



DEPENDENCIA DE MÉXICO A LAS IMPORTACIONES DE  
MAÍZ EN LA ERA DEL TLCAN

Tesis presentada por

**Lucero Ivone Moreno Sáenz**

Para obtener el grado de

**MAESTRA EN ECONOMÍA APLICADA**

Tijuana, B.C., México

2014

# CONSTANCIA DE APROBACIÓN

**Director de Tesis:** \_\_\_\_\_

**Dr. Salvador González Andrade**

**Aprobada por el Jurado Examinador:**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

A *Yolanda*... por ser mi ejemplo a seguir y motivo de orgullo,  
por las críticas siempre constructivas,  
por el apoyo incondicional,  
por ser mi respaldo y mi impulso en cada paso.  
Eres la base de mis logros.

## **Agradecimientos**

Al término de esta etapa, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo y las facilidades brindadas. A El Colegio de la Frontera Norte por la preparación brindada y por llevar al límite mis habilidades para llegar a este momento.

Agradezco a mi director de tesis, al lector interno y externo. Al Doctor Salvador González por la disposición para trabajar codo a codo en cada etapa de la elaboración de esta tesis, así como por el apoyo demostrado para realizar una estancia de investigación. Al Doctor Eliseo Díaz por sus observaciones y la preocupación por obtener una tesis coherente. Al Doctor Jaime Matus por el recibimiento en el Colegio de Postgraduados, por las atenciones brindadas durante mis estancia en El COLPOS, por decirme que lo que planeaba hacer no tenía sentido y orientarme para realizar una tesis más realista.

A Yolanda, Martha y Karina por el amor y apoyo a distancia, por las llamadas calma-estrés y por no dejarme regresar a casa en momentos difíciles.

A Luis por respetar y ser parte de esta aventura.

A Kathia y María por las noches de tesis, clericó y crepas, por estar ahí.

## Resumen

En la presente investigación se plantea la relevancia de analizar las crecientes importaciones de maíz como un atentado a la seguridad alimentaria. Se tiene conocimiento de que la producción interna de maíz es insuficiente para abastecer la demanda, además se considera que las importaciones del grano han ido en aumento a partir de la apertura comercial y en especial desde el TLCAN, esto como resultado del cambio de políticas agrícolas. Así pues se pretende analizar el desarrollo de la dependencia a las importaciones de maíz por parte de México, el contexto de la producción nacional de maíz y los cambios a partir de la entrada en vigor del TLCAN. Para el cumplimiento de tales objetivos se realiza un análisis exploratorio de la oferta y la demanda de maíz en México desde 1980 hasta 2011, de igual forma se plantea un sistema de ecuaciones simultáneas, estimado a través del método de mínimos cuadrados ordinarios en dos etapas, con la finalidad de observar las variables que determinan la oferta y demanda de maíz en México. Dentro de la investigación es posible concluir que México presenta una fuerte dependencia a las importaciones de maíz, y que esta va en aumento año con año, influenciada por el precio esperado medio rural y los precios de bienes relacionados como el sorgo y la carne de cerdo, por lo que se recomienda analizar y replantear en papel del Estado en el sector, hacia políticas de fomento más contundentes y efectivas.

Palabras clave: *Dependencia, TLCAN, Oferta de maíz, Demanda de maíz, Importaciones, Seguridad Alimentaria.*

## Abstract

This research outlines the importance of analyzing the increasing imports of corn as a threat to food security. It is known that domestic corn production is insufficient to meet its demand. In addition it is it is considered that the grain imports have increased due to trade liberalization and particularly since the NAFTA, as a result of the change in agricultural policies. Therefore we aim to analyze the increase of Mexico's dependency of corn imports, the context of national corn production and changes upon the implementation of the NAFTA. To fulfill these objectives an exploratory analysis the supply and demand of corn in Mexico from 1980 until 2011 is carried out, as well as proposing a system of simultaneous equations, estimated by the method of ordinary least squares in two stages, in order to observe to observe the variables that determine the supply and demand for maize in Mexico. From this research it is possible to conclude that Mexico is heavily dependent on imports of corn, and that this is increasing year by year, influenced by the average expected rural price and prices of related goods such as sorghum and pork, so it is recommended to analyze and rethink the role of the State in the sector, towards stronger and more effective policies.

Key words: *Dependency, NAFTA, Corn Supply, Corn Demand, Imports, Food Security.*

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos de la Investigación .....	2
Hipótesis.....	3
Estructura de la investigación .....	3
CAPÍTULO I. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE MAÍZ EN MÉXICO.....	5
1.1 Importancia y usos del maíz.....	5
1.1.2 El maíz para México.....	6
1.2 Producción y consumo de maíz.....	7
1.2.1 Producción de maíz .....	7
1.2.2. Consumo de maíz .....	12
1.3 Análisis de precios .....	15
1.4 Comercio de maíz en México.....	17
1.5 El maíz ante la apertura comercial y el Tratado de Libre Comercio con América del Norte.	19
1.6 El Gobierno Mexicano en los mercados agrícolas .....	22
1.6.1 Compañía Nacional de Subsistencias Populares .....	22
1.6.2 Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios	23
1.6.3 Programa de Apoyos Directos al Campo .....	23
Recapitulando.....	24
CAPÍTULO II. ENFOQUE TEÓRICO Y CONCEPTUAL .....	27
2.1 Teoría del comercio internacional.....	27
2.1.1 Teorema Stolper - Samuelson .....	28
2.2 Composición de la demanda .....	29
2.2.1 Determinantes de la demanda.....	30
2.2.2 Elasticidades de la demanda .....	31
2.3 Composición de la oferta.....	32
2.3.1 Determinantes de la oferta.....	33
2.3.2 Nota del precio medio esperado .....	34
2.3.3 Elasticidad precio de la oferta .....	37
2.4 Soberanía, autosuficiencia y seguridad alimentaria .....	37

2.4.1 Soberanía, autosuficiencia y seguridad alimentaria en México .....	38
2.5 Teoría de la intervención del Gobierno.....	40
Recapitulando .....	42
Capítulo III. METODOLOGÍA.....	44
3.1 Especificación del modelo .....	44
3.2 Identificación del modelo.....	49
3.3 Descripción de variables utilizadas.....	53
3.3.1 Pruebas de raíces unitarias.....	57
3.4 Estimación del modelo.....	59
Recapitulando.....	60
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	62
4.1 Resultados en el modelo restringido .....	62
4.2 Interpretación económica de los resultados .....	63
4.3 Contraste de hipótesis.....	69
CONCLUSIONES.....	70
BIBLIOGRAFÍA .....	72
ANEXOS	
Anexo 1. Modelo no restringido .....	i
Anexo 2. Modelo Restringido .....	iv
Anexo 3. Base de datos .....	vi

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1.1 Producción internacional y nacional de maíz, 1980 – 2012.....	8
Gráfica 1.2 Producción nacional de maíz por riego y temporal, 1980 – 2012.....	9
Gráfica 1.3 Comparación de rendimientos de producción de maíz, 1980 – 2012.....	10
Gráfica 1.4 Consumo y producción per cápita de maíz en Mexico, 1980 – 2010.....	13
Gráfica 1.5 Dependencia a las importaciones de maíz en México, 1980 – 2011.....	14
Gráfica 1.6 Precio internacional de maíz y precio medio rural en México, 1980 – 2011.....	16
Gráfica 1.7 Balanza comercial de maíz en Mexico, 1980 – 2011.....	18
Gráfica 3.1 Variables que interviene en el saldo de comercio en México, 1980 – 2011.....	55
Gráfica 3.2 Variables utilizadas en la ecuación de demanda, 1980 – 2011.....	56
Gráfica 3.3 Variables utilizadas en la ecuación de oferta, 1980 – 2011.....	57
Gráfica 4.1 Precio medio rural del sorgo y precio medio rural de maíz, en México, 1980 – 2011. .....	65
Gráfica 4.2 Producción nacional de maíz y precio medio rural de maíz en México, 1980 – 2011. .....	66
Gráfica 4.3 Rendimiento de producción del Sorgo y Maíz en México, 1980 – 2011.....	67
Gráfica 4.4 Índice de dependencia a las importaciones de maíz, 1980 – 2011.....	68



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Tasas de crecimiento media anual para la producción nacional de maíz por periodos. .....	9
Tabla 1.2 Desgravación arancelaria en el TLCAN para maíz, 1994 – 2008. ....	21
Tabla 3.1 Identificación del sistema de ecuaciones. ....	53
Tabla 3.2 Descripción de variables. ....	54
Tabla 3.3 Pruebas de raíces unitarias. ....	58
Tabla 3.4 Prueba de normalidad en los residuales. ....	60

## INTRODUCCIÓN

El maíz es uno de los principales alimentos básicos del pueblo mexicano. La presente investigación plantea como problema la dependencia del maíz extranjero de México debido al descuido de la producción nacional. Esta dependencia se observa a partir de las crecientes importaciones de maíz que realiza el país; se considera que esta dependencia se desarrolla con mayor fuerza a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN), donde se abre al comercio el sector agropecuario y se implementan una serie de cambios en la política agrícola mexicana que impacta en los niveles de producción de los principales cultivos mexicanos, uno de los más importantes es el maíz.

El periodo de estudio comprende desde el año 1980 hasta el año 2011, con el fin de analizar el comportamiento de la producción de maíz en México, la balanza comercial y los cambios en la política agrícola, antes y después de la apertura comercial.

Se reconoce que las crecientes importaciones son producto de la diferencia existente entre la oferta y la demanda de maíz. Si bien la producción de maíz se ha incrementado no lo ha hecho al mismo ritmo de la demanda, y es por ello que esta debe ser cubierta con importaciones que cada vez son mayores. El interés de esta investigación recae en analizar la forma en que las crecientes importaciones afectan la autosuficiencia y la seguridad alimentaria del país, ya que esos son importantes objetivos de política, pues en el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (2013: 141), se tiene como objetivo para un México Próspero: *“Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país”*.

México tiene un reto importante para dar seguridad alimentaria a su población, (Curiel, 2013) ya que de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, en inglés), un país debe ser capaz de producir al menos 75 por ciento de los alimentos que consume para dar seguridad alimentaria a su población, y México cubrió con producción nacional solo el 65 por ciento de la demanda de maíz para consumo humano y pecuario.

Se estudia el maíz, dado que es conocido como el grano básico nacional, de importancia tanto cultural como económica, y otorga empleo aproximadamente a tres millones de

agricultores. El Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (2012) en un análisis sobre la situación del maíz, reporta que la producción de maíz ocupó el 51 % de la superficie sembrada y cosechada, en promedio anual, durante el periodo 1996 – 2006, también para este periodo las importaciones de maíz representaron el 39 % de la producción nacional, Estados Unidos destaca como el principal proveedor de maíz para México.

Antes de la implementación del TLCAN era reconocido el bajo nivel de competitividad de las diferentes unidades productoras de maíz, por tanto también se reconocía por parte del Gobierno la sensibilidad del grano a las importaciones provenientes de Estados Unidos, considerándose la necesidad de otorgar protección a la producción nacional de maíz. En el TLCAN, en 1994, la apertura del grano se negoció a 15 años e iría acompañada de políticas públicas diseñadas para hacer la producción más competitiva, sin embargo las importaciones de maíz se han incrementado de manera considerable.

En consideración de lo dicho, se establece como pregunta general de investigación: ¿Cómo se han determinado los niveles de dependencia que ha desarrollado el país a las importaciones de maíz? Y ¿qué factores han influido en tal dependencia?

De la misma forma resulta relevante examinar ¿Cómo ha sido el comportamiento de la producción de maíz ante la apertura comercial?

En cuanto a la intervención del gobierno, se plantea saber: ¿De qué forma han impactado los cambios en política alimentaria en el desarrollo de la dependencia agroalimentaria de maíz en México?

### Objetivos de la Investigación

Como objetivo general de la presente investigación se busca determinar los niveles de dependencia a las importaciones de maíz, a partir de la interacción entre la oferta y demanda de maíz nacional, así como, las variables que determinan la oferta y la demanda de maíz en México.

Los objetivos particulares son: examinar la situación de producción de maíz del país y el comportamiento de la misma durante el periodo 1980 - 2011. Analizar los objetivos de política alimentaria y la intervención del Estado en el mercado nacional del maíz.

## Hipótesis

Los niveles de dependencia que ha desarrollado el país hacia las importaciones de maíz no le permiten hablar de una seguridad alimentaria.

De igual forma se considera que el precio del maíz juega un papel importante en la determinación de la oferta y la demanda, como también en los niveles de dependencia. Asimismo, se prevé un impacto positivo en el mercado de maíz a partir de entrada en vigor del TLCAN.

## Estructura de la investigación

Con la finalidad de cumplir con los objetivos de la investigación, se dividió el documento en cinco partes. En el primer capítulo se describe la producción nacional de maíz y el comercio del mismo, se explica también la demanda, los usos y la importancia del maíz, se encuentra que a nivel nacional la producción de maíz se ha incrementado, destaca el buen desempeño que ha tenido Sinaloa en los últimos años.

En el segundo capítulo se expone el marco teórico utilizado como guía en esta investigación. Por la naturaleza de la investigación el marco teórico se basa en los conceptos de oferta y demanda, se describe como se determinan y como interaccionan. También se expone la hipótesis del país pequeño, la cual nos dará fundamentos para entender mejor la especificación del modelo econométrico que se pretende abordar. De igual forma y con la finalidad de ahondar en las acciones tomadas por el Gobierno ante la apertura comercial y los objetivos que se han planteado en materia alimentaria, se describen los conceptos de soberanía, autosuficiencia, seguridad y dependencia alimentaria, así como los principales programas de apoyo implementados por el Gobierno durante el periodo de estudio, como lo son CONASUPO, ASERCA y PROCAMPO.

La especificación del modelo econométrico se aborda en el capítulo tres, se expone un modelo de ecuaciones simultáneas donde se incluyen ecuaciones funcionales para la oferta, demanda y precios del maíz, de igual forma, se incluye ecuaciones identidad que reflejen el saldo de comercio.

Los resultados del modelo se explican en el capítulo cuatro, destaca los principales determinantes de la oferta y la demanda de maíz en México, y cómo estos alimentan la dependencia que desarrolla el país hacia las importaciones de maíz. Como resultado del modelo de ecuaciones simultáneas propuesto, se obtiene un índice de dependencia.

Por último, se exponen las conclusiones de la investigación, se destaca el incremento de la producción y la demanda del maíz así como la diferencia de las mismas, se resalta la relevancia del concepto de seguridad alimentaria y de los cambios en la política pública implementada en el periodo de estudio, del modelo se extraen las interacciones entre la oferta y la demanda, y se establece como esas determinan el nivel de dependencia de importaciones de maíz. Finalmente, se indican algunas recomendaciones de política.

# **CAPÍTULO I. PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE MAÍZ EN MÉXICO**

Dados los objetivos que plantea esta investigación, es primordial explicar la situación del maíz tanto en México como en el mundo, pues los nuevos usos del maíz como la producción de etanol, han elevado la demanda y la producción a nivel internacional, dando como resultado inestabilidad en los precios del grano.

Así pues en el presente capítulo se analiza el mercado de maíz en los años de 1980 a 2011, haciendo énfasis en el periodo en el que entra vigor el Tratado de Libre Comercio con América del Norte, con la finalidad de tener en claro la importancia del maíz en México, así como las tendencias de las principales variables que conforman el mercado del grano en México. En primera instancia se expone la importancia y los usos que se le dan al grano, esto como una explicación al fuerte aumento de la demanda. Posteriormente se analiza la producción y el consumo del grano, se observan tanto tendencias internacionales como nacionales, en el ámbito nacional se distingue la producción bajo sistema de riego y sistema de temporal, asimismo, se observa el incremento en el consumo y la brecha entre el consumo satisfecho por producción nacional y el cubierto por importaciones; respecto a este último punto se expone la evolución del índice de dependencia a las importaciones de cereales. Consecutivamente se analiza el comportamiento de los precios de maíz, y destaca que los precios internos son mayores al precio internacional, colocando al país en una posición de desventaja. Se describe la evolución de las importaciones de maíz, se abordan las consideraciones que se estipula en el TLCAN sobre el comercio del maíz. Por último se describen los programas de atención a la producción implementados por el Gobierno durante el periodo de análisis.

## **1.1 Importancia y usos del maíz**

El sector agrícola se puede considerar como un sector de empuje, y en coordinación con otros sectores puede generar importantes fuentes de empleo, para así elevar el bienestar de la población.

Respeto al cultivo de maíz, Paliwal (2001) destaca que es uno de los cultivos con mayor producción a nivel mundial; de igual forma, es el primer cereal en rendimiento de grano por hectárea, y que la diversidad de ambientes bajo la que se cultiva mucho mayor a la de cualquier

otro cultivo. Cabe agregar que el maíz puede ser utilizado como alimento humano, alimento para ganado o como fuente de un gran número de productos industriales. Los productos considerados incluyen: tortillas, harinas de maíz, masa, pastas, jarabes, endulzantes, aceite de maíz, bebidas sin alcohol, cerveza; del proceso de molienda húmeda se obtienen endulzantes, dextrosa, fructosa, glucosa, jarabes, almidón industrial, fibras, etanol y aceite de maíz a partir del germen. De igual forma el subproducto más importante son los alimentos para animales.

### 1.1.2 El maíz para México

En el caso de México, el maíz es de los cultivos más importantes. El mercado de nacional de maíz se compone por diversas variedades entre las que destacan el maíz blanco y el amarillo, pero también existen otras variedades como el maíz de color y el pozolero. Sin embargo las dos primeras variedades son las que ocupan una importante participación en la producción y comercialización en el mercado nacional. Ya que el maíz blanco es demandado para consumo humano a través de la elaboración de diversos alimentos tradicionales, por su parte el maíz amarillo se utiliza en el consumo humano y animal, además industrialmente es utilizado para la elaboración de féculas y almidones.

Saad (2004) señala que, la producción de maíz ocupa 62 por ciento de la superficie cultivada; en cuestión de alimentos, el maíz representa la mitad del volumen total de alimentos que consumen los mexicanos cada año. Es uno de los elementos clave de la cultura, fuente principal de alimentos e ingresos para la mayoría de los agricultores. Se estima que da empleo aproximadamente a tres millones de agricultores y que entre 15 y 18 millones de personas dependen en el país de la producción de maíz, más del 40 por ciento de la fuerza de trabajo del sector agrícola o cerca de un ocho por ciento del total de la fuerza laboral de México (Nadal, 2005).

En la misma línea, la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA, 2004) señala que cerca del 66 por ciento de la cosecha de maíz en México se usa para la alimentación de ganado, 20 por ciento se consume directamente por humanos, mientras que el ocho por ciento es usado en procesos industriales de alimentos y productos no alimenticios y el seis por ciento se usa como semilla y desecho entre las naciones en vías de desarrollo. Recientemente el maíz se comienza a utilizar con

mayor frecuencia como forraje o como insumo industrial, tendencia que recién comienza a aparecer en México. En cuanto al gasto de los hogares mexicanos, en el periodo de 2000 a 2005 se tuvo un gasto corriente promedio anual de más de 19 millones de pesos en la compra de cereales; de ese monto 52 por ciento correspondió al gasto en compra de productos derivados del maíz (SIAP, 2006: 52).

En fin, el maíz tiene para México una importancia tanto económica como cultural, debido a que gran parte de la fuerza laboral campesina se dedica al cultivo del grano y su consumo va más allá de la contribución a la dieta del mexicano, tiene origen en las tradiciones y costumbres que conforman una cultura ancestral.

## 1.2 Producción y consumo de maíz

El maíz tiene importancia a nivel internacional como nacional, debido a sus diferentes usos y a la superficie sembrada que representa, pues es uno de los principales cereales cultivados, es por ello que a continuación se analiza la producción y el consumo de este grano durante el periodo 1980 – 2012, además se resaltan diferencias entre periodos, antes y después del Tratado de Libre Comercio con América del Norte.

La situación del maíz en México, como a nivel internacional, se analiza en variables como producción, consumo, rendimiento, superficie sembrada y niveles de dependencia a las importaciones. Se utilizan datos de La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (*Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO*), de El Sistema de Información Agropecuaria de Consulta (SIACON) y del Departamento de agricultura de Estados Unidos (*US Department of Agriculture, USDA*). Es pertinente aclarar que los datos sobre las variables antes mencionadas corresponden a maíz blanco y maíz amarillo, a pesar de ser conocido que la producción nacional de maíz es mayormente de maíz blanco.

### 1.2.1 Producción de maíz

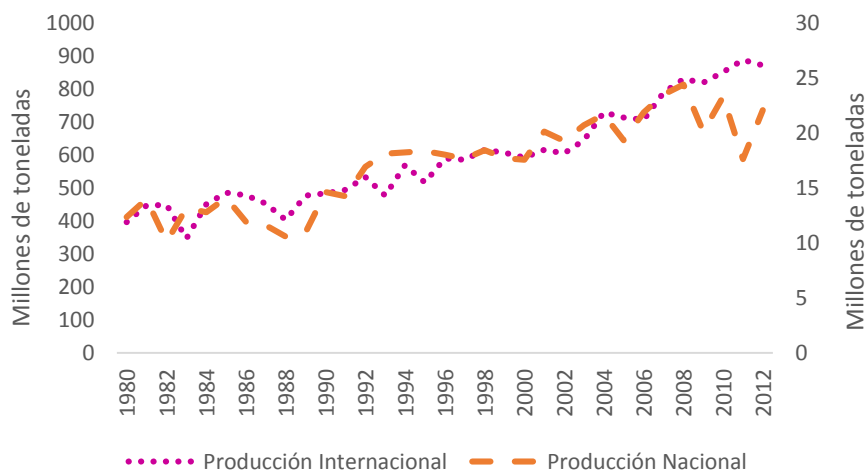
En un contexto internacional y de forma histórica, Estados Unidos de Norteamérica es el principal productor de maíz, su aporte a la oferta mundial de maíz ha fluctuado entre el 45 por ciento y 31 por ciento para el periodo 1961 - 2012. China se considera como el segundo productor más importante en los últimos años, ya que desde finales de los años ochenta ha



producido alrededor del 20 por ciento del maíz que se consume, siendo en el año 2012 su mayor aporte con aproximadamente 24 por ciento de la producción mundial de maíz. En la misma línea es válido decir que México ha permanecido dentro de los diez principales productores del grano, en el año 1980 fue el segundo productor a nivel mundial, participando con el tres por ciento de la oferta mundial, sin embargo su aportación no ha variado y ha permanecido con bajas aportaciones.

La producción nacional ha representado en promedio 2.9 por ciento de la producción mundial de maíz durante el periodo 1980 a 2012. Destaca que la producción mundial de maíz y la producción nacional muestran una tasa de crecimiento media anual (TCMA) similar, de 2.03 por ciento y 2.39 por ciento, respectivamente. Si bien tanto la producción nacional como la mundial han crecido al mismo ritmo, el rendimiento de producción de maíz en México no ha logrado equiparar al rendimiento a nivel internacional, como se puede ver en la gráfica 1.1. Esto se podría atribuir a la baja tecnificación del campo mexicano y sistemas de producción en los que predomina la producción de subsistencia o autoconsumo.

