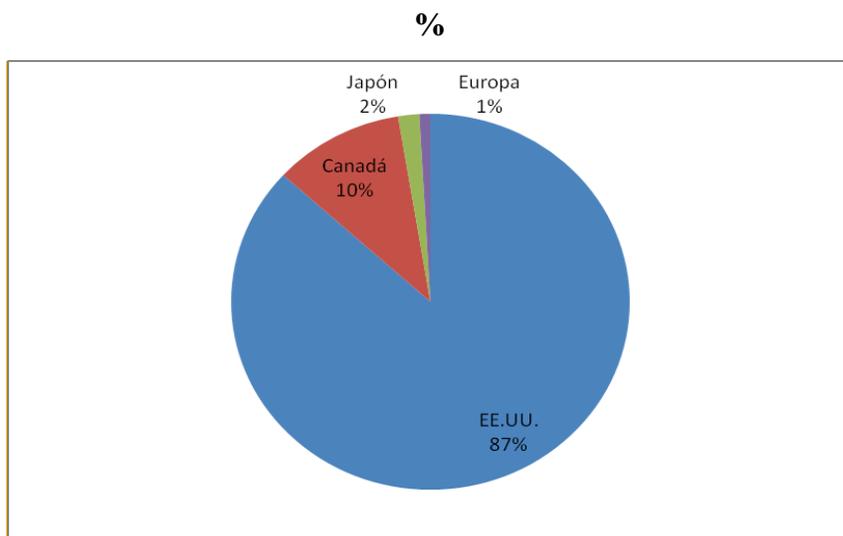
De acuerdo con información de SIAVI (2007), en el año 2006 México destinó aproximadamente 201,413 toneladas de mango al mercado de EE. UU (Cuadro 6.1), esta cantidad representó el 86.7% de las exportaciones totales, 24,664 a Canadá (10.6%), 3,973 y a Japón (1.7%) (ver Figura 6.14).

Cuadro 6.12 Exportaciones mexicanas de mango 2006

País	Exportaciones	%
EE.UU.	201,414	86.77
Canadá	24,664	10.63
Japón	3,973	1.71
Europa	2,076	0.89
Total	232,127	100.00

Fuente: Elaborado con datos de SIAVI, 2007

Figura 6.14 Exportaciones mexicanas de mango 2006



Fuente: Elaborado con datos de SIAVI, 2007

Según SAGARPA (2007) el costo de producción en Michoacán para el año 2006 fue de \$2,252 por tonelada, mientras que en Sinaloa, el costo fue de \$ 810 por toneladas, debido esencialmente al mayor rendimiento (ver Cuadro 6.14).

Cuadro 6.13 Costos de producción del mango 2006

Estado	\$ por tonelada
Guerrero	891.17
Michoacán	2,252.62
Nayarit	1,064.13
Oaxaca	1,095.65
Sinaloa	810.22
Veracruz	2,395.84

Fuente: Elaborado con datos de SAGARPA, 2007.

CAPÍTULO 7

EL MERCADO DE EE. UU.

De acuerdo con información del U. S. Census Bureau (2007) la población de EE. UU. alcanzó 299,398,484 habitantes en el año 2006. Entre 1990 y 2000 la población creció a una tasa promedio de 1.2% mientras que entre 2000 y 2006, la tasa de crecimiento anual promedió 1.0% (ver Cuadro 7.1)

Cuadro 7.1 Población de EE. UU. 1990-2006
(Habitantes)

Año	Población (Habitantes)	Tasa de Crecimiento Promedio
1990	248,709,873	
1991	251,802,196	
1992	254,932,967	
1993	258,102,665	
1994	261,311,772	
1995	264,560,781	
1996	267,850,185	
1997	271,180,488	
1998	274,552,198	
1999	277,965,831	
2000	281,421,906	1.24%
2001	284,341,238	
2002	287,290,854	
2003	290,271,067	
2004	293,282,195	
2005	296,324,560	
2006	299,398,484	1.04%

Fuente: US Census Bureau, 2007

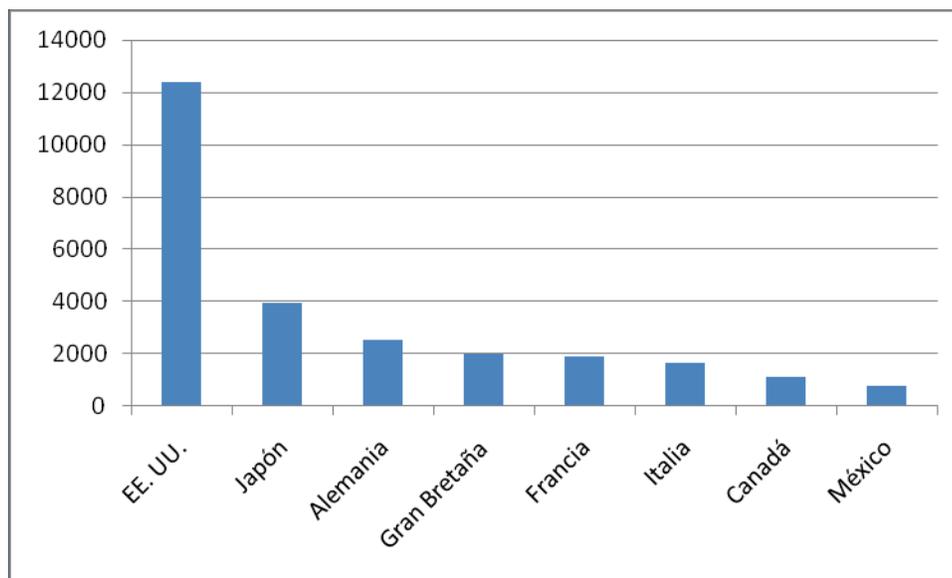
Según la OCDE (2007), EE. UU. tiene la economía con el mayor ingreso y en el 2005 el PNB nominal ascendió a 12,397 miles de millones de dólares (Cuadro 7.2), mientras que el segundo lugar, entre los países miembros, lo ocupó Japón con 3,940.46 y el tercero Gran Bretaña con 1,978.75 miles de millones de dólares, como puede observarse en la Figura 7.1.

**Cuadro 7.2 Producto Nacional Bruto (Gross Domestic Product)
de los principales países miembros de la OCDE 2005
(Miles de millones de dólares)**

<u>País</u>	<u>PNB</u>
EE. UU.	12 397.90
Japón	3 940.46
Alemania	2 537.96
Gran Bretaña	1 978.75
Francia	1 897.77
Italia	1 644.33
Canadá	1 099.06
México	767.20

Fuente: Elaborado con datos de OCDE, 2007

**Figura 7.1 Producto Nacional Bruto de los principales países miembros
(Gross Domestic Product)
(Miles de millones de dólares)**



Fuente: Elaborado con datos de OCDE, 2005

De acuerdo con US Bureau of Economic Analysis (BEA), (2007), en el año 2006 el PNB real de EE. UU. ascendió a 11,319.40 miles de millones de dólares, mientras que entre 1990 y 2006, la tasa de crecimiento anual promedió 2.9%, como puede verse en el Cuadro 7.3.

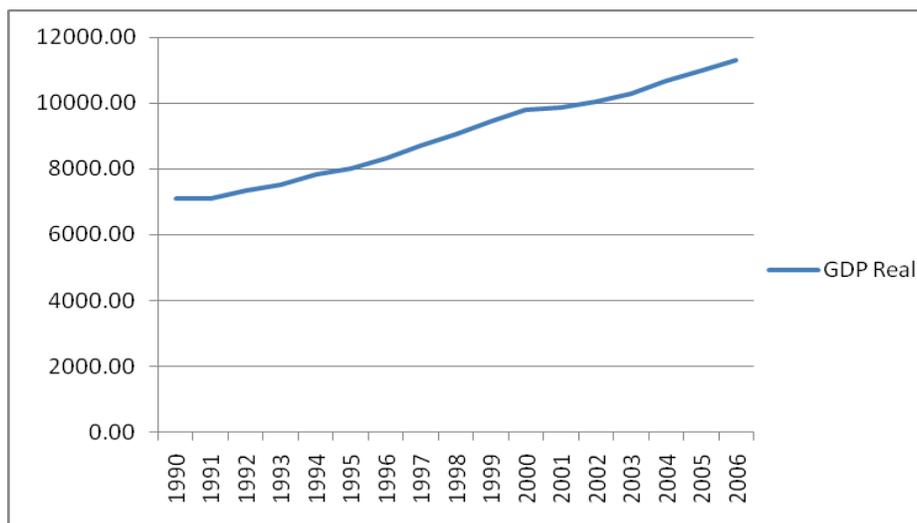
Cuadro 7.3 Producto Nacional Bruto Real en EE. UU. 1990-2006
(Gross Domestic Product)
(Miles de millones de dólares)

Año	PNB Real B-2000	Tasa de Crecimiento
1990	7112.50	
1991	7100.50	-0.169
1992	7336.60	3.325
1993	7532.70	2.673
1994	7835.50	4.020
1995	8031.70	2.504
1996	8328.90	3.700
1997	8703.50	4.498
1998	9066.90	4.175
1999	9470.30	4.449
2000	9817.00	3.661
2001	9890.70	0.751
2002	10048.80	1.598
2003	10301.00	2.510
2004	10675.80	3.638
2005	11003.40	3.069
2006	11319.40	2.872
	Promedio	2.947

Fuente: Elaborado con datos de BEA, 2007

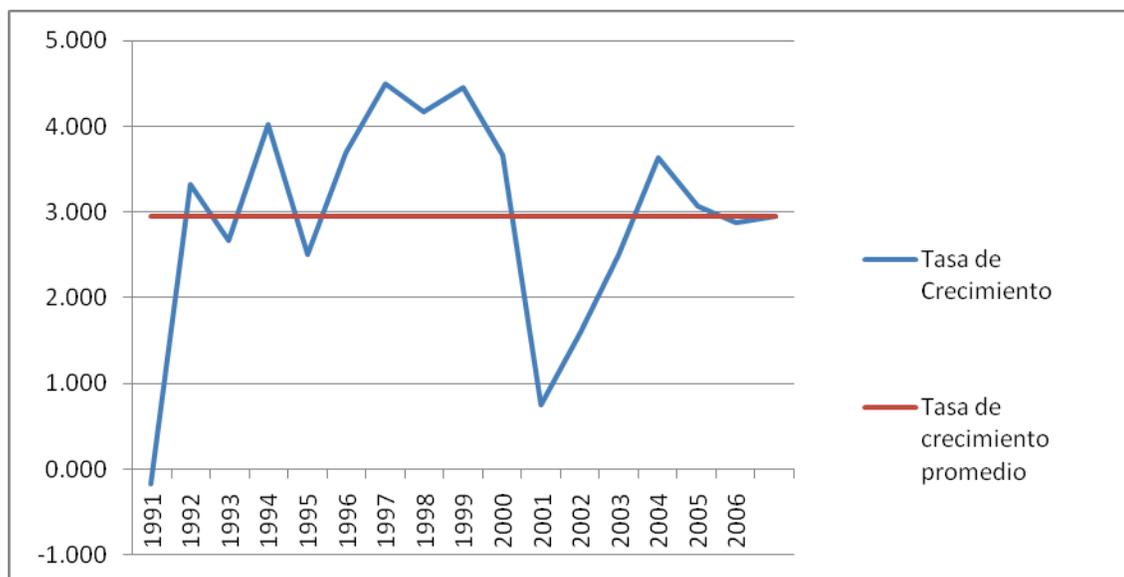
Y aunque la tasa de crecimiento del PNB real de EE. UU. muestra una marcada irregularidad (Figura 7.3), la tendencia en general observa un crecimiento sostenido, en términos absolutos (Figura 7.2).

Figura 7.2 Producto Nacional Bruto Real en EE. UU.
(Gross Domestic Product)
(Miles de millones de dólares)



Fuente: Elaborado con datos del BEA, 2007

Figura 7.3 Tasa de crecimiento del Producto Nacional Bruto
(Gross Domestic Product)
%



Fuente: Elaborado con datos de BEA, 2007

EE. UU. importó en 2005, 8,146 miles de toneladas de frutas frescas (Cuadro 7.4)

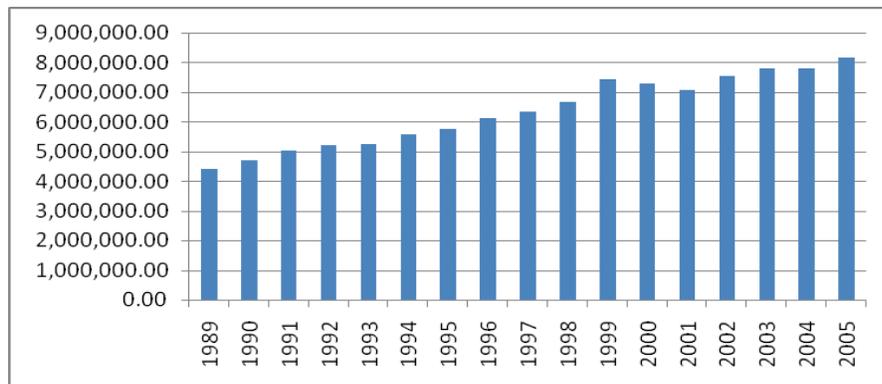
Cuadro 7.4 Importaciones de frutas frescas en EE. UU. 1989-2005

Año	Toneladas	Tasa de Crecimiento
1989	4,417,476.60	
1990	4,715,516.60	6.75
1991	5,033,478.00	6.74
1992	5,196,581.70	3.24
1993	5,229,337.30	0.63
1994	5,565,633.50	6.43
1995	5,743,824.00	3.20
1996	6,118,407.10	6.52
1997	6,350,121.20	3.79
1998	6,675,923.50	5.13
1999	7,434,745.10	11.37
2000	7,290,245.40	-1.94
2001	7,078,179.40	-2.91
2002	7,542,274.40	6.56
2003	7,788,447.90	3.26
2004	7,800,447.00	0.15
2005	8,146,466.30	4.44

Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2006

Mientras que la tendencia es positiva, como se puede observar en la Figura 7.4.

