



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MÉXICO



---

FACULTAD DE ECONOMÍA

“ANÁLISIS DE LAS IMPORTACIONES DE MAÍZ DE MÉXICO, TRAS EL TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMÉRICA DEL NORTE, Y SU EFECTO SOBRE LAS PRINCIPALES VARIABLES DE LA ECONOMÍA, 1987-2018”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN RELACIONES ECONÓMICAS  
INTERNACIONALES

PRESENTA:

KARINA JANETH CHÁVEZ ROJAS

ASESOR:

DR. EN C.E.A. OSVALDO U. BECERRIL TORRES

REVISORES:

DRA. EN C.E.A. GABRIELA MUNGUÍA VÁZQUEZ  
M. EN E.U.Y R. CLAUDIA YOLANDA ALBARRÁN OLVERA

TOLUCA, MÉXICO

JULIO 2018

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ellos por su apoyo, su comprensión, su dedicación, cariño y empeño en mejorar mi educación y mi persona.

A mis hermanos, familia, amigos de vida, por acompañarme en el camino, brindarme su apoyo y compartir miles de enseñanzas.

A mi asesor, por su paciencia, dedicación, apoyo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección que ha facilitado a las mismas. Gracias por la confianza a esta investigación.

A la Universidad Autónoma del Estado de México, por abrirme las puertas de sus aulas y enriquecerme con sus conocimientos, sus profesores, sus proyectos y actividades.

Pero, sobre todo, gracias a Dios, por permitirme llegar a este momento.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	4
CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO .....	7
1.1 Oferta .....	7
1.1.1 Determinantes de la oferta.....	7
1.1.2 Elasticidades de la oferta .....	8
1.2 Demanda.....	9
1.2.1 Determinantes de la demanda .....	9
1.2.2 Elasticidades de la demanda .....	10
1.3 Comercio internacional .....	12
1.4 Teorías del comercio internacional .....	12
1.5 Balanza comercial .....	14
1.6 Exportaciones .....	15
1.6.1 Determinantes de las exportaciones.....	15
1.7 Importaciones.....	16
1.7.1 Determinantes de las importaciones.....	17
1.8 Algunos modelos econométricos sobre importaciones .....	17
CAPÍTULO 2: MARCO CONTEXTUAL DEL MAÍZ.....	22
2.1 Origen e historia del maíz .....	22
2.2 Características del maíz.....	23
2.3 Variedades de maíz .....	24
2.4 Producción de maíz .....	27
2.5 Importancia y usos del maíz.....	28
2.6 Principales indicadores referentes al maíz en México .....	28
2.6.1 Estados de mayor producción de maíz en México.....	29
2.6.2. Consumo de maíz en México.....	38
2.6.3. Precios medios rurales del maíz en México.....	39
2.6.4. Empleo derivado de la producción de maíz en México.....	40
2.6.5. Programas de apoyo al sector agrícola en México .....	42
2.6.6. Importaciones y exportaciones de maíz de México .....	44

2.7 Principales indicadores referentes al maíz en Estados Unidos.....	47
2.7.1. Producción de maíz en Estados Unidos .....	47
2.7.2. Importaciones y exportaciones de maíz de Estados Unidos.....	48
2.8 El maíz ante el Tratado de Libre Comercio de América del Norte de 1994 .	50
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	55
3.1 Identificación del modelo de regresión lineal.....	55
3.2 Metodología Box-Jenkins.....	57
3.3 Test de Chow.....	58
3.4 Especificación del modelo de importaciones de maíz de México.....	59
3.5 Descripción de las variables utilizadas en el modelo y su comportamiento en la historia económica de México .....	60
3.6 Estimación del modelo de importaciones de maíz de México .....	67
CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	70
4.1 Resultados del modelo de importaciones de maíz de México.....	70
4.2 Discusión de los resultados.....	73
CONCLUSIONES.....	76
REFERENCIAS .....	78
ANEXOS .....	83

## INTRODUCCIÓN

Ante la unificación de mercados y la globalización en las últimas décadas, la liberalización económica vino como consecuencia de estos fenómenos, sobre todo, en el aspecto comercial, así, a partir de ella se van construyendo diferentes acuerdos y tratados entre países, con el fin de eliminar las barreras que afecten el comercio, promover las condiciones de una competencia justa, incrementar la inversión, o de fomentar la cooperación entre los países miembros. Uno de los tratados más importantes de América que se formó a partir de este fenómeno, fue el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN, o NAFTA por sus siglas en inglés).

El TLCAN forma parte de una política económica integral de crecimiento macroeconómico y ajuste estructural entre Estados Unidos, México y Canadá, desde el 1 de enero de 1994; diversos sectores y sus productos fueron involucrados en este tratado, es así como el sector agropecuario, el cual adquiere importancia de análisis en este trabajo, específicamente el maíz, ya que la apertura comercial de México (desde 1985) ha tenido un gran incremento en las importaciones que realiza de este cereal, las cuales provienen casi en su totalidad de Estados Unidos, lo que a su vez ha provocado un importante déficit para México en la balanza comercial del maíz.

El TLCAN, ha permitido a diversas empresas extranjeras ubicarse en México mediante estrategias competitivas, por las cuales el país ha tenido que implementar diversas políticas comerciales, cambiarias o de inversión, para poner a las empresas nacionales a la par de las extranjeras. Debido a la implementación de estas políticas (algunas perjudiciales), actualmente se pueden observar consecuencias como bajos salarios, acompañados de una mayor cantidad de horas laborables o menos prestaciones para ofrecer precios equivalentes a los de empresas foráneas; un aumento de precio en productos derivados de maíz dentro del país debido a la alta dependencia de los precios internacionales; bajo empleo, por la contratación de mano de obra extranjera y maquinización de procesos; devaluación de la moneda en parte por el constante déficit en la balanza de pagos explicado por mayores compras que ventas al exterior y por consecuencia, un pobre desempeño del PIB en conjunto con un bajo crecimiento y desarrollo económicos. Bajo este contexto, el aumento de las importaciones derivadas

del tratado, también se deben a una baja producción interna ante las no tan deseables condiciones económicas.

Derivado de esta problemática, en la presente investigación se analiza la pregunta de investigación siguiente: ¿Las importaciones de maíz de México tienen un efecto estructural con la puesta en marcha del TLCAN y, como consecuencia, se ve un efecto sobre las principales variables de la economía, como reflejo del incremento del déficit comercial-agropecuario? A la cual se responde mediante la hipótesis de que, con la desgravación arancelaria del maíz, ésta ha tenido un efecto estructural sobre las importaciones de este cereal de México, afectando además las principales variables de la economía.

En este mismo sentido se plantea el objetivo general de analizar el efecto del TLCAN sobre las importaciones de maíz de México y su incidencia sobre algunas variables relevantes de la economía, de esta forma, para lograr este objetivo, en el capítulo 1 se realiza un estudio sobre teoría e investigaciones anteriores relacionadas con el análisis de importaciones; en el capítulo 2 se presenta el origen, la evolución, el proceso productivo de maíz en México, los principales indicadores representativos de los estados con mayor producción, así como la identificación los procesos de liberalización del maíz en el ámbito internacional y nacional a partir del inicio del Tratado de Libre Comercio de América del Norte; en el capítulo 3 se estima un modelo econométrico de las importaciones, y se evalúa el efecto sobre las principales variables económicas; y finalmente, en el capítulo 4 se estudian los resultados del modelo econométrico a partir de su análisis.

# **CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO**

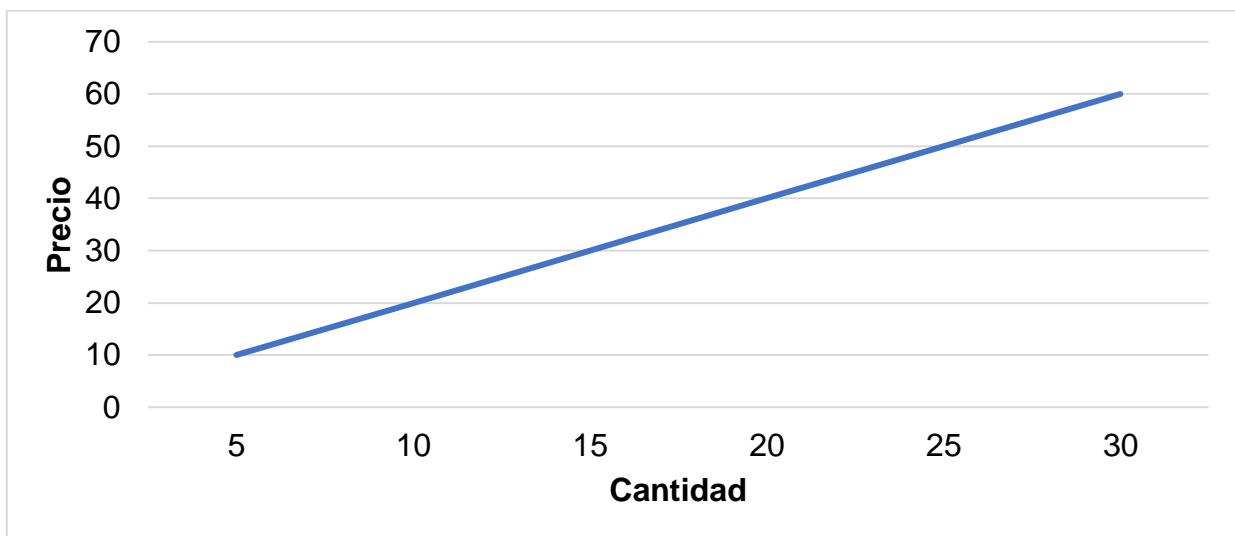
## CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se presenta un análisis de la teoría que sustenta la investigación. En este, se encuentran términos como oferta, demanda, comercio internacional, teorías del comercio internacional, exportaciones, importaciones y balanza comercial, así como también investigaciones previas relacionadas con el modelo propuesto para el análisis de importaciones de maíz, en las cuales está basado todo el desarrollo del trabajo.

### 1.1 Oferta

La oferta es la cantidad de bienes o servicios que se ofrecen en un mercado. Muestra el comportamiento de los vendedores en cuanto a la cantidad que están dispuestos a vender, ante distintos precios. Esta variable representa una pendiente positiva, como se muestra en la gráfica 1, puesto que, ante precios elevados, los vendedores están dispuestos a ofrecer mayores cantidades de este bien. (Mankiw, 2002)

*Gráfica 1: Curva de oferta*



*Fuente: elaboración propia con base en Mankiw (2002)*

#### 1.1.1 Determinantes de la oferta

La curva de oferta representa cómo la cantidad ofrecida se ve afectada por el precio, sin embargo, existen otros factores que pueden alterar el comportamiento de la oferta a través del tiempo; entre ellos según Mankiw (2002), se encuentran los siguientes:



1. El costo de los factores de producción. Este movimiento ocasionaría un desplazamiento hacia la izquierda o derecha ya que, ante mayores costos, se produciría menos y ante menores costos, la producción aumentaría.
2. Tecnología. Ante mayor tecnología se apreciaría un desplazamiento hacia la derecha ya que mejores condiciones tecnológicas permitirían una disminución de costos y una mayor cantidad ofrecida del producto.
3. Condiciones climatológicas. Este factor sobresale en sectores como la agricultura y tiene un desplazamiento hacia la derecha si son buenas las condiciones y un desplazamiento hacia la izquierda si son malas.
4. Los precios de los bienes relacionados. Dependiendo si son bienes sustitutos o complementarios, los desplazamientos pueden bajar o subir la producción, respectivamente.