**Gráfica 1.1** Producción internacional y nacional de maíz, 1980 – 2012.



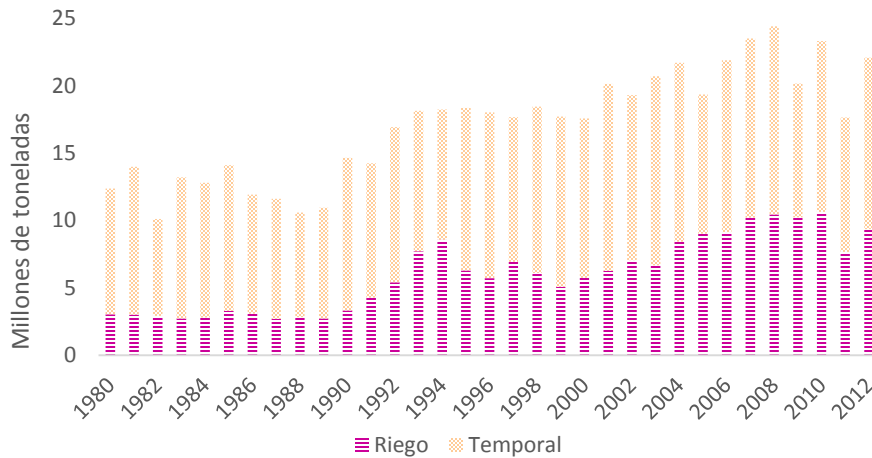
Fuente. Elaboración propia con base en datos de La FAO y El SIACON, 1980 – 2012.

- a) La producción internacional de maíz se observa en el eje izquierdo y la producción nacional responde al eje derecho.

En cuanto a la producción nacional de maíz, esta se cultiva en gran parte, bajo el régimen de temporal, sin embargo en los últimos años la producción por régimen de riego ha aumentado considerablemente, pues presenta una tasa de crecimiento media anual tres veces mayor a la producción por temporal. Por tal, para el año 2012 la producción de maíz bajo

régimen de riego representó 58 por ciento de la producción nacional. En gráfica 1.2 se puede observar la evolución de la producción, así como de la composición por régimen hídrico.

**Gráfica 1.2** Producción nacional de maíz por riego y temporal, 1980 – 2012.



Fuente. Elaboración propia con base en datos de El SIACON, 1980 – 2012.

En la siguiente tabla se detalla como la producción bajo riego se ha incrementado fuertemente, de 1980 a 2012 ha presentado una tasa de crecimiento media anual de 3.46 por ciento, mientras que la producción de temporal tiene una tasa de 0.94 por ciento. Sin embargo al calcular las tasas de crecimiento medias por periodos, se encuentra que la producción total crecía un punto porcentual más alto en el periodo en el que aún no entraba en vigor el TLCAN, de igual forma tanto la producción bajo riego como la de temporal, exhibían un mayor crecimiento.

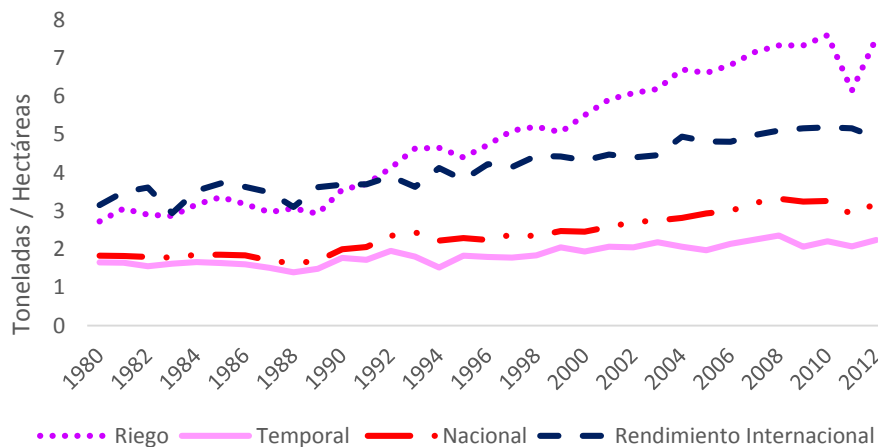
**Tabla 1.1** Tasas de crecimiento media anual para la producción nacional de maíz por periodos.

Periodo	TCMA de la Producción Total	TCMA de la producción bajo riego	TCMA de la producción bajo temporal
1980 - 1993	4.21	8.35	2.23
1994 - 2012	3.09	6.08	1.64
1980 - 2012	1.76	3.46	0.94

Fuente. Elaboración propia con base en datos de El SIACON, 1980 – 2012.

Sin duda es notorio que además de que la producción nacional de maíz se ha incrementado, presenta una tendencia positiva. También, como a pesar del crecimiento de la producción de maíz cultivado con sistema de riego, la producción bajo sistema de temporal sigue siendo más representativa respecto a la producción nacional y a la superficie sembrada. Sin embargo, se encuentra que la superficie sembrada a nivel nacional no ha cambiado significativamente, ni en régimen de riego ni en temporal<sup>1</sup>; por lo que es posible atribuir el incremento de la producción de maíz al rendimiento, el cual a nivel nacional en promedio es de dos toneladas y media por hectárea, similar es el comportamiento del rendimiento bajo sistema de temporal, que en el 2008 fue de 2.3 toneladas por hectárea, el mayor valor alcanzando en el periodo. Por otra parte, es posible observar en la gráfica 1.3 como el rendimiento del cultivo de maíz bajo riego es a partir de 1997 mayor al rendimiento promedio internacional. Así pues es correcto decir que el crecimiento de la producción ha sido intensivo dado el incremento en el rendimiento de la producción<sup>2</sup>.

**Gráfica 1.3** Comparación de rendimientos de producción de maíz, 1980 – 2012.



Fuente. Elaboración propia con base en datos de La FAO y El SIACON, 1980 – 2012.

<sup>1</sup> En 1980 había 7,597,251 hectáreas de maíz, 6,437,837 hectáreas eran de temporal y 1,159,414 hectáreas eran de riego, en 1994 7,299,430 y 1,897,048 y para 2012 eran 6,103,020 y 1,269,197, respectivamente.

<sup>2</sup> Vega Valdivia (2006) demuestra que el crecimiento de la producción de maíz en México durante el periodo de 1980 a 2002, es intensivo, dado el incremento del rendimiento. Se entiende por crecimiento intensivo cuando la mayor parte de la producción proviene de un incremento en el rendimiento, mientras que el crecimiento extensivo está determinado por una ampliación en la superficie sembrada.

En cuanto a la participación de las entidades federativas en la producción de maíz, mucho se ha comentado que Sinaloa es el principal productor de maíz bajo sistema de riego, mientras que Jalisco lo es en la producción por temporal.

De acuerdo con El Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2006) los principales productores de maíz blanco son Sinaloa con un aporta 23 por ciento del total de la producción; Jalisco con 13 por ciento; Chiapas, Michoacán y Guerrero contribuyeron con siete por ciento cada uno, de tal forma que en conjunto aportaron aproximadamente 57 por ciento de la producción total durante el 2005. En lo que respecta a la producción de maíz amarillo es más evidente que está altamente concentrada en cuatro entidades, pues entre Chihuahua, Jalisco, Tamaulipas y Chiapas contribuyeron con 94 por ciento de la producción total.

Los principales productores de maíz por sistema de producción, en el periodo 1980 a 2012, son Jalisco que aporta en promedio 22 por ciento de la producción cultivada bajo temporal, seguido por los estados de Guerrero, Michoacán y el Estado de México que aportan alrededor del nueve por ciento cada uno. Respecto a la producción bajo riego es Sinaloa quien en promedio representa el 27 por ciento de la producción, mientras que Tamaulipas ha representado en promedio el diez por ciento.

En cuanto al rendimiento, el estado de Sinaloa presenta un rendimiento que oscila entre el seis y nueve toneladas por hectárea, esto desde 1991 y hasta el 2012, ya que durante 1980 a 1990 el rendimiento se mantuvo entre una tonelada y media por hectárea a cuatro toneladas. Por su parte, Jalisco ha presentado un rendimiento no mayor a seis toneladas por hectárea durante todo el periodo, situación perfectamente entendible debido a que ya se ha comentado que el estado produce principalmente bajo régimen de temporal y consecuentemente con rendimientos bajos.

Finalmente se puede decir que el crecimiento de la producción nacional de maíz es atribuible al crecimiento del rendimiento en las zonas cultivadas bajo sistema de riego, principalmente en el estado de Sinaloa.

### 1.2.2. Consumo de maíz

Se ha comentado sobre los usos y la importancia del maíz, así como la producción del mismo; ahora toca el turno de abordar la demanda o consumo de maíz. En México se consumen cerca de 30 millones de toneladas de maíz, de las cuales 74 por ciento representan la totalidad de la producción nacional de maíz blanco, el restante se trata de maíz amarillo importado, principalmente de los EE.UU.

La Secretaría de Economía (2012) destaca que el consumo de maíz en el mundo aumentó considerablemente a partir de 2003, tal aumento se debe principalmente a la mayor demanda por parte de EE.UU. especialmente desde el 2008 cuando se inicia un plan a 20 años para sustituir la gasolina por el etanol, producido con maíz. De igual forma se destaca que entre el año 2010 y el 2011 el consumo mundial de maíz, ascendió a 844.4 millones de toneladas, el cual se concentra concentrado en siete países, EE.UU., China, Unión Europea, Brasil, México, India, Japón y Canadá. Estos países consumen 76.7 por ciento de la producción mundial.

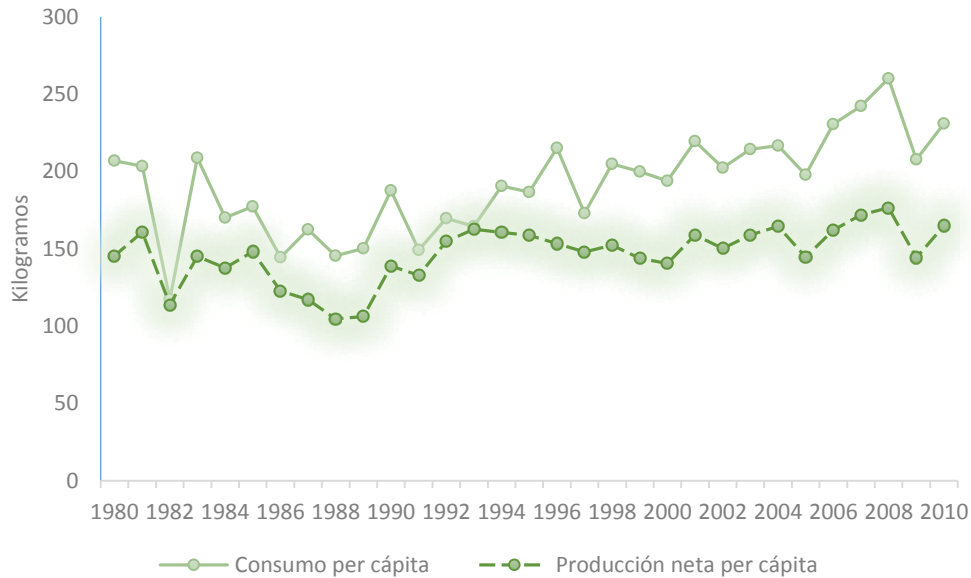
Durante los últimos años, algunos países de ingreso creciente, como China e India, han comenzado a demandar una mayor cantidad de maíz debido a un incremento en su consumo de productos cárnicos.

En cuanto al consumo de maíz, Nadal y Wise (2005) ubican a México como el segundo país en consumo anual per cápita de maíz con 127 kilogramos, después de Malawi. El alto consumo per cápita de maíz en México, responde a que este es un grano básico para el consumo humano, ya que en promedio cerca del 59 por ciento del consumo humano de energía y 39 por ciento de proteínas proviene del grano de maíz consumido como “tortilla”.

En la gráfica 1.4 se observa el comportamiento del consumo y la producción per cápita en México desde 1980 hasta el 2010. Se observan dos puntos en el que la producción per cápita abasteció casi por completo al consumo; en 1982 donde el consumo supera en tres kilos y medio, mientras que en 1993 es superado por un kilo y medio. De igual forma se observa que el comportamiento del consumo y la producción es similar a pesar de que la brecha entre ambos se ha ampliado durante de los últimos años. Se calcula que en promedio el consumo supera a la producción por más de 45 kilogramos durante el periodo completo. La brecha se amplía más entre el consumo y producción y esta es superada por 54 kilos durante el 1994 al 2010; caso

contrario al periodo 1980 a 1993 donde la brecha es diez kilos menor al promedio del periodo completo.

**Gráfica 1.4 Consumo y producción per cápita de maíz en México, 1980 – 2010.**



Fuente. Elaboración propia con base en datos de La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 1980 – 2010.

La proporción del consumo nacional que es cubierta con producción del país ha sido cada vez menor. En el periodo 1985-1997 el consumo se abastecía con producción nacional en 86 por ciento; mientras que para el lapso de 1998-2010 la cobertura se redujo a 77 por ciento en promedio. La diferencia entre el consumo y la producción ha sido compensada por importaciones provenientes en su mayoría por Estados Unidos.

Por su parte, González Rojas *et al.* (2011) destaca que la condición de dependencia a las importaciones de maíz que ha desarrollado México, lo coloca en una posición desfavorable ante cambios exógenos. Ya que actualmente la producción de etanol a base de maíz en Estados Unidos se ha intensificado, en el 2010 fue de 116 millones de toneladas y se estima que para el 2020 sea de 140.3 millones de toneladas.

La preocupación sobre la amplitud de la brecha entre la oferta y la demanda de maíz en México ha tomado importancia en los últimos años, debido a que año con año es más grande. La FAO tiene como uno de los indicadores de la seguridad alimentaria El índice de dependencia a las importaciones de cereales, es un índice que tiene un cálculo trianual, y

consiste en medir que tanto representan las importaciones de cereales en el consumo aparente<sup>3</sup> de los mismos. Así pues, Al estimar el índice de dependencia sobre el consumo de maíz en México, se observa que en el año 2011, 35 por ciento del maíz que se consumió en México fue importado. Adicionalmente en la gráfica 1.5 se muestra como el índice fue casi nulo en 1993, pues tan solo 1.3 por ciento del maíz consumido provenía de las importaciones.

**Gráfica 1.5 Dependencia a las importaciones de maíz en México, 1980 – 2011.**



Fuente. Elaboración propia con base en dato de La FAO y El SIACON, 1980 – 2011.

Después de la apertura comercial y hasta el 2012 el índice de dependencia osciló alrededor del 22 por ciento, mientras para el periodo anterior (1980–1993) era siete puntos menor.

En una análisis sobre la vulnerabilidad alimentaria en cuestión de maíz, que presenta México, González Rojas *et al.* (2011) estima que de reducirse en diez por ciento la superficie sembrada de maíz en Estados Unidos el precio del maíz importado en México aumentaría aproximadamente en nueve por ciento, de igual forma se consideran efectos negativos en el maíz importado, debido a la dependencia y vulnerabilidad del sector ante la competencia internacional.

Recapitulando, a pesar del aumento en la producción de maíz en México, este no es suficiente para cubrir en su totalidad el consumo del mismo. Por tanto es preocupante dada la

<sup>3</sup> Se el consumo aparente está dado por la suma de la producción y las importaciones, menos las exportaciones.

creciente demanda y las diversificaciones en el uso del grano. Se ha aclarado que el crecimiento en la producción se debe en su mayoría por el aumento en el rendimiento presentado en las zonas bajo sistema de riego, en especial en el estado de Sinaloa.

En cuanto al índice de dependencia a las importaciones de maíz nos deja claro que ha venido incrementándose fuertemente, en especial después de la firma del TLCAN, a pesar del incremento en la producción nacional originado en el mismo periodo.

### 1.3 Análisis de precios

Mucho se han analizado y comparado los precios nacionales del maíz contra los precios internacionales. Es conocido que los precios internacionales del maíz responden en gran parte a la disponibilidad de oferta de Estados Unidos, y por supuesto esa junto con la demanda, determinan el precio del grano en dicho país.

En México, de acuerdo con El Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP, 2006) desde 1994 se fijaron los precios mediante la política de precios de concentración, política que es modificada para dar paso a la política de precios de indiferencia en 1996, mediante esta política los productores venden a los industriales con base en los precios internacionales y es el gobierno federal, a través de La Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA), quien paga la diferencia respecto al precio objetivo. Sin embargo, éste se equiparara al precio internacional del maíz amarillo No. 2, el cual en Estados Unidos es menor en aproximadamente 20 por ciento; se atribuye esta diferencia a que en México se cultiva maíz blanco de manera preponderante, el cual presenta costos de producción mayores al maíz amarillo.

En la gráfica 1.6 es visible que los precios internacionales son menores al precio medio rural durante el periodo 1980 – 2011, pero siempre siguen un comportamiento similar. En promedio el precio medio rural en México es aproximadamente 1700 pesos<sup>4</sup> por tonelada mayor al precio internacional. El precio medio rural comienza a descender paulatinamente después de 1986, para en 1994 observar otro descenso, a partir de este último año y hasta el

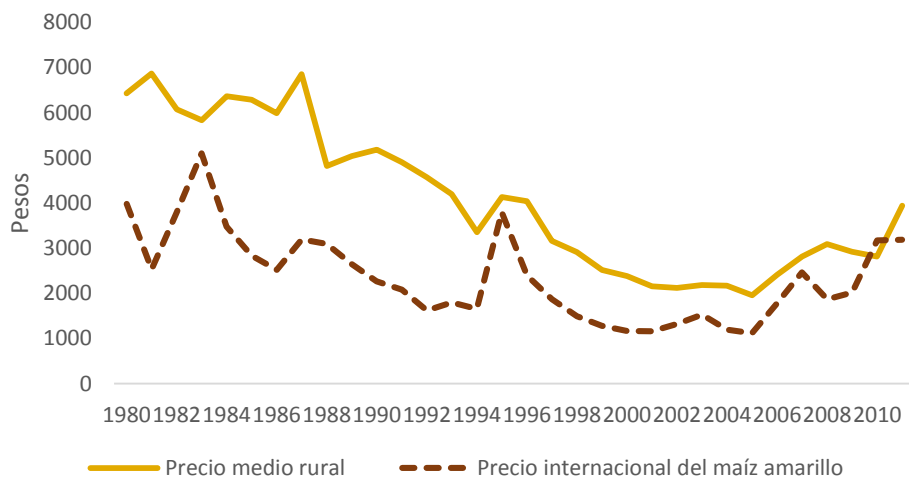
---

<sup>4</sup> Los precios y las demás variables monetarias utilizadas en esta investigación están deflactadas con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) y en valores del 2010.



2011 se observa como estos precios van convergiendo, tal que en el 2010 el precio internacional fue ligeramente mayor al precio en México.

**Gráfica 1.6** Precio internacional de maíz y precio medio rural en México, 1980 – 2011.



Fuente. Elaboración propia con base en datos del SIACON y USDA, 1980 – 2011.

Al respecto Saad (2004) describe como desde 1990, se ha dado una disminución constante en el precio del maíz en México. Se toma como año clave 1994 ya que en tal año tenía vigencia los precios altos y los subsidios al productor cubrían el 47 por ciento del valor producido. En 1995 con los precios internacionales altos y la devaluación, los precios internos mejoraron mucho. Posteriormente en 1996 – 1997 el precio internacional del maíz continúa su tendencia a la baja. Desde entonces y sin esquemas de protección al comercio exterior el precio del maíz ha fluctuado con el precio internacional dejando expuestos a los productores de forma cada vez más directa a los vaivenes del mercado internacional.

En resumen, los precios de maíz en México han sido históricamente mayores a los de sus principales socios comerciales y al precio internacional, lo cual puede atribuirse a las desventajas competitivas del grano. De tal forma que en el afán de disminuir el efecto de estas desventajas se comienza a formar parte de tratados y acuerdos de comercio internacional sincronizando el mercado nacional de maíz con el mercado internacional, con todo lo que ello conlleva, pues si bien a raíz del esta sincronización los precios al consumidor son menores a los de una economía cerrada; los precios al productor también lo son, de tal forma que se desincentiva la producción y se desprotege a los productores nacionales.

#### 1.4 Comercio de maíz en México

Se ha mencionado que México importa una parte importante del maíz que consume y que esta va en aumento. Al mismo tiempo se considera que el país se encuentra entre los diez principales productores de maíz, sin embargo también es considerado como uno de los principales importadores del grano, aclarando que su principal abastecedor es Estados Unidos. Tan solo para el periodo 2006 a 2010 se importaron siete millones de toneladas de maíz amarillo, para abastecer el mercado interno para las industrias: pecuaria, almidonera, cerealera y de frituras y botanas.

En este sentido, es preciso decir lo alarmantes que resultan las crecientes importaciones de maíz y la proporción que estas representan en el consumo nacional. Al respecto Cruz y Schwentesius (2004) plantean una pérdida de soberanía alimentaria en México, dada la mayor dependencia a las importaciones, que han generado una gran fuga de divisas, pues en lo que va del TLCAN, México ha erogado 78 mil millones de dólares para la compra de alimentos.

De forma histórica las importaciones de maíz provienen en un 99 por ciento de Estados Unidos, durante todo el periodo analizado; debe destacarse que en el 2010 se importó el 89.44 por ciento de maíz de Estados Unidos, el resto corrió por cuenta de Sudáfrica, aportando el 9.92 por ciento de las importaciones. Por parte de las exportaciones, estas son más diversas, sin embargo se destacan como principales socios Estados Unidos y países de Latinoamérica como El Salvador, Colombia y Venezuela, a este último se destinaron más del cincuenta por ciento de las exportaciones de México, durante el 2009 – 2011.

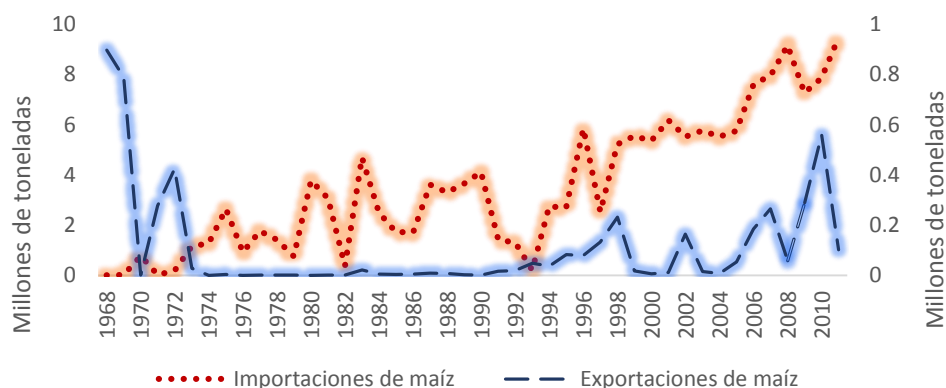
México ha aportado en promedio el tres por ciento de la producción mundial durante el periodo 1980 – 2011, de igual forma y en ciertas ocasiones, ha importado el uno por ciento de la producción mundial de maíz, en promedio aproximadamente cinco millones de toneladas al año; al comparar las importaciones con la producción nacional se demuestra que las importaciones representaron en promedio, para el periodo 1980 – 2011, el 25 por ciento de la producción nacional. Destaca que en el año 2010, se importó aproximadamente el 53 por ciento de la producción nacional, siendo el porcentaje más alto, asimismo es equitativo resaltar que en 1993 se importaron solo 210644 toneladas de maíz, lo que representó en su momento el 1.16 por ciento de la producción nacional. Al diferenciar la cantidad de maíz importada desde

1980 hasta el TLCAN, y desde el TLCAN hasta el 2011, resalta el hecho de que en este último periodo se importaban tres millones de toneladas más que en el periodo anterior.