Figura 7.4 Importaciones de frutas frescas en EE. UU. 1989-2005
(Toneladas)



Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2006

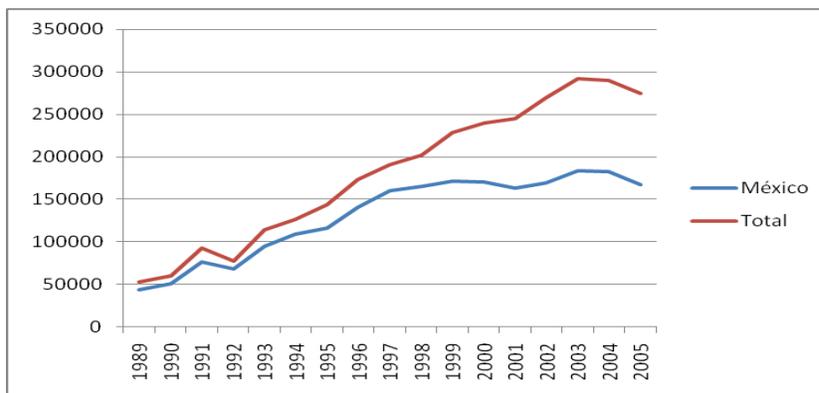
De acuerdo con información de USDA (2006), EE. UU importó en el año 2005, 275.2 miles de toneladas de mango (ver Cuadro 7.5), de las cuales el 60.9% fueron originarias de México, el 11.7% de Perú, 9.5% de Brasil y 9.2% de Ecuador.

Cuadro 7.5 Importaciones de mango de EE. UU. 1989-2005
(Toneladas)

Año	México	Totales
1989	43922.5	52272.9
1990	50933.7	59121.1
1991	76484.0	92547.2
1992	68529.9	76764.2
1993	95502.1	113863.7
1994	109332.7	126087.7
1995	116239.1	143493.8
1996	141130.2	173577.5
1997	160742.8	190378.0
1998	165860.3	202376.2
1999	172116.7	228569.2
2000	170612.6	239872.3
2001	163282.7	245440.5
2002	169716.7	270043.5
2003	183906.9	292262.6
2004	183103.4	290194.4
2005	167588.6	275218.1

Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2006

Figura 7.5 Importaciones de mango de EE. UU. 1989-2005
(Toneladas)



Fuente: Elaborado con información de USDA, 2006

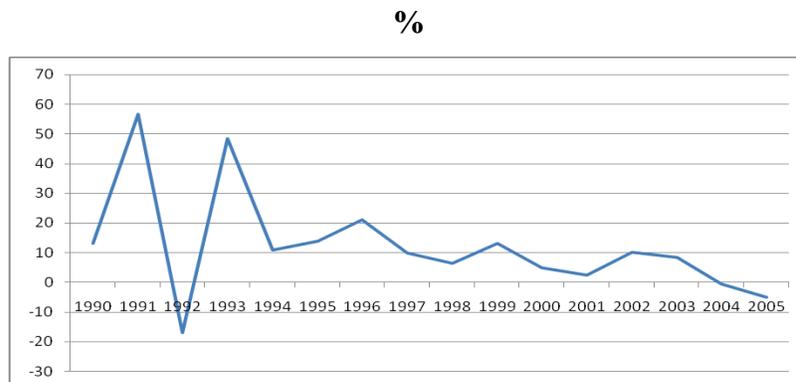
La tasa de crecimiento anual de las importaciones estadounidenses de mango promedió 10.5% entre 1992 y 2006 (USDA 2007), sin embargo la tendencia es a disminuir (ver Figura 7.5). Incluso en el Cuadro 7.6 se observa que en 2004 y 2005 la tasa de crecimiento es negativa. La demanda de mango en el mercado estadounidense no fue satisfecha en esos años, mientras que la tasa de crecimiento de la importación de frutas frescas ha sido sostenidamente positiva, por lo que a *grosso modo* se puede decir que la demanda se ha cubierto con otras frutas frescas.

Cuadro 7.6 Tasa de crecimiento de las importaciones de mango en EE. UU. 1990-2005

<u>Año</u>	<u>%</u>
1990	13.10
1991	56.54
1992	-17.05
1993	48.33
1994	10.74
1995	13.80
1996	20.97
1997	9.68
1998	6.30
1999	12.94
2000	4.95
2001	2.32
2002	10.02
2003	8.23
2004	-0.71
2005	-5.16
2006	13.60

Fuente: USDA, 2006

Figura 7.6 Tasa de crecimiento de las importaciones de mango en EE. UU. 1990-2005



Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2006

Por otro lado, la tasa de crecimiento de las importaciones de mango mexicano promediaron entre 1992 y 2006, 7.7%. Mientras que la tasa de crecimiento de mango originario de Perú promedió en el mismo período 20.0%, la de Ecuador 37.5% y la de Brasil 20.4% en el mismo período, como se observa en el Cuadro 7.7.

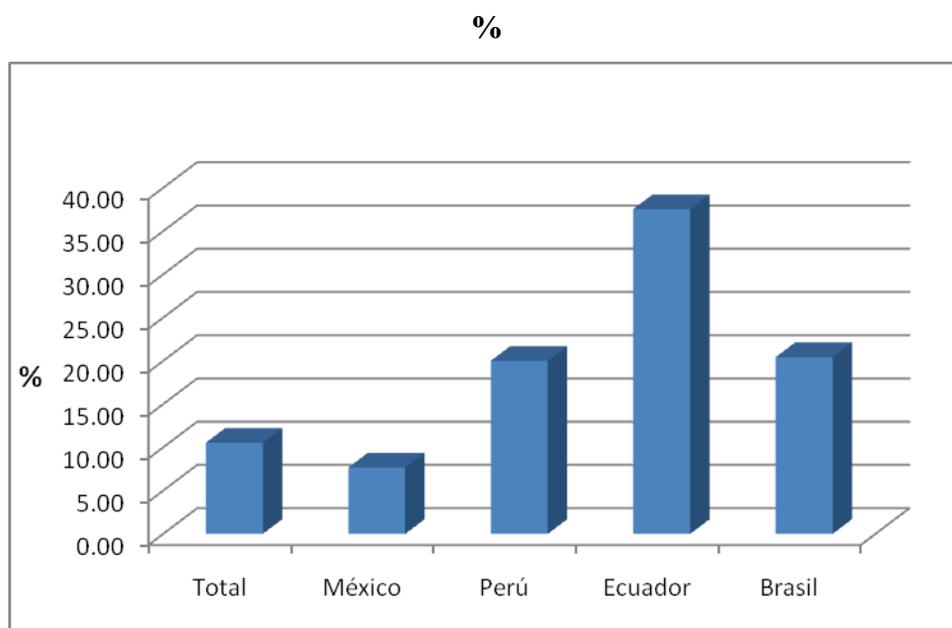
Cuadro 7.7 Tasa de crecimiento de las importaciones de mango originarias de México, Perú, Ecuador y Brasil 1992-2006
(Toneladas)

Año	Totales	Tasa de Crec.	México	Tasa de Crec.	Perú	Tasa de Crec.	Ecuador	Tasa de Crec.	Brasil	Tasa de Crec.
1992	76764.2	%	68529.9	%	3037.4	%	374.2	%	1709.7	%
1993	113863.7	48.3	95502.1	39.4	2748.7	-9.5	331.6	-11.4	3162.4	85.0
1994	126087.7	10.7	109332.7	14.5	3567.2	29.8	876.6	164.4	2204.3	-30.3
1995	143493.8	13.8	116239.1	6.3	3858.2	8.2	1490.1	70.0	2955.4	34.1
1996	173577.5	21.0	141130.2	21.4	4489.3	16.4	3922.3	163.2	4886.4	65.3
1997	190378.0	9.7	160742.8	13.9	3346.5	-25.5	878.3	-77.6	5420.6	10.9
1998	202376.2	6.3	165860.3	3.2	3631.9	8.5	5494.2	525.5	7058.9	30.2
1999	228569.2	12.9	172116.7	3.8	11465.7	215.7	10661.2	94.0	12821.8	81.6
2000	239872.3	4.9	170612.6	-0.9	12426.2	8.4	17657.8	65.6	17005.8	32.6
2001	245440.5	2.3	163282.7	-4.3	15612.5	25.6	19094.7	8.1	26936.7	58.4
2002	270043.5	10.0	169716.7	3.9	20689.7	32.5	21770.4	14.0	36039.9	33.8
2003	292262.6	8.2	183906.9	8.4	21941.4	6.0	28134.2	29.2	39056.0	8.4
2004	290194.4	-0.7	183103.4	-0.4	32610.0	48.6	25911.2	-7.9	27230.7	-30.3
2005	275218.1	-5.2	167588.6	-8.5	32293.7	-1.0	25454.9	-1.8	26143.5	-4.0
2006	312543.5	13.6	192742.3	15.0	39039.5	20.9	32461.3	27.5	23088.4	-11.7
Tasa Promedio Anual		10.55		7.7		20.0		37.5		20.4

Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2007

En términos absolutos podemos ver que las importaciones de mango mexicano mantiene una tasa de crecimiento promedio de 7.7%, sin embargo, México mantiene una tasa de crecimiento inferior al promedio anual de las importaciones totales de mango realizadas por EE. UU., mientras que Perú, Ecuador y Brasil poseen tasas de crecimiento promedio anual muy superiores en el período 1992 a 2006, como se puede observar en la Figura 7.7.

Figura 7.7 Tasa de crecimiento promedio anual de las importaciones de mango originarias de México, Perú, Ecuador y Brasil 1992-2006



Fuente: Elaborado con datos de USDA 2007

Esta situación ha provocado que el porcentaje del mercado de mango mexicano en el mercado de EE. UU. haya pasado de 89.3% en 1992 a 61.7% en el año 2006; una pérdida de 27.6% del mercado en 14 años, como puede observarse en el Cuadro 7.8.