Todos estos determinantes establecen la cantidad ofertada de bienes o servicios que puede ofrecer ya sea una empresa o un conjunto de empresas que representen a un país completo; si un país cuenta con unos costos de producción competitivos, y una tecnología destacada, con las condiciones climatológicas adecuadas para el bien o servicio que ofrecen (o en su caso los medios necesarios para llevar un control adecuado), así como precios de bienes relacionados benéficos para este bien o servicio ofrecido, permitirán optimizar su producción y ofrecer la mayor cantidad del bien en beneficio de tal empresa o nación.

### **1.1.2 Elasticidades de la oferta**

La elasticidad, según Wonnacott y Wonnacott (1988) se refiere al grado de respuesta de compradores o vendedores a la situación del mercado y tiene relevancia en el mismo, porque permite estudiar con mayor precisión la oferta y la demanda.

Los vendedores de un bien aumentan la cantidad ofrecida cuando sube el precio, cuando bajan los precios de sus factores o cuando mejore la tecnología. En este sentido, se puede distinguir dos tipos de elasticidades, una respecto al precio y otra respecto a la renta de los compradores.

La elasticidad-precio de la oferta mide el grado en que responde la cantidad ofrecida a las variaciones del precio; se dice que la oferta de un bien es elástica (curva vertical) si

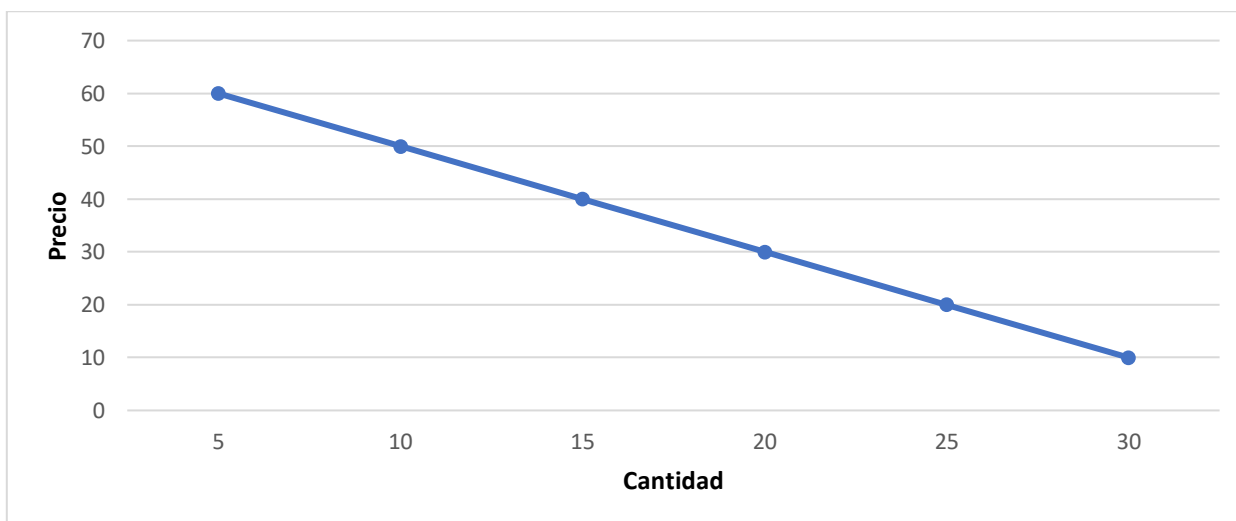
la cantidad ofertada corresponde considerablemente a las variaciones del precio; inelástica (curva horizontal) si solo responde levemente a las variaciones del precio y unitaria si varían proporcionalmente. Un determinante clave en esta elasticidad es el periodo de tiempo en el cual se examina, pues normalmente tiene efectos a largo plazo ya que es difícil para una empresa cambiar la producción en un corto plazo. El cálculo de esta elasticidad se hace mediante la siguiente fórmula que Wonnacott y Wonnacott (1988):

$$\text{Elasticidad – precio de la oferta} = \frac{\text{Variación porcentual de la cantidad ofrecida}}{\text{Variación porcentual del precio}}$$

## 1.2 Demanda

La demanda es la cantidad de bienes o servicios que los compradores adquieren en el mercado. Muestra el comportamiento de las distintas cantidades de un bien o servicio que los compradores están dispuestos a comprar a los distintos precios del mercado. Esta variable representada en la gráfica 2, muestra una pendiente negativa, ya que, ante precios elevados, los compradores tienden a disminuir su compra. (Mankiw, 2002)

Gráfica 2: Curva de demanda



Fuente: elaboración propia con base en Mankiw (2002)

### 1.2.1 Determinantes de la demanda

La curva de demanda representa cómo la cantidad demandada se ve afectada por el precio, sin embargo, existen otros factores que pueden alterar el comportamiento de la

demanda a través del tiempo; entre ellos, según Mankiw (2002) se encuentran los siguientes:

1. Renta. Este factor puede tener desplazamiento hacia la izquierda o derecha; cuando la renta aumenta, los individuos están dispuestos a comprar más, sin embargo, en el mercado se encuentran bienes normales y bienes inferiores, los primeros reaccionan con un desplazamiento a la derecha ante el incremento de la renta, no obstante, los segundos tienen un desplazamiento a la izquierda puesto que ante el aumento de la renta puede obtener mejores bienes.
2. Precios de los bienes relacionados. Dependiendo si son bienes sustitutos o complementarios, los desplazamientos pueden bajar o subir la producción, respectivamente.
3. Los gustos. Los desplazamientos de la demanda también varían de acuerdo con los gustos ya que estos son muy volátiles para algunos productos y se modifican con el paso del tiempo.

Los determinantes de la demanda son factores más susceptibles para causar incertidumbre en los mercados puesto que se establece un rango amplio de distintas rentas acorde a diferentes profesiones y cargos, una variedad extensa de artículos relacionados a los bienes demandados (en esta parte intervienen los factores que determinan las preferencias; especificados en el siguiente apartado) y una infinidad de gustos, así como elementos distintivos de un lugar en específico, ya sea cultura, geografía, religión, sociedad, normas, entre otros; estos componentes especifican el tipo de demanda y la magnitud, por ello es importante estudiar bien el mercado objetivo.

### **1.2.2 Elasticidades de la demanda**

La elasticidad-precio de la demanda mide el grado en que responde la cantidad demandada a las variaciones del precio; se dice que la demanda de un bien es elástica (curva vertical) si la cantidad demandada corresponde considerablemente a las variaciones del precio; inelástica (curva horizontal) si solo responde levemente a las variaciones del precio y unitaria si varían proporcionalmente. Un determinante clave en esta elasticidad son las preferencias de los consumidores o los deseos individuales, ya que de estos depende la demanda total; en este sentido es importante distinguir cuatro factores que intervienen en estas preferencias:

1. Bienes necesarios frente a los bienes de lujo. Los bienes necesarios siempre tendrán una demanda inelástica al no tener ningún efecto al alterarse el precio, por otro lado, los bienes de lujo tienen un comportamiento contrario, es decir, son altamente elásticos ya que ante subidas en el precio, la demanda baja y ante bajas en el precio, la demanda sube.
2. Existencia de bienes sustitutos cercanos. Los bienes que tienen sustitutos cercanos se asocian demandas elásticas, pues es fácil reemplazarlos ante cambios en los precios.
3. Definición del mercado. Entre más amplio sea el mercado, los bienes tienen una demanda elástica ya que es más fácil encontrar sustitutos cercanos.
4. El horizonte temporal. Algunos comportamientos en la demanda solo tienen una presencia temporal que puede ajustarse posteriormente.

El cálculo de esta elasticidad se hace mediante la siguiente fórmula que Wonnacott y Wonnacott (1988):

$$\text{Elasticidad – precio de la demanda} = \frac{\text{Variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{Variación porcentual del precio}}$$

Además de la elasticidad-precio, Wonnacott y Wonnacott (1988) consideran la elasticidad-renta para calcular cómo varía la cantidad demandada cuando varía la renta de los consumidores, esto debido al fuerte impacto que tiene la renta sobre las decisiones de los compradores. Esta elasticidad se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Elasticidad – renta de la demanda} = \frac{\text{Variación porcentual de la cantidad demandada}}{\text{Variación porcentual de la renta}}$$

Esta elasticidad será acorde al tipo de bienes que se demanden, ya sean normales o inferiores debido a que se muestra el mismo efecto, el cual permite observar una elasticidad positiva o una negativa. Estas elasticidades también se pueden medir respecto a otros bienes, no solo mediante uno solo.

Entre la curva de oferta y la curva de demanda, existe un punto de cruce que genera un precio de equilibrio, mediante el cual se operará en el mercado; así como la determinación de la cantidad que será vendida, en cualquier otro punto donde la cantidad demandada no iguale a la ofertada, entonces el mercado no estará en equilibrio y en este sentido se

involucran los determinantes de cada factor, así como las elasticidades. Es importante mencionar que la oferta y demanda de cierta forma también pueden ser identificadas en el mercado internacional como importaciones y exportaciones, vistas desde una visión globalizada o en un mercado internacional, como lo es ahora.

### **1.3 Comercio internacional**

El comercio internacional es un conjunto de transacciones de bienes y servicios que se realizan alrededor de todo el mundo, en donde gran parte del total de países tienen una fuerte participación con diferentes ordenamientos económicos, monetarios, jurídicos, sociales y hasta culturales. Este fenómeno, parece existir desde tiempos muy remotos, empezó a cobrar mayor fuerza cuando se crearon diferentes imperios, se descubrieron nuevas tierras, y los medios de transporte, así como las negociaciones, mejoraron. A lo largo de los años, este fenómeno se extendió y evolucionó tanto que prácticamente hoy está presente en cada rincón del planeta tierra: en este proceso se pueden identificar algunas teorías que permiten explicar las ideologías de cada periodo distintivo del comercio internacional.

### **1.4 Teorías del comercio internacional**

La primera teoría del comercio internacional fue el *mercantilismo*; surge en Inglaterra entre el siglo XVI y el XVII con el objetivo de acumular riqueza y poder económico mediante metales y piedras preciosas. La acumulación, a la vez permitía un excedente en la balanza comercial, sin embargo, la generación de riqueza se lograba mediante la pérdida económica de otro, así es como al observar este fenómeno, Adam Smith (1723-1790) y David Ricardo (1772-1823) intervienen, desarrollando teorías bajo el principio del ganar-ganar, es decir, tenían la idea de que existía una forma de comercio en la cual todos los países participantes podrían formar riqueza.