En cuanto a las exportaciones, en general éstas no representan ni el uno por ciento de la producción nacional de maíz, por lo que son prácticamente nulas<sup>5</sup>. No obstante muestran un crecimiento relevante, con una tasa de crecimiento media anual para el periodo completo de 24.41 por ciento, sin embargo, en cantidad apenas se logran exportar, en promedio, 75792 toneladas para el mismo periodo.

En la gráfica 1.7 se aprecia la balanza comercial de México en cuestión de maíz durante 1968 – 2011, se observa una condición deficitaria, ya que las importaciones superan por mucho a las exportaciones de maíz, lo que representa una fuga de divisas para la compra de maíz. No obstante en los primeros años hasta 1972 es posible observar un superávit en la balanza comercial.

**Gráfica 1.7** Balanza comercial de maíz en Mexico, 1980 – 2011.



Fuente. Elaboración propia con base en datos de La FAO, 1968 – 2011.

- a) Las importaciones de maíz se observan en el eje izquierdo y las exportaciones de maíz responde al eje derecho.

Finalmente se puede decir que si bien México es un productor importante de maíz, pero a la vez también es un importador reconocido, sobre todo después del Tratado de Libre Comercio con América del Norte, pues resalta la tendencia creciente que presentan las importaciones.

<sup>5</sup> Excepto el 2010, cuando se exportó el 2.39 por ciento de la producción nacional de maíz.

## 1.5 El maíz ante la apertura comercial y el Tratado de Libre Comercio con América del Norte.

Son ampliamente discutidos los efectos de la apertura comercial, iniciada con la adhesión al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT, *General Agreement on Tariffs and Trade*) y en especial el Tratado de Libre Comercio con América del Norte ha traído al sector agropecuario en México, pues a pesar de que el sector necesitaba alicientes a la competitividad no estaba preparado para someterse a una abrupta apertura comercial.

En alusión al libre comercio Fox (2010) expone que de acuerdo con la teoría económica, mientras este produce más ganadores que perdedores, el ajuste comercial puede volverse justo mediante programas que compensen a los perdedores. Por tanto resalta la intervención del Estado para sopesar los posibles efectos negativos de una relación comercial internacional.

En el caso de México Saad (2004) sostiene que desde de 1982 se manifestó la necesidad de replantear el modelo agrícola sobresaliente. Posteriormente con la implementación de los programas de ajuste estructural en 1984, las políticas agrarias se transformaron radicalmente. Se desregularon los mercados nacional e internacional y se liberó el mercado de tierras. Así pues, el sector agropecuario debió ajustarse con prontitud a las nuevas reglas del juego y respondió con fuertes ajustes en su estructura de producción, en particular de granos básicos. Dentro del proceso de ajuste, el maíz presentó una situación excepcional, en la década de los ochentas siguió recibiendo apoyos estatales importantes aunque en declinación.

Así pues y en el entendido de las desventajas de la mayor parte de la producción agrícola ante la apertura comercial, el gobierno decidió mantener al maíz fuera de las políticas de liberación a que fueron sometidos los demás granos, siguió vigente el régimen de protección para este grano hasta 1994. Como resultado de estas políticas y ante la apertura indiscriminada a que fueron sometidos los demás granos, se produjo un intenso cambio en el patrón de cultivos a favor del maíz, de tal forma que entre 1990 y 1994, las regiones de riego dedicadas al maíz se duplicaron. Con ello, su participación en la oferta total de 1994 casi se niveló con la de temporal. Entre 1989 y 1993 la producción del grano creció 80 por ciento de 10.9 millones de toneladas a 18.2 millones, con ello México logró la autosuficiencia temporal en maíz. La

producción se mantuvo a este nivel durante tres años más. La incorporación del maíz al Tratado de Libre Comercio de Norteamérica, pactada en 1992, fue el preámbulo de un nuevo giro de las políticas públicas para el cereal (Saad, 2004).

En el marco de negociaciones del TLCAN los promotores del tratado reconocieron que dar luz verde a las importaciones de granos subsidiados de Estados Unidos desplazaría a cientos de miles de pequeños agricultores, pero esperaban que encontraran empleos en la industria o en los servicios urbanos. Sin embargo es conocido que los efectos en el empleo a través del tratado no fueron los esperados.

En esta misma línea y con el conocimiento de que se aproximaba una apertura perjudicial para el sector agrícola. Por tal se previó una apertura a desigual en cuanto a la producción de granos. De igual forma la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2005: 29) por medio de un análisis descriptivo de la situación de producción de granos y apoyos a la producción, así como cuestiones de situación deficitaria de la balanza comercial, señala explícitamente: exportar más hortalizas y frutas, e importar más granos y oleaginosas, vuelve al país más vulnerable. A la luz de estas reflexiones se comprende de mejor manera las crecientes importaciones en cuestión de grano durante el TLCAN. Ya que si bien México tiene ventajas comparativas, es solo en el diez por ciento de la superficie sembrada agrícola a nivel nacional, mientras que en aquellos cultivos en los que no se podrá resistir la competencia con Estados Unidos en un régimen de libre comercio, se ocupa más del 80 por ciento de la agricultura nacional (Zermeño, 1996).

El capítulo VII del TLCAN estipula los aranceles y cuotas de importación a los que están sujetos los países que integran el tratado. Con conocimiento previo de la sensibilidad de algunos productos a la apertura, México negoció con sus socios comerciales el establecimiento de aranceles-cuota para determinados productos agrícolas de especial interés y sensibilidad para cada país, como el maíz y el frijol, entre otros, para los cuales se estableció un régimen de importación libre de arancel hasta cubrir una determinada cuota, que una vez rebasada daría paso al cobro de elevados aranceles, los que se irían desgravando gradualmente en un plazo de 15 años hasta su eliminación definitiva.

En el caso del maíz y por considerarse un producto altamente sensible a las importaciones, se estableció un sistema de arancel-cuota, que consiste en una cuota libre de

impuestos de 2.5 millones de toneladas para Estados Unidos y de 1,000 toneladas para Canadá a partir del primero de enero de 1994, las que se incrementarían en tres por ciento anualmente. Una vez rebasado ese cupo, México podría aplicar un arancel-cuota no inferior al 30 por ciento (Cámara de Diputados, 2005).

En el caso de exceder las exportaciones de la cuota, el importador debería pagar un arancel base que se fijó en 215 por ciento a partir de enero de 1994, el cual para el 2008 sería cero. Tal como se muestra en la tabla 1.2.

**Tabla 1.2** Desgravación arancelaria en el TLCAN para maíz, 1994 – 2008.

Año	Para Maíz originario de EE.UU	Para Maíz originario de Canadá
1994	215 %	215 %
1995	206.4 %	206.4 %
1996	197.8 %	197.8 %
1997	189.2 %	189.2 %
1998	172 %	172 %
2000	163.4 %	163.4 %
2001	145.2 %	145.2 %
2002	108.9 %	108.9 %
2003	90.8 %	90.8 %
2004	72.6 %	72.6 %
2005	54.5 %	54.5 %
2006	36.3 %	36.3 %
2007	18.2 %	18.2 %
2008	0	0

Fuente. Elaborado por el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas de la H. Cámara de Diputados sobre la base de datos del TLCAN, Anexo II.

De acuerdo con La Cámara de Diputados, 2005, en los primeros diez años de vigencia el TLCAN se rebasó la cuota de importación establecida para el maíz procedente de Estados Unidos en ocho ocasiones, sin que se pagaran los aranceles- cuota correspondientes, lo que significó que no se cobraran impuestos por más de dos mil setecientos millones de dólares.

La diversificación en los usos de maíz ha provocado un aumento en la demanda del grano en todos los niveles, por lo que es importante prestar especial atención a los productores de maíz, ya que en México la mayor parte son pequeños productores y cultivan en su mayoría bajo sistema de temporal.

## 1.6 El Gobierno Mexicano en los mercados agrícolas

La intervención del Estado en los mercados agrícolas ha estado presente desde 1937 a través de la creación de diversos comités reguladores y de subsistencias, así como compañías nacionales de distribución, exportación e importación. Así pues en esta sección se busca describir algunos de los grandes programas dirigidos al sector primario durante el periodo 1980 – 2011.

### 1.6.1 Compañía Nacional de Subsistencias Populares

En primera instancia se tiene a La Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) creada en 1965. La compañía fungía como intermediario entre mercados nacionales o internacional, de igual forma establecía los precios oficiales de compra para granos, llamados precios de garantía, también era la encargada de importar en caso de déficit y exportar cuando sea necesario, así como de promover la industrialización de los cultivos agrícolas necesarios para la alimentación.

En sus inicios la empresa compro grandes cantidades de granos, ya que por exceso de oferta los precios de los granos presionaron a la baja y muchos productores optaron por vender a la compañía; a raíz de esto la empresa mantuvo los precios de garantía fijos durante una década, desestimulando la producción. Mantener los precios de garantía fijos durante los primeros años después de las excesivas compras que realizó ayudó a equilibrar la oferta y la demanda, pero mantenerlos precios fijos por una década provocó un fuerte déficit en los granos comercializados, por lo que se importaron grandes cantidades de granos a principios de los ochentas.

Se considera que a partir de 1987 CONASUPO presenta un retiro gradual de los mercados agrícola, dada la adopción del nuevo modelo de desarrollo en México. Así pues en 1999 la compañía ya no era significativa en los mercados de maíz, frijol y leche en polvo, por lo que la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR) opta por desaparecer la empresa el 31 de diciembre de ese mismos año (García *et al.*, 2003).

Debido al funcionamiento de la compañía es criticado su apoyo a los pequeños productores, puesto que la compra se realizaba regularmente a los productores con excedentes considerables, dejando de lado el apoyo a agricultores de subsistencia.

### 1.6.2 Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios

En 1991 se creó la dependencia de Apoyos y Servicios a la Comercialización (ASERCA) con el propósito de tener un organismo que impulse la comercialización de la producción agropecuaria en beneficio de los productores del campo mexicano frente a la apertura comercial internacional.

En un principio la dependencia estaba encargada de fomentar la comercialización, promoción de exportaciones, fomento de mecanismos y diseño de esquemas de negociación, así como usos de coberturas de riesgos de precios, y desde 1993 se le encomendó operar y administrar el Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO).

Para 1996 ASERCA se responsabiliza de desarrollar el padrón de predios, superficies y productores, otorgar apoyos directos al campo y mediaba en las negociaciones entre productores y compradores. Posteriormente en el 2001 la dependencia deja de hacerse cargo de los temas relacionados con el comercio exterior agropecuario. Finalmente, en el 2012 se establece como órgano administrativo desconcentrado a la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios.

Así pues ASERCA ha controlado la distribución de los principales subsidios otorgados a los productores nacionales, de igual forma ha tenido a su cargo la elaboración y difusión de diversos boletines sobre mercados y precios agrícolas.

### 1.6.3 Programa de Apoyos Directos al Campo

El Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO) entra en sustitución del esquema de precios de garantía, a fines de 1993 y hoy en día se puede considerar como el programa de apoyo a productores agropecuarios más importante en el país. La unidad de apoyo del programa es la superficie sembrada y no el volumen comercializado como en el esquema de precios de garantía. Es conocido que PROCAMPO es utilizado como un instrumento de apoyo a los productores nacionales para compensar en algo los subsidios otorgados a los productores de otros países con los que compitan a nivel internacional. En un inicio el programa estaba dirigido sólo a las hectáreas que sembraran algodón, arroz, cártamo, cebada, frijol, maíz, sorgo, soya y trigo; posteriormente la cobertura del programa se expendió a cualquier otro cultivo lícito.



En un principio se planteó que la vigencia del programa sería de quince años, culminando en el 2008 - mismo año en que se dejó de gravar arancel a las importaciones de maíz - Con el fin de complementar y mejorar el funcionamiento del programa, este se ha modificado y se le han agregado vertientes como el PROCAMPO Capitaliza, que se instauró en el 2002, a través de este esquema se autoriza financiamiento a los beneficiarios para capitalizar sus unidades de producción; desarrollar proyectos productivos; y modernizar su infraestructura.

Posteriormente se cambian las denominaciones del programa a Programa PROCAMPO Para Vivir Mejor en el 2010; Componente PROCAMPO Para Vivir Mejor en el 2011; y PROCAMPO Productivo en el año 2013. Sin embargo, la modificación más importante en los últimos meses es la transformación a PROAGRO Productivo. Los objetivos han sido los mismos a lo largo de estos veinte años, sin embargo ahora se plantea un seguimiento más de cerca del destino del apoyo, puesto que los beneficiarios deberán declarar de qué forma invertirán el monto otorgado.

Pese a los cambios que ha tenido el programa, se reconoce que es uno de los más importantes del agro mexicano, apoyando aproximadamente a 2.8 millones de productores, y en superficie subsidiada se siembra casi la totalidad de los cultivos principales del país (ASERCA, 2011).

Es posible identificar los cambios en los programas de subsidios a partir de la apertura comercial, pues se ha pasado de un esquema de precios de garantía a un programa de apoyos directos al productor, este último no distorsiona los precios en los mercados agrícolas y es permitido por la Organización Mundial de Comercio. Sin duda los dos esquemas son importantes y necesarios para los productores mexicanos, más los efectos de los mismos aún son discutidos.

#### Recapitulando

En este capítulo se discutió la situación del maíz en México. Se puede decir que abrir las puertas del sector al comercio internacional en aras de un beneficio para los consumidores, en cuanto a recibir alimentos a precios bajos, provocó un descuido en la producción. Si bien debe reconocerse que el Gobierno destinó recursos para compensar los efectos del libre comercio,

los cuales no fueron suficientes para hacer que la producción abastezca por completo el consumo de maíz.

Las nuevas tendencias en el uso del maíz apuntan a la continuación de un fuerte crecimiento en la demanda, ante esto la producción de maíz demuestra un crecimiento tanto a nivel internacional como nacional, sin embargo, en México el ritmo de crecimiento de la oferta y la demanda no son iguales, de tal forma que el déficit que se presenta año con año debe ser cubierto por importaciones, las cuales provienen en su mayoría de Estados Unidos, tal que en el año 2011 aproximadamente el 35 por ciento del maíz que se consumió fue importado.

En México, la producción ha crecido principalmente por el fuerte impulso en los principales estados productores: Jalisco y Sinaloa, el primero produce bajo régimen de temporal y el segundo bajo riego. Se destaca que la producción ha crecido de forma intensiva y no extensiva, ya que se debe al incremento en el rendimiento de producción y no a la expansión de tierras sembradas.

En cuanto a los precios, se destaca que los precios internos son y han sido mayores a los precios internacionales, situación que coloca en desventaja a México, debido a la falta de competitividad internacional que esta situación genera. Asimismo se contempla el efecto negativo de los precios internacionales para una mejor y mayor protección al sector, pues se vislumbra una fuerte relación entre la entrada en vigor del TLCAN, la reducción de precios internos y el aumento de las importaciones.

Posteriormente y de acuerdo con el interés de esta investigación se describe la negociación del maíz en el TLCAN, rescatando que a pesar de ser una apertura flexible y pausada, no fue del todo respetada, ya que no se obtuvieron los ingresos esperados a partir de las cuotas establecidas y excedidas.

Por último, se analizan los instrumentos de política que aplicó el Estado para la protección del mercado de maíz en México durante el periodo de análisis de esta investigación, donde se encuentran tres programas de importancia base: CONASUPO, ASERCA y PROCAMPO. Se destaca el cambio de política de precios de garantía al de subsidio directo para elevar el ingreso del productor, y que tal cambio tiene fundamento en la integración a la apertura comercial.



## **CAPÍTULO II. ENFOQUE TEÓRICO Y CONCEPTUAL**

Se ha planteado la importancia del equilibrio entre la oferta y la demanda de maíz, concluyendo que un desajuste entre estos agregados macroeconómicos provocan la intervención de otro mercado al momento que la demanda interna no es satisfecha en su totalidad por la producción interna y se recurre a importar, situando al país en un mecanismo de intercambio, el cual está supeditado a las reglas internacionales del comercio internacional.

Por tanto, en este capítulo se plantea una revisión de la teoría ortodoxa del comercio internacional, que explica los beneficios del intercambio de bienes entre países; así como la determinación de la oferta y la demanda de un bien agrícola. Se destaca la importancia de los conceptos de seguridad, soberanía y autosuficiencia alimentaria como objetivos de política a nivel nacional y las diferencias entre tales conceptos. Por último se hace un análisis de la intervención del Gobierno en los mercados agrícolas.

### **2.1 Teoría del comercio internacional**

Se recurre a la descripción de las teorías del comercio internacional, y como estas argumentan un estado de beneficio mayor al que se tenía sin el comercio. Con la finalidad de obtener un panorama general sobre el intercambio de bienes y los beneficios que se deben obtener del comercio internacional, se revisa la teoría ortodoxa del comercio internacional así como el teorema Stolper – Samuelson, el cual establece la necesidad de protección que exigen ciertos sectores de producción en una economía abierta.

Torres (1972) hace una revisión de la teoría clásica del comercio internacional, en donde señala que esta teoría se desarrolló en la primera mitad del siglo XIX. Plantea que Hume dedujo el equilibrio entre las importaciones y las exportaciones, a través del estudio de las entradas y salidas de oro y el efecto de este mecanismo en los precios interiores. Adam Smith aportó la teoría de la división internacional del trabajo demostrando las ventajas de la especialización y la convivencia del intercambio entre países. Posteriormente, Ricardo presenta la teoría de los costos comparativos y dos principios diferentes que regían el comercio, por un lado el intercambio nacional y, por otro, el intercambio internacional. Stuart Mill contribuyó con la teoría de la demanda recíproca, como un determinante de la relación de

cambio, con la ley de los valores internacionales, la cual lleva al equilibrio del intercambio internacional.

Es conveniente decir que las ventajas del comercio se basan en el mejor empleo de los recursos productivos, con la finalidad de que por medio del comercio cada país involucrado adquiera mercancías que no puede producir y que produce de forma insuficiente, o adquiera mercancías que de poder producirlas, también las podría importar a un costo relativo menor.

En alusión al comercio internacional que México sostiene principalmente con Estados Unidos, Salcedo (1992) puntualiza, que México mantiene ventajas comparativas únicamente en la producción de frutas, hortalizas y productos tropicales, sin embargo el país no cuenta con ventajas comparativas en la producción de básicos.

Desde una perspectiva neoclásica de comercio internacional, Torres (1972) señala que correspondió a Herckscher y Ohlin, exponer un enfoque de la teoría del comercio internacional, desde el equilibrio económico general, encontrando que las regiones se caracterizan por disponer de diferentes recursos productivos y que al estar dotados en abundancia de ellos, podrán producir a menor costo determinados artículos los cuales intercambiarían por los artículos que produzcan otras regiones que estén dotadas de factores diferentes.

### 2.1.1 Teorema Stolper - Samuelson

Con base en lo establecido en el modelo H- O y haciendo uso de los aranceles como protección a ciertos sectores productivos, en 1941 Stolper y Samuelson mostraron que en general, en una economía pequeña y abierta, el país que oferte el factor utilizado intensivamente en la producción de bienes que representan competencia a las importaciones pueden mejorar su posición a través de la protección, aun cuando la economía como todo experimente una pérdida (Chacholiades, 1992).

Al respecto Reinert (2012: 68) destaca que ante la presencia de factores específicos, el teorema Stolper – Samuelson debe ser modificado de tal forma que el teorema se entenderá: Los factores de producción que son específicos de los sectores de importación tienden a perder como resultado del comercio, mientras que los factores de producción específicos para los sectores de exportación tienden a aumentar como resultado del comercio.

Asimismo, para evitar confusiones dentro del teorema, se hace diferencia entre los factores móviles y los factores específicos. El teorema Stolper – Samuelson se aplicará para los factores móviles, ya que el factor de producción que es abundante, gana (de uso intensivo en el sector de las exportaciones), mientras que el factor de producción que es escaso (usado intensamente en el sector de la importación) pierde. Mientras que en los factores específicos, el teorema de Stolper-Samuelson no se aplica, puesto que el factor de la producción específico en el sector de las exportaciones, gana, mientras que el factor de producción específico en el sector importador pierde (Reinert, 2012: 68).

Por consiguiente es posible decir, que la liberalización comercial de cualquier país puede afectar negativamente a ciertos grupos de personas, las cuales reclamarán protección ante la apertura comercial. De acuerdo con el teorema Stolper – Samuelson el motivo de que ciertos sectores presenten pérdidas en el comercio, se concentra en que producen con el factor que es relativamente escaso en su país, o es un sector importado que posee un factor específico.

En reclamo de protección es a través de los grupos afectados, convocando así la intervención del Estado en el libre comercio.

## 2.2 Composición de la demanda

La demanda de un mercado se define como las cantidades de un producto que los consumidores están en disposición y capacidad de adquirir a los distintos precios alternativos (García Mata *et al.*, 1990).

Por la ley de la demanda, la curva de la demanda tendrá pendiente negativa debido a la relación inversa entre el precio y la cantidad demandada. La ley de la demanda puede ser explicada por los efectos de sustitución e ingreso de un cambio en el precio. El efecto sustitución es el cambio en la cantidad demandada provocado por una variación en el precio, dejando el ingreso real constante. El efecto ingreso representa el efecto de un cambio en el precio de un bien que es igual al cambio en la cantidad demandada causado exclusivamente por un cambio en el ingreso real, cuando se mantiene constantes el ingreso monetario y todos los demás precios.

De la relación entre el precio y la cantidad demandada también se derivan la demanda estática y dinámica. La demanda estática hace alusión a los cambios de la cantidad demandada

a lo largo de la curva de demanda que provocan las variaciones del precio permaneciendo constantes los demás factores. La demanda dinámica se refiere a los desplazamientos en la curva de demanda que se asocian con cambios en el ingreso, la población, los precios de bienes relacionados, los gustos o preferencias y lo que ocurre con el paso del tiempo; la demanda dinámica también incluye los retrasos en el tiempo, ya que hay ajustes en la cantidad demandada que no ocurren instantáneamente debido al conocimiento imperfecto y al tiempo requerido para hacer los cambios. Incluir ajustes en el tiempo permite diferenciar a la demanda en el corto plazo y en el largo plazo.

### 2.2.1 Determinantes de la demanda

Los factores que determina la demanda de un bien (producto o servicio) por el consumidor son: el precio del bien, el ingreso del consumidor y su distribución, precios de los bienes relacionados, expectativas de precios en periodos futuros, tamaño de la población, su estructura de edades de la población, distribución geográfica de la población, gustos y preferencias, promoción y publicidad (Vega, 2006).