Cuadro 7.8 Importaciones de mango originario de México, Perú, Ecuador y Brasil 1992 y 2006

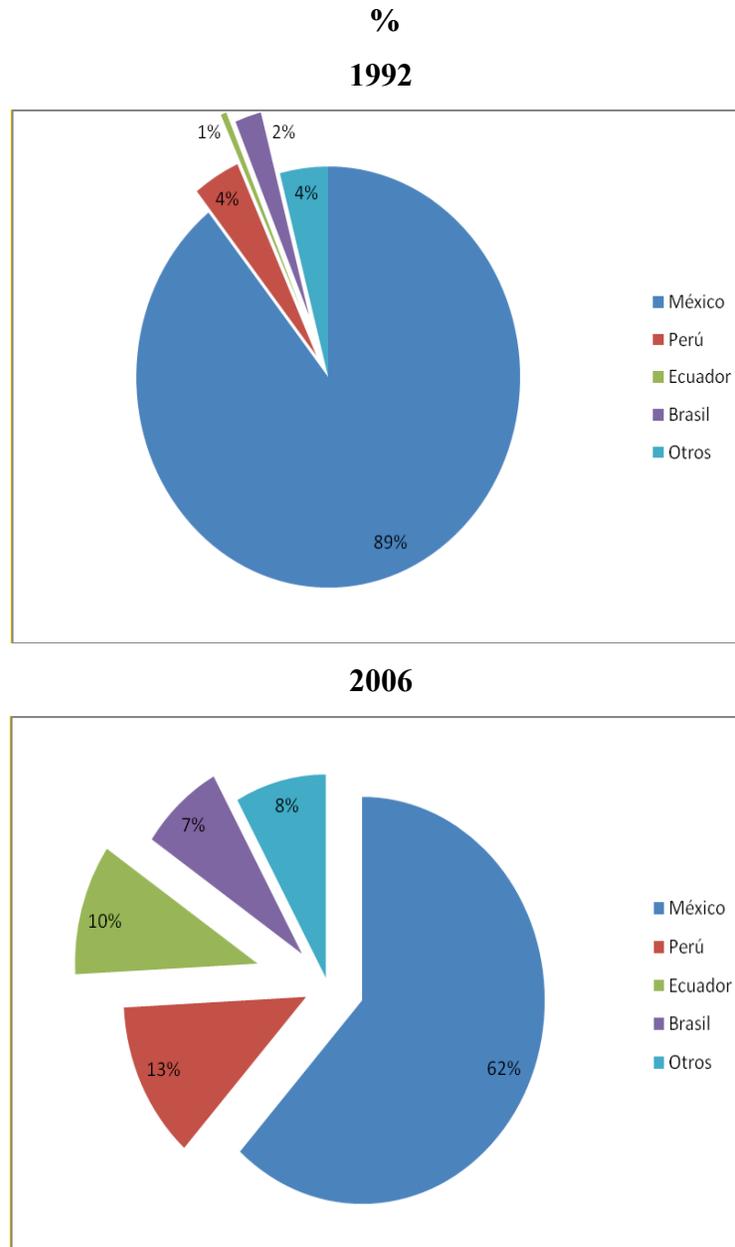
(Toneladas y %)

	1992	%	2006	%
Total	76,764.20	100.00	312,543.50	100.00
México	68,529.90	89.27	192,742.30	61.67
Perú	3,037.40	3.96	39,039.50	12.49
Ecuador	374.20	0.49	32,461.30	10.39
Brasil	1,709.70	2.23	23,088.40	7.39
Otros	3,113.00	4.06	25,212.00	8.07

Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2007

Por su parte, el porcentaje de Perú, Ecuador y Brasil en EE. UU. pasó de 4.0, 0.5 y 2.2% en 1992 a 12.5, 10.4 y 7.4% en 2006; un incremento de 23.6% para los tres países en el mercado estadounidense de 1992 a 2006, como se observa en la Figura 7.8.

Figura 7.8 Importaciones de mango originario de México, Perú, Ecuador y Brasil



Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2007

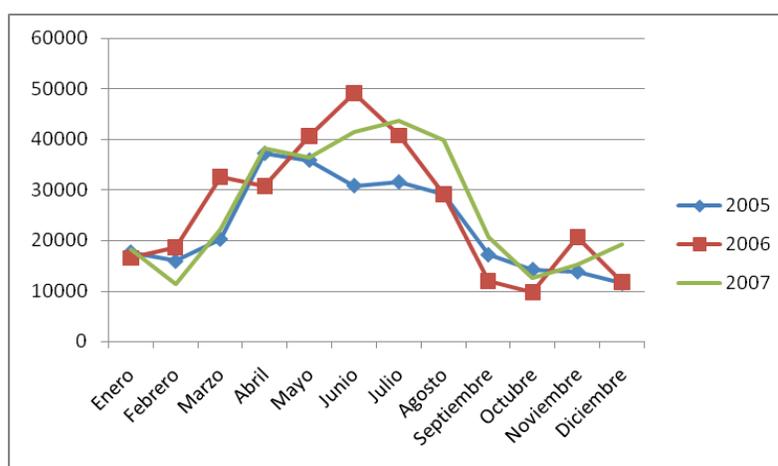
El mercado de importación de mango en EE. UU. tiene actividad todo el año pero la oferta es mayor entre los meses de abril y septiembre, como puede observarse en el Cuadro 7.9.

**Cuadro 7.9 Importaciones de mango realizadas por EE. UU.
Toneladas**

Mes	2005	2006	2007
Enero	17678	16584.3	18204.5
Febrero	15888.1	18724.2	11404.4
Marzo	20263.7	32554.2	22319.5
Abril	37198.3	30751.9	38334.8
Mayo	35853.2	40637.9	36412.7
Junio	30820.0	49179.7	41512.0
Julio	31548.7	40799.0	43719.3
Agosto	29181.2	29129.8	39916.1
Septiembre	17180.3	11985.3	20706.4
Octubre	14247.9	9766.9	12557.4
Noviembre	13815.7	20658.1	15226.4
Diciembre	11526.4	11772.0	19290.4
Total	275,201.8	312,543.40	319,603.8

Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2006

**Figura 7.9 Importaciones de mango realizadas por EE. UU.
(Toneladas)**



Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2006

Un Análisis de Equilibrio Parcial de las Exportaciones Mexicanas de Mango (*Mangifera indica*) a EE. UU.

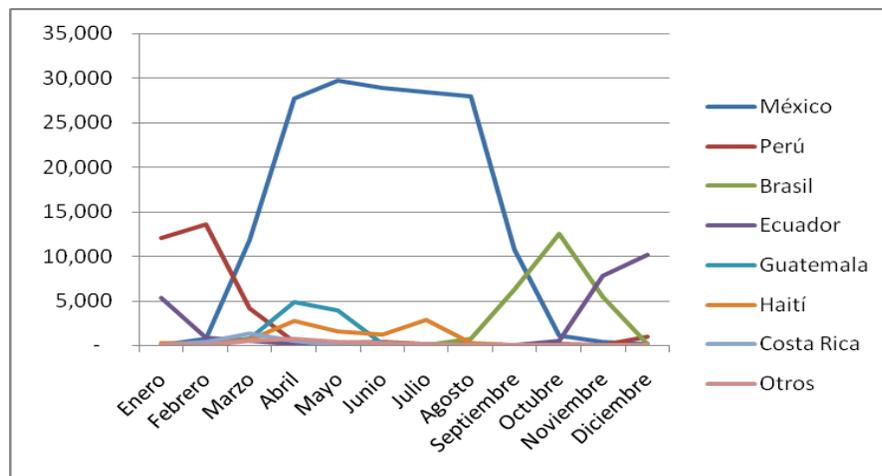
En este período es abastecido por México y Haití mientras que entre noviembre y marzo lo es por mango originario de Perú, Brasil, Ecuador principalmente (ver Cuadro 7.10).

**Cuadro 7.10 Importaciones mensuales de mango realizadas por EE. UU. en 2005
(Toneladas)**

Mes	México	Perú	Brasil	Ecuador	Guatemala	Haití	Costa Rica	Otros	Total
Enero	55	12,040	-	5,306	-	196	41	40	17,678
Febrero	706	13,596	225	797	-	141	391	32	15,888
Marzo	11,795	4,144	706	492	690	556	1,308	573	20,264
Abril	27,735	337	155	88	4,819	2,743	530	790	37,198
Mayo	29,727	284	-	19	3,886	1,562	10	366	35,853
Junio	28,846	404	-	38	78	1,158	69	228	30,820
Julio	28,380	166	-	25	-	2,808	5	165	31,549
Agosto	27,924	194	732	42	-	227	-	63	29,181
Septiembre	10,733	85	6,291	18	-	-	-	53	17,180
Octubre	1,069	94	12,476	551	-	-	3	56	14,248
Noviembre	393	27	5,445	7,877	-	-	4	68	13,816
Diciembre	209	924	112	10,202	-	-	21	58	11,526
Total	167,572	32,294	26,144	25,455	9,472	9,391	2,382	2,492	275,202

Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2006

**Figura 7.10 Importaciones de mango realizadas por EE. UU. en el año 2005
(Toneladas)**



Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2006

CAPÍTULO 8

METODOLOGÍA

Para analizar el mercado internacional del mango entre EE. UU. y México, se estableció un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas compuesto de las variables y relaciones que influyen en su funcionamiento. Las variables de éste modelo se determinan simultáneamente (Gujarati, 2003), y entonces las endógenas se determinan dentro del modelo con base a la interacción de las variables que lo componen. Para su estimación, se aplicó el modelo de mínimos cuadrados tres etapas (MC3E) con el programa SAS versión 9.1.

8.1 El Modelo Econométrico

Tomando en consideración éstas interrelaciones, el modelo se conformó por dos ecuaciones principales:

La primera, es una ecuación de demanda estadounidense de importaciones de mango mexicano donde el precio unitario CIF real de importación ($PIUMMR_t$) está afectado por:

$$PIUMMR_t = \beta_{11} + \beta_{12}QIMM_t + \beta_{13}PEUMMR_t + \beta_{14}PIUMBR_t + \varepsilon_{1t}$$

- $QIMM_t$, la cantidad importada de mango origen mexicano. De acuerdo con la teoría económica, existe una influencia inversa sobre $PIUMMR_t$ determinada por una flexibilidad negativa. Dicho de otra forma, un incremento en la cantidad importada disminuye su precio.
- $PEUMMR_t$, el precio de exportación FAS del mango en México con destino a EE. UU., que a su vez estaría determinado por el precio al productor de mango, al que le es agregado además, el costo unitario de selección para el mercado internacional, empaque, y aquellos procedimientos de logística que se aplican al producto de exportación.
- $PIUMBR_t$, el precio unitario CIF de importación de mango originario de Brasil, esperándose una elasticidad positiva con $PEUMMR_t$, es decir, siendo el mango brasileño un producto sustituto, una relación directa expresaría que un incremento en su precio afectaría negativamente su cantidad demandada, incrementando la demanda del mango mexicano y, con ello, ejerciendo una influencia a la alza en el precio de éste.

A su vez, $QIMM_t$ en esta ecuación es una variable endógena en función del ingreso real total en EE. UU ($GDPUSANR_t$). Es decir, considerando la gran aceptación del mango como un producto exótico en los mercados de los países desarrollados, el ingreso en EE. UU. influye de manera directa en la cantidad importada de mango. Ante un mayor ingreso, mayor consumo de mango. Por otra parte, la sobre o sub-valoración peso-dólar (SSV_t) afecta negativamente el precio de las mercancías mexicanas, haciéndolas más o menos competitivas en el comercio exterior, ejerciendo así una influencia en la cantidad demandada en el país importador, en este caso, en la cantidad importada de mango mexicano en EE. UU.:

$$QIMM_t = \beta_{21} + \beta_{22}GDPUSANR_t + \beta_{23}SSV_t + \varepsilon_{2t}$$

La segunda, es una ecuación de oferta en exceso de mango en México. En ella, el precio de exportación ($PEUMMWR_t$) está afectado por:

- $PEUMMR_t$, el precio unitario de exportación del mango mexicano con destino a EE. UU.
- $PEUMMRMR_t$, el precio unitario de exportación del mango mexicano con destino a otros países. Es necesario señalar que $PEUMMRMR_t$ es el precio unitario de exportación calculado con el cociente entre el valor total FAS de exportación del mango restado el valor FAS del mango con destino a EE. UU., y la cantidad total de mango exportado restada la cantidad destinada al mercado estadounidense. Entonces $PEUMMWR_t$ estará en función directa de los dos precios:

$$PEUMMWR_t = \beta_{31} + \beta_{32}PEUMMR_t + \beta_{33}PEUMMRMR_t + \varepsilon_{3t}$$

Cabe mencionar que $PEUMMR_t$ es el precio unitario real FAS de exportación en puerto mexicano, mientras que $PIUMMR_t$ es el precio unitario real CIF de importación en puerto estadounidense, la diferencia en valor son los costos unitarios de seguro y transporte del mango entre los dos puertos.

$PEUMMR_t$ es a su vez una variable considerada endógena que está influenciada directamente por el precio del mango al productor en México ($PPMMR_t$), e inversamente por la valuación del peso frente al dólar (SSV_t):

$$PEUMMR_t = \beta_{41} + \beta_{42}PPMMR_t + \beta_{43}SSV_t + \varepsilon_{4t}$$

A su vez, el precio al productor de mango en México está en función de la producción total de mango ($PROD_t$) y de la superficie sembrada con rezago de un período ($SSMMR_t$):

$$PPMMR_t = \beta_{51} + \beta_{52}PROD_t + \beta_{53}SSMMR_t + \varepsilon_{5t}$$

Las fuentes de información utilizadas para las variables PIUMMR, QIMM, PEUMMR, PIUMBR, fueron USDA (2007); para SSV, CEFP (2006); para GDPUSANR, BEA (2006); para PEUMMWR, PEUMMRMR, FAO (2006); mientras que para la obtención de PPMMR, PROD y SSMMR se consultó SIACON (2006). Las series fueron convertidas a dólares (\$) con el tipo de cambio nominal y deflactadas con el Índice de Precios al Consumidor de EE. UU., éstos índices se obtuvieron de CEFP (2006).

Se aplicó el método de mínimos cuadrados tres etapas al modelo econométrico de ecuaciones simultáneas para estimar los coeficientes $\beta_{11} - \beta_{53}$, con estos se calcularon las elasticidades de cinco y catorce años para así establecer aquellas variables que determinan el funcionamiento del mercado.

Es necesario mencionar que el largo plazo de catorce años se estableció con base en la disponibilidad máxima de información de las series de tiempo que componen el modelo. Debido a que el mango es un cultivo perenne, se consideró que cinco años es el número de períodos que muestra el estado del mercado en el corto plazo.