Bajo este contexto, Adam Smith en su obra *La riqueza de las naciones* (1776), desarrolló la *teoría de la ventaja absoluta*, en la cual, se dice que, si un país produce un bien de forma más eficiente que otro, éste debe especializarse en la producción de mercancías en las que posee la ventaja absoluta, e importar los bienes en los cuales no se cuenta con esta ventaja, de los países quienes si la tengan en ellos. (INITE, 2017)

David Ricardo considerando la teoría de Smith, a principios del siglo XIX crea una nueva, reflexionando en que un país pueda poseer una ventaja absoluta sobre todas las mercancías disponibles: la *ventaja comparativa*, ésta sugiere que un país se especialice en la producción de aquellos bienes donde se es más eficiente u obtenga los menores costos de producción, e importe las mercancías que se produzcan de manera menos eficiente de forma interna (con mayores costos de producción). David Ricardo creía que al especializarse solo en el bien en que se era más eficiente se crearía una cadena de comercio internacional que provocaría la eliminación de barreras arancelarias y la disminución de algunas restricciones al comercio, es decir, se impulsaría el libre comercio provocando que los participantes dinamizaran su economía, se enriquecieran y pudieran tener acceso a una gran variedad de productos. (INITE, 2017)

Eli Heckscher (1879-1952) y Bertil Ohlin (1899-1979), en el siglo XX plantean una nueva teoría en el mismo sentido que David Ricardo, pero, con una orientación diferente, la *teoría Heckscher-Ohlin*; considera que la ventaja comparativa es producto de las diferencias nacionales de dotación de factores como capital, trabajo o tierra. La diversidad entre países en cuanto a la dotación de factores explica relativamente las diferencias entre costos de producción, de esta forma, los países pueden exportar mercancías en las cuales exista un uso de sus factores abundantes e importen aquellos bienes que hacen uso de los factores escasos. (INITE, 2017)

A mediados del siglo XX, Raymond Vernon en 1966 propone la *teoría del ciclo de vida del producto*: esta teoría sugiere cuatro etapas en la vida de un producto; en la primera etapa, la producción del bien implicado se realiza en el lugar donde fue inventado para posteriormente exportarlo a otros países con el mismo nivel de desarrollo y demanda similar, en el cual se pueda iniciar la producción de dicho bien para el abastecimiento interno (segunda etapa), lo cual permitirá el crecimiento o expansión de este mercado; en la tercer etapa llamada madurez, el mercado deja de crecer, manteniéndose solo las empresas con mayor producción eficiente, y, finalmente, en la cuarta etapa, estos países con las empresas de producción eficiente, terminan exportando al país donde se creó el bien. En esta teoría se puede apreciar un efecto competitivo de sobrevivencia, gracias a la dotación de factores. (INITE, 2017)

A finales del siglo XX, la *nueva teoría del comercio* habla de las economías de escala (disminución de costos productivos ante la expansión), como una justificación por los rendimientos decrecientes que experimentaban las empresas ante la especialización, ya que, a su vez, estas economías de escala recibían un apoyo especial. (INITE, 2017)

Al mismo tiempo han surgido otros nuevos pensamientos sobre el comercio internacional, entre ellos, algunos apoyos como subsidios a los empresarios menos ventajosos para un crecimiento industrial acompañado de un constante crecimiento económico. Michael Porter, por otra parte, hace la aportación más reciente mediante una investigación, en la cual presenta los principales motivos determinantes del éxito/fracaso de cualquier nación, o aquellos que le permitirán establecer una ventaja comparativa; esta aportación se conoce como el *Diamante de Porter*, este diamante consta de cuatro componentes; el primero habla de una dotación de factores favorables; el segundo de condiciones de demanda en donde el país desempeña un papel importante para una industria determinada; en tercer lugar se encuentran los sectores afines y de apoyo, las cuales hacen referencia a industrias proveedoras competitivas; y como cuarto componente, se posiciona la estrategia, estructura y rivalidad de la empresa, en éste se establece la regulación así como las políticas del mercado. (INITE, 2017)

En todas estas teorías del comercio internacional se puede observar claramente la presencia de una demanda y oferta de bienes y servicios en un mercado, tanto de forma interna como internacional, esto debido a la unificación de mercados originada por la expansión de la globalización así como de una constante presencia de tratados a partir de la apertura comercial, por ello, es importante hacer hincapié en oferta y demanda, pues de ellas derivan variables clave para esta investigación, como las importaciones y exportaciones.

### **1.5 Balanza comercial**

Dentro de las cuentas nacionales, en la balanza de pagos se encuentra la balanza comercial, la cual tiene relevancia, ya que en ella básicamente se representa el comercio internacional, pues se incluyen tanto las exportaciones como las importaciones de todos los bienes y servicios con los que se realizan transacciones en un determinado periodo. Si en un momento específico, se realizan más exportaciones que importaciones, se dice

que el país cuenta con un superávit comercial y por el contrario, si la balanza registra más importaciones que exportaciones, entonces se tiene un déficit comercial; si el caso fuera un superávit, la cuenta financiera que es la que recibe las inversiones extranjeras, sería deficitaria, pues el propio estado se está financiando, así, por otra parte, si la cuenta corriente manifiesta un déficit, la cuenta financiera reflejaría un superávit pues para cubrir las importaciones, el país solicitaría entradas de dinero externas, que por lo general se presentan como deuda externa.

En el mercado internacional, la oferta y demanda en un mercado, o mejor conocidos en la globalización como exportaciones e importaciones, ofrecen diferentes ventajas, entre estas últimas, se encuentra que estimula a los productores a fabricar bienes y servicios, provee incentivos para adquirir capacitación, motiva a cuidar los recursos escasos, proporciona libertad económica, amplía la cartera de productos en cada país y se suministra información sobre mercados locales, pero también ha permitido marcar posiciones sociales, ha provocado inestabilidades económicas, las empresas dominantes del mercado fijan los precios que les conviene, y diversas actividades de los productores han tenido efectos colaterales. Bajo este contexto, el presente trabajo, analiza la demanda de maíz en México cubierta por Estados Unidos, ante el Tratado de Libre Comercio de América del Norte de 1994, partiendo de que este hecho es una consecuencia desfavorable de la globalización.

## **1.6 Exportaciones**

Las exportaciones, aunque en cierta forma, son consideradas como la oferta de bienes de un país a otro, éstas se definen mejor como el proceso de enviar mercancías al exterior para su uso o consumo.

### **1.6.1 Determinantes de las exportaciones**

Ante la apertura de mercado, la globalización y la liberalización económica, muchos países realizan transacciones de bienes y servicios según las teorías del comercio internacional que han decidido adoptar. Así, las exportaciones son una de estas transacciones importantes que han ayudado a posicionar a algunos países como potencias, económicas. Las exportaciones dependen de factores como:



1. El tipo de cambio real (R): cuando la moneda nacional es depreciada frente a otras monedas, significa que a países externos les resulta más barato obtener bienes de este país y esto aumenta las exportaciones.
2. Renta externa (Yx): el país puede obtener ingresos exteriores derivados de las ventas al extranjero, inversión extranjera y transacciones unilaterales; al tener más ingresos disponibles, el país puede optar por invertir más en la producción nacional y así incrementar las exportaciones.
3. Los costos locales (C): de acuerdo con las diferentes variables macroeconómicas asociadas, como el empleo, los recursos disponibles e incluso estrategias, si el país cuenta con costos accesibles para producción, y comercialización, al mismo tiempo cuenta con herramientas necesarias para incrementar las exportaciones.
4. La inflación ( $\pi$ ): ligado a los costos locales, si una nación mantiene una inflación baja, ésta podrá aumentar su producción, debido a la estabilidad en los precios y la facilidad de planeación a largo plazo, de tal aumento cierta cantidad puede ser destinada para cubrir la demanda exterior.
5. La productividad: el uso adecuado de determinados materiales, técnicas, tecnología y capacitación permitirán a cada país posicionarse frente a otros de forma competitiva, de tal forma que sus productos sean solicitados en todo el mundo.

De esta forma, la ecuación macroeconómica de la variable de exportaciones quedaría en de la siguiente manera:

$$X = X(R, Yx, C, \pi, Productividad)$$

## 1.7 Importaciones

Las importaciones, suelen ser consideradas como la demanda de un país a otro cuando ésta no se cubre solo con la producción nacional, aunque también se definen como la introducción de productos foráneos al interior del país con el objetivo de que sean consumidos o comercializados.

### 1.7.1 Determinantes de las importaciones

El nivel de importaciones que se realiza en un país, desde un punto macroeconómico depende de determinantes como:

1. La renta interior (Y): un aumento en la renta interior o de los ingresos de los ciudadanos, provoca un aumento de la demanda nacional de todos los bienes, y en esta demanda se abarcan bienes internos tanto como extranjeros, puesto que muchas veces la producción nacional no puede cubrir la demanda o los precios de los bienes se elevan por el aumento en el costo de producción.
2. El tipo de cambio real (R): cuando la moneda nacional es apreciada frente a otras monedas, a esta nación le resulta más barato obtener bienes extranjeros que obtener bienes interiores, lo cual aumenta significativamente las importaciones.
3. Los aranceles: este impuesto varía según el tipo de producto que se importe o los tratados de libre comercio existentes, sin embargo, son un factor importante para determinar la cantidad de importaciones que se realizan.

Por lo tanto, se puede expresar las importaciones (M) de la forma siguiente:

$$M = M (Y, R, Aranceles)$$

### 1.8 Algunos modelos econométricos sobre importaciones

Para realizar el análisis del siguiente trabajo existen diversos estudios, enfoques y análisis desarrollados con información empírica sobre importaciones, la cual puede aplicarse a la investigación sobre importaciones de maíz, sin embargo, el abordaje del modelo empírico será construido a partir de todos ellos, situando el primero como el más cercano al modelo empleado en la investigación. Los trabajos considerados se muestran a continuación:

Según Cuéllar (2005), en los 90's se implementaron reformas enfocadas en la apertura comercial y la reducción de la intervención del Estado en la economía, de esta forma México empezó a participar en acuerdos y tratados de libre comercio; el cambio de modelo de desarrollo repercutió de manera importante sobre la política agropecuaria, al eliminar una cantidad considerable de permisos y cuotas de importación. En este nuevo modelo, entra como variable más destacada, el Tratado de Libre Comercio de América

del Norte; acuerdo que estipula la desaparición de todas las barreras arancelarias al comercio agropecuario en América del Norte en el año 2008, a partir de este momento, se incrementó el dinamismo comercial entre los países miembros del TLCAN, particularmente entre Estados Unidos y México.

Así es como Cuéllar (2005) resalta que los aspectos de influencia del TLCAN para México, son la creciente importancia del comercio exterior (especialmente importaciones) en la agricultura estadounidense<sup>1</sup>, provocada por el impulso de la apertura comercial; el Producto Interno Bruto de Estados Unidos como uno de los principales determinantes en la función de importaciones estadounidenses provenientes de México; y el tipo de cambio real, como una forma de trasladar los resultados de las importaciones en términos de la moneda nacional. A partir de estas variables, toma el siguiente modelo econométrico ajustado a datos reales para sustentar su estudio:

$$\log M_t = a + b \cdot \log(\text{PIB}_t) + c \cdot \log(\text{TCR}_t) + w_t$$

$M_t$  representa las importaciones agropecuarias de Estados Unidos provenientes de México en el año  $t$ ,  $\text{PIB}_t$  es el ingreso de Estados Unidos y  $\text{TCR}_t$  el tipo de cambio real medido en dólares por peso. El término  $w_t$  constituye el error aleatorio, y los coeficientes a estimar son  $a$ ,  $b$  y  $c$ .

En consideración a la apertura comercial reflejada en la implementación del TLCAN, en este modelo, además de las variables anteriores se emplea una variable dicotómica (representada por  $\text{TLC}$ ) que toma el valor de cero hasta el cuarto trimestre de 1993 y de uno para los períodos posteriores, dejando finalmente, el modelo de la siguiente forma:

$$\log M_t = a + b \cdot \log(\text{PIB}_t) + c \cdot \log(\text{TCR}_t) + d \cdot \text{TLC} + w_t$$

Otros estudios más generales respecto a las importaciones de un país, como lo es el caso de Rendón (2000), propone el siguiente modelo para explicar las importaciones de Antioquía (Colombia):

$$MA = f(PRI, Y)$$

---

<sup>1</sup> Cuéllar realiza un modelo econométrico sobre importaciones agropecuarias de maíz de Estados Unidos provenientes de México, sin embargo, se pretende llevar a la investigación una idea similar (específicamente de maíz) pero desde la postura de México.

Donde:

$MA$ =Demanda de importaciones.

$PR$ =Precios relativos de las importaciones.