En el caso de la relación funcional de la demanda de un bien agrícola, García Mata *et al.* (1990) expone que los principales factores que provocan cambios o modificaciones en la demanda son los siguientes:

$$D_i = f (P_i, P_{ob}, Y, P_s, P_c, G \text{ y } P, Exp)$$

Donde,  $D_i$  representa la cantidad demandada del bien  $i$ . El precio del producto se identifica como  $P_i$ , y por la ley de la demanda afecta inversamente a la cantidad demanda del bien. También se debe tomar en cuenta la reacción de los consumidores acerca de cambios futuros en el precio del bien agrícola, pues si una caída en el precio hace esperar a los consumidores una baja posterior, el cambio en la cantidad demanda del bien será menor al cambio que se esperaría si los consumidores tomaran la disminución del precio como una baja temporal (García Mata *et al.*, 2003)

De forma lógica se encuentra que si la población (Pob) aumenta se incrementa la demanda del producto, sin embargo este efecto será diferente al tomar en cuenta el ritmo de crecimiento de la población, así como su estructura por edades y distribución geográfica.

Por otra parte, el ingreso ( $Y$ ) se pueden diferenciar efectos a corto y largo plazo en la demanda. En el corto plazo un aumento en el ingreso real, generalmente elevará la demanda de productos con alto contenido de proteínas (pero más costosos), en cambio, si el ingreso real baja, se demandaran productos más baratos y menos nutritivos. El efecto a largo plazo de un aumento en el ingreso, dependerá de su distribución.

El cambio en el precio de los productos sustitutos ( $P_S$ ) están directamente relacionados con cambios en la cantidad demandada del bien  $i$ . Si el precio del bien sustituto aumenta, los consumidores demandaran menos del bien  $i$  y demandaran más del bien  $i$ , ya que su precio no vario; se guardara la misma relación ante una baja en el precio del bien sustituto.

La relación de complementariedad es factible observarla entre los productos de origen agrícola, en México la relación de complementariedad más conocida es la que guardan la tortilla de maíz, el frijol y el chile. Cambios en el precio de un bien complementario ( $P_C$ ) afectaran inversamente a la cantidad demandada del bien  $i$ . Así pues un aumento en el precio del bien complementario impulsara a los consumidores a demandar menos de ese bien o gastar más para consumir la misma cantidad de alimento, por tanto los consumidores tomaran la decisión de ajustar su presupuesto y demandar menos cantidad del alimento complementado.

Por otra parte, los gustos y preferencias de los consumidores ( $G$  y  $P$ ) provocan cambio en las cantidades demandadas del bien  $i$ . Estos factores en la práctica están relacionados con las variaciones en el ingreso, sin embargo, se pueden originar por causas psicológicas o fisiológicas.

Otro factor relevante en este análisis está dado por las expectativas de los consumidores ( $Exp$ ), estas expectativas pueden tener origen en la incertidumbre ya que si los consumidores prevén un aumento en los precios, disminución en su ingreso, huelgas, etcétera pueden provocar aumentos en la demanda de diferentes productos agrícolas por compras repentinas.

### 2.2.2 Elasticidades de la demanda

La importancia del cálculo de las elasticidades recae en que esta nos permite medir el cambio porcentual en una variable dependiente ante un cambio porcentual en alguna variable independiente. El coeficiente de elasticidad es independiente de unidades y comparable entre productos.



De acuerdo con la ley de la demanda, el precio y la cantidad demandada de un bien guardan una relación inversa, sin embargo es necesario medir el impacto de una variación en el precio en la demanda (García Mata *et al.*, 2003)

La elasticidad precio de la demanda es un cociente que expresa el cambio porcentual en la cantidad demandada de un producto por unidad de tiempo asociada con el precio del bien, manteniendo todo lo demás constante. También se puede considerar como el cambio porcentual en la cantidad demandada en respuesta a un cambio de 1 % en el precio, manteniendo constantes los demás determinantes de la demanda (Intriligator, 1990 citado por García Mata *et al.*, 2003). El coeficiente se denota:

$$E_p = \frac{\Delta\%Q_i}{\Delta\%P_i}$$

El coeficiente de elasticidad precio se interpretara conforme su valor, si el valor absoluto es mayor, igual o menor a 1, la elasticidad precio de la demanda será elástica, unitaria e inelástica, respectivamente. Si la demanda es elástica, el cambio en la cantidad será mayor al cambio porcentual del precio del producto, en el caso extremo está la demanda perfectamente elástica, la cual tiene un coeficiente que tiende a infinito. Por otra parte, si la demanda es inelástica, el cambio porcentual en la cantidad demandada será menor que el cambio porcentual del precio, y en el caso extremo está la demanda perfectamente inelástica cuyo coeficiente es igual a cero, lo que implica que para cualquier precio la cantidad demandada será igual. Por último, si la demanda es unitaria, el cambio en la cantidad demandada será igual al cambio porcentual en el precio.

### 2.3 Composición de la oferta

Se entenderá como oferta de mercado la cantidad de un producto agrícola que los productores están dispuestos y pueden vender a los distintos precios posibles, por periodo de tiempo. La cantidad ofrecida de un producto varía directamente con el precio.

En el caso de la oferta de productos agrícolas, encontramos que esta se puede clasificar en cuatro tipos, los cuales reflejan la secuencia productiva que implica cada producto. Los productos que pueden estar saliendo al mercado constantemente representan una oferta regular, los productos cuya oferta fluctúa son aquellos que se producen en distintas estaciones

agrícolas, en la oferta de los cultivos perennes los productos se ofrecerán una vez al año, y por último en la oferta de productos que fluctúa cíclicamente estará determinada por otros productos o insumos (García Mata *et al.*, 1990).

Por su parte Vega (2006: 63) destaca que en la oferta agrícola el factor tiempo tiene una relevancia diferente a cualquier otro tipo de empresa (industria), ya que el agricultor además de requerir tiempo para realizar los ajustes necesarios ante cambios en cualquiera de las variables que determinan la producción, requiere por una parte de tiempo de producción, es decir, el tiempo que requiere un bien agrícola desde el momento en que decide qué producir pasando por el momento de siembra, desarrollo de la planta hasta la cosecha. Por otra parte, está sujeto a factores externos que el productor no puede controlar como son los excesos de lluvias o las sequías, además una vez que inició el proceso productivo y percibe que el mercado no será favorable, no puede detenerlo y comenzar otro puesto que cada cultivo requiere fechas de siembra, de recursos y labores de cultivo diferentes, lo que podría hacer es dejar de trabajar en ese cultivo pero eso significaría que ese año no tendría ingresos y siempre es mejor un ingreso mínimo a cero ingreso.

La mayoría de los productos agropecuarios se enfrentan a mercados que se asemejan mucho a la competencia perfecta, ya que se trata de muchos agricultores que no pueden influir en los precios, de ahí que su plan de producción lo elaboran considerando que los precios que se registran al inicio de las labores de siembra, permanecerán constantes en el futuro.

### 2.3.1 Determinantes de la oferta

Con base en la teoría se considera que la oferta responde a cinco clases de factores determinantes: económicos, ecológicos, tecnológicos, institucionales e incertidumbre (García Mata *et al.*, 1990). Con base en estos factores determinantes la función de oferta se puede expresar:

$$QP_i = f (P_i, P_{ins}, T, W, P_C, P_a, R, N, G, Exp)$$

Donde  $QP_i$  es la cantidad producida del bien y  $P_i$  es el precio del bien producido. El precio del bien afectará directamente a la cantidad producida, pues en el corto plazo un aumento en él provoca un aumento en la cantidad producida, de igual forma variaciones en periodos anteriores pueden tener impacto en la producción presente.

$P_{ins}$  representa el precio de los insumos, como insumo de producción se contemplan la mano de obra, fertilizantes, semillas, insecticidas, entre otros. Una variación en el precio de los insumos utilizados en la producción provoca un efecto contrario en la cantidad ofertada.

Por otra parte, la tecnología (T) ha presentado problemas para medirse y por lo tanto también sus efectos en la oferta, sin embargo es conocido que la tecnología forma parte importante en el proceso de producción. En conocimiento de la tecnología utilizada en el sistema de producción, en muchas ocasiones se pueden hacer asociaciones de cultivos, y a su vez observar el impacto de variaciones en los precios de los productos asociados ( $P_a$ ) en la cantidad ofertada del bien.

Otra variable que tiene diferentes formas y enfoques de medirse es el clima (W), pues puede afectar de diferentes formas a la oferta.

Los precios de los productos competitivos ( $P_C$ ) afectan inversamente a la cantidad ofertada del bien agrícola, ya que un aumento en el precio del bien competitivo provoca una disminución en el área sembrada y por tanto la cantidad ofertada del bien que se analiza.

La estructura de cultivos o el número de hectáreas (N), guarda una relación directa con la oferta de bienes agrícolas. Por otra parte las reservas (R) guardan una relación inversa, pues si las reservas son bajas se estimula la producción, o si las reservas son altas se desestimula la producción.

El gobierno o factores institucionales (G) afectan a la oferta como parte de las expectativas, pues en ciertas ocasiones los productores tomaran decisiones de producción con base en los cambios del Gobierno.

### 2.3.2 Nota del precio medio esperado

Se ha hablado de la incertidumbre a la que se enfrenta el productor al momento de sembrar, la incertidumbre se puede representar por las expectativas o esperanzas.

Tomando en cuenta que los productores esperan beneficios positivos al momento de sembrar, se debe tomar en cuenta el precio al que venderán la cosecha; o mejor dicho el precio esperado. En ocasiones se puede tomar el precio en el periodo anterior como el precio medio esperado (García Mata *et al.*, 1990).

$$PM_t^* = PM_{t-1}$$

Por otra parte, el Matus (1992) expone una metodología para calcular el precio medio esperado rural tomando en cuenta las aportaciones del gobierno, el precio de mercado, y relaciones temporales entre los precios y cantidades del bien, como se muestra a continuación:

Supuestos:

$$QL = (QT - QG) \quad (a)$$

$$PEL_t = PL_{t-1} \quad (b)$$

$$PEG_t = PG_t \quad (c)$$

$$QEG_t = QG_{t-1} \quad (d)$$

$$QEL_t = QL_{t-1} \quad (e)$$

$$QET_t = QT_{t-1} \quad (f)$$

$$KE_t = \frac{QG_{t-1}}{QT_{t-1}} \quad (g)$$

Donde;

QL = cantidad de maíz comprada en el libre mercado.

QT = cantidad total de maíz.

QG = cantidad de maíz comprada por el gobierno.

$PEL_t$  = precio esperado del maíz en el libre mercado, en el periodo t.

$PL_{t-1}$  = precio del maíz en el libre mercado, en el periodo t-1<sup>6</sup>.

$PEG_t$  = precio esperado del maíz que pagara el gobierno, en el periodo t.

$PG_t$  = precio pagado por el gobierno, en el periodo t.

$QEG_t$  = cantidad esperada de compra por el gobierno, en el periodo t.

---

<sup>6</sup> Variable desconocida.

$QG_{t-1}$  = cantidad comprada por el gobierno, en el periodo t-1.

$QEL_t$  = cantidad esperada comprada en el libre mercado, en el periodo t.

$QL_{t-1}$  = cantidad comprada en el libre mercado, en el periodo t-1.

$QET_t$  = cantidad esperada total, en el periodo t.

$QT_{t-1}$  = cantidad total de maíz, en el periodo t-1.

$$PMR_{t-1} = \frac{PG_t(QG_{t-1}) + PL_{t-1}(QL_{t-1})}{QT_{t-1}} \quad (1)$$

Entonces

$$PL_{t-1} = \frac{PMR_{t-1}(QT_{t-1}) - PG_{t-1}(QG_{t-1})}{QL_{t-1}} \quad (2)$$

Por definición:

$$PEMR_{t-1} = \frac{PEG_t(QEG_t) + PEL_t(QEL_t)}{QET_t} \quad (3)$$

Considerando los supuestos se tiene:

$$PEMR_{t-1} = \frac{PG_t(QG_{t-1}) + PL_{t-1}(QT_{t-1} - QG_{t-1})}{QT_{t-1}} \quad (4)$$

Sustituyendo la ecuación 4 en la 2 se tiene:

$$PEMR_{t-1} = \frac{PG_t(QG_{t-1}) + \left( \frac{PMR_{t-1}(QT_{t-1}) - PG_{t-1}(QG_{t-1})}{QL_{t-1}} \right) (QL_{t-1})}{QT_{t-1}} \quad (5)$$

$$PEMR_{t-1} = \frac{PG_t(QG_{t-1}) + PMR_{t-1}(QT_{t-1}) - PG_{t-1}(QG_{t-1})}{QT_{t-1}} \quad (6)$$

$$PEMR_{t-1} = PMR_{t-1} + (PG_t - PG_{t-1}) \left( \frac{QG_{t-1}}{QT_{t-1}} \right) \quad (7)$$

$$PEMR_{t-1} = PMR_{t-1} + (PG_t - PG_{t-1})(KE_t) \quad (8)$$

Se observa que el precio medio esperado incluye el precio medio rural del periodo anterior y los precios pagados por el gobierno en el periodo en curso y el periodo anterior, como también la relación entre la cantidad de compra del gobierno y la cantidad total del cultivo como un indicador de la intervención futura del gobierno.

### 2.3.3 Elasticidad precio de la oferta

La elasticidad precio de la oferta se entiende como el cambio porcentual en la cantidad ofrecida ante un cambio del 1 % en el precio del bien, manteniendo los demás factores constantes. El coeficiente de la elasticidad precio de la oferta se representa:

$$E_s = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P}$$

De forma análoga a la elasticidad precio de la demanda, la elasticidad precio de la oferta se interpretará acorde a los valores absolutos del coeficiente de elasticidad precio de la oferta, pues la oferta será elástica, inelástica y unitaria si el valor es mayor, menor o igual a 1, respectivamente. Los efectos de cambios porcentuales en el precio en los cambios porcentuales en la cantidad ofertada son los mismos a los presentados en la elasticidad precio de la demanda.

Con relación a la elasticidad precio de la oferta, García Mata *et al.* (1990) puntualiza que los coeficientes de las  $E_s$  de los cultivos de subsistencia serán menores que los coeficientes de los cultivos comerciales. La  $E_s$  es alta para carnes, hortalizas y frutas y baja para cereales y granos básicos (donde las alternativas de los productores son pocas).

### 2.4 Soberanía, autosuficiencia y seguridad alimentaria

La discusión sobre la soberanía, la autosuficiencia y la seguridad alimentaria, continúa abierta. A continuación se presenta una breve revisión de literatura que alude las similitudes y diferencias entre dichos conceptos; asimismo se discute como en diferentes momentos esos conceptos se han incorporado como objetivos de política.

El concepto de seguridad alimentaria se estableció en la Cumbre Mundial de la Alimentación en 1996, se declara que: Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico, social y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos a fin de llevar una vida activa y sana. (Appendini, García y De La Tejera 2003, FAO 2010), por su parte la Fundación por la Socialdemocracia de las Américas (FUSDA, 2008) resume que el concepto también implica la capacidad del país para producir los alimentos que consume y la solvencia de la población para tener acceso a ellos.

Thomson y Metz (1999) en una discusión sobre las implicaciones de las políticas económicas en la seguridad alimentaria concluyen que la seguridad alimentaria debe garantizar a todos los seres humanos el acceso físico y económico a los alimentos básicos que necesitan. *Esta definición comprende tres aspectos diferentes: disponibilidad, estabilidad y acceso.* De la misma forma, la autosuficiencia alimentaria implica el grado en que un país puede satisfacer sus necesidades alimentarias con su propia producción. La autosuficiencia suele medirse por la tasa de autoabastecimiento, es decir, el grado de contribución de la producción nacional al consumo interno total, sin incluir los cambios de existencias. Con base en estas definiciones y la discusión de las mismas se concluye que: la autosuficiencia alimentaria se relaciona con una perspectiva global del desarrollo que subraya la necesidad de una autonomía, de una solución autocéntrica, mientras que la seguridad alimentaria es compatible con una visión del desarrollo que no excluye la especialización internacional y las ventajas comparativas<sup>7</sup>.

#### 2.4.1 Soberanía, autosuficiencia y seguridad alimentaria en México

El tema de la seguridad, soberanía y autosuficiencia alimentaria se ha discutido ampliamente en México, se considera la situación alimentaria actual como resultado de los cambios y objetivos de política que se han implementado desde mediados del siglo pasado.

Ley de Desarrollo Rural Sustentable en la fracción XXVII del artículo 3° define seguridad alimentaria como: El abasto oportuno, suficiente e incluyente de alimentos a la población. Por otra parte, la soberanía alimentaria está definida en la fracción XXXII como: La libre determinación del país en materia de producción, abasto y acceso de alimentos a toda la población, basada fundamentalmente en la producción nacional, (Valero, 2009: 76).

En la misma línea, Curiel (2013) explica que México tiene un reto importante para dar seguridad alimentaria a su población, pues, de acuerdo con la FAO, un país debe ser capaz de producir al menos 75 % de los alimentos que consume para dar seguridad alimentaria a su población, y en los últimos años México no ha cumplido por completo con esta recomendación.

---

<sup>7</sup> Los conceptos y la discusión de los mismos se encuentra en el documento “Implicaciones de las políticas económicas en la seguridad alimentaria: Manual de capacitación”, disponible en el Depósito de Documentos de la FAO, disponible en su portal web <http://www.fao.org/docrep/004/w3736s/w3736s03.htm>.

En una revisión de las políticas que se han aplicado en diferentes sexenios, Gómez, García y Montes (2005), concluyen que, hoy en día se tiene una dependencia de alimentos básicos del exterior. Explican cómo se pasó de la autosuficiencia en el sexenio de López Portillo, a la soberanía en el sexenio de Miguel de la Madrid, para finalmente en el sexenio de Salinas de Gortari plantearse como meta, la seguridad alimentaria. En esta línea del tiempo se expone como se ha dejado de autoabastecer la demanda interna de alimentos y se ha dado paso a crecientes importaciones.

Analizando el mercado de maíz Saad (2004) divide en diversos periodos la diferencia entre la oferta y la demanda de maíz, rescata que de 1950 a 1965 y de 1991 a 1993 la producción fue cercana al consumo aparente y se podía hablar de autosuficiencia alimentaria, por otra parte de 1965 a 1969 la producción fue mayor al consumo aparente, sin embargo, concluye que hasta el 2002 se tenía un déficit entre la producción y el consumo aparente del cultivo, agravando la situación de seguridad alimentaria y dando pie a una dependencia del exterior en materia de maíz, debido a las crecientes importaciones.

Las crecientes importaciones de alimentos y el visible detrimento de la producción interna de alimentos han hecho que el Gobierno actual se preocupe en el autoabastecimiento de la demanda interna de alimentos, prueba de ello es que en el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 (2013: 141), se tiene como objetivo para un México Próspero: “Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país”.

No obstante metas aún más ambiciosas ya se habían establecido desde el sexenio anterior por la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable, en el Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2007 – 2012 (2007: 29), se estableció como uno de los objetivos a cumplir en la vertiente de competitividad: Fortalecer la seguridad alimentaria para las familias Mexicanas, este objetivo se pretendía lograr asegurando la provisión de alimentos y materias primas para los consumidores nacionales, la industria agroalimentaria, también se propusieron metas como: incrementar en 15 % la producción de los 50 principales productos agrícolas, los cuales representan el 85 % de la superficie total sembrada en el país; incrementar la producción de carnes en 21 %; mantener la producción pesquera en 1.4 millones de toneladas; cuidando la sustentabilidad del recurso; incrementar la producción acuícola en 30 %; y alcanzar un índice de Seguridad Alimentaria del 96 %. En



relación al último punto, el índice de seguridad alimentaria es recíproco al índice de dependencia alimentaria de la FAO, el cual se calcula:  $(1 - (\text{Importaciones de alimentos} / \text{exportaciones totales}) * 100)$ , y representa la aproximación a una dependencia alimentaria. Cuando el índice es menor a 75 %, significa que el país se encuentra en dependencia alimentaria (según la FAO) y mientras más se acerque a 100 %, tiene mayor seguridad alimentaria.

También está el índice de dependencia de importación de cereales que calcula la FAO. El índice refleja el porcentaje que representan las importaciones en el consumo nacional aparente de granos.

Con la finalidad de atender el tema de la seguridad alimentaria, se implementó el Programa Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA), es un programa en conjunto con la FAO y considera que lo más importante de la seguridad alimentaria es mejorar la producción agrícola de manera sostenible. Este programa planea ir más allá del incremento de la productividad y producción pues también se ocupa de los aspectos tecnológicos y de desarrollo rural, implicados en la elaboración de alimentos, mercado, créditos, comercialización y la reducción de la pobreza rural.

En suma, los conceptos de soberanía, autosuficiencia y seguridad alimentaria están estrechamente vinculados. En la en la práctica al hablar de seguridad alimentaria es imprescindible abordar los tres conceptos. Ello se hace evidente en todo momento en el establecimiento de uno de los principales objetivos de política nacional de elevar el autoabasto de demanda interna, a través de un incremento en la producción de alimentos

## 2.5 Teoría de la intervención del Gobierno

El gobierno interviene en la regulación del mercado agrícola principalmente por la inestabilidad en los precios agrícolas y las imperfecciones del mercado, pues afectan mediante los precios tanto al productor como al consumidor.

De acuerdo con Plate (1969, citado por García *et al.*, 2003) se entiende por intervención del Estado en el mercado agrícola, la compra y venta de un producto, cuando se realiza con el objetivo de manipular el precio y la cantidad disponible. Con la intervención se busca eliminar o suavizar las fluctuaciones del precio alrededor de su situación de largo plazo. En muchas

ocasiones la intervención del Estado en el mercado también sirve para proteger al mercado de la competencia extranjera.

Al respecto la FAO (2004) establece los principios y objetivos que deben respaldar una sólida política agrícola, los principios son: *“la sostenibilidad económica (producir beneficios reales), sostenibilidad social (reducir la pobreza), sostenibilidad fiscal, sostenibilidad institucional y sostenibilidad medioambiental”*, mientras que los objetivos son: *“mejorar el funcionamiento de los mercados de productos y factores en el medio rural, con atención especial al acceso y a las condiciones de la participación de las familias pobres, promover el desarrollo de instituciones adecuadas para satisfacer los requerimientos de la economía rural en expansión y por ultimo asegurar que el marco legal sea apropiado para el desarrollo agrícola, que estimule la actividad económica en vez de obstaculizarla”*. Como parte de los instrumentos se encontró que el gasto público es el más importante, así como los controles sobre los precios y el comercio.

El Estado cuenta con diferentes instrumentos de política para llevar a cabo su intervención en el mercado de productos agrícolas. Por el lado de la producción, se aplican principalmente los precios de garantía, mientras que los precios tope se aplican por el lado del consumo; otros instrumentos de política son derechos reguladores, subsidios directos a la producción, aranceles y cuotas.