8.2 Análisis de Equilibrio Parcial

Con el antecedente de que la participación del mango mexicano tiene una tasa de crecimiento descendente y con la idea de que un aumento en las exportaciones puede contribuir a un decremento en el precio doméstico del mango en el mercado estadounidense, se simuló el incremento en la cantidad exportada de mango mexicano, considerando una posible reducción en el precio en EE. UU. y su impacto en el ingreso del exportador para determinar la viabilidad de incrementar las cantidades de mango mexicano con destino al mercado estadounidense. En dicho análisis se establecieron los siguientes supuestos:

- un bien, el mango
- un mercado internacional de dos economías, México y EE. UU.
- se considera la relación de cada economía del modelo con el resto del mundo como parte de cada una separadamente
- demanda en exceso de mango en EE. UU igual a importaciones de mango mexicano
- oferta en exceso de mango en México igual a exportaciones
- valores en dólares, precios y valores en términos reales
- un incremento de 20% en las exportaciones de mango mexicano al mercado de EE. UU. en el año 2006 respecto a las realizadas en 2005. 20% de incremento representa aproximadamente dos veces la tasa de crecimiento promedio anual de la cantidad exportada en el período comprendido entre 1990 y 2005. (Ver Cuadro 8.1)

Cuadro 8.1 Exportaciones de mango mexicano a EE. UU. 1990-2005

(Toneladas)		
Año	Toneladas	Tasa de crecimiento anual (%)
1989	43,922.5	
1990	50,933.7	16.0
1991	76,484.0	50.2
1992	68,529.9	-10.4
1993	95,502.1	39.4
1994	109,332.7	14.5
1995	116,239.1	6.3
1996	141,130.2	21.4
1997	160,742.8	13.9
1998	165,860.3	3.2
1999	172,116.7	3.8
2000	170,612.6	-0.9
2001	163,282.7	-4.3
2002	169,716.7	3.9
2003	183,906.9	8.4
2004	183,103.4	-0.4
2005	167,588.6	-8.5
Promedio		9.3

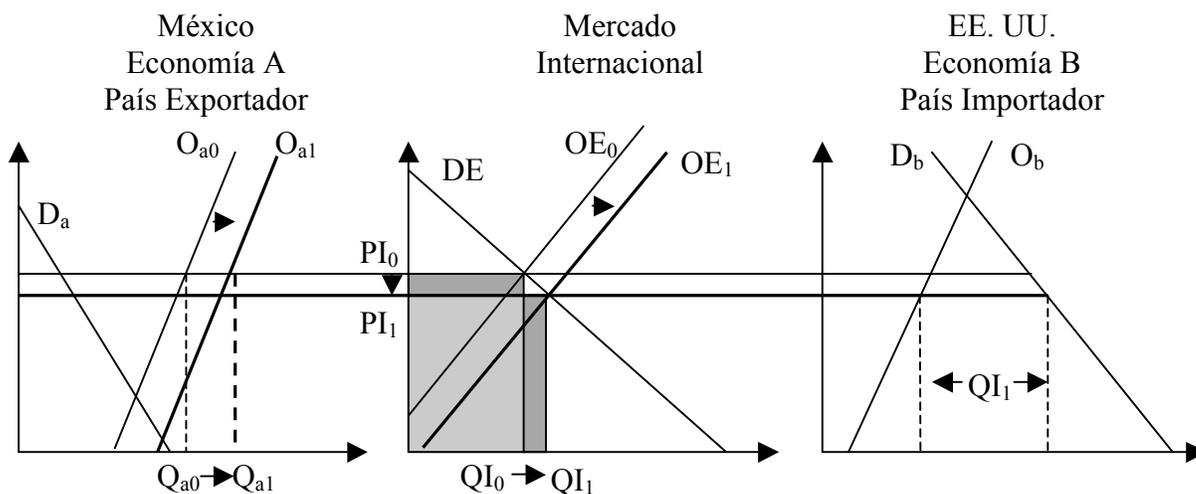
Fuente: Elaborado con datos de USDA, 2006.

Cabe resaltar que la producción observada en México en 1997 alcanzó un diferencial de 158 376.97 t respecto a la proyección de una tendencia lineal en ese mismo año; esta cantidad representa aproximadamente el 94.5% de las exportaciones de mango realizadas por México en el año 2005 a EE. UU. De forma más reciente, en el año 2000 este diferencial alcanzó 99 924.22 t, es decir, 59.6% de las exportaciones totales de mango mexicano con destino a EE. UU. Estos datos muestran que la producción de mango en México puede aumentar en cantidades superiores al 20% simulado; estos incrementos en la producción pueden deberse a un cambio favorable en los factores de la producción (como el clima), sin incrementos en el costo de producción.

El modelo de equilibrio parcial está basado en el análisis del mercado internacional de naranja y jugo de naranja de exportación en EE. UU. realizado por Williams (2006).

En la Figura 8.1 puede observarse que un incremento en la cantidad ofertada en México de mango de exportación a EE. UU. de Q_{a0} a Q_{a1} , provoca un desplazamiento de la curva de oferta O_{a0} a O_{a1} , resultando a su vez en un desplazamiento de la curva de oferta en exceso en el mercado internacional. Esto provoca además un decremento en el precio internacional de PI_0 hasta PI_1 , y a su vez, un incremento en la cantidad comercializada en el Mercado Internacional de QI_0 hasta QI_1 , observándose un incremento en la demanda en exceso de mango en EE. UU. es decir, la cantidad importada QI_1 .

Figura 8.1 Mercado internacional de mango mexicano de exportación con destino a EE. UU.



Fuente: Elaborado con información de Matus, 2004

$$\text{Entonces, con la flexibilidad precio: } \Gamma_{QIMM}^{PIUMMR} = \left(\frac{\partial PIUMMR}{\partial QIMM} \right) \left(\frac{QIMM}{PIUMMR} \right)$$

calculada a partir de los resultados de mínimos cuadrados tres etapas se establecen dos escenarios:

Corto plazo.- Un período de 5 años, del 2000 al 2004.

Largo plazo.- Un período de 14 años, de 1991 al 2004.

Entonces se calculan las áreas:

$$\text{Valor del incremento en volumen (VIV)} = (Q_1 - Q_0) * P_1$$

$$\text{Valor del decremento en precio (VDP)} = (P_0 - P_1) * Q_0$$

$$\text{VIV} - \text{VDP} = \text{Valor}$$

para determinar el efecto final del incremento en cantidad importada.

CAPÍTULO 9

LA IDENTIFICACIÓN DEL MODELO ECONOMÉTRICO

9.1 Clasificación de las variables del modelo

Gujarati (2003) 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 explicatorio (o exógena) en otra ecuación del sistema. Por esta razón, dicha variable dependiente explicatorio 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”.

En el caso de las presente investigación, en las relaciones expuestas en la metodología se supuso que el precio de las importaciones de mango mexicano en EE. UU. dependía de la cantidad importada de mango originario de México en el año corriente y que, a su vez, dependía del precio de exportación en México y del precio de importación del mango brasileño también en EE. UU. Por su parte, el precio de exportación del mango con destino al mercado estadounidense en México está determinado por el precio del mango al productor, lo cual revela que tanto el precio al productor como el precio de exportación del mango en México funcionan como variables explicatorias endógenas que se convierten en estocásticas, las que pueden estar correlacionadas con el término de perturbación de la ecuación en la cual aparece cada uno como variable explicatoria.

Clasificación de las variables del modelo

- a) **Variables endógenas.** Son variables dependientes y sus valores van a ser estimados por la solución de las ecuaciones que componen el modelo. En este caso son:

$PIUMMR_t$ = Precio unitario CIF real de las importaciones de mango mexicano
en Estados Unidos (dólares)

$PEUMMWR_t$ = Precio unitario FAS real de las exportaciones de mango en
México (dólares)

$QIMM_t$ = Cantidad importada de mango mexicano en EE. UU. (toneladas)

$PEUMMR_t$ = Precio unitario FAS real de las exportaciones de mango mexicano
con destino a EE. UU. (dólares)

$PPMMR_t$ = Precio ponderado al productor real de mango en México (dólares)

b) **Variables predeterminadas.** Son aquellas que contribuyen a explicar la conducta de las variables endógenas. Comprenden dos tipos:

i. *Variables exógenas.* Son las variables explicativas en el modelo dado; no son objeto de análisis y explicación en dicho modelo, pero sirven para determinar a las variables endógenas; para el modelo son las siguientes:

PIUMBR_t = Precio unitario CIF real de las importaciones de mango
originario de Brasil en EE. UU. (dólares)

GDPUSANR_t = Producto Nacional Bruto real en EE. UU.

SSV_t = Sobre o Sub Valuación del peso en relación al dólar (porcentaje)

PEUMMRMR = Precio unitario FAS real de las exportaciones de mango
mexicano a otros países (total restado EE. UU.) (dólares)

PROD = Producción total de mango en México (toneladas)

SSMMR = Superficie sembrada de mango en México con rezago de un período
(hectáreas)

ii. *Variables endógenas rezagadas.* Son variables que sirven para explicar a las endógenas. Están constituidas por los valores del año anterior de las variables endógenas del modelo. Para este caso son:

c) **Variables aleatorias o estocásticas.** Son las ε_t y resultan básicas para el análisis econométrico. No son observables y su introducción distingue los modelos estocásticos o probabilísticos, en oposición a los modelos matemáticos o determinísticos. Tienen como función caracterizar el comportamiento de las variables endógenas.

Se puede formular el modelo econométrico en forma estructural agregando a las relaciones funcionales que se definieron anteriormente en su forma lineal, los coeficientes β , que representan los coeficientes de cada variable y los términos estocásticos ε , que representan el término de error en cada ecuación:

$$PIUMMR_t = \beta_{11} + \beta_{12}QIMM_t + \beta_{13}PEUMMR_t + \beta_{14}PIUMBR_t + \varepsilon_{1t}$$

(-) (+) (+)

$$QIMM_t = \beta_{21} + \beta_{22}GDPUSANR_t + \beta_{23}SSV_t + \varepsilon_{2t}$$

(+)

$$PEUMMWR_t = \beta_{31} + \beta_{32}PEUMMR_t + \beta_{33}PEUMMRMR_t + \varepsilon_{3t}$$

(-) (+) (+)

$$PEUMMR_t = \beta_{41} + \beta_{42}PPMMR_t + \beta_{43}SSV_t + \varepsilon_{4t}$$

(+)

$$PPMMR_t = \beta_{51} + \beta_{52}PROD_t + \beta_{53}SSMMR_t + \varepsilon_{5t}$$

(-) (-)

Entre paréntesis se expresa el tipo de relación que existe entre las variables endógenas y las predeterminadas, y son directas (+) o inversa (-).

Para la estimación del modelo se establecieron los siguientes supuestos:

- La relación entre las variables endógenas y las predeterminadas es de tipo lineal
- Las variables endógenas son estocásticas.
- La $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) \neq 0$ $i \neq j$
- La $E(\varepsilon_j \varepsilon_j) = \sigma^2$, varianza constante
- Los errores no presentan correlación serial, es decir, $E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}) = 0$

Las ecuaciones que comprenden el modelo econométrico se pueden despejar, en relación con los términos de error, de la siguiente manera:

$$PIUMMR_t - \beta_{11} - \beta_{12}QIMM_t - \beta_{13}PEUMMR_t - \beta_{14}PIUMBR_t = \varepsilon_{1t}$$

$$QIMM_t - \beta_{21} - \beta_{22}GDPUSANR_t - \beta_{23}SSV_t = \varepsilon_{2t}$$

$$PEUMMWR_t - \beta_{31} - \beta_{32}PEUMMR_t - \beta_{33}PEUMMRMR_t = \varepsilon_{3t}$$

$$PEUMMR_t - \beta_{41} - \beta_{42}PPMMR_t - \beta_{43}SSV_t = \varepsilon_{4t}$$

$$PPMMR_t - \beta_{51} - \beta_{52}PROD_t - \beta_{53}SSMMR_t = \varepsilon_{5t}$$

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

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

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

B = Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables predeterminadas

E = Vector de los términos 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, B es una matriz de orden $K + 1 \times M$, donde K es el número de variables exógenas y endógenas retrasadas del modelo más la ordenada al origen; en general, K puede ser o no 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 que sea posible matricialmente derivar el modelo en forma reducida del sistema de la siguiente manera:

$$Y_t = \Pi X_t + V_t$$

Donde:

$\Pi = -\Gamma^{-1}B$ es la matriz de los parámetros de la forma reducida

$X_t + V_t$

9.2 La identificación del modelo

El problema de la identificación del modelo, dice Gujarati (2000), pretende establecer si las estimaciones numéricas de los parámetros de una ecuación estructural pueden ser obtenidas de los coeficientes estimados de la forma reducida. Si puede hacerse, se dice que la ecuación particular está identificada; si no, se dice entonces que la ecuación no está identificada o está sub-identificada. Una ecuación puede estar exactamente (o total o precisamente) identificada o sobre-identificada. Se dice que está exactamente identificada si puede obtenerse más de un valor numérico para algunos de los parámetros de las ecuaciones estructurales.