$Y$ =Producto real.

El modelo de Cuéllar considera en su propuesta el producto real del país, así como los precios de las importaciones que se ven reflejadas en el tipo de cambio real, no obstante, Delgado y Mayorga (2011) tienen un acercamiento mayor respecto a la propuesta del autor inicial, proponiendo el siguiente modelo en su artículo sobre importaciones de Colombia en el periodo 1965-2005:

$$\ln M_t = B_0 + B_1 \text{PIB}_t + B_2 \text{TCR}_t + B_3 \ln M_{t-1} + B_4 \ln APEC_t + U_t$$

Donde:

$M_t$ = Importaciones colombianas.

$\text{PIB}_t$ = PIB real.

$\text{TCR}_t$ = Tasa de cambio real.

$M_{t-1}$ = Importaciones rezagadas un período.

$APEC_t$ = Variable dummy que indica los efectos de la Política de Apertura Económica en Colombia.

El comercio internacional es un fenómeno que está de moda, y aunque parte de los conceptos de oferta y demanda, éstos se pueden trasladar a la presencia de exportaciones e importaciones en el mundo actual. Los determinantes de estas variables, como lo son la tecnología, los precios de los factores productivos, los precios de los bienes relacionados, los gustos o incluso el clima, se han moldeado a estas modificaciones de la globalización al incluir un tipo de cambio, productividad, considerar una renta externa, medidas inflacionarias e incluso medidas de barreras no arancelarias, las cuales a la vez han permitido a distintos países resaltar sus ventajas competitivas y comparativas. La implementación del comercio internacional a partir de la globalización ha disparado un dinamismo en todas sus variables macroeconómicas, sobre todo a partir de sus relaciones comerciales, por ello, diversos autores han dedicado investigaciones a explicarlas.

El estudio de investigaciones anteriores de importaciones ha servido para plantear el modelo econométrico de importaciones de maíz de México, por lo anterior, asociado a las variables expuestas de tres autores diferentes, se realizó un análisis del modelo empírico que involucre no sólo las variables de Cuéllar (2005), Rendón (2000) y Delgado y Mayorga (2011), es decir, las importaciones de maíz de México definidas por el PIB de México o la producción del mismo y el tipo de cambio, sino considerando un análisis de la asociación de variables y la fuerte presencia que tienen en la variable dependiente, se incrementa la variable de producción del país extranjero importador, es decir, de Estados Unidos, esto en conjunto con un análisis posterior a otras variables afectadas a partir del incremento de las importaciones agropecuarias (específicamente de maíz); entre ellas, el empleo en el sector agropecuario, los precios medios rurales del maíz, y el crecimiento de la deuda externa como reflejo del incremento del déficit comercial.

A continuación, el capítulo 2 ofrece un contexto general del maíz; su origen, evolución, proceso productivo, los principales indicadores representativos de los estados en México con mayor producción, así como la identificación los procesos de liberalización del maíz en el ámbito internacional y nacional a partir del inicio del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

# **CAPÍTULO 2: MARCO CONTEXTUAL DEL MAÍZ**

## CAPÍTULO 2: MARCO CONTEXTUAL DEL MAÍZ

En este capítulo se desarrolla de manera concreta el contexto histórico del maíz; desde sus orígenes, resaltando las características que distinguen el maíz, variedades, producción, usos, así como la importancia de este producto en el mundo, hasta su presencia en México; los principales estados relacionados con este cereal, así como indicadores distintivos, tales como el consumo de maíz en México, el empleo y el salario que se obtiene de la participación en este sector. Además, se presentan los programas que se han destinado a apoyar la producción de maíz en el país y a la vez, el comercio internacional derivado de este producto, haciendo un especial énfasis en su relación con Estados Unidos de América derivada del Tratado de Libre Comercio de América del Norte de 1994.

### 2.1 Origen e historia del maíz

El maíz es un cereal que procede originalmente del continente americano, no obstante, Nikolai Vavilov (1887-1943); uno de los más grandes genetistas del siglo XX, quien realizó diferentes aportaciones teóricas tanto como prácticas sobre el origen y dispersión de las plantas, en conjunto con otros autores, establece que el centro nativo del maíz fue en Mesoamérica (desde el centro-sur de México hasta la mitad del territorio de Centroamérica), donde comenzó a domesticarse y después a expandirse por todo el continente; esto implica miles de años de cambios culturales, sociales y por supuesto, cambios en el maíz, que en conjunto representan una nutrida historia sobre este cereal. (Serratos, 2009)

El nombre de este cereal proviene de mahís, una palabra del idioma taíno, que hablaban pueblos indígenas de Cuba, lugar en el cual los europeos tuvieron un primer encuentro con el cultivo (Asturias, 2014). Este cereal es la forma domesticada de la gramínea<sup>2</sup> silvestre mexicana conocida como teocintle, una especie perteneciente actualmente al género *Zea*, después de haber sido asociado con el género *Euchlaena* durante décadas hasta el siglo XX, por la cercanía en características.

---

<sup>2</sup> Las gramíneas son plantas herbáceas que presentan una gran amplitud ecológica.

Entre las diferentes culturas asociadas a este cereal, se encuentran los olmecas; considerado uno de los primeros pueblos en cultivar el maíz y establecer una deidad (Quetzalcoatl) respecto al maíz, a partir de esta cultura, otras civilizaciones como los mayas, teotihuacanos, toltecas, mixtecas y mexicas expresan, en sus historias y mitos de origen, al maíz como elemento fundamental de vida para el ser humano. (Serratos, 2009)

Cada una de estas culturas estableció un sistema productivo distinto, según el tipo de tierra, las condiciones climatológicas e hicieron las modificaciones necesarias para domesticar no solo el maíz, sino una gran cantidad de cultivos que fueron la base de su dieta. Este cereal fue domesticado por muchas civilizaciones desde tiempos remotos, los conocimientos sobre el maíz se fueron heredando y expandiendo a lo largo de todo el continente y a l mundo de forma temprana; en muchos casos, incluso fue mejorado de forma drástica, lo cual a la vez permitió a los pueblos liberarse de la dependencia de productos derivados del mar, bienes base de su alimentación.

## **2.2 Características del maíz**

El maíz es una planta herbácea de vegetación natural y fácil desarrollo, normalmente de producción anual. Esta planta posee flores femeninas tanto como masculinas en donde éstas últimas al generar polen fecundan las femeninas para generar semillas que pueden ser de numerosos estilos; durante la floración aparecen pelos y granos de elote de diversos colores que forman afiladamente una mazorca, cubierta de hojas de gran tamaño, afiladas con vellosidades. El maíz no contiene ramificaciones y puede llegar a medir hasta cuatro metros de altura.

Para un deseable crecimiento y desarrollo del maíz es de vital importancia la luz solar, agua y algunos minerales como nitrógeno, fósforo y potasio (diferentes requerimientos de cada uno según las fases del crecimiento), los cuales le proporcionan los nutrientes necesarios que a la vez permitirá que el ciclo vegetativo puede variar entre 80 y 200 días desde la siembra hasta la cosecha.





### 2.3 Variedades de maíz


El maíz puede ser clasificado acorde a razas criollas, usos, o por las modificaciones que ha sufrido al pasar de los años, sin embargo, las más usadas y representativas se enfocan en las variaciones criollas de donde se dice que existen más de 300 variedades, de las cuales actualmente solo se conserva un 20%. Massieu y Lechuga, (2002), reconocen cuando menos cuatro factores involucrados en la gran diversidad de los maíces de México: 1) razas primitivas; 2) influencia de variedades exóticas de países del sur; 3) el teocintle cruzado en forma natural con el maíz en México y en regiones adyacentes de Guatemala, cruza que ha introducido nuevas características y nuevas variaciones a los maíces de muchos países; 4) la geografía variada de México favorece la rápida diferenciación.

El siguiente cuadro resume las variedades de acuerdo con la clasificación considerada en su forma criolla por López (2014):

*Tabla 1: Variedades de maíz en su forma criolla*

Variedad	Género	Características	Imagen ilustrativa
Maíz tunicado	Zea maystunicata St	Se considera uno de los tipos más primitivos de los maíces cultivados. Se caracteriza por presentar cada grano envuelto en su propia bráctea. No tiene valor comercial.	
Maíz reventón	Zea mayseverta St	Se caracteriza por presentar granos pequeños con endospermo cristalino, constituido preferentemente por almidón córneo. Es capaz de explotar cuando es sometido al calor. Da lugar a las llamadas palomitas.	

Maíz cristalino	Zea maysindurata St	Se caracteriza por presentar granos con endospermo vítreo duro, cristalino y translúcido, con almidón en su mayoría córneo.	
Maíz amiláceo	Zea mays amilácea	Se caracteriza por presentar granos con endospermo blando, suave amiláceo. En este grupo el maíz “Blanco Gigante del Cuzco” o “Blanco Imperial” es legado del imperio incaico, que causa la admiración por el gran tamaño de su grano y alto rendimiento.	
Maíz dentado	Zea maysidentata St	Se caracteriza por presentar granos con endospermo formado con almidón córneo cristalino, tanto en su exterior como interior. Están coronados en la parte superior con almidón blando suave, que a la madurez origina una depresión central superior, debido a una mayor hidratación, dándole al grano la forma característica de diente.	
Maíz dulce	Zea mays saccharata St	Se caracteriza por presentar maíces dulces y un grano completamente arrugado cuando están maduros. Posee un gen recesivo en el cromosoma 4, el cual impide la conversión de algunos azúcares solubles en almidón.	

Maíz ceroso	Zea mayscerati naKul	Se caracteriza por presentar aspecto ceroso en el endospermo. En el maíz normal o corriente, la molécula de almidón está compuesta por 75 % de amilopectina y 25 % de amilosa. En cambio, en el maíz ceroso (waxy), el almidón está constituido por 100 % de amilopectina, lo que origina un almidón de característica gomosa parecido al de yuca.	
----------------	----------------------------	--	---

*Fuente: elaboración propia con datos de López (2014)*

Las variedades que se pueden distinguir en la tabla son las más reconocidas en el continente americano, sin embargo, como ya se ha mencionado; la extensión de maíz criollo va mucho más allá de este número, sobre todo si de manera particular se estudian todas y cada una de las culturas por las cuales ha pasado este cultivo, así como sus diversas transformaciones y su evolución adecuada a los diferentes espacios geográficos del mundo entero, por esta misma razón es muy probable que no se pueda distinguir alguna raza que sea totalmente pura, aunque entre cada variedad las diferencias sean mínimas, diversos autores manejan las variedades de maíz en dos tipos principalmente; blanco y amarillo.

Los progresos de la civilización, el ingreso de la globalización a la economía mundial y las constantes innovaciones tecnológicas, han permitido y aumentado las modificaciones a este cultivo, incluso se ha incursionado en la clonación del cultivo; estas acciones permiten cubrir la alta demanda alimentaria de la población creciente. Los resultados más destacados de estos procesos se ven reflejados en el “maíz transgénico”, Asturias (2014) identifica dos tipos de maíz transgénico; aquellos resistentes a insectos que generalmente incorporan genes de la bacteria del suelo *Bacillus thuringensis* (conocidos como cultivos Bt), y los que tienen resistencia a herbicidas, generalmente producidos por las mismas empresas que producen y venden las semillas. Cada año las empresas dedicadas a estas actividades generan nuevas variedades que incorporan las

características necesarias para garantizar una mayor venta y por consecuencia, mayores ingresos para ellas.