En lo concerniente a los subsidios, para los países que forman parte del algún tratado de libre comercio, los subsidios que apliquen para favorecer su mercado deben ser supervisados por la Organización Mundial del Comercio, quien clasifica los subsidios mediante compartimientos de color ámbar, azul y verde, al clasificar los subsidios indican si este distorsiona o no el comercio y así poder tomar decisiones sobre él, los compartimientos presentan las siguientes características (OMC, 2002):

- *Ámbar.- Las subvenciones de color ámbar abarcan fundamentalmente las medidas de ayuda interna que se consideran causantes de distorsiones en el comercio. Estas medidas están sujetas a límites: están permitidas las ayudas mínimas, "de minimis" (el 5 por ciento de la producción agropecuaria en el caso de los países desarrollados y el 10 por ciento en el de los países en desarrollo); los 30 Miembros de la OMC que al comienzo del período de la reforma posterior a la Ronda Uruguay*

*concedían subvenciones superiores a los niveles "de minimis" se han comprometido a reducir esas subvenciones.*

- *Azul.- Se trata del "compartimento ámbar con condiciones", condiciones destinadas a reducir la distorsión. Toda ayuda que normalmente estaría en el compartimento ámbar, pasa al compartimento azul si requiere también que los agricultores limiten la producción (los detalles figuran en el párrafo 5 del artículo 6 del Acuerdo sobre la Agricultura).*

- *Verde.- En la actualidad no existen límites para los gastos en subvenciones del compartimento azul, las subvenciones no deben distorsionar el comercio o, a lo sumo, hacerlo en grado mínimo. Esas subvenciones deben estar financiadas con fondos públicos (sin que se cobren precios más altos a los consumidores) y no han de sostener los precios.*

De esta forma es posible visualizar las dificultades a las que se enfrenta el Estado para proteger o intervenir en el sector agrícola, sin embargo es notoria la necesidad de protección del sector, ya que forma parte de una competencia internacional en la que las ventajas comparativas no le son suficiente.

### Recapitulando

En este capítulo se abordó el enfoque teórico y conceptual de la presente investigación. Se comienza con la exposición de la teoría económica ortodoxa a favor del comercio internacional, la cual justifica el inicio de relaciones de intercambio comercial entre dos o más países.

La justificación de un mayor beneficio al consumidor como consecuencia del libre comercio, es la base de las diversas teorías desarrolladas por los economistas clásicos y neoclásicos. Dentro de la línea histórica de los modelos de comercio internacional, se encuentran principalmente los aportes de David Ricardo, Herckscher y Ohlin, y posteriormente Stolper y Samuelson; el primero analiza el comercio a través del concepto de las ventajas comparativas, las cuales argumentan el beneficio del comercio mediante el intercambio de mercancías con costos de producción mayores por mercancías que se producen con facilidad. Por su parte, el modelo desarrollado por Herckscher y Ohlin asocia las ventajas comparativas

con la diferencia en la dotación de los factores de producción, pues argumenta que aquel país con abundancia en algún factor de producción, tendrá una ventaja comparativa en el bien que se produzca mediante el uso intensivo de tal factor. Por último y con base en los modelos anteriores, el teorema de Stolper – Samuelson rescata la necesidad de protección en los bienes que no presentan ventajas comparativas, pero que aportan de alguna forma a la economía del país en cuestión.

Como parte de la metodología a seguir en esta investigación se plantea un modelo de ecuaciones simultáneas, dentro del cual se determinan las ecuaciones de oferta y demanda de maíz en México, por ello se consideró importante incluir la composición teórica de la oferta y demanda, así como el análisis de las elasticidades precio e ingreso y el cálculo del precio medio rural esperado, ello con la finalidad de enriquecer y respaldar la metodología utilizada.

Por otra parte, se hace una revisión de los conceptos de soberanía, seguridad y autosuficiencia alimentaria. Se inicia con la definición que declara la FAO en 1996 y como México ha tratado de acatarse a los lineamientos de la organización apoyándose en los diferentes tipos de medición de inseguridad alimentaria que se dispone.

Por último, se describen las herramientas del Estado para intervenir en el mercado de productos agropecuarios, supeditando estas herramientas a las condiciones de una economía abierta. Se destaca el cambio de precios de garantía al esquema de subsidios directos al productor.

## Capítulo III. METODOLOGÍA

Se buscará determinar las funciones de oferta y demanda de maíz. Para así estimar los niveles de dependencia sobre las importaciones de maíz en México que se desarrollaron durante el periodo 1980 – 2011. Dada la naturaleza del problema y para cumplir con el objetivo de esta investigación, se utiliza un sistema de ecuaciones simultáneas.

### 3.1 Especificación del modelo

Es importante establecer un índice que mida la dependencia alimentaria de México respecto al maíz. Se ha contemplado el índice de importación de cereales que estima la FAO, el cual consiste en el volumen del cereal importado entre la producción del cereal más el volumen importado de cereal menos el volumen exportado del cereal.

El modelo se desarrolla bajo la hipótesis del país pequeño, la cual establece que las políticas nacionales no afectan el precio internacional, por tanto las empresas nacionales y los consumidores deben tener en cuenta el precio internacional al enfrentarse a las decisiones de producción (Suranovic, 2007).

Se comienza por establecer que la oferta total será igual a la demanda total de maíz, la oferta estará dada por la producción nacional de maíz más las importaciones, y la demanda total de maíz será la suma de las demandas de maíz, (ya sea para consumo humano, pecuario e industrial, entre otros) más la cantidad de maíz demandada para exportaciones.

$$(Q_t + M_t) = (D_t + X_t) \quad (1)$$

Donde:

$Q_t$  = Producción de maíz en el año t.

$D_t$  = Demanda o consumo aparente de maíz en el año t.

$M_t$  = Importaciones de maíz en el año t.

$X_t$  = Exportaciones de maíz en el año t.

Con base en esto, el saldo de comercio ( $SC_t$ ) está dado por la diferencia entre las importaciones ( $M_t$ ) y las exportaciones ( $X_t$ ), y también por la diferencia entre la demanda de maíz ( $D_t$ ) y la cantidad producida ( $Q_t$ ).

$$SC_t = (M_t - X_t) \quad (2)$$

$$SC_t = (D_t - Q_t) \quad (3)$$

Donde se establece que si  $SC_t > 0$  el país está importando.

De la ecuación (1) se obtiene que las importaciones están dadas por:

$$M_t = [(D_t - Q_t) + X_t] \quad (4)$$

De donde se puede intuir que la demanda interna de maíz o el consumo nacional aparente de maíz estará dado:

$$D_t = Q_t + (M_t - X_t) \quad (5)$$

Por otra parte, la teoría económica establece que la demanda de un producto está en función de su precio, del precio del bien sustituto, del precio de los productos complementarios, del ingreso de los consumidores, así como de sus expectativas (Salazar, 2001, tomado de Hernández *et al.*, 1984; Salazar *et al.*, 1986; García, 1992).

En la misma línea y tomando en cuenta los diferentes usos del maíz, tanto para el consumo humano como para elaboración de alimentos balanceados y usos industriales; se considerará que la demanda de maíz está en función de diversos factores, como se observa en la siguiente expresión:

$$D_t = f (PD_t, PIB_t, Pob_t, PB_t, PC_t, PS_t, D_1, \varepsilon_{Dt}) \quad (6)$$

Donde:

$D_t$  = Demanda de maíz o consumo nacional aparente de maíz, en el año t.

$PD_t$  = Precio de demanda en el año t.

$PIB_t$  = Producto interno bruto, utilizado como proxy del ingreso en el año t.

$Pob_t$  = Población en el año t.

$PB_t$  = Precio medio al productor de la carne de bovino en el año t.

$PC_t$  = Precio medio al productor de la carne de cerdo en el año t.

$PS_t$  = Precio medio rural del sorgo en el año t.

$D_1$  = Variable dicotoma 1 para el periodo del TLCAN (1994 – 2011).

$\varepsilon_{Dt}$  = Término de error.

Se contempla que un aumento en el precio de demanda del maíz dará lugar a una reducción en la demanda de maíz.

De igual forma, un aumento en el ingreso de la población repercutirá en una disminución de la demanda de maíz, ya que se supone que al incrementarse el ingreso de la población, ésta demandará productos más ricos en proteínas y por los tanto más costosos, o con más servicios incluidos (García-Mata *et al.*, 1990).

Se considera que el crecimiento natural de la población aumentará la demanda de maíz para consumo humano; por el aumento de la demanda de tortilla y por ser el maíz el insumo principal de producción.

Dado que la mayor parte del volumen cosechado de maíz es utilizado para la producción de alimento para ganado, se incluye el precio al productor de la carne de bovino y al productor de carne de cerdo pues se considera que un aumento en el precio de la carne incrementará la producción del mismo y a su vez la demanda de insumos, como lo es el maíz.

Tanto el menor precio en el mercado nacional como las importaciones de sorgo de alta calidad lo han convertido en un sustituto atractivo del maíz amarillo, a pesar de que éste tiene menor valor nutricional. Sin embargo al ser el sorgo y el maíz insumos en la alimentación del ganado, y productos competitivos, se espera que el aumento en el precio de sorgo tenga un efecto positivo en la función de demanda de maíz.

La variable dicotoma establecida en el modelo tomara valor de 1 para el periodo en el que se aplica el TLCAN (1994 – 2011) y valor de cero para el resto del periodo (1980 – 1993), esto con el fin de observar el impacto de la apertura comercial en la demanda de maíz

Por su parte, y con base en el marco teórico, la oferta de un producto agrícola está determinada por factores como el precio del producto, los precios de los insumos utilizados, el precio de los productos asociados, el número de hectáreas, la intervención del Gobierno y las expectativas del productor, entre otros (García-Mata *et al.*, 1990).

De esta forma la función de oferta se ha especificado como se muestra a continuación:

$$Q_t = f(PEMR_t^*, PI_t^*, PA_T, PU_t, PS_t, PF_t, D_1, \varepsilon_{Qt}) \quad (7)$$

Donde:

$Q_t$  = Producción de maíz en el año t.

$PEMR_t^*$  = Precio medio rural esperado.

$PI_t^*$  = Precio internacional esperado.

$PU_t$  = Precio de la urea en el año t.

$PS_t$  = Precio medio rural del sorgo en el año t.

$PF_t$  = Precio medio rural del frijol en el año t.

$D_1$  = Variable dicotoma 1 para el periodo del TLCAN (1994 – 2011).

$\varepsilon_{Qt}$  = Término de error.

Se considera que el agricultor producirá maíz tomando en cuenta el precio esperado del producto al considerarlo como indicador para cosechar (García Mata *et al.*, 2003), por tanto se tomará el precio esperado como determinante de la oferta de maíz. Se utiliza el precio medio rural esperado calculado de acuerdo a la metodología establecida en el capítulo dos, por el Matus (1992).

$$PEMR_{t-1} = PMR_{t-1} + (PG_t - PG_{t-1})(KE_t) \quad (8)$$

En la misma línea, se supondrá que el precio internacional esperado de maíz es igual al precio internacional del maíz en el periodo t.

$$PI_t^* = PI_t \quad (9)$$



Por otra parte se considera que el precio medio rural en la producción de maíz está en función del precio internacional del maíz.

$$PMR_t = f(PI_t, \varepsilon_{PMR}) \quad (10)$$

De igual forma se asume que el precio de demanda de maíz está en función del precio medio rural.

$$PD_t = f(PMR_t, \varepsilon_{PD}) \quad (11)$$

La precipitación media anual se introduce como variable independiente en el modelo para explicar los efectos del clima en la producción de maíz, pues si la precipitación aumenta por encima de la media y no causa problemas, la producción de maíz aumentará, sin embargo, si la precipitación disminuye por debajo de la media, provocará un desplazamiento de la curva de oferta hacia la izquierda y un descenso en la producción por pérdida del cultivo sembrado. García Mata *et al.* (2003) señala que la precipitación pluvial media anual afecta de forma considerable la producción de maíz, frijol y arroz, mientras que la disponibilidad de agua para riego en presas tiene efectos en la producción de trigo, cártamo, soya, entre otros.

Se introduce el precio de la urea ( $PU_t$ ) como variable proxy al precio de los insumos de producción, esperando que un aumento en el precio del fertilizante reduzca la producción de maíz. De igual forma se contemplan el precio del sorgo y el precio del frijol. Ya que el sorgo es conocido como uno de los cultivos que compiten con el maíz en recursos productivos, se espera que al aumentar el precio del sorgo los productores destinen más tierra y recursos productivos a la producción de sorgo, y la curva de oferta de maíz se desplace a la izquierda. El frijol se conoce como cultivo asociado al maíz, ya que muchas veces se siembran juntos y en superficies considerables, por lo tanto si la oferta de maíz se incrementa por un aumento en el precio, la curva de oferta de frijol se desplazara a la derecha aumentando la oferta del alimento (García Mata *et al.*, 2003).

Una vez establecidas las funciones de demanda y de oferta, se integrarán en el índice de dependencia a las importaciones de maíz, de la siguiente forma:

$$ID = \frac{Importaciones}{Producción+Importaciones-Exportaciones} \quad (12)$$

Por tanto,

$$ID = \frac{M_t}{D_t} \quad (13)$$

De la ecuación 4

$$ID = \frac{(D_t - Q_t) + X_t}{D_t} \quad (14)$$

$$ID = 1 - \frac{Q_t - X_t}{D_t} \quad (15)$$

Dado que se supone que las exportaciones de maíz de México son nulas<sup>8</sup>, la ecuación 15 se reescribe:

$$ID = 1 - \frac{Q_t}{D_t} \quad (16)$$

De esta forma se pretende cerrar el sistema de ecuaciones.

### 3.2 Identificación del modelo

Una vez especificado económicamente el modelo, se procede a la identificación del mismo, no sin antes describir la estructura y funcionalidad de un modelo de ecuaciones simultáneas.

De acuerdo con Gujarati (2004: 691) en los modelos de ecuaciones simultáneas habrá una relación en dos sentidos—simultánea— entre la variable dependiente Y y algunas de las variables explicativas X, lo que provoca que las variables dependientes e independientes tengan un valor dudoso.

Por otra parte Maddala (1985: 245), acierta que los modelos de ecuaciones simultáneas ofrecen la ventaja de trabajar con un conjunto de modelos en los cuales una de las variables endógenas es exógena en el otro sistema de ecuaciones. Después de contar con la especificación del modelo se obtiene la forma reducida de cada ecuación, es importante contar con la identificación y rango del sistema de ecuaciones para posteriormente contar con una regresión ya sea en mínimos cuadrados ordinarios (MCO), mínimos cuadrados indirectos (MCI), mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E), mínimos cuadrados en tres etapas (MC3E)

---

<sup>8</sup> En promedio las exportaciones de maíz representaron el 0.37 por ciento de la producción nacional, durante el periodo 1980 – 2011.

y máxima verosimilitud con información limitada (MVIL), según la clasificación del método que se determine.

En cuanto a la notación de un modelo estadístico lineal, esta puede escribirse:

$$\Gamma Y + XB + E = 0$$

Donde:

$Y$  = es el vector de variables endógenas del modelo.

$X$  = la matriz de variables exógenas y predeterminadas, más la ordenada al origen.

$\Gamma$  = matriz de parámetros estructurales asociados a las variables endógenas.

$B$  = matriz de parámetros estructurales asociados a las variables exógenas y predeterminadas.

$E$  = vector de las perturbaciones estocásticas, términos de error.

Resulta importante advertir que  $Y$  y  $E$  son del mismo orden ( $1 \times M$ ),  $\Gamma$  es una matriz cuadrada de orden  $M$  y  $B$  es de orden ( $k \times M$ ). En general  $K$  puede o no se igual a  $M$ . Es necesario que para que el sistema esté completo  $\Gamma$  debe ser de rango completo, por tanto,  $\Gamma$  debe ser una matriz no singular en orden  $M$ , tal que es posible hacer la derivación y obtener el sistema de ecuaciones en su forma reducida:

$$Y\Gamma\Gamma^{-1} + XB\Gamma^{-1} - E\Gamma^{-1} = 0$$

$$Y + XB\Gamma^{-1} - E\Gamma^{-1} = 0$$

$$Y = -XB\Gamma^{-1} + E\Gamma^{-1}$$

$$Y = X\Pi + v$$

En la forma reducida de las ecuaciones las variables endógenas están exclusivamente en función de las variables predeterminadas.  $\Pi$  se denomina matriz de los parámetros de la forma reducida y  $v$  es la matriz de las perturbaciones en la forma reducida.

Para resolver un sistema de ecuaciones es necesario identificar las variables endógenas y exógenas del modelo, para posteriormente determinar si el sistema de ecuaciones está exactamente identificado, subidentificado o sobreidentificado.

De acuerdo con Matus (1992) se consideran a las variables endógenas como aquellas que se determinan dentro del sistema (o modelo) propuesto. Además, el modelo en su forma estructural debe contener el mismo número de ecuaciones como de variables endógenas cuyos valores son determinados por el sistema de ecuaciones que definen el modelo. De esta forma se pueden identificar las variables  $D_t$ ,  $Q_t$ ,  $M_t$ ,  $ID_t$ ,  $PD_t$  y  $PMR_t$  como las variables endógenas del modelo propuesto.

Por otra parte, se define a las variables exógenas como aquellas que se determinan fuera del sistema. Se conoce que las variables exógenas influyen sobre las variables endógenas, sin embargo, las variables endógenas no influyen en las variables exógenas. También se considera que las variables endógenas atrasadas funcionan igual que las variables exógenas, puesto que, las variables endógenas atrasadas pueden influir en las variables endógenas presentes, pero estas últimas no influyen en las variables endógenas atrasadas. Así pues, se denomina a las variables exógenas y a las variables endógenas retrasadas como variables predeterminadas.

De acuerdo con Gujarati (2004) los problemas de identificación en el modelo pretenden establecer si las estimaciones de los parámetros de una ecuación estructural pueden obtenerse de los coeficientes estimados de la forma reducida. Si puede realizarse, se dice que la ecuación particular está identificada; si no, entonces la ecuación bajo consideración no está identificada o está subidentificada. Si la ecuación está exactamente identificada si se pueden obtener valores numéricos únicos de los parámetros estructurales; si se puede obtener más de un valor numérico para algunos de los parámetros de las ecuaciones estructurales, la ecuación está sobreidentificada.

Para identificar un sistema de ecuaciones se debe recurrir a la forma reducida del sistema, no obstante Gujarati (2004) recurre a las condiciones de rango y orden para determinar la identificación del sistema. Para este análisis se recurre a la siguiente notación:

$M$ = número de variables endógenas en el modelo.

$m$ = número de variables endógenas en una ecuación dada.

$K$ = número de variables predeterminadas en el modelo, incluyendo el intercepto.

$k$ = número de variables predeterminadas en una ecuación dada.

La condición de orden explica que en un modelo de  $M$  ecuaciones simultáneas, para que una ecuación este identificada debe excluir al menos  $M - 1$  variables (endógenas y predeterminadas) del modelo. Si excluye  $M - 1$  o más de  $M - 1$  variables, la ecuación estará exactamente identificada o sobreidentificada, respectivamente. Mientras la condición de rango de la identificación explica que en un modelo que contiene  $M$  ecuaciones en  $M$  variables endógenas, una ecuación estará 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 esta ecuación particular pero incluidas en otras ecuaciones del modelo (Gujarati, 2004: 722). De esta forma se puede resumir que la condición de rango dice si la ecuación bajo consideración está identificada o no, mientras que la condición de orden expresa si la ecuación está exactamente identificada o sobreidentificada.

Con base en lo anterior, los principios generales para la identificación de una ecuación estructural en un sistema de  $M$  ecuaciones simultáneas son:

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

Con base en lo anterior y en las ecuaciones especificadas con anterioridad, se puede establecer la identificación del modelo propuesto de la siguiente manera:

**Tabla 3.1** Identificación del sistema de ecuaciones.

Ecuación	(K-k)	(m-1)	Especificación
Ec. 6. $D_t$	15-6=9	2-1=1	Sobreidentificada
Ec. 7. $Q_t$	15-5=10	2-1=1	Sobreidentificada
Ec. 10. $PMR_t$	15-1=14	1-1=0	Sobreidentificada
Ec. 11. $PD_t$	15-1=14	1-1=0	Sobreidentificada

Fuente. Elaboración propia.

Notas:

K: número de variables predeterminadas en el modelo (incluyendo intercepto),

k: número de variables predeterminadas en cada ecuación,

M: número de variables endógenas en el modelo,

m: número de variables endógenas en cada ecuación.

De tal manera es posible concluir que el modelo de ecuaciones simultáneas está sobreestimado y por tanto deberá estimarse mediante el método de mínimos cuadrados en dos etapas (Two-Stage Least Squares, 2SLS).

### 3.3 Descripción de variables utilizadas.

En la estimación del modelo se utilizan datos que provienen principalmente de las estadísticas de la FAO y el SIACON, así como de USDA y el SNIIM. Las variables monetarias utilizadas fueron deflactadas con el Índice de Precios al Consumidor y a valores del 2010. Cabe destacar que para la estimación del modelo se obtiene primeras diferencias de todas las variables.

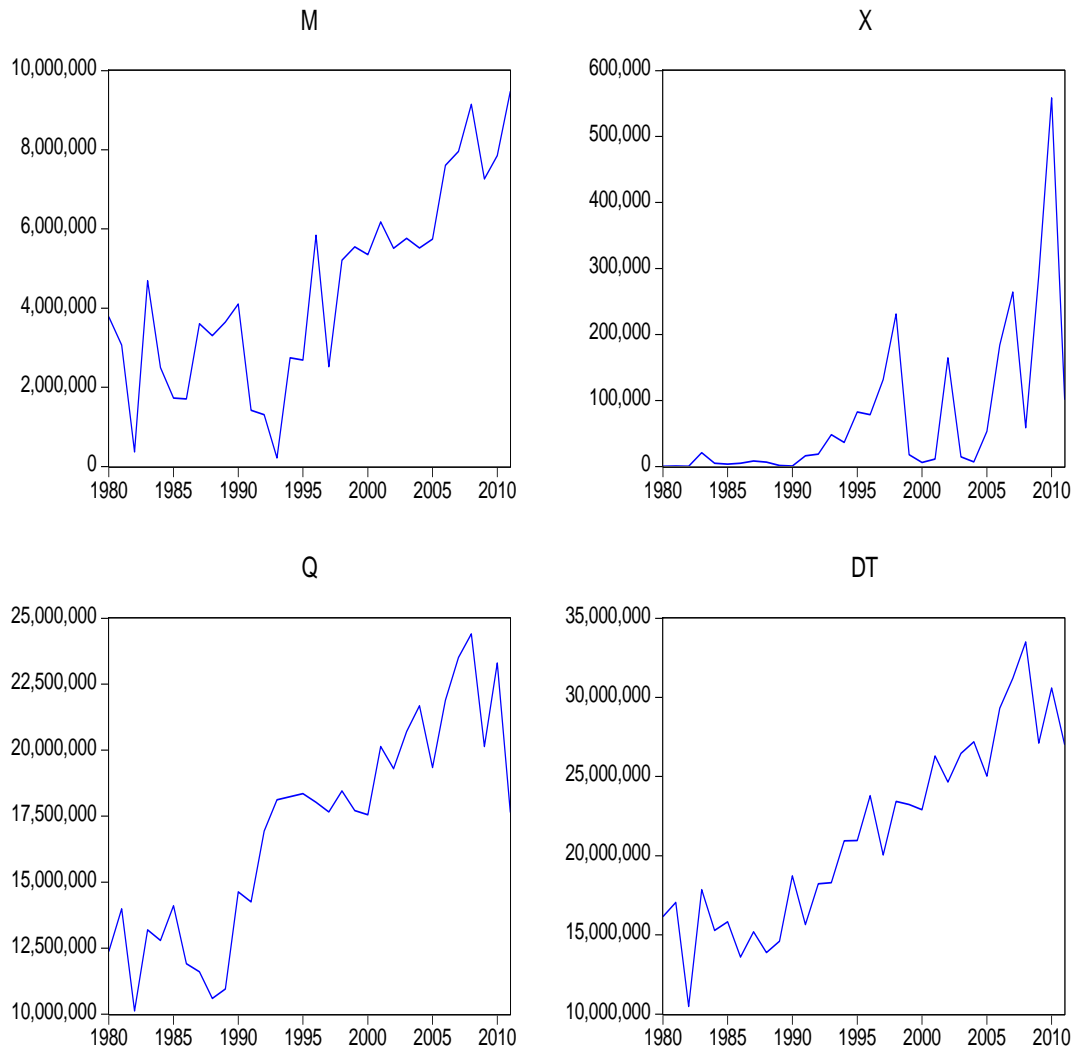
**Tabla 3.2** Descripción de variables.