Para identificar las ecuaciones del modelo se hace uso de las condiciones de orden y de rango.

9.2.1 Condición de orden

En un modelo de M ecuaciones simultáneas, para que una ecuación esté identificada, el número de variables predeterminadas excluidas de esa ecuación no debe ser menor que el número de variables endógenas incluidas en la ecuación menos 1, es decir:

$$K - k \geq m - 1$$

$K - k = m - 1$, la ecuación está exactamente identificada

$K - k \leq m - 1$, la ecuación está sub-identificada

Donde:

m = número de variables endógenas en una ecuación dada

K = número de variables predeterminadas en el modelo

k = número de variables predeterminadas en una ecuación dada.

Ecuación de demanda en exceso de mango mexicano en EE. UU.

$$K = 6, k = 1 \text{ y } m = 3$$

Entonces:

$$K - k = 5$$

$$m - 1 = 2$$

Y como:

$5 > 2$ por lo tanto la ecuación está sobre-identificada

Ecuación de cantidad importada de mango mexicano en EE. UU.

$$K = 6, k = 2 \text{ y } m = 1$$

Entonces:

$$K - k = 4$$

$$m - 1 = 0$$

Y como:

$4 > 0$ por lo tanto la ecuación está sobre-identificada.

Ecuación de oferta en exceso (exportaciones) de mango mexicano

$$K = 6, k = 1 \text{ y } m = 2$$

Entonces:

$$K - k = 5$$

$$m - 1 = 1$$

Y como:

$5 > 1$ por lo tanto la ecuación está sobre-identificada.

Ecuación de precio de exportación de mango mexicano con destino a EE. UU.

$$K = 6, k = 1 \text{ y } m = 2$$

Entonces:

$$K - k = 5$$

$$m - 1 = 1$$

Y como:

$5 > 1$ por lo tanto la ecuación está sobre-identificada.

Ecuación de precio al productor de mango en México

$$K = 6, k = 2 \text{ y } m = 1$$

Entonces:

$$K - k = 4$$

$$m - 1 = 0$$

Y como:

$4 > 0$ por lo tanto la ecuación está sobre-identificada.

De acuerdo a la condición de orden, **todas las ecuaciones que conforman el modelo están sobre-identificadas**; sin embargo, ésta es una condición necesaria pero no suficiente para la identificación ya que aún si ésta se cumple, puede suceder que una ecuación no esté identificada porque 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 la condición de rango de la identificación.

9.2.2 Condición de rango

La condición de orden es una condición necesaria pero no suficiente para la identificación; es decir, aún si ésta se cumple, puede suceder que una ecuación no esté identificada. Dicho de otra forma, aún si una ecuación cumple la condición de orden $K - k \geq m - 1$, ésta puede no estar identificada porque las variables predeterminadas excluidas de la ecuación, pero presentes en el modelo, quizá no todas sean independientes de manera que tal vez no exista una correspondencia uno a uno entre los coeficientes estructurales (las β) y los coeficientes de la forma reducida (las Π). Es decir, que probablemente no sea posible estimar los parámetros estructurales a partir de los coeficientes de la forma reducida.

Entonces, se requiere una condición que sea tanto necesaria como suficiente para la identificación, entonces se recurre a la condición de rango. Entonces, la condición de rango dice si la ecuación bajo consideración está identificada o no, mientras que la condición de orden expresa si dicha ecuación está exactamente identificada o sobreidentificada.

En un modelo que contiene M ecuaciones con M variables endógenas, una ecuación está identificada si y solo 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 (2003), para aplicar la condición de rango se puede de la siguiente manera:

1. Escribese el sistema en forma tabular.
2. Elimínense los coeficientes de la fila 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 obténganse los determinantes correspondientes. Si es posible encontrar al menos un determinante diferente de cero, la ecuación en cuestión estará identificada (en forma exacta o sobre-identificada).

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 sobre-identificada
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 sub-identificada
- 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 $M - 1$.

De acuerdo a 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 al 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.

(Ver Anexo 2) De acuerdo a la condición de rango, al menos una de las matrices resultantes de rango $M-1$ de cada una de las ecuaciones estructurales del sistema de $M=5$ ecuaciones, resultó ser diferente de cero, cumpliéndose así esta condición y pudiéndose estimar los parámetros del sistema.

CAPÍTULO 10.

RESULTADOS

De la aplicación de MC3E al modelo econométrico, se calcularon las elasticidades y flexibilidades (Cuadro 10.1).

Cuadro 10.1 Elasticidades y flexibilidades calculadas con los resultados del modelo econométrico.

	ELASTICIDADES (ϵ)	Corto	Largo
	FLEXIBILIDADES (Γ)	Plazo	Plazo
PIUMMR	Γ_{QIMM}^{PIUMMR}	-0.151	-0.089
	$\epsilon_{PEUMMR}^{PIUMMR}$	0.909	0.906
	$\epsilon_{PIUMBR}^{PIUMMR}$	0.021	0.024
QIMM	$\epsilon_{GDPUSANR}^{QIMM}$	2.208	2.435
	ϵ_{SSV}^{QIMM}	-0.047	-0.041
PEUMMWR	$\epsilon_{PEUMMR}^{PEUMMWR}$	0.871	0.782
	$\epsilon_{PEUMMRMR}^{PEUMMWR}$	0.130	0.205
PEUMMR	$\epsilon_{PPMMR}^{PEUMMR}$	0.801	0.744
	ϵ_{SSV}^{PEUMMR}	-0.375	-0.197
PPMMR	Γ_{PROD}^{PPMMR}	-1.476	-1.046
	Γ_{SSMMR}^{PPMMR}	-3.812	-2.781

Fuente: Elaborado con los resultados de la aplicación de MC3E al modelo econométrico.

De las elasticidades obtenidas se puede establecer que, por el lado de la demanda de importaciones de mango mexicano en EE. UU., $QIMM_t$ presenta una relación negativa e inflexible respecto a $PIUMMR_t$. El precio de importación CIF de mango mexicano en EE. UU. $PIUMMR_t$ tiene una gran dependencia del precio de exportación en México $PEUMMR_t$, como muestra la elasticidad positiva cercana a 1. En menor medida, existe una relación positiva e inelástica con el precio de importación del mango originario de Brasil $PIUMBR_t$.

En relación a la cantidad importada, la elasticidad ingreso ($GDPUSANR_t$) se muestra positiva y elástica; véase que ante un incremento de 1% en el ingreso, resulta un incremento de 2.21% de aumento en el consumo de mango; mientras que la valuación peso-dólar SSV_t presenta una relación inversa e inelástica; es decir, la valuación muestra un efecto sobre la cantidad.

Por el lado de la oferta, el precio de exportación de mango mexicano $PEUMMW_t$ depende de forma positiva e inelástica del precio de exportación del mango en México con destino a EE. UU. $PEUMMR_t$. Con referencia al precio de exportación del mango con destino a EE. UU. $PEUMMR_t$, el precio al productor $PPMMR_t$ presenta una relación inelástica, y se puede observar que ésta es mayor en el corto plazo; mientras que con la valuación peso-dólar SSV_t presenta una relación inversa e inelástica. La superficie sembrada rezagada un período $SSMMR_t$ tiene una influencia importante que se observa en la flexibilidad negativa mayor a 3.8 sobre el precio al productor $PPMMR_t$ en el escenario de corto plazo.

Para determinar tanto el valor del decremento en precio como el incremento final del valor como resultado del aumento de 20% en la cantidad exportada, con base en la flexibilidad precio de las importaciones de mango mexicano en EE. UU. se calcularon las flexibilidades del período 2001-2005 para el corto y del período 1989-2005 para el largo plazo, como se observa en el Cuadro 10.2:

Cuadro 10.2 Flexibilidad de corto y largo plazo

	Cambio en corto plazo	Cambio en largo plazo
Cambio de 1% en Q	-0.148 % en P	-0.078 % en P
Cambio de 20% en Q	-2.963 % en P	-1.557 % en P

Fuente: Elaborado con los resultados de la aplicación de MC3E al modelo econométrico.

Ésta sería, en cada caso, la respuesta porcentual del precio real ante un incremento en la cantidad. Entonces con el cambio de 1% se obtiene el cambio del precio ante un incremento de 20% en la cantidad. Con los porcentajes de cada escenario, se evaluó el efecto del incremento en 20% de la cantidad importada de mango originaria de México sobre su precio unitario real 2005 base 1996, como se observa en el Cuadro 10.3.

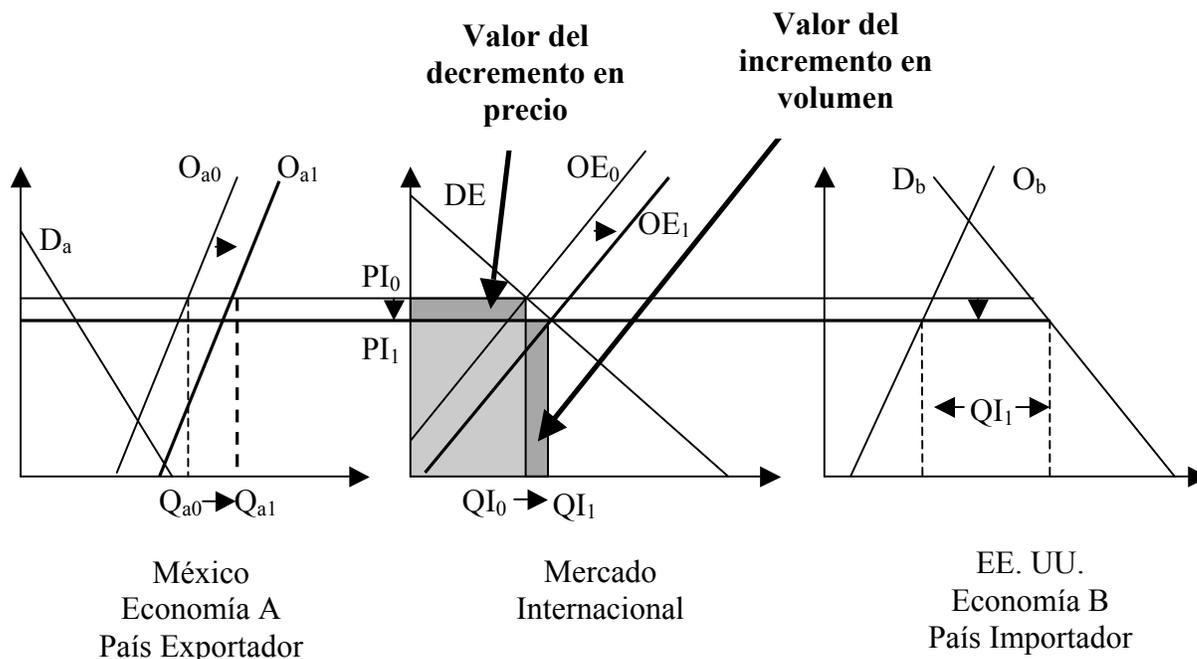
Cuadro 10.3 Precios y valores calculados ante un incremento de 20% en la cantidad
(valores en dólares y cantidades en toneladas)

Q en t	P en d	Corto plazo Valor P * Q	P en d	Largo plazo Valor P * Q
$Q_0=167,588$	$P_0 = 571.71$	95,812,524	$P_0 = 571.71$	95,812,524
$Q_1=201,106$	$P_1 = 554.77$	111,568,559	$P_1 = 562.81$	113,184,882
Incremento		Incremento		Incremento
33,517		15,756,035		17,372,358

Fuente: Elaborado con los resultados de la aplicación de MC3E al modelo econométrico.

Puede observarse que el valor del incremento en volumen es mayor al valor del decremento en precio, por lo tanto, hay un incremento en el valor total de las importaciones. Nótese en la Figura 10.1, que al incrementar la cantidad importada en EE. UU. de QI_0 a QI_1 , hay un incremento en valor por el aumento en el volumen comercializado, pero también hay un decremento debido a la disminución del precio de PI_0 a PI_1 .

Figura 10.1 Mercado internacional de mango mexicano de exportación con destino a EE. UU.



Fuente: Elaborado con información de Matus, 2004

Entonces se calculan las áreas mostradas (Cuadro 10.4):

Cuadro 10.4 Valor del incremento en el valor de las exportaciones de mango mexicano a EE. UU. (valores en dólares)

		Corto plazo	Largo plazo
Valor del incremento en volumen	$(Q_1 - Q_0) * P_1$	18,594,760	18,864,147
Valor del decremento en precio	$(P_0 - P_1) * Q_0$	-2,838,725	-1,491,789
Valor del incremento	Diferencia	15,756,035	17,372,358

Fuente: Elaborado con los resultados de la aplicación de MC3E al modelo econométrico.