## **2.4 Producción de maíz**

Un factor importante para la cosecha del maíz es el proceso productivo que se empleó. Llevar a cabo la producción de maíz, implica una serie de elementos o instrucciones interdependientes que tienen un determinado orden y temporalidad para obtener el producto deseado en las mejores condiciones posibles y aunque las prácticas de producción pueden variar por el lugar en donde se realice la cosecha, el proceso productivo para el maíz, se basa en la preparación del terreno seguida de la siembra del cultivo (entre marzo y mayo), con el apoyo de un par de fertilizaciones durante el proceso de producción y un adecuado control de plagas, maleza y enfermedades hasta llegar a los meses de octubre, noviembre y diciembre, donde las plantas generalmente se cortan y se pizcan manualmente después de obtener un grado de madurez deseable. Al finalizar este proceso se realiza la preparación del terreno para la siguiente siembra.

Una vez terminada la cosecha se prosigue a preparar el maíz para venta directa; distribución con algunos mayoristas, minoristas que lleven el producto a los consumidores finales o distribución a empresas que se dedican a procesar el maíz para crear diferentes productos e Incluso se almacena y consume de forma inmediata por los mismos productores para su subsistencia. En otras palabras, se pueden distinguir fines de autoconsumo, un autoconsumo-comercial o un fin exclusivamente comercial.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2017) establece que la producción de maíz se enfoca en el autoconsumo, y los sistemas de producción más empleados son de pequeña superficie, policultivos, de temporal, convencionales u orgánicos. Si la producción va enfocada a un autoconsumo-comercial, los sistemas más usados son semi-Intensivos, monocultivos, de temporal y riego, convencionales y orgánicos. Finalmente, cuando se cultiva con un fin comercial, los terrenos utilizados son de grandes extensiones, se emplean sistemas intensivos, monocultivos, los sistemas de riego, dos ciclos agrícolas, una agricultura por contrato, de igual forma convencional, orgánicos y los más importantes, biotecnológicos.

## **2.5 Importancia y usos del maíz**

En México, el maíz es el cultivo más importante para la alimentación cotidiana, ya que desde hace miles de años, la dieta de los pobladores de esta región del mundo ha sido basada en productos derivados de este cereal, hasta hoy en día. Es por esto que la producción de maíz ocupa la mitad de la superficie sembrada del país, lo cual deja ver la importancia de este cereal en el sector agrícola mexicano, aunque dicha cifra también adquiere relevancia a nivel internacional por sus magnitudes. Así, el maíz se convierte en el sustento económico de millones de familias productoras del grano. La fácil producción, así como la adaptabilidad de este cultivo, ha permitido su extensión a todos los rincones del mundo desde hace muchos años; hoy se cultiva en la mayoría de los países y se considera una de las cosechas más importantes, junto con el trigo y el arroz que encabezan la lista de los cereales más consumidos a nivel mundial.

El maíz, como alimento humano, se utiliza para crear diferentes productos comestibles, uno de ellos es la masa, la cual sirve para realizar alimentos como tortillas, harinas compuestas, bocadillos, cereales para el desayuno, espesantes, pastas, jarabes, endulzantes, fluctuosas, aceite de maíz, chocolates, almidón y dextrosa (cuando es molido), bebidas sin alcohol, cerveza y whisky. Otro uso muy común, se trata de la alimentación a animales, es decir, es usado como forraje en ganadería para un número impresionante de establecimientos.

Al ser un alimento rico en calcio, el maíz no solo es empleado para la alimentación, ya sea humana (maíz blanco) o animal (maíz amarillo), también es empleado para fines medicinales contra la hepatitis, la hipertensión, la diabetes, la menorragia, los padecimientos renales, los cálculos, el reumatismo, las verrugas, los tumores y otros padecimientos, en forma de cataplasmas, cocciones, ungüentos y emplastos. Incluso la infusión de los denominados cabellos de elote, resultan ser un excelente diurético y se usa en caso de trastornos renales. (Austrias, 2014)

## **2.6 Principales indicadores referentes al maíz en México**

En México, el maíz ha pasado por una serie de procesos económicos, sociales, incluso culturales. En cuanto al factor económico se han realizado diferentes ajustes en reformas estructurales y políticas; en gran parte por los periodos de crisis que ha sufrido el país,

distinguidos por diversos desequilibrios macroeconómicos (inflación, depreciación del peso mexicano, deuda externa, déficit comercial, entre otros) que tienen un fuerte impacto en el sector agrícola, en gran parte resultado de falta de organización y control financiero, sin embargo, estos ajustes también se ven reflejados por la apertura comercial que comienza a implementarse a partir de la década de los 90's.

En el aspecto social se pueden distinguir diferentes facetas en donde se observa una participación totalmente pública (cuando el Estado tenía el dominio de las tierras), después una privada y actualmente una combinación de ambas; aunque se dice que se ha restringido la participación del Estado en las decisiones sobre las tierras, lo cierto es que hoy en día existe un innumerable número de apoyos que ofrece gobierno para cultivar tierras, mismos que muchos empresarios han tomado, lo cual lleva a deducir que el trabajo no es sólo de entes privados sino que se comparte con el Estado.

En el sentido cultural, el maíz ha formado parte de la historia de México durante miles de años, donde civilizaciones demasiado antiguas usaron el maíz tanto en su alimentación básica como fuente espiritual que incluso, las antiguas culturas llegaron a pensar que el maíz dio origen al ser humano; actualmente, los usos, la aplicación y el conocimiento de este cereal ha evolucionado bastante, no obstante, cualquier país puede identificar a México por el consumo del maíz como parte de su identidad cultural.

México se distingue principalmente por una producción de maíz blanco, la cual abastece perfectamente el consumo humano que se realiza de manera interna en el país. Sin embargo, como ya se mencionó, este cereal también se utiliza como forraje para consumo animal, siendo este uso el segundo más importante del maíz, específicamente, se utiliza el maíz amarillo, del cual México presenta insuficiencia productiva y, por lo tanto, es necesario importar el producto.

### **2.6.1 Estados de mayor producción de maíz en México**

Aunque las estadísticas demuestran que en todos los estados de la República Mexicana se lleva a cabo la producción del maíz<sup>3</sup>, los estados que encabezan la lista en cuanto a producción nacional, son: Sinaloa, Jalisco, Estado de México, Michoacán y Chiapas

---

<sup>3</sup> No se especifica en las bases de datos qué tipo de maíz es, sino se generaliza en sus variedades.

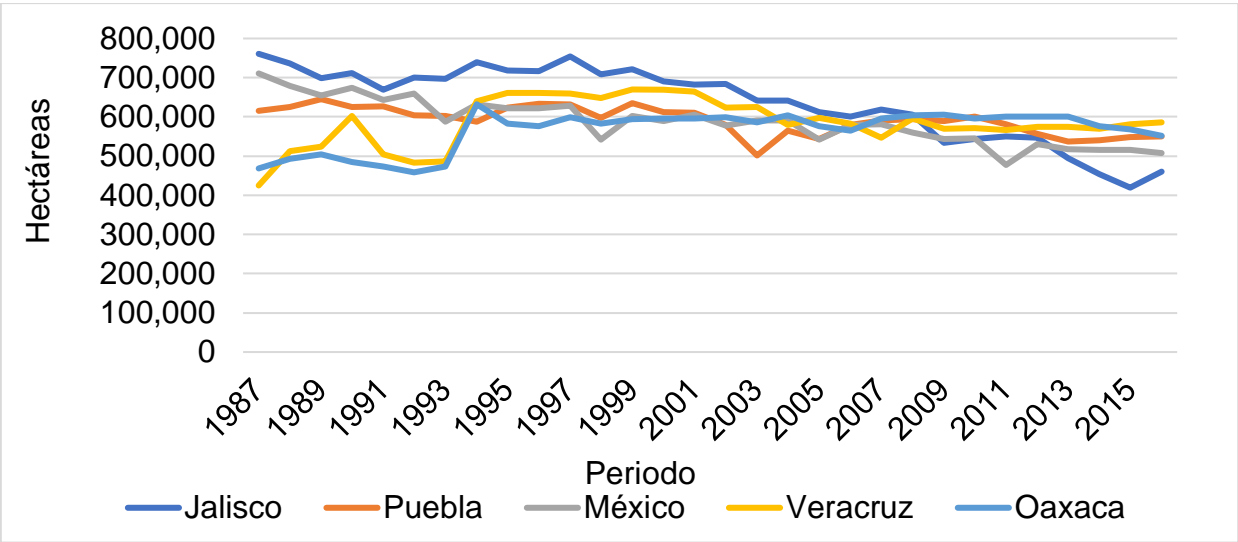
(SIACON/SIACON-NG, 2017), sin embargo, se considera que Puebla, Estado de México, Oaxaca y Veracruz son los estados más ricos en variedades<sup>4</sup> de maíz (Secretaría de Economía, 2012); es importante mencionar que muchos de estos estados no tienen un progreso representativo dado su nivel de marginación y, por lo tanto, un restringido acceso a los mercados.

También se considera que, aunque algunos estados encabezan la producción, otros se posicionan con el mejor rendimiento, los mejores precios, la menor pérdida posible en cosecha o el mayor valor en dólares de la producción; para ello, en los siguientes puntos se realiza un análisis de los estados que encabezan estos factores.

**2.6.1.1. Cosecha de maíz en México por Estados**

En la gráfica 3 se observan los estados de México que cuentan con el mayor número de hectáreas en cuanto a superficie sembrada. A nivel nacional, se realiza una siembra de 7.97 millones de hectáreas en promedio anual, Jalisco se posiciona en el primer lugar con un promedio de 636 mil hectáreas, seguido por Puebla con 591 mil hectáreas, Estado de México con 587 mil hectáreas, Veracruz con 585 mil hectáreas y Oaxaca con 564 mil.

*Gráfica 3: Estados de México con mayor superficie sembrada de maíz, de 1987-2016 anual en hectáreas.*

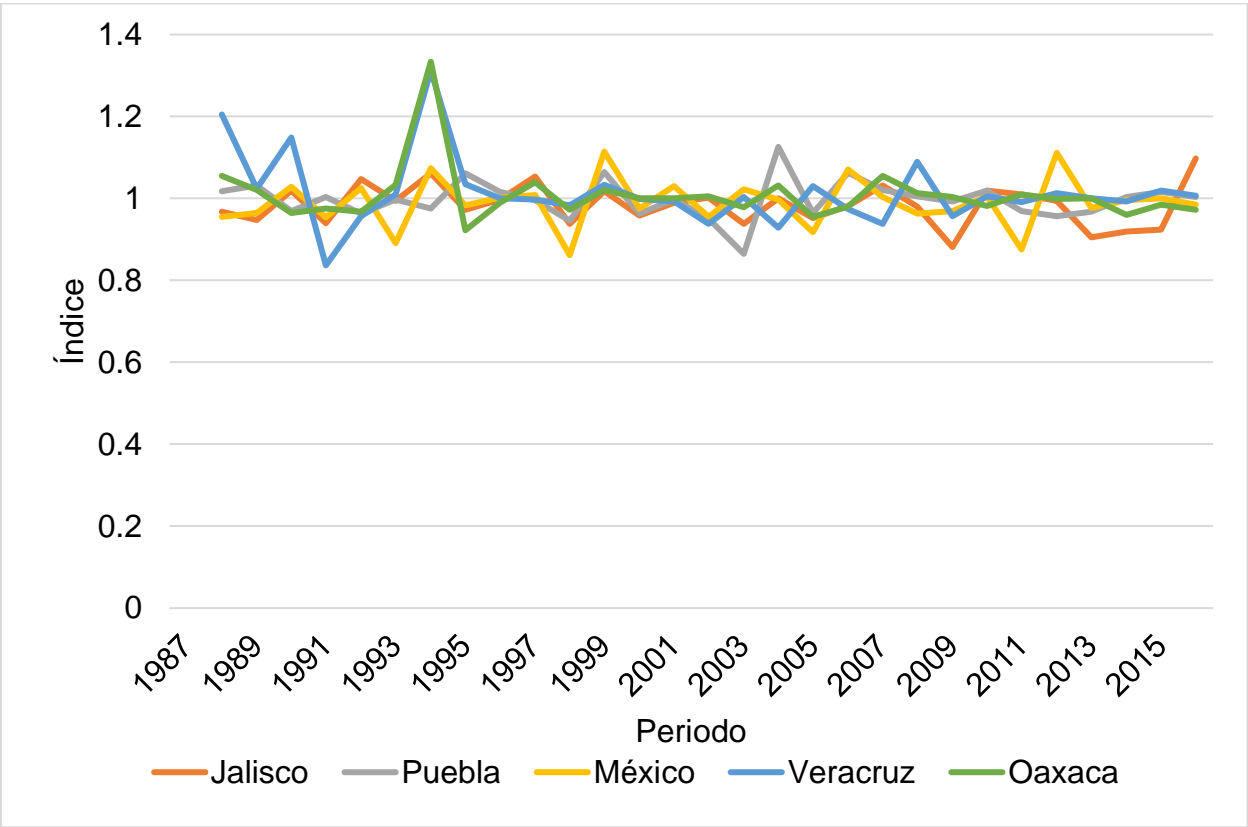


Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)

<sup>4</sup> Existe una relación entre la concentración geográfica que en muchos casos sigue siendo rural; y la extensa variedad de razas.