Nomenclatura	Definición	Cálculos	Fuente
M	Importaciones de maíz en toneladas.		FAO
X	Exportaciones de maíz en toneladas.		FAO
Q	Producción nacional de maíz, en toneladas.		SIACON
D	Demanda de maíz o consumo nacional aparente de maíz.	$D = Q + M - X$	FAO y SIACON
PD	Precio de demanda de la tonelada de maíz.		CEPAL
PIB	Producto Interno Bruto en México.		Banco de México
POB	Población nacional.		Banco Mundial
PB	Precio medio al productor de carne de bovino, pesos por kilogramo.		SIACON
PC	Precio medio al productor de carne de cerdo, pesos por kilogramo		SIACON
PS	Precio medio rural al productor de sorgo, pesos por tonelada.		SIACON
PEMR	Precio esperado medio rural de maíz, pesos por tonelada.	Cálculo con base en la ecuación (8)	SIACON y FAO
PU	Precio de Urea, pesos por tonelada.		FAO
PF	Precio medio rural al productor de frijol, pesos por tonelada.		SIACON
PI	Precio internacional de maíz		USDA

Fuente. Elaboración propia.

A continuación se muestran las tendencias de las variables utilizadas en esta investigación. En lo que concierne en las variables que interviene en el saldo de comercio, se observan datos inestables con tendencia positiva durante el periodo 1980 – 2011, se destaca que las exportaciones tuvieron un crecimiento importante, pues de exportar 93 toneladas al inicio del periodo en el 2010 se exportaron aproximadamente 500 mil toneladas.

**Gráfica 3.1** Variables que interviene en el saldo de comercio en México, 1980 – 2011.

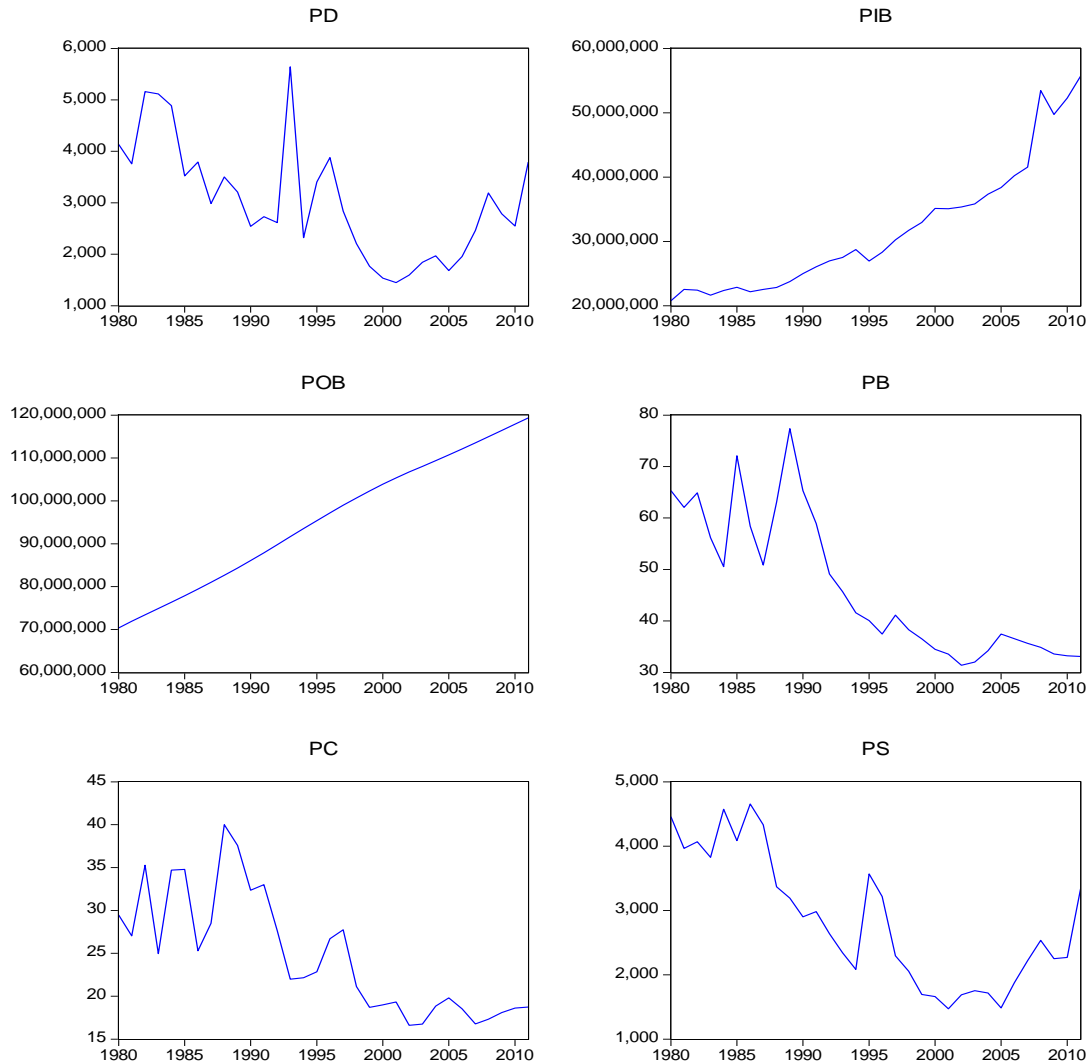


Fuente. Elaboración propia con base en datos de La FAO.

Del conjunto de variables utilizadas en la ecuación de demanda se resalta la tendencia creciente que presentan la población y el producto interno bruto. Así como la tendencia negativa que arrojan las gráficas del precio del sorgo, precio de la carne de bovino y el precio de la carne de cerdo, siendo estas dos últimas más marcadas. Por su parte el precio de demanda del maíz presenta un comportamiento cíclico, como se observa a continuación.



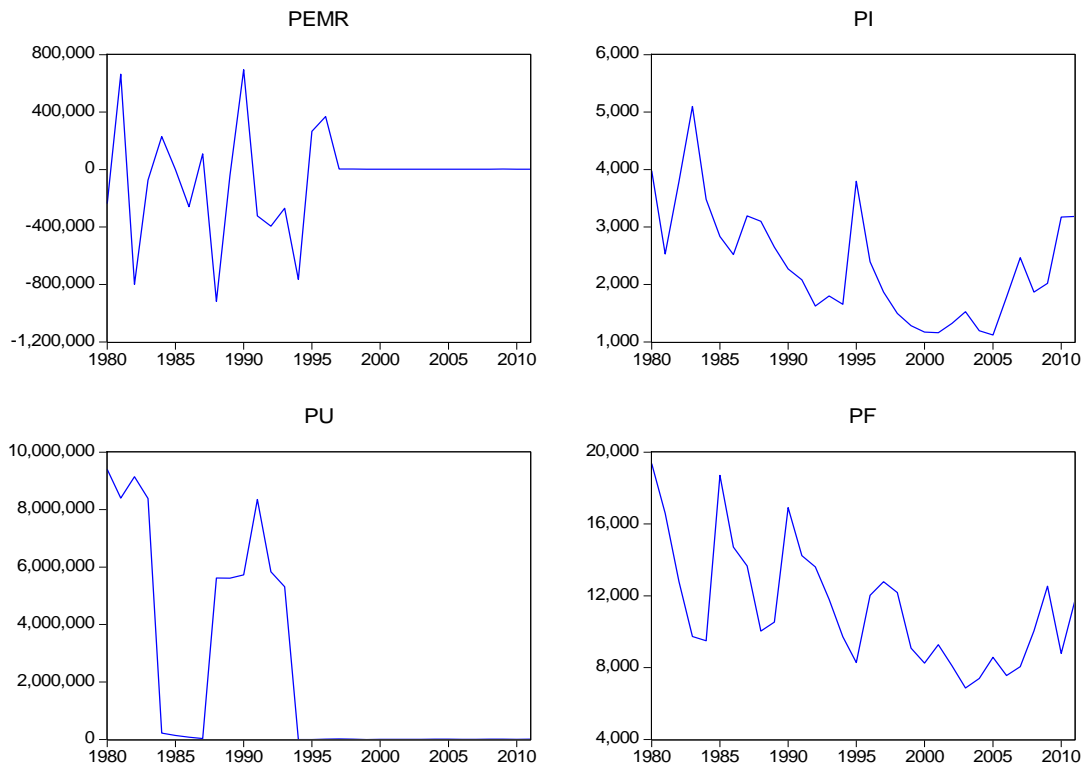
**Gráfica 3.2 Variables utilizadas en la ecuación de demanda, 1980 – 2011.**



Fuente. Elaboración propia con base en datos de La FAO, El SIACON y EL Banco Mundial.

En cuanto al grupo de variables que determinan la oferta de maíz en México, se encuentra un comportamiento cíclico con tendencia negativa en el precio internacional del maíz y el precio del frijol. Atención especial requieren los datos sobre el precio de la urea y el precio esperado medio rural, ya que el precio de la urea expone datos muy elevados en comparación con el resto de los mismos, sin embargo, son datos que proporciona la FAO actualizados al 2013. Por otra parte el precio de demanda de maíz pareciera estable de 1999 al 2011, lo que ocurre es que los cambios en el precio son menores, más no es estable.

**Gráfica 3.3** Variables utilizadas en la ecuación de oferta, 1980 – 2011.



Fuente. Elaboración propia con base en datos de La FAO y EL SIACON y EL USDA.

### 3.3.1 Pruebas de raíces unitarias

A continuación se realizan las pruebas de raíces unitarias a las variables, esto con el fin de observar si son estacionarias o no. De no serlo, se aplican primeras diferencias y hasta segundas diferencias, ya que lo que se busca es estacionariedad en las variables. El problema de trabajar con variables no estacionarias es que las estimaciones serán invalidas, ya que se contará con regresiones espurias, lo que implica una incongruencia, se obtienen altos valores de la  $R^2$  y altos cocientes del estadístico  $t$  que dan resultados con poco sentido económico.

Las pruebas arrojan que la mayoría de las variables utilizadas son integradas de orden uno, lo que implica que deben ser diferencias una vez para que sean estacionarias. La naturaleza de las variables permite hacer las pruebas en niveles, primeras diferencias, segundas diferencias y logaritmos. En la tabla 3.3 se presentan los resultados de las pruebas de Dickey-Fuller Aumentada y Phillips-Perron.

**Tabla 3.3** Pruebas de raíces unitarias.

Variable	Especificación de la ecuación de prueba	Prueba Dfa (H <sub>0</sub> :Raíz Unitaria)	Prueba Pp (H <sub>0</sub> :Raíz Unitaria)	Orden de Integración
M	C y T	-4.06*	-4.06*	I(0)
X	Nada	0.71	-2.57	I(1)
ΔX	Nada	-8.31**	-7.73**	I(0)
Q	C y T	-3.30	-3.17	I(1)
ΔQ	C y T	-8.25**	-8.13**	I(0)
D	C y T	-5.27**	-5.27**	I(0)
PD	Nada	-0.68	-0.70	I(1)
ΔPD	Nada	-8.76**	-9.26**	I(0)
PIB	C y T	-1.16	-0.60	I(1)
ΔPIB	C y T	-8.21**	-9.29**	I(1)
POB	C y T	1.38	-0.68	I(1)
ΔPOB	C y T	-4.96**	-1.53	I(0) y I(d)
PC	C y T	-3.32	-3.63*	I(1)
ΔPC	C y T	-3.8*	-8.17**	I(0)
PB	C y T	-0.51	-2.92	I(2)
ΔPB	C y T	-2.73	-7.30**	I(1)
Δ <sup>2</sup> PB	C y T	-5.47**	-20.51**	I(0)
PS	Nada	-0.98	-1.02	I(0)
ΔPS	Nada	-5.55**	-5.55**	I(0)
PEMR	Nada	-0.99	-6.97	I(1)
ΔPEMR	Nada	-8.05**	-20.19**	I(0)
PMR	C y T	0.66	-0.63	I(1)
ΔPMR	C y T	-5.16**	-7.55**	I(0)
PI	Nada	-1.13	-1.01	I(1)
ΔPI	Nada	-6.76**	-8.90**	I(0)
PU	Nada	-1.10	-2.50*	I(1) y I(0)
ΔPU	Nada	-5.29**	-5.29**	I(0)
PF	C y T	-3.92*	-3.72*	I(0)

Fuente. Elaboración propia con base en datos de la FAO, el SIACON y USDA.

Notas:

Prueba DFA: Prueba Dickey-Fuller Aumentada; PP: Prueba Phillips-Perron.

H<sub>0</sub>: Hipótesis nula

C= intercepto

T= tendencia

N.A.= No aplica

—Los asteriscos \* y \*\* representan el rechazo de la Hipótesis nula al 5 % y 1 % respectivamente.

- $\Delta$  y  $\Delta^2$  son los operadores de primeras y segundas diferencias respectivamente.
- Los resultados de las pruebas DFA y PP se basan en Mackinnon (1996) para los valores críticos y los p-valores correspondientes.
- En la prueba DFA, el criterio de información de Schwartz se utiliza para determinar el número de rezagos de cada ecuación. En la prueba PP se controla el ancho de la banda por medio del método de Newey-West y el núcleo de Bartlett.

Una vez establecidas las ecuaciones del modelo, la identificación del mismo y las variables a utilizar, se procede a estimar el sistema y realizar las pruebas pertinentes. Esto se hace en el programa estadístico EViews.

### 3.4 Estimación del modelo

Como se estableció en el capítulo metodológico, en esta investigación se utiliza un modelo de ecuaciones simultáneas, con el que se busca determinar las ecuaciones de oferta y demanda de maíz, así como los precios esperados que afectan las decisiones de compra por parte de los consumidores y de producción por parte de los productores.

Como ya se mencionó se realizaron pruebas de raíces unitarias a las variables, encontrando que estas eran estacionarias en primeras diferencias. Asimismo, se encontró que las variables son estacionarias al aplicar primeras diferencias. Así pues y con base en los resultados de las pruebas estadísticas de las variables y las especificaciones económicas del sistema, se estima el modelo en el programa EViews, con las variables en primeras diferencias. Cabe aclarar que se intentó realizar el modelo con rezagos, en primeras diferencias y en logaritmos, sin embargo en cada uno de los casos se originaba una matriz no singular, tal que no era posible realizar la estimación requerida.

Primero se procedió a estimar el modelo de ecuaciones con todas las variables establecidas, llamado modelo no restringido. Posteriormente con el resultado obtenido y tomando en cuenta los coeficientes significativos se procede a estimar de nuevo el sistema, ahora solo con las variables significativas, obteniendo el modelo restringido<sup>9</sup>. De igual forma se hacen pruebas de normalidad a los residuales de los dos modelos estimados, como se puede ver en la siguiente tabla los residuales de las variables endógenas de los modelos siguen una

---

<sup>9</sup> En el anexo se encuentran las especificaciones del modelo restringido y no restringido, así como los coeficientes estimados por el programa.

distribución normal, excepto los residuales de la variable sobre el precio de demanda (DPD) en el modelo no restringido.

**Tabla 3.4** Prueba de normalidad en los residuales.

		Normalidad	
		Jarque-Bera	Probabilidad
Residuales del sistema No restringido	DT	0.215409	0.897893
	DQ	1.091616	0.579373
	DPD	15.91162	0.000351
	M (Identidad)	0.043602	0.978435
	DT (Identidad)	0.307150	0.857637
Residuales del sistema Restringido	DT	0.65651	0.720179
	DQ	1.985925	0.370477
	M (Identidad)	0.181875	0.913075
	DT (Identidad)	0.299165	0.861068

Fuente. Elaboración propia.

Nota:

La hipótesis nula del estadístico Jarque-Bera implica que los errores siguen una distribución normal. Se rechaza hipótesis nula cuando el valor absoluto del estadístico es mayor al valor en tablas de chi-cuadrada con dos grados de libertad:  $|J - B| > X_{2,\alpha}^2$

En este apartado se expuso el proceso seguido para estimar y calibrar el modelo teórico propuesto para después arribar a un modelo empírico estimado que satisface los supuestos económicos y las condiciones estadísticas necesarias.

#### Recapitulando

En este capítulo se expuso la metodología a seguir en la investigación, con el fin de cumplir los objetivos y comprobar la hipótesis propuesta. Se comienza por la especificación del modelo de ecuaciones simultáneas, el cual consta de cuatro ecuaciones funcionales, dos de identidad y una de cierre. Posteriormente se realiza el análisis y transformación de variables; las variables monetarias son deflactadas con el Índice Nacional de Precios al Consumidor.

A través de la metodología propuesta por Gujarati se identifica el modelo de ecuaciones simultáneas, se encuentra que el sistema está sobreidentificado y se debe estimar a través de método de mínimos cuadrados en dos etapas.

Una vez realizadas las pruebas de raíces unitarias, se concluye que el modelo debe ser realizado con las variables en primeras diferencias, de esta forma se asegura la estacionariedad en las variables y se descarta la posibilidad de una regresión espuria.

Finalmente, se estima el modelo en el programa EViews, primero se estima el modelo no restringido, que se conforma de todas las variables y ecuaciones; posteriormente se estima el modelo restringido, el cual incluye solo las variables que resultaron significativas en el modelo no restringido.

De esta forma este capítulo expone y justifica el método utilizado, así como, los resultados del mismo.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se muestran los detalles sobre la estimación del modelo, así como los coeficientes arrojados por el mismo. De igual forma se hace la interpretación económica de los resultados obtenidos.

### 4.1 Resultados en el modelo restringido

Es preciso mencionar que de los veintitrés coeficientes establecidos en el modelo no restringido solo once son significativos y por lo tanto, estos son los utilizados en el modelo restringido, la reducción de los coeficientes solo permite estimar las funciones de oferta y demanda, y las identidades de las importaciones y la demanda, dejando fuera del sistema la ecuación correspondiente al precio de demanda. A continuación se presentan los coeficientes obtenidos:

**Tabla 4.1** Coeficientes estimados en el modelo restringido.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Intercepto de DT	27786783	4506310.	6.166194	0.0000
DPIB	0.613239	0.197758	3.100952	0.0024
DPOB	-7.617115	2.716993	-2.803509	0.0059
DPC	-214527.8	97349.28	-2.203692	0.0295
D1	8697891.	973917.3	8.930831	0.0000
DPEMR	1.891815	0.667820	2.832822	0.0054
DPS	-1406.149	697.8335	-2.015021	0.0462
DT	0.219131	0.012300	17.81522	0.0000
M	4.346366	0.240817	18.04840	0.0000

Fuente. Elaboración propia.

Nota:

Las variables Intercepto DT, DPIB, DPOB, DPC y D1 forman parte de la función de la Demanda (DT) establecida en el capítulo III.

Las variables DPEMR y DPS, pertenecen a la función de Oferta.

Las variables de DT corresponden a la identidad establecida para las Importaciones.

Y por último la variable M corresponde a la identidad establecida para la Demanda.

De lo anterior se destaca que coeficientes finales del modelo restringido así como en las ecuaciones finales, se encuentra que todos son significativos y tienen un  $R^2$  – ajustado de 82 por ciento para la ecuación de la demanda, de 22 por ciento para la ecuación de la oferta. Se destaca que la demanda solo queda en función de la población, el PIB, el precio medio rural a la carne de puerco y la variable dicotómica que representa la apertura comercial. Por parte de la oferta, esta queda solo en función del Precio Esperado Medio Rural y el precio medio rural al productor de sorgo. Las ecuaciones funcionales de la oferta y la demanda se representan de la siguiente manera:

$$DT=27786783.1511+0.613239363651*DPIB-7.6171147741*DPOB-214527.827626*DPC+8697891.25332*D1$$

$$DQ=1.89181480511*DPEMR-1406.14904421*DPS$$

En resumen, se destaca que la reducción de coeficientes fue considerable, se cuenta con el material suficiente para analizar las relaciones entre las variables exógenas importantes, como lo son el precio esperado, el precio de los productos competitivos y sustitutos, con las variables endógenas en el modelo inicial con base en la teoría económica y en la evidencia empírica.

#### 4.2 Interpretación económica de los resultados

Una vez declarados los resultados estadísticos de la estimación realizada es posible describir y analizar las relaciones obtenidas de acuerdo a los objetivos de la presente investigación.