Con el cálculo de las flexibilidades precio de las importaciones estadounidenses de mango proveniente de México de corto y largo plazo, se observa que ante un aumento de 20% en la cantidad importada, el valor del incremento en volumen calculado en el corto plazo es de 18 594 760 dólares, mientras que el valor del decremento en precio es de 2 838 725 dólares. La diferencia entre los dos valores es un incremento de 15 756 035 dólares. En el escenario de largo plazo, el valor del incremento en volumen es de 18 864 147 dólares, y el valor del decremento en precio es 1 491 789 dólares. En este caso la diferencia es un incremento de 17 372 358 dólares.

10.1 Impacto sobre la Relación Beneficio/Costo para el productor en los estados de Michoacán, Nayarit y Sinaloa

Según USDA (2006) México exportó 167,588 toneladas de mango a EE. UU. en el año 2005 y de acuerdo con Castro (2005), Michoacán exporta aproximadamente el 37% del mango destinado a EE. UU., Sinaloa el 30% y Nayarit el 20%. Es decir, estos tres estados representan el 87.00% de las exportaciones de mango mexicano al mercado estadounidense. De acuerdo con la flexibilidad calculada con el modelo econométrico, un incremento de 20% en la cantidad exportada provocaría una disminución en el precio de 2.963%.

Para efectos del análisis y aplicando este decremento al precio medio rural, se calculó la Relación Beneficio/Costo para el año 2005 e igualmente se estimó para el escenario hipotético año 2006 para los tres estados. Cabe mencionar que para el cálculo de los costos se supuso una función de costos lineal, por lo que el costo por tonelada es constante.

10.1.1 Michoacán

De acuerdo con información de USDA (2006) México exportó 167,588 toneladas de mango a EE. UU. en el año 2005; según Castro (2005), Michoacán exporta aproximadamente el 37% del mango destinado a EE. UU. Aplicando este porcentaje para estimar la cantidad exportada en el estado de Michoacán en 2005 se obtiene:

$$(167,588.00) (0.37) = \mathbf{62,007.56 \text{ tons.}}$$

Para observar el impacto en el productor con el incremento de 20% en la cantidad exportada y plantear un escenario hipotético para el año 2006, se estima la cantidad más el incremento:

$$(62,007.56) (1.20) = \mathbf{74,409.07 \text{ tons.}}$$

Ingresos

Según SIACON (2006), el precio medio rural en el año 2005 fue de \$ 2,327.38 por tonelada en el estado; entonces puede calcularse el ingreso total de los productores para el año 2005 antes del incremento del 20% en la cantidad exportada:

$$(62,007.56) (\$ 2,327.38) = \mathbf{\$ 144,315,154.99}$$

Ahora, para plantear el escenario hipotético, aplicamos el decremento en precio en la magnitud calculada a partir de la flexibilidad del modelo econométrico.

Para estimar el ingreso total del productor en el escenario hipotético con la flexibilidad de corto plazo para el año 2006 aplicando el decremento en precio de -2.963%, el precio estimado para este escenario es:

$$(\$ 2,327.38) (1 - 0.02963) = \mathbf{\$ 2,258.42}$$

Entonces, con el precio disminuido y la cantidad exportada de 74,409.07 toneladas ($Q_{1+20\%}$) puede calcularse el ingreso para el escenario hipotético con la flexibilidad de corto plazo:

$$(74,409.07) (\$ 2,258.42) = \mathbf{\$ 168,046,916.34}$$

Egresos

De acuerdo con información de SAGARPA (2007) el costo de producción del mango en el estado de Michoacán con la característica tecnológica BMF (Riego por bombeo, semilla mejorada y utilizando fertilizante) para el año 2005 fue de \$ 2,252.62 por tonelada producida. Ahora, como ya se mencionó, la cantidad exportada en 2005 fue de 62,007.56 toneladas, y para calcular los egresos totales de los productores en el año 2005 se obtiene:

$$(62,007.56) (\$ 2,252.62) = \$ \mathbf{139,679,469.81}$$

Entonces, con el 20% de incremento en la cantidad exportada se estima el egreso total de los productores:

$$(74,409.07) (\$ 2,252.62) = \$ \mathbf{167,615,363.77}$$

Relación Beneficio/Costo

Con los ingresos y egresos, ahora puede estimarse la Relación Beneficio/Costo para el productor de mango en el año 2005:

$$(\$ 144,315,154.99) (\$ 139,679,469.81) = \mathbf{1.0332}$$

y para el escenario hipotético 2006 ante un incremento de 20% en la cantidad exportada y una disminución de 2.963% en el precio:

$$(\$ 168,046,916.34) (\$ 167,615,363.77) = \mathbf{1.0026}$$

Con estos resultados puede decirse que, ante un incremento de 20% en la cantidad exportada, y una disminución de 2.963% en su precio, sigue siendo viable para el productor del estado de Michoacán producir mango para exportar a EE. UU.

10.1.2 Nayarit

Según USDA (2006) México en el año 2005 exportó 167,588 toneladas de mango al mercado estadounidense; y de acuerdo con Castro (2005), Nayarit exporta aproximadamente el 20% del mango destinado a EE. UU. Aplicando este porcentaje para estimar la cantidad exportada en Michoacán en 2005 se obtiene:

$$(167,588.00) (0.20) = \mathbf{33,517.60 \text{ tons.}}$$

Para observar el impacto en el productor con el incremento de 20% en la cantidad exportada y plantear el escenario hipotético en el año 2006, se estima la cantidad más el incremento:

$$(33,517.60) (1.20) = \mathbf{40,221.12 \text{ tons.}}$$

Ingresos

De acuerdo con información de SIACON (2006), el precio medio rural en el año 2005 fue de \$ 1,660.01 por tonelada en Nayarit; entonces puede calcularse el ingreso total de los productores para el año 2005 antes del incremento del 20% en la cantidad exportada:

$$(33,517.60) (\$ 1,660.01) = \mathbf{\$ 55,639,551.18}$$

Entonces, para plantear el escenario para el año 2006, se aplica el decremento en precio en la magnitud calculada a partir de la flexibilidad del modelo econométrico.

Para estimar el ingreso total del productor en el escenario hipotético con la flexibilidad de corto plazo para el año 2006, aplicando el decremento en precio de -2.963%, el precio estimado para este escenario es:

$$(\$ 1,660.01) (1 - 0.02963) = \mathbf{\$ 1,610.82}$$

Ahora, con el precio disminuido y la cantidad exportada de 40,221.12 toneladas ($Q_1+20\%$) puede calcularse el ingreso para el escenario hipotético con la flexibilidad de corto plazo:

$$(40,221.12) (\$ 1,660.01) = \mathbf{\$ 64,789,141.53}$$

Egresos

SAGARPA (2007) reporta que el costo de producción del mango en el estado de Nayarit con la característica tecnológica GMF (Riego por gravedad, semilla mejorada y utilizando fertilizante) para el año 2005 fue de \$ 1,064.13 por tonelada producida.

Entonces, la cantidad exportada en el estado de Nayarit en 2005 fue de 33,517.60 toneladas, y para calcular los egresos totales de los productores en el año 2005 se obtiene:

$$(33,517.60) (\$ 1,064.13) = \mathbf{\$ 35,667,083.69}$$

Y con el 20% de incremento en la cantidad exportada se estima el egreso total de los productores:

$$(40,221.12) (\$ 1,064.13) = \mathbf{\$ 42,800,500.43}$$

Relación Beneficio/Costo

Ahora puede estimarse la Relación Beneficio/Costo para el productor de mango en el año 2005:

$$(\$ 55,639,551.18) (\$ 35,667,083.69) = \mathbf{1.5600}$$

y para el escenario hipotético 2006 ante un incremento de 20% en la cantidad exportada y una disminución de 2.963% en el precio:

$$(\$ 64,789,141.53) (\$ 42,800,500.43) = \mathbf{1.5137}$$

Entonces puede concluirse que, ante un incremento de 20% en la cantidad exportada y una disminución de 2.963% en su precio, es viable para el productor de Nayarit producir mango para la exportación.

10.1.3 Sinaloa

De acuerdo con USDA (2006) México exportó 167,588 toneladas de mango a EE. UU.; y de acuerdo con Castro (2005), Sinaloa exporta aproximadamente el 30% del mango destinado a EE. UU. Tomando este porcentaje para estimar la cantidad exportada en Sinaloa en 2005 se obtiene:

$$(167,588.00) (0.30) = \mathbf{50,276.40 \text{ tons.}}$$

Para observar el impacto en el productor con el incremento de 20% en la cantidad exportada en el año 2006, se estima la cantidad incrementada:

$$(50,276.40) (1.20) = \mathbf{60,331.68 \text{ tons.}}$$

Ingresos

Según SIACON (2006), el precio medio rural en el año 2005 fue de \$ 2,681.03 por tonelada en el estado de Sinaloa; y entonces con la cantidad exportada se calcula el ingreso total de los productores para el año 2005:

$$(50,276.40) (\$ 2,681.03) = \mathbf{\$ 134,792,536.69}$$

Ahora, para plantear el escenario para el año 2006, se aplica el decremento en precio en la magnitud calculada a partir de la flexibilidad del modelo econométrico.

Estimando el ingreso total del productor en el escenario hipotético con la flexibilidad de corto plazo para el año 2006 se aplica el decremento en precio de -2.963%, al precio estimado

para este escenario:

$$(\$ 2,681.03) (1 - 0.02963) = \$ 2,601.59$$

Ahora, con el precio disminuido y la cantidad exportada de 60,331.68 toneladas ($Q_1+20\%$) puede calcularse el ingreso para el escenario hipotético:

$$(60,331.68) (\$ 2,601.59) = \$ 156,958,360.60$$

Egresos

De acuerdo con SAGARPA (2007) el costo de producción del mango en Sinaloa con la característica tecnológica TMF (Riego de temporal, semilla mejorada y utilizando fertilizante) para el año 2005 fue de \$ 810.22 por tonelada producida.

La cantidad exportada en el estado de Sinaloa en 2005 fue de 50,276.40 toneladas, y entonces para calcular los egresos totales de los productores en el año 2005 se obtiene:

$$(50,276.40) (\$ 810.22) = \$ 40,734,944.81$$

Y con el 20% de incremento en la cantidad exportada se estima el egreso total de los productores:

$$(60,331.68) (\$ 810.22) = \$ 48,881,933.77$$

Relación Beneficio/Costo

Entonces se puede estimar la Relación Beneficio/Costo para el productor de mango en el año 2005:

$$(\$ 134,792,536.69) (\$ 40,734,944.81) = 3.3090$$

y para el escenario hipotético 2006 ante un incremento de 20% en la cantidad exportada y una disminución de 2.963% en el precio:

$$(\$ 156,958,360.60) (\$ 48,881,933.77) = 3.2110$$

Entonces puede concluirse que, ante un incremento de 20% en la cantidad exportada y una disminución de 2.963% en su precio, sigue siendo viable para el productor del estado de Sinaloa producir mango de exportación.

CAPÍTULO 11.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

EE. UU. es el principal consumidor e importador de mango en el mundo mientras que México es el principal exportador. La ventaja competitiva del mango mexicano de exportación se ha basado en las condiciones edafo-climáticas y en la cercanía geográfica con EE. UU., lo que otorga una gran rentabilidad a su cultivo en México. La tasa de crecimiento de las exportaciones mexicanas de mango al mercado estadounidense promedio anual fue de 7.7% entre 1992 y 2006. No obstante, el mango originario de Perú, Brasil y Ecuador promedió 20.0%, 20.4% y 37.5% entre 1992 y 2006. Esta situación ha provocado que el mango originario de México haya perdido 27.6% del mercado de importación de EE. UU. en el período comprendido entre 1992 y 2006 mientras que el porcentaje del mercado de mango de Perú, Ecuador y Brasil pasó de 6.7% en 1992 a 30.3% en 2006, es decir, un incremento de 23.6% del mercado. Tomando en cuenta el porcentaje del mercado en EE. UU. entre 1992 y 2006 como indicador de la competitividad del mango mexicano en relación a los demás países, se puede afirmar que el mango mexicano ha perdido competitividad en los últimos 14 años.

La tasa de crecimiento de las exportaciones mexicanas de mango es positiva, manteniendo también una aceptable rentabilidad para los productores y exportadores; sin embargo, ello desincentiva a los comercializadores y a los productores a invertir en tecnología, y de esta forma, incrementar la productividad y la calidad de la producción para aumentar la competitividad en el mercado estadounidense.

No obstante, la producción y exportación de estos países se realiza en contratemporada en relación a México, pues mientras que en el mango sudamericano el auge se presenta entre los meses de octubre a marzo, en México se presenta entre abril y septiembre, por lo que la competencia que le ejerce es mínima.

Por otra parte, la tendencia de la tasa de crecimiento anual de las importaciones de frutas frescas en EE. UU. es positiva y entre 1992 y 2005 promedió 4.5%, mientras que la tasa de crecimiento de las importaciones de mango fue negativa en 2004 y 2005, es decir, con esta referencia, a *grosso modo* se puede decir que la demanda insatisfecha de mango en esos años fue cubierta en el mercado estadounidense con otras frutas como la piña, el melón y la fresa entre las más importantes.