La gráfica 4 muestra la evolución temporal del índice de los principales estados con mayor superficie sembrada de maíz, con año base 1987; este índice permite apreciar de manera adimensional el aumento o disminución de la superficie sembrada y comparar entre las entidades federativas, así, se resalta en 1994 un elevado crecimiento en Veracruz y Oaxaca, derivado del programa PROCAMPO (Programa de Apoyos Directos al Campo): un subsidio que implementó el presidente Carlos Salinas mediante SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación) en 1993 pues este programa priorizó a estados con altas zonas de marginación.

*Gráfica 4: Índice de los estados de México con mayor superficie sembrada de maíz, de 1987- 2016 anual.*



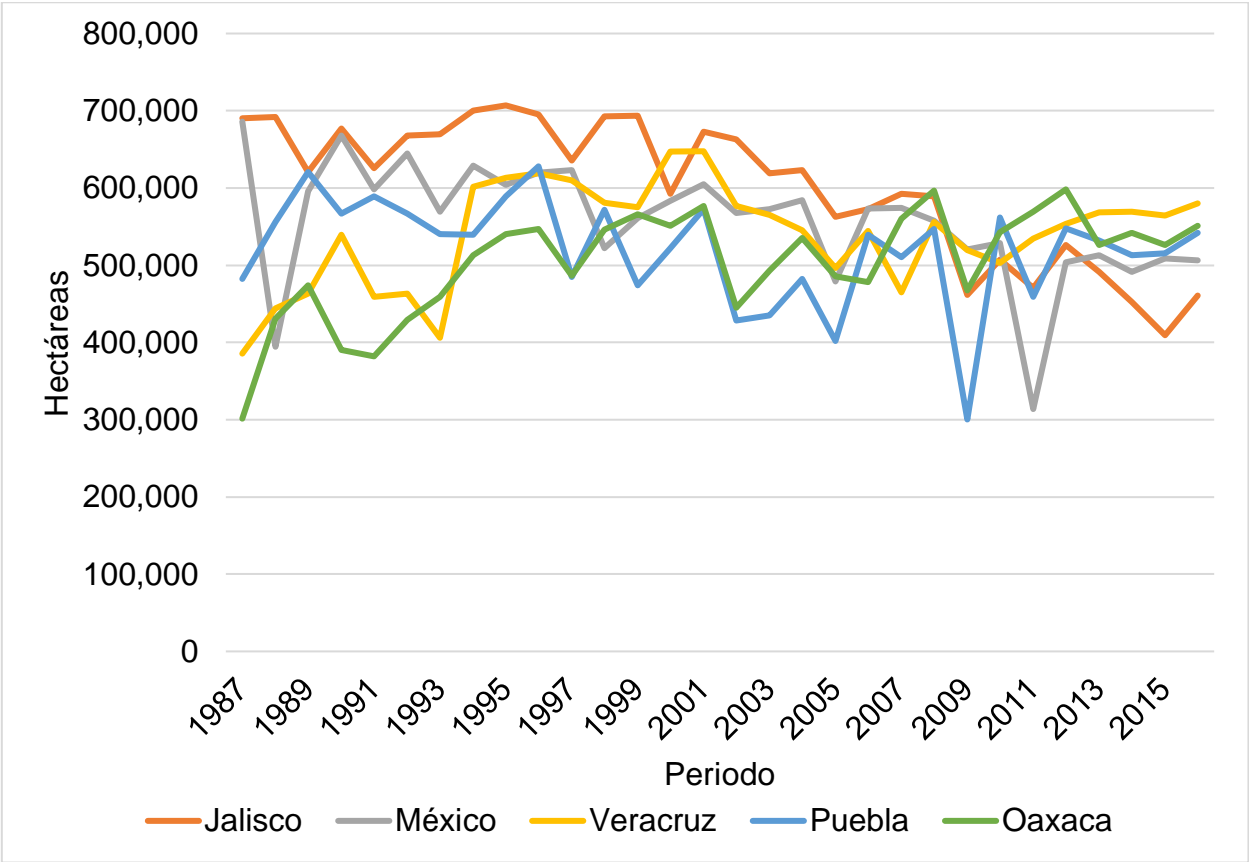
*Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)*

Entre hectáreas sembradas y hectáreas cosechadas, existe una gran diferencia reflejada en tiempo, puesto que existen diversos espacios donde se desarrolla el cereal, en conjunto con las condiciones climatológicas, cuidados que se realizan durante todo el proceso de producción y métodos empleados para llevarla a cabo, por ello, en cuanto a los principales estados con mayor superficie cosechada, se encuentran los mismos



estados con mayor superficie sembrada, y de la misma forma, Jalisco se posiciona en primer lugar. En la gráfica 5 se muestra que, en un promedio anual, a nivel nacional se cosechan 7.08 millones de hectáreas, en donde Jalisco, al mantenerse en el primer lugar de superficie cosechada, abarca 601 mil hectáreas anualmente, Estado de México 556 mil, Veracruz 539 mil hectáreas, Puebla 520 mil y Oaxaca con 503 mil hectáreas en promedio anual. En el comportamiento de estos resultados se puede apreciar claramente cómo la cosecha de todos estos estados en forma general ha disminuido gradualmente desde el año 2000 hasta la actualidad.

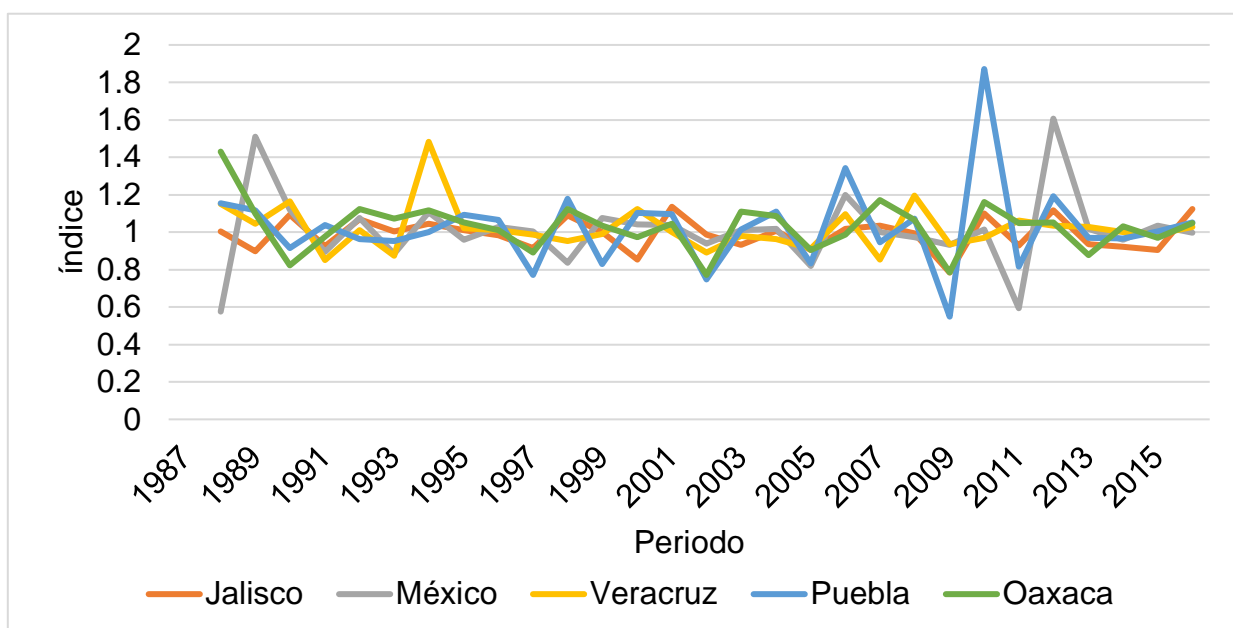
*Gráfica 5: Estados de México con mayor superficie cosechada de maíz, de 1987-2016 anual en hectáreas.*



*Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)*

Los índices de la gráfica 6 son diferentes a los anteriores, pues, aunque la mayoría de los estados se posicionan en el mismo lugar, Estado de México y Puebla sobresalen en los años 1989, 2012 (para Estado de México) y en 2010 (Puebla); esto en gran parte por las diferencias climatológicas, así como de técnicas y tecnologías.

Gráfica 6: Índice de los estados de México con mayor superficie cosechada de maíz, de 1987-2016 anual.



Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)

### 2.6.1.2. Productividad de maíz en México

La eficiencia característica que tiene cada uno de los estados en los diferentes factores (superficie sembrada, superficie cosechada, rendimiento, producción, precio, valor, etc.), se debe a la diversidad de prácticas agrícolas que adecuan según las condiciones climatológicas y el suelo que se tenga, esto aunado a las diferentes técnicas innovadoras que se realizan en el campo; en algunos lugares más que en otros.