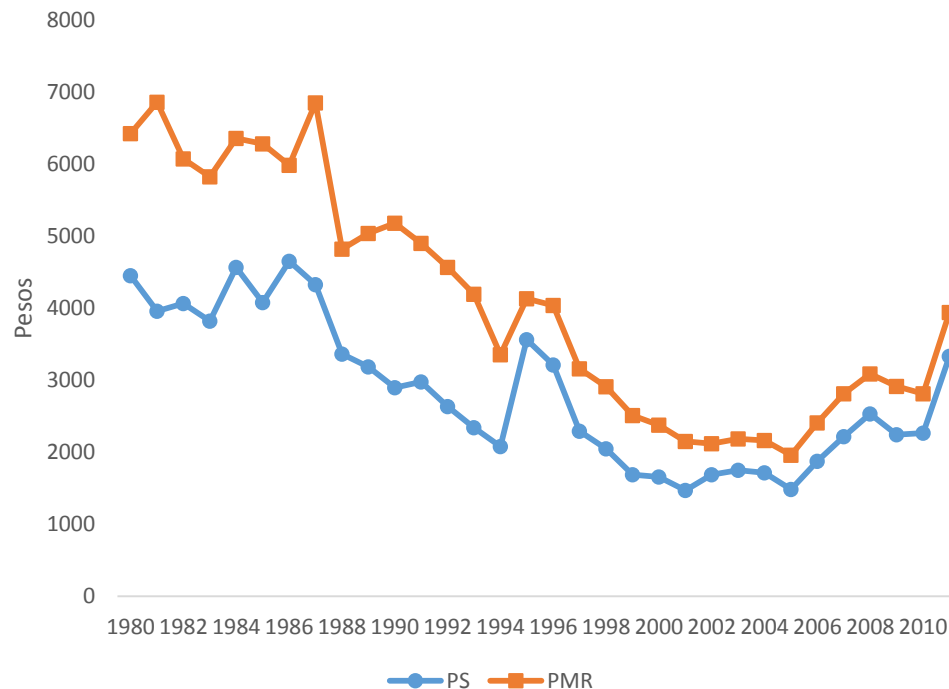
En primera instancia está la relación funcional de la demanda de maíz, la cual expone que la demanda autónoma de maíz se ubica cerca de 28 millones de toneladas, dicho valor es similar al que se presentó en el año 2011. Además, aumentos en el ingreso de la población considerando como variable proxy el PIB, conllevaría a un aumento en la demanda de maíz, un aumento de mil millones en el PIB, elevaría la demanda en poco más de media tonelada. Como ya se mencionó, al analizar un aumento en el ingreso se debe indagar sobre la distribución de este y los efectos que a partir de ella se generan, por otra parte y de forma general se considera que un incremento en el ingreso eleva principalmente la demanda de bienes con alto contenido proteínico y por ende más costosos, así pues es posible entender la pequeña variación de la demanda de maíz ante el ingreso.



Por otra parte, contrario a lo esperado, se tiene que un aumento en la población provocarían una disminución de la demanda de maíz, ello se explica porque se debe tomar en cuenta que el efecto de la población en la demanda de maíz es a través del consumo humano de maíz, y como se mencionó previamente que las tendencias y usos de maíz están cambiando puesto que en la actualidad es el sector pecuario el que demanda más maíz para el alimento de ganado, por lo cual, para análisis posteriores sería importante revisar la demanda de maíz para consumo humano y pecuario.

En la misma línea se exhibe que un incremento en el precio medio rural al productor de cerdo provocaría una disminución considerable en la demanda de maíz. Por lo general se considera que un incremento en el precio de la carne de cerdo repercute positivamente en la decisión de los porcicultores, y éstos optaran por aumentar la producción, demandando mayores insumos de producción como lo es el maíz. Sin embargo, los resultados obtenidos exhiben que un incremento en el precio medio rural al productor de cerdo provocaría una disminución considerable en la demanda de maíz, ello puede explicarse porque históricamente el precio del maíz ha estado por encima del precio del sorgo y los porcicultores prefieren emplear el insumo más económico, como el sorgo. La siguiente gráfica, muestra como el precio medio rural del maíz es superior al precio medio rural del sorgo, durante el periodo de análisis.

**Gráfica 4.1** Precio medio rural del sorgo y precio medio rural de maíz, en México, 1980 – 2011.



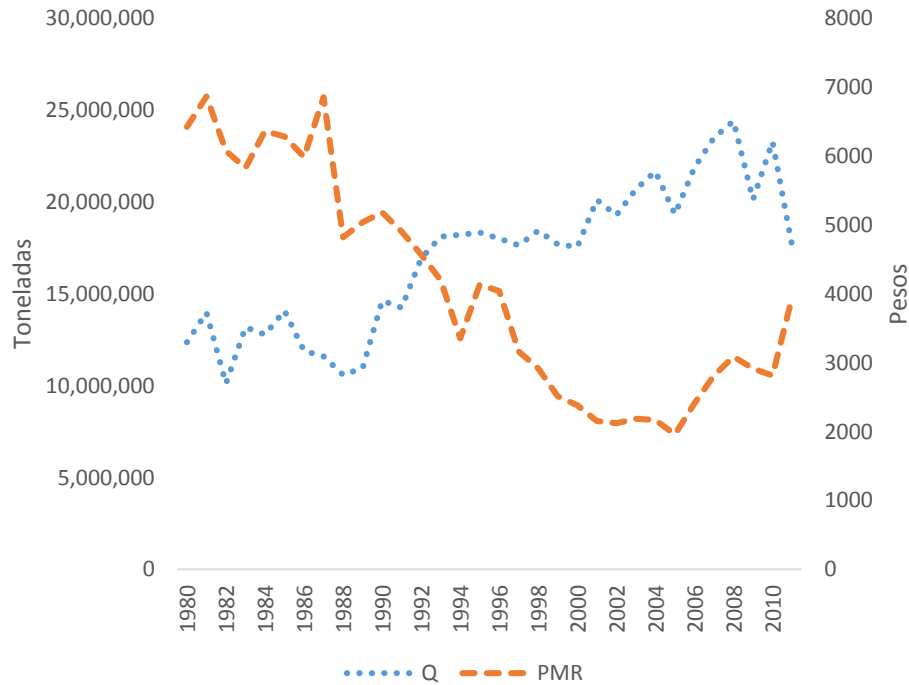
Fuente. Elaboración propia con base en datos de El SIACON.

De la gráfica anterior se puede observar que a pesar de la disminución del precio medio rural del maíz durante la era del TLCAN, este continúa siendo mayor al precio medio rural del sorgo.

Finalmente, se destaca también que la demanda de maíz ha sido mayor durante el periodo del TLCAN.

En cuanto a la función de oferta de maíz, esta se ve afectada por el precio esperado medio rural y el precio del sorgo. Tal como se esperaba, se encuentra que un aumento en el precio esperado repercutirá en un aumento en la oferta, debido a que los productores optarán por producir maíz si ven que el precio de este grano va a la alza. Sin embargo, en la siguiente gráfica se muestra como esta relación es contraria a la esperada, ya que se observa un aumento en la producción y un descenso en el precio medio rural de maíz en México. Además de ser un alimento básico, otro de los factores que pudieran explicar la situación es el subsidio directo el productor otorgado a través del PROCAMPO.

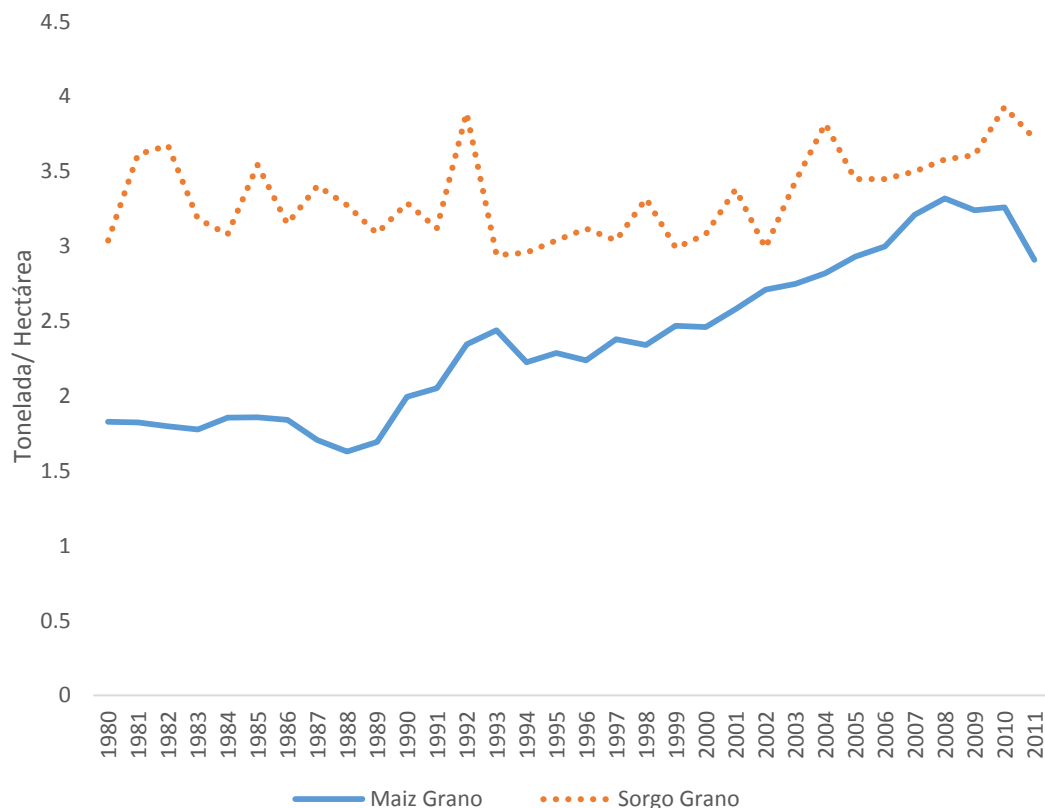
**Gráfica 4.2** Producción nacional de maíz y precio medio rural de maíz en México, 1980 – 2011.



Fuente. Elaboración propia con base en datos de El SIACON, 1980 – 2011.

Igualmente, por parte del precio del sorgo se obtiene lo esperado, pues al ser este un grano que compite por recursos productivos con el maíz, se encuentra que un aumento en el precio del sorgo provocará que aquellos productores que estén en la posibilidad de elegir entre cultivar sorgo o maíz, cultiven sorgo, reduciendo la oferta nacional de maíz. Si bien en la gráfica 4.3 se muestra como el precio del sorgo es inferior al precio del maíz, sin embargo ocurre lo contrario al analizar el rendimiento de producción ya que históricamente el rendimiento de producción del sorgo es superior al del maíz, como se ve en la siguiente gráfica.

**Gráfica 4.3** Rendimiento de producción del Sorgo y Maíz en México, 1980 – 2011.



Fuente. Elaboración propia con base en datos de El SIACON, 1980 – 2011.

De esta forma se puede explicar que un aumento en el precio del sorgo reduce la oferta nacional del maíz a pesar de que el precio del sorgo no sea superior al precio del maíz, puesto que el rendimiento de producción del sorgo es mayor al del maíz y el beneficio del sembrar sorgo se verá reflejado en el ingreso total del productor.

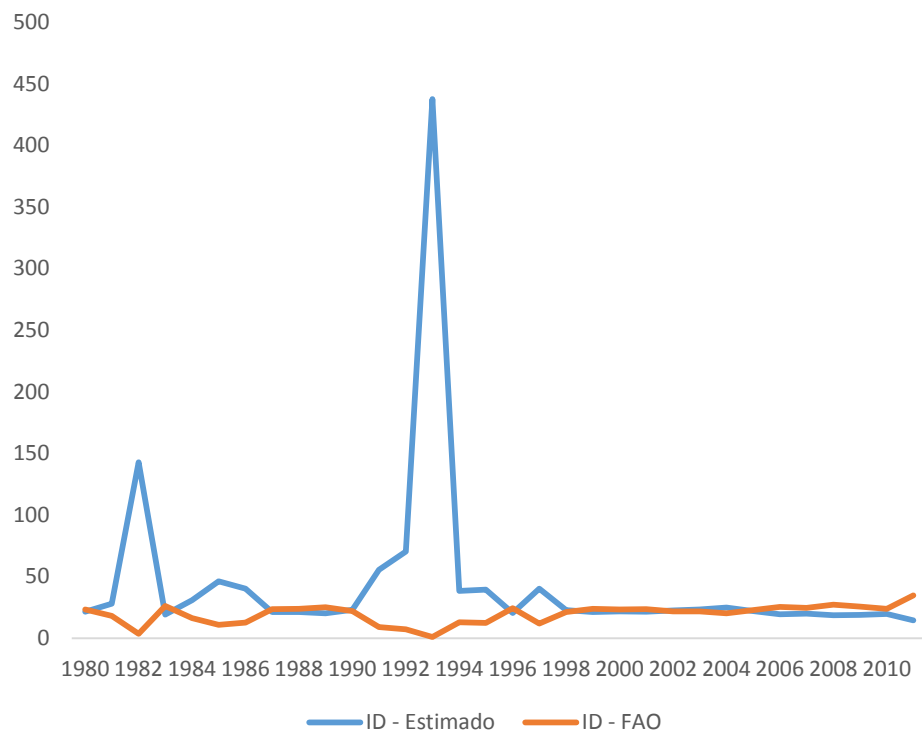
A partir de los resultados anteriores se realiza la estimación del índice de dependencia de importaciones de maíz, esto a través de los coeficientes obtenidos en las ecuaciones identidad:

$$M=0.219131212928*DT$$

$$DT=4.34636595319*M$$

Se obtienen M y DT estimada, por medio de la multiplicación de los coeficientes y las variables DT y M observadas. El resultado refleja un índice de dependencia de importaciones similar al obtenido por la metodología de La FAO, como se muestra en la siguiente gráfica.

**Gráfica 4.4** Índice de dependencia a las importaciones de maíz, 1980 – 2011.



Fuente. Elaboración propia.

En algunos periodos, 1982 y 1993, existe una divergencia notoria entre el índice estimado a través del modelo de ecuaciones simultaneas y el índice calculado a través de la metodología de La FAO, ello se debe a que en dichos periodos la política comercial de México no fue consistente con la demanda observada, las importaciones no fueron representativas en el consumo nacional aparente de maíz, sin embargo, la demanda no disminuyó y es a ello que se puede adjudicar esta enorme diferencia.

En concordancia con los resultados obtenidos, es posible afirmar la importancia del precio del maíz como determinante de la oferta de maíz en México; mientras que la demanda obedece a otros factores como lo son el ingreso y el precio de los productos competitivos. De igual forma se demuestra que la entrada en vigor del TLCAN tiene un impacto positivo en la demanda de maíz. En cuanto al índice de dependencia estimado y su divergencia con el índice

calculado con la metodología de La FAO, esta se puede atribuir en los cambios de política aplicados durante esos años, las cuales reflejaron una baja considerable en las importaciones.

#### 4.3 Contraste de hipótesis

Se destaca el hecho de que la oferta y la demanda de maíz siguen supeditadas a los movimientos en otras variables, entre ellas el precio esperado, que a su vez depende en gran medida de las políticas gubernamentales, así como también de las fluctuaciones del precio internacional de maíz, ello se reafirma con el impacto positivo que la entrada en vigor del TLCAN tiene sobre la determinación de la demanda de maíz en México.

Si bien el índice de dependencia de importaciones de maíz estimado tiene cierta divergencia con los resultados esperados, y es posible realizar algunos ajustes; sí es pertinente aclarar que la interacción del mercado de maíz con el precio internacional conllevan a una relación de dependencia entre el mercado nacional y mercado el internacional; y como se mostró previamente, en los últimos años el índice de dependencia de importaciones de maíz muestra una tendencia creciente, exponiendo así la necesidad de medidas contundentes en apoyo a la seguridad alimentaria de maíz en México, ya sea a través de un impulso en la producción o un comercio de maíz más controlado.

## CONCLUSIONES

A lo largo del documento se han expuesto las razones por las que es importante estudiar el mercado de maíz en México, especialmente las crecientes importaciones del grano y cómo estas afectan el mercado interno; para un mejor análisis se hace un corte en el tiempo de estudio, este está marcado por la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte.

Con base en las consideraciones teóricas se puede concluir que si bien el propósito de los tratados de libre comercio tiene fundamento en aumentar el bienestar de la población de ambos países al ofertar mayor variedad de productos a menor precio, este no se cumple al realizar una apertura en la que uno de los dos países presente fuertes desventajas competitivas, las cuales no son suplidas por las ventajas comparativas. Por otra parte, se respalda la protección de sectores en desventaja y que de alguna forma aportan a la economía del país, a través del Teorema Stolper – Samuelson, justificando así la intervención del Estado en el mercado de maíz, para protegerlo de los vaivenes de una economía abierta.

Por tal, esta investigación retoma la importancia de la promoción y fomento al sector agrícola, específicamente de la producción de maíz, puesto que al ser este un grano de importancia económica y cultural merece un trato especial que lo blinde ante los embates del comercio internacional. Adicional a lo anterior y desde un enfoque de seguridad alimentaria se encuentra la necesidad de parar las crecientes importaciones de maíz y reducir la brecha de déficit entre el consumo y la oferta de maíz en México.

Del análisis sobre la producción y consumo de maíz en México se rescata nuevamente que a pesar de que la producción del grano ha aumentado a nivel nacional no lo ha hecho al mismo ritmo que el consumo, por tanto la brecha entre estos es cada vez más amplia, exponiendo así al abastecimiento del consumo de maíz a los caprichos del mercado internacional de maíz tanto en precios, como en reducción de oferta mundial para el consumo humano por las diversificaciones del uso del grano. Se denota el crecimiento en la producción del estado de Sinaloa y el aporte que éste ha tenido en la oferta de maíz a nivel nacional, constituyéndose como un ejemplo a seguir en cuanto a la iniciativa de los productores y en

cuanto a la implementación eficiente de las políticas de apoyo e impulso a la producción agrícola.

Con base en el modelo econométrico realizado es posible destacar el efecto que aún tiene el precio esperado medio rural –el cual responde en parte al precio internacional del maíz– ya que da indicios de la dependencia de la producción en México respecto al mercado internacional de maíz. Ello es así porque si el precio internacional de maíz baja los productores nacionales no tendrán incentivo para seguir produciendo, provocando con ello una mayor brecha entre la oferta y demanda de maíz, tal brecha será cubierta por importaciones; reforzando el ciclo de dependencia al grano externo. Sin embargo, se muestra como la producción de maíz ha aumentado mientras el precio refleja una tendencia negativa, no obstante, la demanda de maíz ha crecido a mayor ritmo que la oferta.

En consideración a lo anterior, resulta pertinente recomendar la revisión del papel que ha desempeñado el Estado en cuanto a la protección del comercio y fomento a la producción del grano en México. Es evidente que los apoyos y los subsidios otorgados por el Gobierno han sido insuficientes y han tenido pocos efectos para hacer de este un sector competitivo o por lo menos autosuficiente. En este sentido se plantea necesidad de una política de fomento eficiente y efectivo, y dar un trato preferencial al maíz bajo el argumento de que tiene una la importancia económica para un gran número de hogares y su importancia como grano de consumo tradicional para el pueblo mexicano.

Se reconoce que el índice estimado, y los resultados obtenidos pueden recalcularse con la inclusión o eliminación de algunas variables. Como lo es la variable que refleje de la mejor manera el efecto del clima sobre la producción o el precio de la tortilla, que permita observar el impacto del precio del maíz en los consumidores de uno de los principales derivados del maíz.



## BIBLIOGRAFÍA

- Appendini, Kirsten, Barrios, Raúl García y De La Tejera, Beatriz, 2003, “Seguridad alimentaria y ‘calidad’ de los alimentos: ¿una estrategia campesina?”, *Revista Europea de Estudios Latinoamericanos y del Caribe*, núm. 75, octubre, pp. 65 – 83.
- ASERCA, 1997, “La vanguardia en la producción de maíz en México”, *Claridades Agropecuarias*, pp. 3 - 15.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe - CEPAL, 2005, “El debate sobre el sector agropecuario en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte”, *CEPAL*, 17 de enero.
- Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable, 2007, *Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2007-2012*, Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, México.
- Curiel, Ricardo, 2013, “MasAgro por la seguridad alimentaria y el desarrollo agrícola sustentable en México”, *Claridades Agropecuarias*, núm. 237, mayo, pp. 9 – 18.
- FAO, 2010, *Estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. La inseguridad alimentaria en crisis prolongadas*, Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Fundación por la Socialdemocracia de las Américas A.C. boletín, 2008, “Seguridad Alimentaria”, Año 1, núm. 3, Julio-Septiembre.
- García Mata Roberto, García Delgado Gustavo, Mantera Higuera Roberto, 1990, *Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas*, 1ª ed. México, Colegio de Postgraduados, Estado de México.
- García Mata, Roberto, García Salazar, J. Alberto, García Sánchez, R. Carlos, 2003, *Teoría del mercado de productos agrícolas*, 1ª ed. México, Colegio de Postgraduados.
- García Salazar, José Alberto, 2001, “Efecto de Procampo sobre la producción y saldo de comercio exterior de maíz”, *Agrociencia*, México, Colegio de Postgraduados, vol. 35, núm. 6, noviembre – diciembre, pp. 671-683.
- Gómez Cruz, Manuel Ángel y Rita Schwentesius Rinderman, 2004, “Impacto del TLCAN en el sector agroalimentaria: evaluación a diez años”, *¿El Campo, aguanta más?*, 2da Edición, México, CUESTAAM – La Jornada, pp. 265.
- Gómez Ortiz, Ana Silvia, García Vázquez, Verónica, Montes Estrada, Margarita, 2005, “Alimentación en México: enfoques y visión a futuro”, *Estudios sociales*, México, vol.13, núm. 25, enero – junio, pp. 9 – 34.

- González-Rojas Karina, García-Salazar José A., Matus-Gardea Jaime A., Martínez-Saldaña Tomás, 2011, “Vulnerabilidad del mercado nacional de maíz (*Zea mays* L.) ante cambios exógenos internacionales”, *Agrociencia*, vol. 45, núm. 6, pp. 733 – 744.
- H. Cámara de Diputados – Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, 2005, “El Sistema de Cupos y los Subsidios para el Maíz Blanco y el Frijol en el marco del TLCAN y su efecto en las relaciones comerciales de los países signatario”, CEFP/026/2005.
- Matus Jaime, 1992, “Notas sobre comercio internacional”, Colegio de Postgraduados.
- Nadal, Alejandro y Wise, Timothy, 2005, “Los costos ambientales de la liberalización agrícola: El comercio de maíz entre México y EE.UU. en el marco del NAFTA”, edits., *Globalización y medio ambiente: Lecciones desde las Américas*, Santiago, RIDES – GDAE, pp. 49- 92.
- Paliwal, Raipusudan, Granados, Gonzalo, Lafitte, Honor Renée, Violic, Alejandro, 2001, *El maíz en los trópicos: Mejoramiento y producción*, Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Saad, Isabel, 2004, “Maíz y libre comercio en México”, *Claridades Agropecuarias*, núm. 127, pp. 44 – 48.
- Salcedo Baca, Salomón, 1992, “Competitividad y ventajas comparativas del sector agropecuario mexicano ante el tratado trilateral de libre comercio”, *La disputa por los mercados TLC y sector agropecuario*, Encinas, Alejandro, De La Fuente, Juan y Mackinlay Horacio, México, Editorial Diana, pp. 53-68.
- Secretaría de Economía (SE), 2012, *Análisis de la cadena de valor Maíz Tortilla: Situación Actual y Factores de Competencia local*, SE, Dirección General de Industrias Básicas.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2007, “Situación actual y perspectivas del maíz en México 1996-2012”, SIAP-Sagarpa.
- Suranovic Steven, 2007, *International Trade Theory and Policy Analysis*, The George Washington University.
- Thomson, Anne, Metz, Manfred, 1999, *Implicaciones de las políticas económicas en la seguridad alimentaria: Manual de capacitación*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
- Torres Gaytán, Ricardo, 1972, *Teoría del comercio internacional*, México, Siglo veintiuno editores.
- Valero Flores, Carlos Norberto, 2009, *El derecho a la alimentación y la soberanía alimentaria (El caso mexicano)*, México, Cámara de Diputados - Comité del Centro de Estudios de Derecho e Investigaciones Parlamentarias.