Por otro lado, en el corto plazo y con la estimación de la flexibilidad precio, se puede decir, que ante un incremento de 1% en la cantidad importada de mango mexicano en EE. UU. el precio disminuye 0.148%, mientras que en un escenario de largo plazo, el precio disminuye 0.078%. De la misma forma, ante un incremento de 20% en la cantidad importada, en el escenario de corto plazo el precio disminuye 2.963%, mientras que en el largo plazo el precio disminuye 1.557%

Con respecto al cálculo del valor del incremento en el valor de las exportaciones, ante un incremento en la cantidad importada de mango mexicano en EE. UU., se puede decir que una política de incentivo a las exportaciones de mango al mercado estadounidense que resulte en un incremento de 20% en un año es viable en términos económicos para el exportador mexicano.

Con relación al productor mexicano y con el cálculo de la Relación Beneficio/Costo para los estados de Michoacán, Nayarit y Sinaloa que representan aproximadamente el 87.0% del mercado de exportación con destino a EE. UU., puede afirmarse que el cultivo del mango para la exportación, sigue siendo rentable para el productor en estos estados ante un 20% de incremento en la cantidad exportada, aún con el decremento en el precio en EE. UU..

Dado que un incremento anual de 20% en la cantidad exportada de mango de origen mexicano beneficia tanto a productores como a exportadores, y además habría una recuperación de la participación de mercado en el mercado de EE. UU. respecto al mango exportado desde Perú, Ecuador y Brasil; en México se recomienda una política agrícola que incremente la producción exportable y aprovechar las oportunidades que ofrece el mercado de mango más importante, que es el mercado estadounidense.

Esta política agrícola debe basarse tanto en el incremento de la producción, como la promoción, investigación e información para productores, pero acompañado de estrategias que incrementen la oferta exportable, es decir, la producción que cumpla con los estándares de calidad que exige el mercado exterior, como los son: el mejoramiento de los sistemas de fertilización y de fumigación de plagas.

CAPÍTULO 11.

BIBLIOGRAFÍA

BARBOSA Reixach, Isabel. Plan de Exportación de Mango a España. Tesis de Licenciatura. DICEA. Universidad Autónoma Chapingo. 2004. 130 pp.

BEA (Bureau of Economic Analysis). 2007. US Economic Accounts. Información disponible en <http://www.bea.gov>. Consulta Julio de 2007.

CASTRO Ayala, Elena y Ramírez Oliver, Perla A. Características y oportunidades del mango mexicano en el oeste de Canadá. Tesis de Licenciatura en Comercio Internacional de Productos Agropecuarios. DICEA. UACH. 2005. 136 pp.

CEFP (Centro de Estudios de las Finanzas Públicas). 2006. Indicadores Macroeconómicos 1980-2006. Noviembre. http://www.cefp.gob.mx/intr/e-stadisticas/copianewe_stadisticas.html

DE LA TRINIDAD Pérez, Nidia Karen y Martínez Bernabé, Julián. Costos y competitividad de la producción de mango (*Mangifera indica* L.) en la región de Tierra Caliente, Michoacán. Tesis de Licenciatura de Ingeniero Agrónomo especialista en Economía Agrícola. DICEA. UACH. 90 pp.

DUSSEL Peters, Enrique. 2003. Perspectivas y retos de la competitividad en México. Primera Edición. México. Facultad de Economía. UNAM, CANACINTRA. Centro de Desarrollo Empresarial UNAM-CANACINTRA. 323 p.

FAO (Food and Agricultural Organization). 2005 y 2006. Información disponible en <http://www.fao.org>. Consultas noviembre de 2005 y septiembre de 2006.

FERNÁNDEZ de Castro, Juan y Tugores, Juan. MICROECONOMÍA. 1ª edición. McGraw-Hill. Barcelona, España. 1997. 454 pp.

GALVAN González, Gustavo, y López Ortega Edel. Evaluación Financiera para un Proyecto de Construcción de una Empacadora de Mango con Sistema Hidrotérmico. Tesis de Licenciatura en Comercio Internacional de Productos Agropecuarios. DICEA. UACH. 2005. 110 pp.

GORDILLO, Gustavo y Lewin, Paul. 2002. ¿Pueden competir los pequeños productores? Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 50 p.

GUJARATI, D. N. 2003. Econometría. 4ta ed. McGraw-Hill Interamericana. México, D.F. p. 691.

HECKSHER, E. “Efectos del Comercio Internacional en las Distribución de los Ingresos”, lecturas de Teoría del Comercio Internacional (1949); Bertin Ohlin: “Comercio Internacional e Interregional (1933).

HERNÁNDEZ Espinosa, Francisco. Perspectiva que presenta la producción del mango ataulfo en el Estado de Chiapas frente al TLCAN. Tesis de la Licenciatura en Comercio Internacional de productos agropecuarios. DICEA. UACH. 1998.

LEÓN Martínez, Heber Abelardo. Inocuidad alimentaria en mango fresco de exportación (Tommy Atkins) del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca a Estados Unidos de América. Tesis de la Licenciatura en Comercio Internacional de productos agropecuarios. DICEA. UACH. 2007.

LITZ, R. E. 2000. The Mango. Botany, Production and Uses. CAB Internacional. University Press, Cambridge. UK.

MATUS GARDEA, JAIME ARTURO. 2004. Apuntes del Curso de Comercio Internacional. Economía. Colegio de Postgraduados. México.

OCHOA Lupián, Luz Elena. Importancia e impacto económico de la inocuidad en la comercialización de mango en el Valle de Apatzingán, Michoacán. Tesis de la Maestría en Desarrollo Rural. DICEA, UACH. 140 pp.

PORTER, Michael E. La Ventaja Competitiva de las Naciones. Buenos Aires : Javier Vergara, 1991. 1025 pp.

RAMÍREZ Moreno, Pablo. 1996. Lecturas básicas para el análisis de la competitividad de la agricultura y agroindustria. México. Universidad Autónoma Chapingo. CUESTAAM. 24 p.

RICARDO, David. Principios de Economía Política y Tributación. Fondo de Cultura Económica. 1987. Traducción: Broc, Juan et. al. A “Principles of political economy and taxation”. David Ricardo 1950. Cambridge University Press, Londres.

RODRÍGUEZ Villegas, Ana Lilia y Ramírez Hernández, Eduardo. Perspectiva de exportación de mango fresco a Japón. Tesis de la Licenciatura en Comercio Internacional de Productos Agropecuarios. DICEA. UACH. 2006.

ROJAS, P., y S. Sepúlveda. 1999. El Reto de la Competitividad en la Agricultura. Serie de Cuadernos Técnicos / IICA; no. 14. San José, Costa Rica. 49 p.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2007. Información disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/> Consulta diciembre de 2007.

Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). 2006 y 2005. SAGARPA. Información disponible en <http://www.sagarpa.gob.mx/> Consulta agosto de 2006 y marzo de 2007.

SANDOVAL Moriel, Ángel Eduardo y Guardado Camacho, Miguel Vladimir. Perfil de un Plan de Negocios de Exportación de Mango Mexicano. Tesis de la Licenciatura en Comercio Internacional de Productos Agropecuarios. DICEA. UACH. 2003.

SHONE, R. Teoría pura del Comercio Internacional. Ed. VINCENS-VIVES. Trad. Jaime Ojanguren Fernández. Barcelona, España. 1972.

SIRC, L. Iniciación al comercio internacional. tr. Jorge Bueno. Siglo XXI. España. 1976.

Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAMI). 2006 y 2007. Secretaría de Economía. 2006. Información disponible en http://www.economia-snci.gob.mx/sic_sistemas/siavi/entrada.php. Consultas febrero de 2006 y abril de 2007.

SMITH, Adam. Investigación sobre la Naturaleza y causas de la Riqueza de las Naciones. FCE México, Trad. Gabriel Franco. 917 pp.

USDA (United States Department of Agriculture) 2006. Foreign Agricultural Service On line. USA. Información disponible en <http://www.fas.usda.gov> Consulta marzo de 2006.

US Census Bureau (United States Census Bureau) 2007. Population Finder On Line. USA. Información disponible en <http://factfinder.census.gov/servlet/SAFFPopulation>. Consulta abril de 2007.

VARIAN, Hal, Microeconomía intermedia. Un enfoque actual, Antoni Bosch, editor, 4ta. Edición, Barcelona 1998, 716 pp.

WILLIAMS, Gary W. (2007). International Agribusiness Trade Analysis. Texas A&M University. USA. Diciembre. Información disponible en <http://agecon2.tamu.edu/people/faculty/williams-gary/652/652LEC.HTM>

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

BEA	= (US) Bureau of Economic Analysis En español: Oficina de Análisis Económico
BPA's	= Buenas Prácticas Agrícolas
BPM	= Buenas Prácticas de Manejo
CIF	= Cost, Insurance and Freight En español: Costo, Seguro y Flete
FAO	= Food and Agriculture Organization (of the United Nations) En español: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FAS	= Free Alongside Ship En español: Libre al Costado del Buque
GDP	= Gross Domestic Product
MC3E	= Mínimos Cuadrados Tres Etapas
OCDE	= Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PNB	= Producto Nacional Bruto
SAGARPA	= Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SAS	= versión 9.1 al modelo establecido.
SIAMI	= Sistema de Información Arancelaria Vía Internet
SIACON	= Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta
U. S. Census Bureau	= United States Census Bureau En español: Oficina de Censos de EE. UU.
USDA	= United States Department of Agriculture En español: Departamento de Agricultura de los EE. UU.

ANEXO 1

VARIABLES DEL MODELO ECONOMÉTRICO

Año	QIMM	PIUMMR	PIUMBR	GDPUSANR	SSV	IPCUSA ¹
1991	76484	910.7195	2952.2552	6907.0273	17.8318	86.8087
1992	68529.9	1110.3215	1727.5755	7085.2603	28.8738	89.4491
1993	95502.1	904.1116	1418.9383	7228.0233	36.4854	92.1054
1994	109332.7	877.0448	2549.3512	7484.1188	31.6812	94.4961
1995	116239.1	979.7214	2215.5512	7614.9462	-9.2149	97.1471
1996	141130.2	637.3760	1517.2724	7816.9000	-0.0800	100.0000
1997	160742.8	644.2847	1450.7932	8114.6155	13.1127	102.3376
1998	165860.3	657.7330	1268.4611	8416.9920	12.2711	103.9207
1999	172116.7	616.7647	1076.7825	8727.3183	22.1309	106.1999
2000	170612.6	530.6143	1029.3460	8942.8152	30.6906	109.7753
2001	163282.7	613.9312	977.4722	8972.1077	36.9017	112.8832
2002	169716.7	486.3450	976.1724	9131.6102	37.0754	114.6523
2003	183906.9	504.9378	860.3035	9354.9670	25.3098	117.2767
2004	183103.4	458.5561	784.8021	9744.3300	22.0882	120.4218

¹ Índice de Precios al Consumidor de EE. UU base 1996 con el que se deflactaron los valores y precios del modelo.

Un Análisis de Equilibrio Parcial de las Exportaciones Mexicanas de Mango (*Mangifera indica*)
a EE. UU.