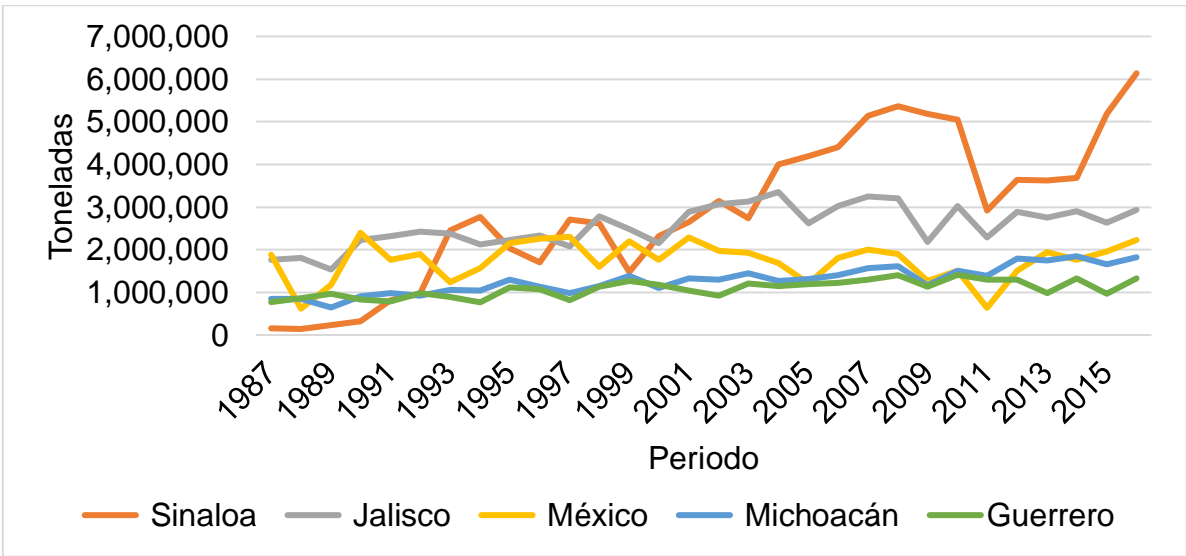
CONABIO (2008) recalca que las principales técnicas empleadas en los campos mexicanos se basan en una conservación de suelos y agua (efectuado por 23% de los productores), la cual consiste en evitar la pérdida de nutrimentos y agua, esenciales para la nutrición de las plantas; en seguida se posiciona la asociación de cultivos (aplicada por 97% de los maiceros), en donde se articulan varios componentes del agroecosistema (cultivos, suelos, plantas, animales) y se crean sinergias que potencian el rendimiento de los recursos naturales, cuyo costo para el productor tiende a cero (energía solar, aire, nitrógeno, carbono); también se cuenta con la rotación de cultivos, realizada por 37% de los productores, ésta alterna diferentes plantas en un mismo lugar para reducir enfermedades y plagas al aumentar el nivel de nitrógeno del suelo; y, finalmente, la

relación agricultura-ganadería, la cual provee de estiércol al suelo mejorando en todos los aspectos la biología, el crecimiento, estructura y nutrimentos del cereal (maíz).

A pesar de todas estas técnicas empleadas, de la calidad y la frescura distintiva de cada estado con la que es cosechado el maíz, es importante mencionar que no todos los productores obtienen en su totalidad los beneficios esperados ante su inversión, tan solo poco más de la mitad lo recibe, mientras el otro porcentaje recibe ingresos menores a los esperados o en algunos otros casos, ni siquiera se logra una recuperación de la inversión total, no obstante, los productores de la república se esfuerzan cada día por ofrecer a cada ciudadano los mejores cereales, en este caso; el maíz.

En la gráfica 7 se pueden apreciar los estados que han usado las mejores técnicas para obtener el mayor número de toneladas. A nivel nacional, se observa un promedio anual de 18.5 millones de toneladas; Sinaloa es el estado que mayores toneladas produce anualmente (2.9 millones), en seguida se posiciona Jalisco con 2.5 millones de toneladas en promedio anual, luego el Estado de México con 1.7 millones, Michoacán con 1.2 y Guerrero con 1.08 millones de toneladas. De 2000-2010, los estados tuvieron un crecimiento representativo, pero el año 2011 fue perjudicial en cuanto a producción para todos los estados, sin embargo, actualmente las cifras crecen nuevamente, sobre todo para Sinaloa.

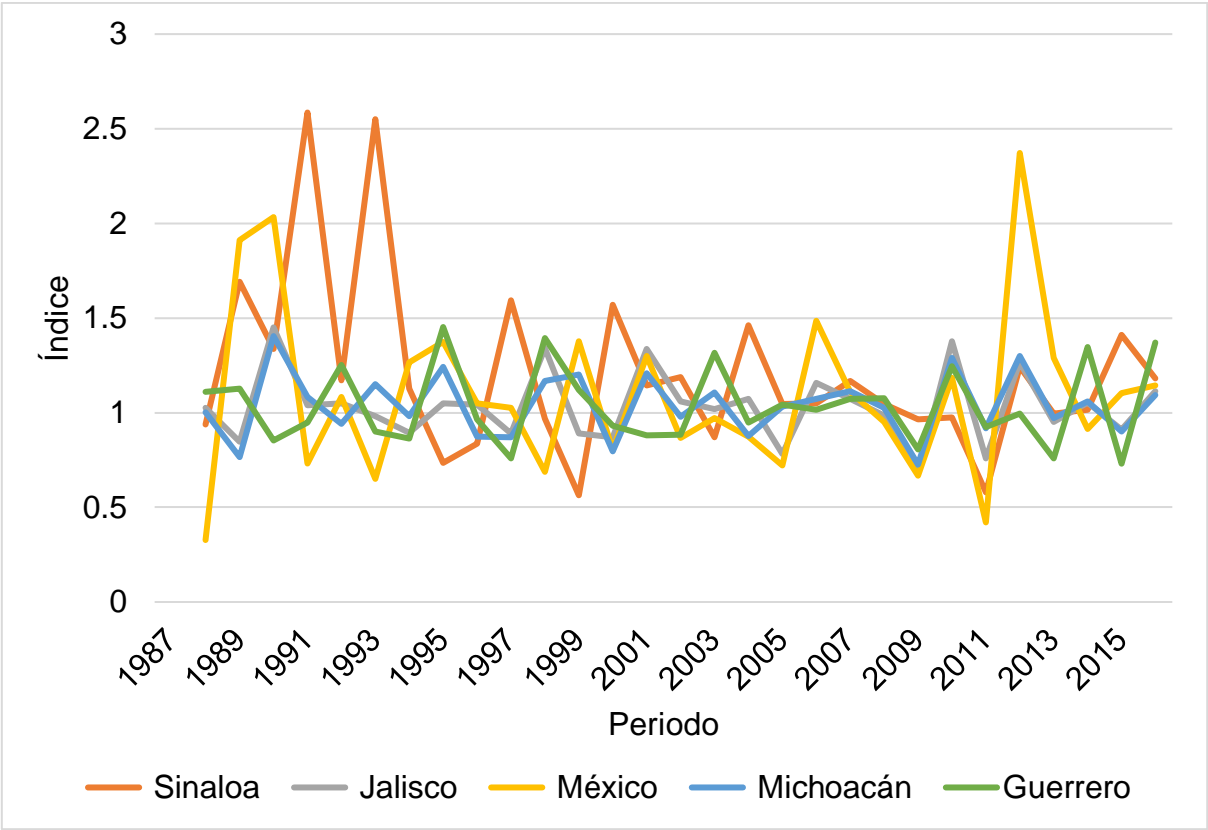
*Gráfica 7: Estados de México con mayor producción de maíz, de 1987-2016 anual en toneladas.*



Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)

La gráfica 8 muestra el dinamismo del crecimiento que representa los estados de Sinaloa, Jalisco, Estado de México, Michoacán y Guerrero; Sinaloa destaca con el mejor rendimiento, no dejando a un lado también al Estado de México, dos estados que han implementado sus apoyos al campo mediante la inversión, técnicas de mejoramiento, mayor tecnología y capacitación, de tal forma que los resultados se ven reflejados en una mayor producción de maíz.

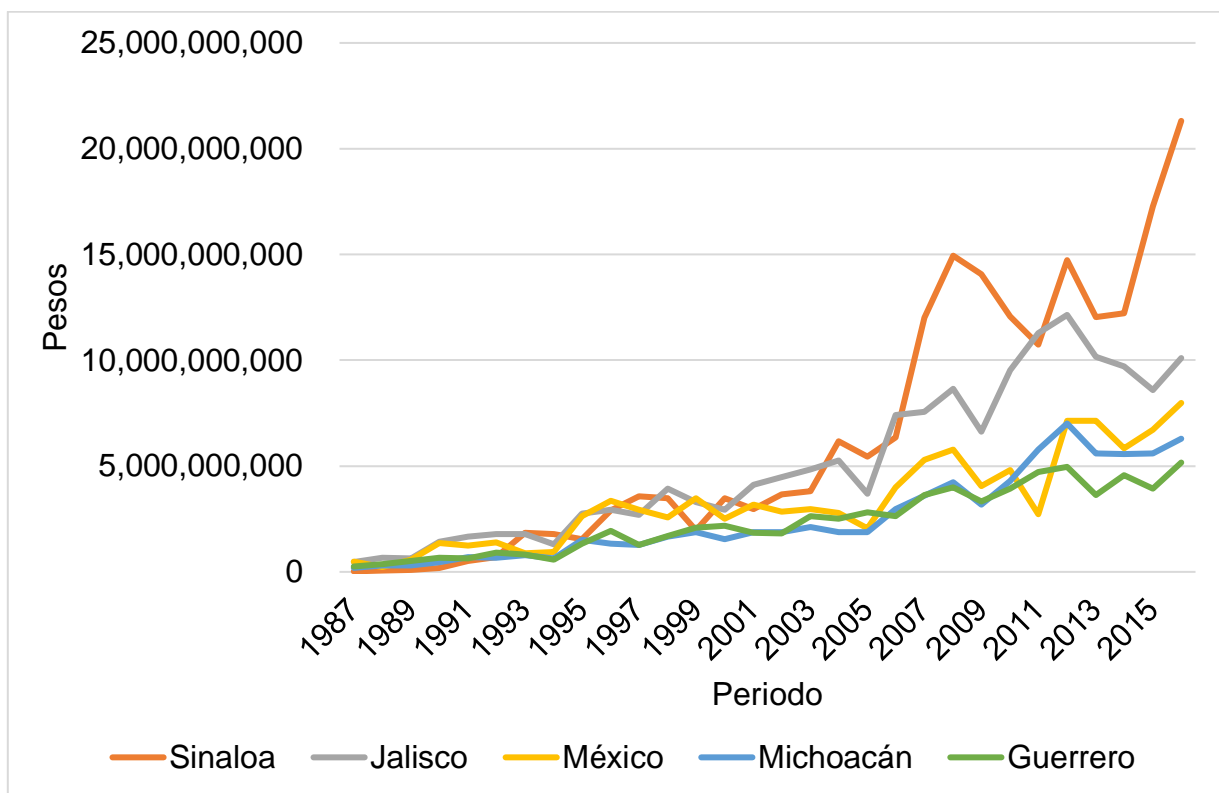
*Gráfica 8: Índice de los estados de México con mayor producción de maíz, de 1987-2016 anual.*



*Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)*

La gráfica 9 representa el valor en pesos de la producción de maíz de los principales estados productores. En esta gráfica, también se refleja la crisis que sufrieron los campos en el año 2011, pero en 2016, se aprecian mejores condiciones en cuanto a producción, así como en la forma de pago, especialmente para el mayor productor; Sinaloa.

Gráfica 9: Valor de la producción de maíz de los principales estados productores de México, de 1987-2016 anual en pesos.