Vega Valdivia Diana, 2006, “Perspectivas del maíz en el contexto del TLCAN”, Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Chapingo.

Zermeño, Felipe, 1996, *La agricultura ante la apertura comercial el TLC en la Agricultura mexicana y la apertura comercial*, México, Facultad de Economía de la UNAM/UAM-A.

# ANEXOS

## Anexo 1. Modelo no restringido

Especificación del modelo sin restricciones en el programa EViews.

$$\begin{aligned}
 dt &= c(1) + c(2)*dpd + c(3)*dpib + c(4)*dpob + c(5)*dpb + c(6)*dpc + c(7)*dps + c(8)*d1 \\
 dq &= c(9) + c(10)*dpemr + c(11)*dpi + c(12)*dpu + c(13)*dps + c(14)*pf + c(15)*d1 \\
 dpd &= c(16) + c(17)*dpmr \\
 m &= c(18)*dt - c(19)*dq + c(20)*x \\
 dt &= c(21)*dq + c(22)*m - c(23)*x
 \end{aligned}$$

@INST dpib dpob dpb dpc dps dpemr dpmr dpi dpu dps pf d1

Salida de los resultados del programa.

System: Nocerregido  
 Estimation Method: Two-Stage Least Squares  
 Sample: 1981 2011  
 Included observations: 31  
 Total system (balanced) observations 155

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	28004311	4698364.	5.960439	0.0000
C(2)	452.4353	849.8982	0.532341	0.5954
C(3)	0.600157	0.203133	2.954504	0.0037
C(4)	-7.869111	2.852813	-2.758369	0.0066
C(5)	-56809.19	77137.88	-0.736463	0.4628
C(6)	-184534.8	108626.2	-1.698807	0.0917
C(7)	-498.5454	1218.714	-0.409075	0.6831
C(8)	8928490.	1078311.	8.280073	0.0000
C(9)	2116942.	2320117.	0.912429	0.3632
C(10)	1.821045	0.727913	2.501734	0.0136
C(11)	442.8600	573.0945	0.772752	0.4411
C(12)	-0.126346	0.204576	-0.617600	0.5379
C(13)	-1868.337	856.1862	-2.182162	0.0309
C(14)	-145.8859	171.3223	-0.851529	0.3960
C(15)	-751820.0	958091.5	-0.784706	0.4340
C(16)	8.392199	187.7144	0.044707	0.9644
C(17)	0.242641	0.318896	0.760880	0.4481
C(18)	0.192514	0.023775	8.097471	0.0000
C(19)	0.005428	0.195717	0.027732	0.9779
C(20)	6.741658	4.965509	1.357697	0.1769
C(21)	0.307803	0.856489	0.359378	0.7199
C(22)	4.183776	0.486758	8.595188	0.0000
C(23)	-6.180587	22.99533	-0.268776	0.7885
Determinant residual covariance	3.34E+56			

Equation:  $DT=C(1)+C(2)*DPD+C(3)*DPIB+C(4)*DPOB+C(5)*DPB+C(6)*DPC+C(7)*DPS+C(8)*D1$

Instruments: DPIB DPOB DPB DPC DPS DPEMR DPMR DPI DPU PF D1 C

Observations: 31

R-squared	0.857380	Mean dependent var	21560323
Adjusted R-squared	0.813975	S.D. dependent var	5939125.
S.E. of regression	2561584.	Sum squared resid	1.51E+14
Durbin-Watson stat	1.378813		

Equation:  $DQ=C(9)+C(10)*DPEMR+C(11)*DPI+C(12)*DPU+C(13)*DPS+C(14)*PF+C(15)*D1$

Instruments: DPIB DPOB DPB DPC DPS DPEMR DPMR DPI DPU PF D1 C

Observations: 31

R-squared	0.318160	Mean dependent var	169710.2
Adjusted R-squared	0.147701	S.D. dependent var	2190021.
S.E. of regression	2021829.	Sum squared resid	9.81E+13
Durbin-Watson stat	2.439845		

Equation:  $DPD=C(16)+C(17)*DPMR$

Instruments: DPIB DPOB DPB DPC DPS DPEMR DPMR DPI DPU PF D1 C

Observations: 31

R-squared	0.019573	Mean dependent var	-11.06325
Adjusted R-squared	-0.014235	S.D. dependent var	1028.116
S.E. of regression	1035.408	Sum squared resid	31090000
Durbin-Watson stat	2.880315		

Equation:  $M=C(18)*DT-C(19)*DQ+C(20)*X$

Instruments: DPIB DPOB DPB DPC DPS DPEMR DPMR DPI DPU PF D1 C

Observations: 31

R-squared	0.641516	Mean dependent var	4501956.
Adjusted R-squared	0.615910	S.D. dependent var	2510521.
S.E. of regression	1555895.	Sum squared resid	6.78E+13
Durbin-Watson stat	1.380876		

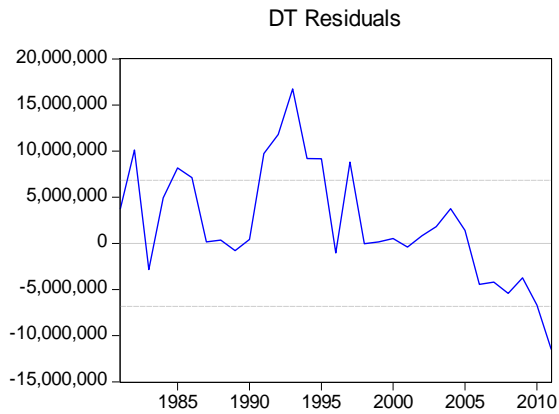
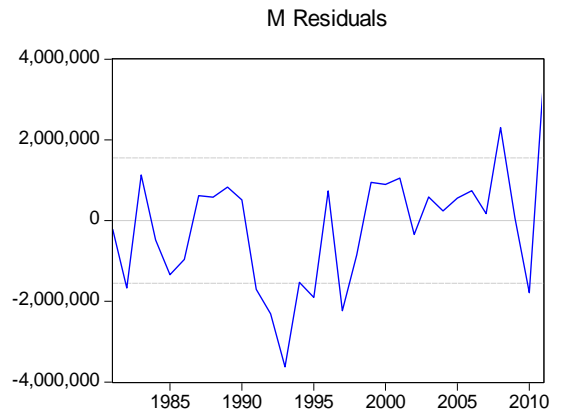
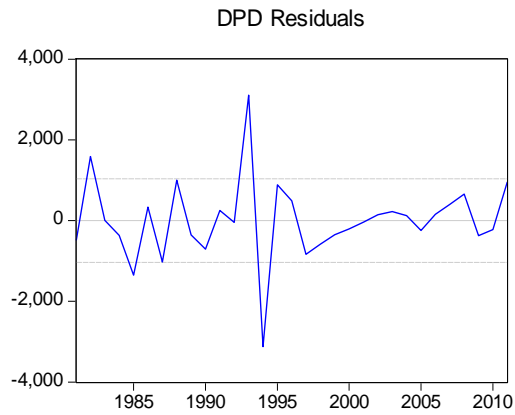
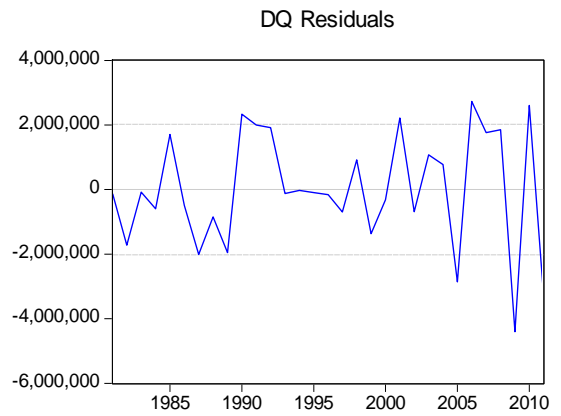
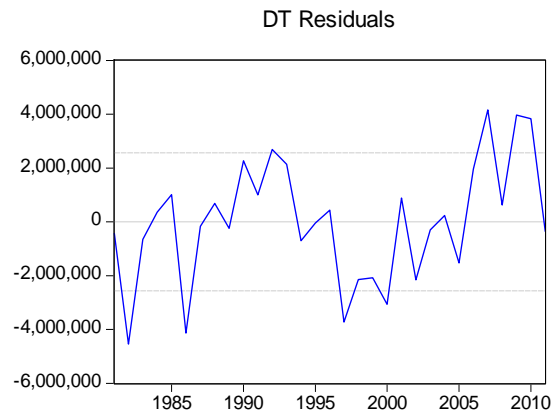
Equation:  $DT=C(21)*DQ+C(22)*M-C(23)*X$

Instruments: DPIB DPOB DPB DPC DPS DPEMR DPMR DPI DPU PF D1 C

Observations: 31

R-squared	-0.235513	Mean dependent var	21560323
Adjusted R-squared	-0.323764	S.D. dependent var	5939125.
S.E. of regression	6833257.	Sum squared resid	1.31E+15
Durbin-Watson stat	0.663164		

Gráficas de los residuales obtenidos en el modelo no restringido:



## Anexo 2. Modelo Restringido

$$dt=c(1)+c(3)*dpib+c(4)*dpob+c(6)*dpc+c(8)*d1$$

$$dq=c(10)*dpemr+c(13)*dps$$

$$m=c(18)*dt$$

$$dt=c(22)*m$$

@INST dpib dpob dpc dps dpemr d1

Especificación del modelo restringido en el programa EViews.

Salida de los resultados del programa.

System: Restringido  
 Estimation Method: Two-Stage Least Squares  
 Sample: 1981 2011  
 Included observations: 31  
 Total system (balanced) observations 124

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	27786783	4506310.	6.166194	0.0000
C(3)	0.613239	0.197758	3.100952	0.0024
C(4)	-7.617115	2.716993	-2.803509	0.0059
C(6)	-214527.8	97349.28	-2.203692	0.0295
C(8)	8697891.	973917.3	8.930831	0.0000
C(10)	1.891815	0.667820	2.832822	0.0054
C(13)	-1406.149	697.8335	-2.015021	0.0462
C(18)	0.219131	0.012300	17.81522	0.0000
C(22)	4.346366	0.240817	18.04840	0.0000
Determinant residual covariance		3.58E+49		

Equation: DT=C(1)+C(3)\*DPIB+C(4)\*DPOB+C(6)\*DPC+C(8)\*D1

Instruments: DPIB DPOB DPC DPS DPEMR D1 C

Observations: 31

R-squared	0.844051	Mean dependent var	21560323
Adjusted R-squared	0.820058	S.D. dependent var	5939125.
S.E. of regression	2519348.	Sum squared resid	1.65E+14
Durbin-Watson stat	1.406625		

Equation:  $DQ=C(10)*DPEMR+C(13)*DPS$   
 Instruments: DPIB DPOB DPC DPS DPEMR D1 C  
 Observations: 31

R-squared	0.253714	Mean dependent var	169710.2
Adjusted R-squared	0.227980	S.D. dependent var	2190021.
S.E. of regression	1924254.	Sum squared resid	1.07E+14
Durbin-Watson stat	2.388727		

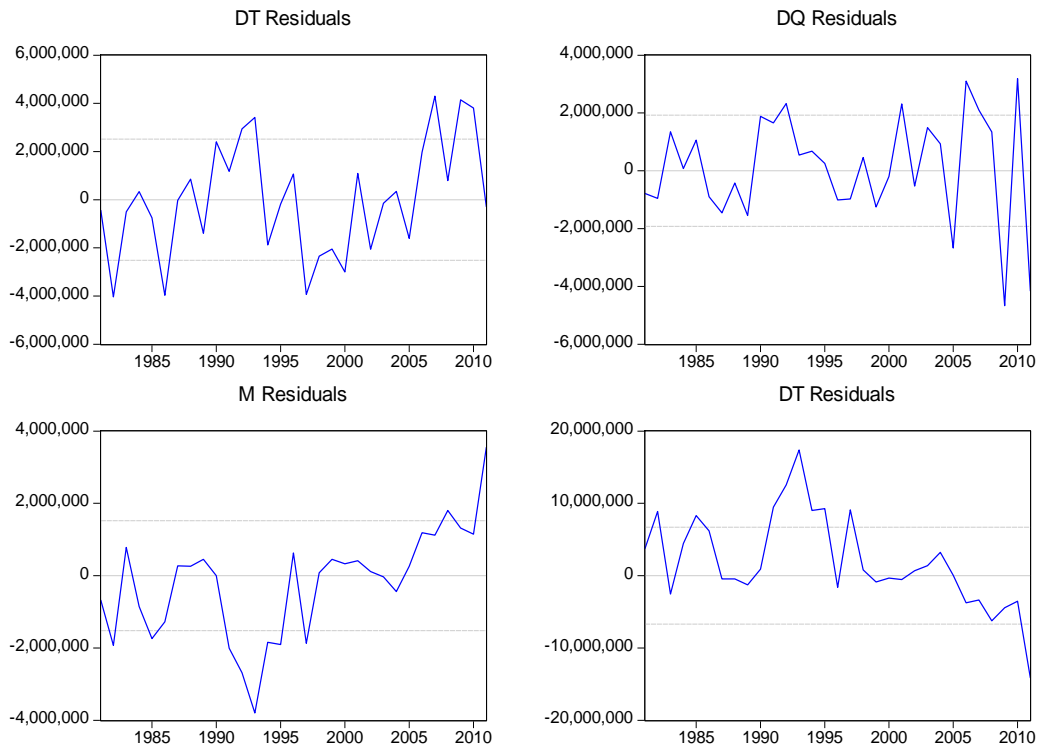
Equation:  $M=C(18)*DT$   
 Instruments: DPIB DPOB DPC DPS DPEMR D1 C  
 Observations: 31

R-squared	0.632453	Mean dependent var	4501956.
Adjusted R-squared	0.632453	S.D. dependent var	2510521.
S.E. of regression	1522019.	Sum squared resid	6.95E+13
Durbin-Watson stat	0.713595		

Equation:  $DT=C(22)*M$   
 Instruments: DPIB DPOB DPC DPS DPEMR D1 C  
 Observations: 31

R-squared	-0.269176	Mean dependent var	21560323
Adjusted R-squared	-0.269176	S.D. dependent var	5939125.
S.E. of regression	6690884.	Sum squared resid	1.34E+15
Durbin-Watson stat	0.678880		

Gráficas de los residuales del modelo restringido.





### Anexo 3. Base de datos

Base de datos con variables observadas. Las variables monetarias están a precios constantes de 2010.

Año	X	Q	PD	PIB	POB	PC	PS	PEMR	PMR	PB
1980	93.00	12374400.00	4132.77	20759443.26	70353013.00	29.46	4456.81	-237537.31	6429.08	65.32
1981	821.00	13988074.00	3757.27	22529312.19	71916281.00	27.03	3964.20	663664.30	6867.27	62.07
1982	242.00	10119665.00	5160.84	22411977.71	73415735.00	35.28	4069.41	-798593.02	6078.92	64.88
1983	20862.00	13188000.00	5114.27	21630600.58	74880326.00	24.96	3825.67	-73972.39	5832.12	56.17
1984	4909.00	12788809.00	4887.05	22368380.70	76351106.00	34.70	4573.67	229261.55	6365.42	50.55
1985	3743.00	14103454.00	3522.26	22857732.21	77859344.00	34.79	4084.19	-457.26	6287.69	72.10
1986	4800.00	11909708.00	3792.44	22153952.91	79410218.00	25.29	4656.38	-258945.24	5989.80	58.42
1987	8397.00	11606945.00	2984.84	22535541.51	80999175.00	28.50	4330.04	109865.98	6859.22	50.87
1988	6630.00	10592291.00	3502.44	22824731.50	82635332.00	40.01	3367.94	-917533.79	4824.33	63.08
1989	1580.00	10952847.00	3207.13	23761802.16	84326921.00	37.58	3191.10	-40574.54	5043.84	77.36
1990	760.00	14635439.00	2542.37	24991658.37	86077004.00	32.35	2901.49	695682.61	5185.07	65.30
1991	16185.00	14251500.00	2731.74	26044995.57	87890094.00	33.01	2982.22	-322811.55	4905.70	58.91
1992	18506.00	16929342.00	2615.43	26967275.85	89757916.00	27.63	2638.45	-394579.86	4570.83	49.10
1993	47943.00	18125263.00	5641.58	27490752.37	91653826.00	21.99	2343.08	-269352.63	4200.28	45.68
1994	36357.00	18235826.00	2322.37	28716360.87	93541577.00	22.15	2081.04	-765541.76	3356.40	41.58
1995	82628.00	18352856.00	3404.53	26930781.87	95392647.00	22.85	3567.23	266794.00	4135.66	40.08
1996	78214.00	18025952.45	3880.28	28314976.99	97201533.00	26.70	3217.18	368928.30	4044.80	37.47
1997	131938.00	17656258.00	2839.72	30233472.51	98968558.00	27.74	2294.83	4044.80	3164.19	41.11
1998	231204.00	18454710.38	2205.72	31716885.33	100678867.00	21.13	2053.14	3164.19	2915.79	38.29
1999	17749.00	17706375.63	1766.63	32945361.20	102316781.00	18.69	1693.20	2915.79	2515.34	36.52
2000	5989.00	17556905.24	1535.43	35120409.28	103873607.00	18.99	1660.85	2515.34	2381.48	34.48
2001	11233.00	20134312.10	1448.86	35065275.50	105339877.00	19.32	1471.53	2381.48	2154.70	33.53
2002	164430.00	19297754.79	1595.30	35355154.84	106723661.00	16.61	1688.93	2154.70	2121.46	31.39
2003	14413.00	20701419.85	1843.29	35832989.83	108056312.00	16.74	1753.79	2121.46	2188.02	32.01
2004	7057.00	21685833.34	1968.24	37329908.98	109381550.00	18.85	1716.60	2188.02	2168.29	34.22
2005	53040.00	19338712.89	1682.82	38375893.12	110731826.00	19.81	1485.65	2168.29	1960.09	37.44
2006	183787.00	21893209.25	1954.23	40221396.33	112116694.00	18.52	1876.14	1960.09	2410.02	36.55
2007	264224.00	23512751.85	2461.85	41544779.28	113529819.00	16.77	2218.47	2410.02	2815.49	35.62
2008	58673.00	24410278.53	3191.49	53438820.40	114968039.00	17.32	2534.36	2815.49	3089.57	34.87
2009	289296.00	20142815.76	2785.20	49733794.93	116422752.00	18.09	2248.92	3089.57	2918.52	33.60
2010	558617.00	23301878.48	2548.81	52286387.90	117886404.00	18.61	2269.78	2918.52	2816.48	33.22
2011	101019.00	17635417.31	3789.80	55685901.15	119361233.00	18.73	3336.91	2816.48	3943.44	33.08

Año	PI	PU	REN	M	PF	DT	SS	d1	INPC	Tipo de cambio
1980	3979.18	9401570.49	1.83	3777277	19364.08	16151584.00	7597251.00	0	0.08	0.02
1981	2532.14	8399892.65	1.82	3065359	16597.57	17052612.00	8699949.00	0	0.10	0.02
1982	3789.82	9144843.92	1.80	370541	12800.39	10489964.00	8461692.00	0	0.16	0.05
1983	5099.94	8385269.49	1.78	4690865	9735.80	17858003.00	8448508.00	0	0.31	0.12
1984	3480.78	221988.18	1.86	2497815	9496.27	15281715.00	7931629.00	0	0.52	0.17
1985	2833.66	140722.89	1.86	1725737	18701.68	15825448.00	8365957.00	0	0.82	0.26
1986	2519.97	75562.69	1.84	1703582	14707.44	13608490.00	8085585.00	0	1.52	0.61
1987	3193.75	32622.07	1.71	3602897	13664.44	15201445.00	8286466.00	0	3.53	1.37
1988	3097.60	5622064.32	1.63	3301829	10039.04	13887490.00	8010940.00	0	7.56	2.27
1989	2650.75	5610256.59	1.69	3649219	10528.05	14600486.00	7564263.00	0	9.07	2.46
1990	2269.57	5724296.37	1.99	4104418	16909.70	18739097.00	7917518.00	0	11.49	2.81
1991	2080.07	8350115.16	2.05	1421705	14230.56	15657020.00	7730038.00	0	14.09	3.02
1992	1623.99	5836308.15	2.35	1305670	13605.68	18216506.00	8002675.00	0	16.27	3.09
1993	1800.53	5317749.88	2.44	210644	11801.67	18287964.00	8247607.00	0	17.86	3.12
1994	1653.79	0.00	2.23	2746639	9721.81	20946108.00	9196478.00	1	19.10	3.38
1995	3797.18	0.00	2.29	2686921	8283.21	20957149.00	9079636.00	1	25.79	6.42
1996	2394.98	9972.37	2.24	5842750	12024.00	23790488.45	8639045.00	1	34.66	7.60
1997	1867.82	14470.54	2.38	2518862	12786.73	20043182.00	9133074.00	1	41.80	7.92
1998	1496.87	10990.32	2.34	5211863	12179.39	23435369.38	8520639.40	1	48.46	9.14
1999	1282.34	0.00	2.47	5545811	9086.62	23234437.63	8495875.54	1	56.50	9.56
2000	1170.08	4030.90	2.46	5347619	8250.34	22898535.24	8444794.45	1	61.86	9.46
2001	1161.51	4668.79	2.58	6174028	9277.03	26297107.10	8396878.86	1	65.80	9.34
2002	1321.69	4495.50	2.71	5512911	8099.99	24646235.79	8270939.26	1	69.11	9.66
2003	1525.52	5790.28	2.75	5764149	6865.99	26451155.85	8126821.25	1	72.26	10.79
2004	1195.74	7395.97	2.82	5518690	7398.14	27197466.34	8403640.35	1	75.64	11.29
2005	1120.55	7800.12	2.93	5743678	8574.32	25029350.89	7978603.37	1	78.66	10.90
2006	1779.90	6029.67	3.00	7609940	7553.51	29319362.25	7807340.16	1	81.52	10.90
2007	2467.84	5531.12	3.21	7954729	8052.65	31203256.85	8117368.31	1	84.75	10.93
2008	1868.21	8580.81	3.32	9145987	10047.95	33497592.53	7942285.23	1	89.09	11.13
2009	2018.92	6922.38	3.24	7260619	12539.61	27114138.76	7726109.60	1	93.81	13.51
2010	3172.47	6153.66	3.26	7848998	8787.28	30592259.48	7860705.49	1	97.71	12.64
2011	3184.80	6974.44	2.91	9476171	11734.74	27010569.31	7750301.19	1	101.04	12.42

El autor es Licenciada en Economía por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Egresada de la Maestría en Economía Aplicada de El Colegio de la Frontera Norte.

Correo electrónico: [lucero.ivms@gmail.com](mailto:lucero.ivms@gmail.com)

© Todos los derechos reservados. Se autorizan la reproducción y difusión total y parcial por cualquier medio, indicando la fuente.

Forma de citar:

Moreno Sáenz, Lucero I. (2014). “Dependencia de México a las importaciones de maíz en la era del TLCAN”. Tesis de Maestría en Economía Aplicada. El Colegio de la Frontera Norte, A.C. México.