Año	PEMWR	PEUMMR	PEUMRMR	PPMMR	PROD	SSMMR
1991	1028.2609	820.8329	188.3566	385.5687	1117900.00	
1992	1215.8121	1028.5425	374.0600	364.6651	1075921.00	133245.00
1993	1078.3628	822.8611	676.3465	369.8640	1151192.00	142874.00
1994	875.4467	796.6597	466.8755	350.7263	1117853.00	138262.00
1995	818.9311	899.0557	777.8478	207.8311	1342097.00	143588.00
1996	831.1310	580.1806	665.0878	198.4859	1189989.12	149082.00
1997	666.1890	604.3638	593.6458	174.0372	1501432.00	153505.80
1998	659.5339	618.6354	507.0262	199.5799	1473851.84	157862.00
1999	569.0473	576.5486	1122.6696	104.4228	1508468.39	161784.55
2000	489.5515	492.7427	1147.1838	186.3991	1559351.43	161117.67
2001	559.7466	574.7274	1413.7193	185.6689	1577446.67	158179.93
2002	447.4794	446.9122	2281.0444	212.1047	1523158.98	170583.38
2003	461.9842	464.5261	1706.3626	182.6984	1362375.36	169462.91
2004	425.1387	419.5940	1689.7728	159.5518	1573268.78	171890.24

ANEXO 2

Condición de rango

	PIUMMR _t	QIMM _t	PEUMMW _t	PEUMMR _t	PPMMR _t	PIUMBR _t	GDPUSANR _t	SSV _t	PEUMMRMR _t	PROD _t	SSMMR _t
1	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
-β ₁₁	1	-β ₁₂	0	-β ₁₃	0	-β ₁₄	0	0	0	0	0
-β ₂₁	0	1	0	0	0	0	-β ₂₂	-β ₂₃	0	0	0
-β ₃₁	0	0	1	-β ₃₂	0	0	0	0	-β ₃₃	0	0
-β ₄₁	0	0	0	1	-β ₄₂	0	0	-β ₄₃	0	0	0
-β ₅₁	0	0	0	0	1	0	0	0	0	-β ₅₂	-β ₅₃

1. Ecuación PIUMMR_t:

$$A = \begin{bmatrix} Y_3 & Y_5 & X_2 & X_3 & X_4 & X_5 & X_6 \\ 0 & 0 & -\beta_{22} & -\beta_{23} & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{33} & 0 & 0 \\ 0 & -\beta_{42} & 0 & -\beta_{43} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{52} & -\beta_{53} \end{bmatrix} \begin{matrix} X_1 \\ Y_4 \\ X_1 \\ Y_5 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \end{matrix} ; |A| \neq 0$$

4 x 7

2. Ecuación QIMM_t:

$$A = \begin{bmatrix} Y_1 & Y_3 & Y_4 & Y_5 & X_1 & X_4 & X_5 & X_6 \\ 1 & 0 & -\beta_{13} & 0 & -\beta_{14} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -\beta_{32} & 0 & 0 & -\beta_{33} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\beta_{42} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -\beta_{52} & -\beta_{53} \end{bmatrix} \begin{matrix} X_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ X_1 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \end{matrix} ; |A| \neq 0$$

4 x 8

3. Ecuación PEUMMW_t:

$$A = \begin{bmatrix} Y_1 & Y_2 & Y_5 & X_1 & X_2 & X_3 & X_5 & X_6 \\ 1 & -\beta_{12} & 0 & -\beta_{14} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -\beta_{22} & -\beta_{23} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -\beta_{43} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\beta_{42} & 0 & 1 & 0 & -\beta_{52} & -\beta_{53} \end{bmatrix} \begin{matrix} X_1 \\ Y_2 \\ Y_5 \\ X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_5 \\ X_6 \end{matrix} ; |A| \neq 0$$

4 x 8

4. Ecuación PEUMMR:

$$A = \begin{matrix} & Y_1 & Y_2 & Y_3 & X_1 & X_2 & X_4 & X_5 & X_6 \\ \begin{matrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ X_1 \\ X_2 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & & & & & & & & \\ 0 & 1 & & & & & & & \\ 0 & 0 & 1 & & & & & & \\ 0 & 0 & 0 & 1 & & & & & \\ & & & & -\beta_{14} & & & & \\ & & & & 0 & -\beta_{22} & & & \\ & & & & 0 & 0 & -\beta_{33} & & \\ & & & & 0 & 0 & 0 & -\beta_{52} & \\ & & & & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{53} \end{bmatrix} & \end{matrix} \quad ; |A| \neq 0 \quad 4 \times 8$$

5. Ecuación PPMMR:

$$A = \begin{matrix} & Y_1 & Y_2 & Y_3 & Y_4 & X_1 & X_2 & X_3 & X_4 \\ \begin{matrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & & & & & & & & \\ 0 & 1 & & & & & & & \\ 0 & 0 & 1 & & & & & & \\ 0 & 0 & 0 & 1 & & & & & \\ & & & & -\beta_{13} & & & & \\ & & & & 0 & -\beta_{14} & & & \\ & & & & 0 & 0 & -\beta_{22} & & \\ & & & & -\beta_{32} & 0 & 0 & -\beta_{23} & \\ & & & & 1 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{33} \\ & & & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} & \end{matrix} \quad ; |A| \neq 0 \quad 4 \times 8$$

ANEXO 3

Programa en SAS

```

data QIMUSA;
  input T $ QIMM QIMW QIMB QIMP QIME QEMUSA;
  cards;
1991 76484.0 92547.2 1034.80 218.50 131.6 13434.00
1992 68529.9 76764.2 1709.70 3037.40 374.2 14421.60
1993 95502.1 113863.7 3162.40 2748.70 331.6 15765.70
1994 109332.7 126087.7 2204.20 3567.20 876.6 18534.60
1995 116239.1 143493.8 2928.90 3858.20 1490.1 20388.80
1996 141130.2 173577.5 4886.40 4489.30 3922.3 25030.50
1997 160742.8 190378.0 5420.60 3346.50 878.3 23791.90
1998 165860.3 202376.2 7058.90 3631.90 5494.2 22576.10
1999 172116.7 228569.2 12817.20 11465.70 10661.2 28273.40
2000 170612.6 239872.3 17005.80 12426.20 17657.8 24411.80
2001 163282.7 245440.5 26936.70 15612.50 19094.7 19346.60
2002 169716.7 270043.5 36039.90 20689.70 21717.6 16040.20
2003 183906.9 292262.6 39056.00 21941.40 28080.1 15955.10
2004 183103.4 290194.4 27230.70 32610.00 25911.2 18333.80
;
proc sort; by T;

data VIMUSACIF;
  input T $ VIMM VIMW VIMB VIMP VIME VEMUSA;
  cards;
1991 60467 74992 2652 447 241 18908
1992 68062 79417 2642 4213 261 17649
1993 79528 99155 4133 4126 156 17750
1994 90612 109483 5310 3368 321 21446
1995 110633 138730 6304 4635 1533 25397
1996 89953 121853 7414 5884 3830 34174
1997 105985 135884 8048 4219 778 35745
1998 113369 151397 9305 5274 5357 30227
1999 112737 169966 14657 15489 9347 30764
2000 99379 169089 19216 16142 13932 26290
2001 113159 190386 29722 19398 12890 18870
2002 94635 192730 40336 24690 15084 16027
2003 108905 207166 39405 22810 17848 16323
2004 101110 195502 25735 30945 20882 21104
;
proc sort; by T;

```

Un Análisis de Equilibrio Parcial de las Exportaciones Mexicanas de Mango (*Mangifera indica*)
a EE. UU.

```

data VIMUSAFAS;
input T $ VEMM VEMW VEMB VEMP VEME;
cards;
1991 54499 64274 1313 308 127
1992 63049 71240 1592 2942 139
1993 72381 89051 4787 3369 90
1994 82307 97866 3778 3733 264
1995 101524 122332 4860 3558 1152
1996 81881 105764 5838 4368 2906
1997 99418 122014 6117 3210 519
1998 106630 136324 7028 4477 4215
1999 105386 150753 11772 13040 6877
2000 92286 144928 13649 13479 9914
2001 105933 163041 21355 15840 8594
2002 86962 159688 28693 20016 10507
2003 100189 173761 28388 18086 14524
2004 92519 160938 16730 23652 15468
;
proc sort; by T;

data VARTRANS;
input T $ IPCUSA TCN TCR GDPUSAN PobUSA SSV DTLCAN;
cards;
1991 86.808691 3.017892 6.452241 5995.90 258402000 17.831758 0
1992 89.449078 3.094458 5.897898 6337.70 261192000 28.873839 0
1993 92.105403 3.115233 5.568685 6657.40 264065000 36.485449 0
1994 94.496095 3.375117 5.784029 7072.20 266991000 31.681157 1
1995 97.147107 6.419008 8.421121 7397.70 269945000 -9.214896 1
1996 100.000000 7.599442 7.618593 7816.90 272924000 -0.079996 1
1997 102.337566 7.918458 6.723413 8304.30 275928000 13.112655 1
1998 103.920735 9.135658 6.782420 8747.00 278948000 12.271102 1
1999 106.199862 9.560533 6.233055 9268.40 281975000 22.130919 1
2000 109.775275 9.455567 5.816717 9817.00 285003000 30.690590 1
2001 112.883175 9.342533 5.555735 10128.00 288025000 36.901657 1
2002 114.652287 9.655958 5.551411 10469.60 291038000 37.075396 1
2003 117.276736 10.787830 6.067986 10971.20 294043000 25.309814 1
2004 120.421824 11.285858 6.227440 11734.30 297206146 22.088207 1
;
proc sort; by T;

```

Un Análisis de Equilibrio Parcial de las Exportaciones Mexicanas de Mango (*Mangifera indica*)
a EE. UU.

```

data EXPMANMEX;
input T $ QEMMW VEMMW PROD SSMM PPMM;
cards;
1991 99767 89054 1117900.00 133245.00 1010.1100
1992 78028 84858 1075921.00 142874.00 1009.3800
1993 110789 110039 1151192.00 138262.00 1061.2500
1994 125775 104049 1117853.00 143588.00 1118.5900
1995 131721 104793 1342097.00 149082.00 1296.0100
1996 164903 137056 1189989.12 153505.80 1508.3819
1997 187127 127576 1501432.00 157862.00 1410.3203
1998 209426 143539 1473851.84 161784.55 1894.7798
1999 204002 123284 1508468.39 161117.67 1060.2330
2000 206782 111126 1559351.43 158179.93 1934.7989
2001 194540 122922 1577446.67 170583.38 1958.0913
2002 194591 99834 1523158.98 169462.91 2348.1641
2003 216316 117200 1362375.36 171890.24 2311.4301
2004 212505 108794 1573268.78 176781.49 2168.4104
;
proc sort; by T;

data mango;
merge QIMUSA VIMUSACIF VIMUSAFAS VARTRANS EXPMANMEX;
by T;
PIUMMR=(((VIMM/QIMM)*1000)/IPCUSA)*100;
PIUMBR=(((VIMB/QIMB)*1000)/IPCUSA)*100;
PEUMMR=(((VEMM/QIMM)*1000)/IPCUSA)*100;
PEUMRMR=(((VEMW-VEMM)/(QIMW-QIMM))*1000)/IPCUSA)*100;
PEUMWR=(((VEMW/QIMW)*1000)/IPCUSA)*100;
PEUMMWR=(((VEMMW/QEMMW)*1000)/IPCUSA)*100;
PEUMMRMR=(((VEMMW-VEMM)/(QEMMW-QIMM))*1000)/IPCUSA)*100;
PPMMR=((PPMM/TCN)/IPCUSA)*100;
GDPUSANR=(GDPUSAN/IPCUSA)*100;
GDPUSAPCR=(((GDPUSAN/PobUSA)*1000000000)/IPCUSA)*100;
QIMMR=LAG(QIMM);
QIMRM=QIMW-QIMM;
QEMMRM=QEMMW-QIMM;
QEMMWR=LAG(QEMMW);
PRODR=LAG(PROD);
SSMMR=LAG(SSMM);

proc syslin 3sls data = mango;
endogenous PIUMMR QIMM PEUMMWR PEUMMR PPMMR;
instruments GDPUSANR SSV PEUMMRMR PIUMBR PROD SSMMR;
demanda: model PIUMMR = QIMM PEUMMR PIUMBR;
cantidad: model QIMM = GDPUSANR SSV;
oferta: model PEUMMWR = PEUMMR PEUMMRMR;
transferencia: model PEUMMR = PPMMR SSV;
transferencia: model PPMMR = PROD SSMMR;
run;

```

ANEXO 4

Salida en SAS

The SYSLIN Procedure
Three-Stage Least Squares Estimation

Model DEMANDA
Dependent Variable PIUMMR

Estimadores del parámetro

Variable	DF	Estimador del parámetro	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	113.2686	40.63226	2.79	0.0211
QIMM	1	-0.00045	0.000150	-2.98	0.0156
PEUMMR	1	0.983534	0.031937	30.80	<.0001
PIUMBR	1	0.011703	0.004406	2.66	0.0262

Model CANTIDAD
Dependent Variable QIMM

Estimadores del parámetro

Variable	DF	Estimador del parámetro	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	-195982	37410.85	-5.24	0.0004
GDPUSANR	1	41.65189	4.546435	9.16	<.0001
SSV	1	-267.886	226.2329	-1.18	0.2637

Model OFERTA
Dependent Variable PEUMMWR

Estimadores del parámetro

Variable	DF	Estimador del parámetro	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	3.258412	9.885760	0.33	0.7485
PEUMMR	1	0.865581	0.016369	52.88	<.0001
PEUMMRMR	1	0.133262	0.003152	42.28	<.0001

Un Análisis de Equilibrio Parcial de las Exportaciones Mexicanas de Mango (*Mangifera indica*)
a EE. UU.

Model TRANSFER
Dependent Variable PEUMMR
Sistema SAS

The SYSLIN Procedure
Three-Stage Least Squares Estimation

Estimadores del parámetro

Variable	DF	Estimador del parámetro	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	309.3605	90.85024	3.41	0.0067
PPMMR	1	2.072911	0.420237	4.93	0.0006
SSV	1	-5.91509	2.074305	-2.85	0.0172

Model TRANSFER
Dependent Variable PPMMR

Estimadores del parámetro

Variable	DF	Estimador del parámetro	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	1111.134	182.6871	6.08	0.0001
PROD	1	-0.00018	0.000119	-1.49	0.1676
SSMMR	1	-0.00417	0.001796	-2.32	