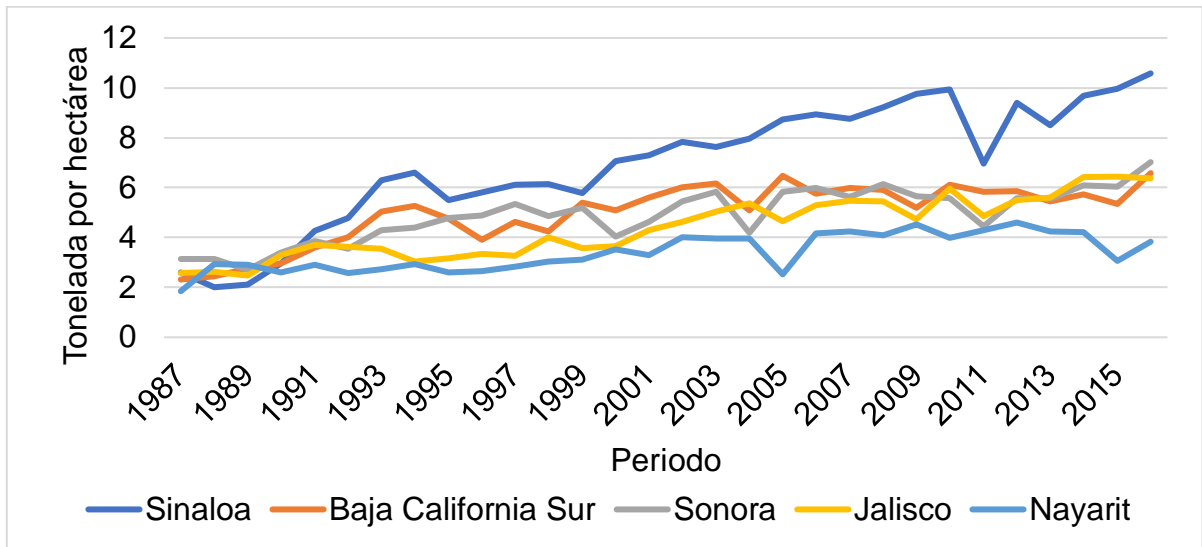
Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)

### 2.6.1.3. Producción por hectárea de maíz en México

El rendimiento promedio nacional anual es de 2.63 toneladas por hectárea, sin embargo, Sinaloa, quien se posiciona en primer lugar en la gráfica 10 respecto al mejor rendimiento de toneladas por hectárea, es de 6.97, después se ubica Baja California Sur con un promedio de 4.98, Sonora con 4.91 toneladas anuales, Jalisco con 4.40 y Nayarit con 3.41; los siguientes estados descendientes se mantienen por debajo de 3 toneladas por hectárea anual, hasta llegar a un 0.63, lo cual permite identificar el promedio nacional bajo, distinguiendo la alta capacidad de Sinaloa.

También se puede distinguir algunas disminuciones a lo largo del periodo 1987-2016, sobre todo en el año 2011; en parte por las malas condiciones climatológicas, no obstante, se aprecia una mejora en cuanto a rendimiento general, en parte por la evolución y mejoramiento de las técnicas.

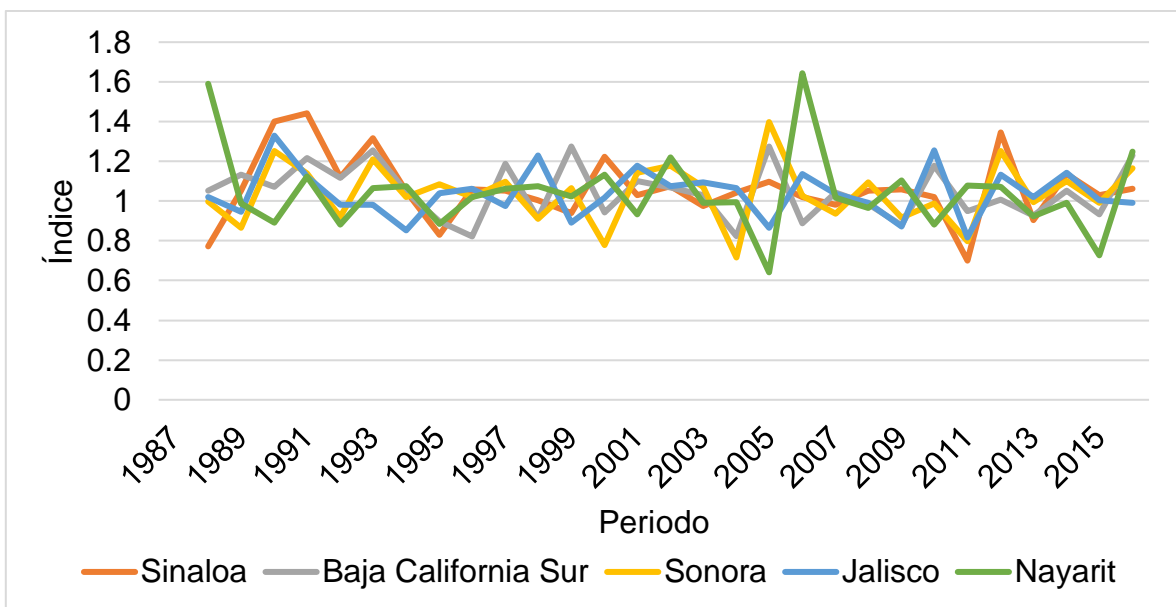
Gráfica 10: Estados de México con mayor rendimiento de maíz, de 1987-2016 anual en toneladas por hectárea.



Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)

El índice de la gráfica 11 muestra un comportamiento muy dinámico entre estos principales estados, sin embargo, Nayarit ha sido el estado con el mayor crecimiento y decrecimiento en cuanto a rendimiento de maíz por hectárea durante el periodo; 2006 fue un año que representó para Nayarit altas tasas de crecimiento gracias a sus políticas empleadas y, por el contrario, en 2005 se concentró el mínimo crecimiento.

Gráfica 11: Índice de los estados de México con mayor rendimiento de maíz, de 1987 a 2016 anual en toneladas por hectárea.



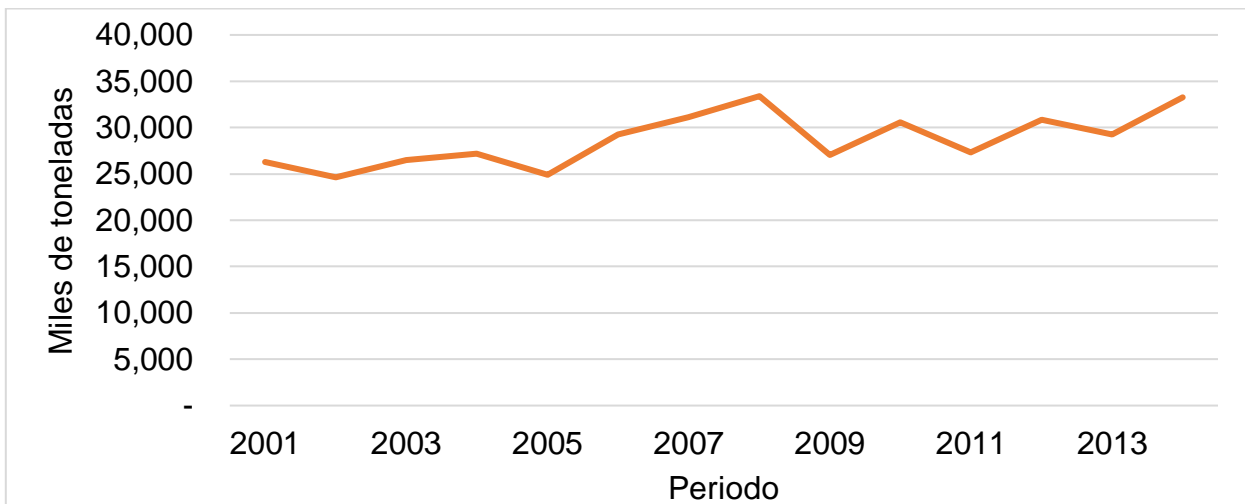
Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)

## 2.6.2. Consumo de maíz en México

El maíz, como parte de la cultura latinoamericana, está presente en muchos países, encabezando la lista de mayores cereales consumidos a nivel mundial, sobre todo en México, en donde el maíz es un alimento importante y, aunque a lo largo de todos estos años ha sido usado de diferentes maneras y fines, el uso más común en la actualidad es el empleado por la tortilla. El consumo se ha incrementado de forma impresionante, en gran parte por el crecimiento de la población y ante este hecho, los procesos de industrialización, así como la creación de nuevas especies derivadas, se implementaron, para cubrir la demanda de este cereal.

La siguiente gráfica muestra el Consumo Nacional Aparente<sup>5</sup> de maíz durante los años 2001-2014; en ésta se puede apreciar un consumo estable con una leve variación del 2.4% de crecimiento promedio anual; representando en algunos momentos bajas y en otros subidas, sin embargo, los últimos comportamientos suelen tener efecto contrario cada año, es decir, mientras en un año se muestra un crecimiento en el consumo, en el siguiente se refleja un descenso; durante este periodo, el mayor crecimiento se muestra en el año 2008 con 33 millones de toneladas demandadas y por el contrario, el año en donde se observa una menor demanda es el 2002 con 24 millones de toneladas anuales.

*Gráfica 12: Consumo aparente de maíz en México, de 2001-2014 anual en miles de toneladas.*



*Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2017)*

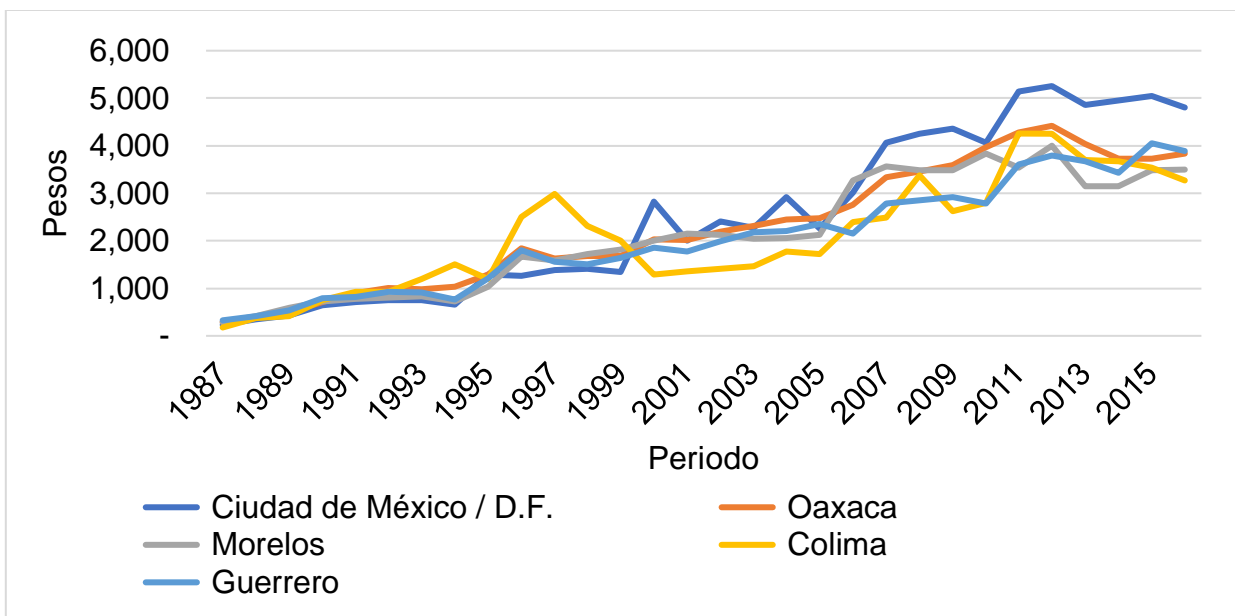
<sup>5</sup> El Consumo Nacional Aparente es definido por la UAEH (2017) como la producción nacional más las importaciones, menos las exportaciones que se realizan de un determinado producto.

### 2.6.3. Precios medios rurales del maíz en México

Los precios son una variable muy fluctuante dentro de la economía, por los diversos factores que influyen en su comportamiento, sobre todo a partir de una apertura comercial, donde no solo se abarcan factores y variables macroeconómicas nacionales (inflación, producto interno bruto, producción interna del país, balanza de pagos, de empleo, ingresos) sino de países de todo el mundo. A la vez, los precios pueden alterarse según el proceso de producción del producto (maíz), es decir, de acuerdo con el nivel de industrialización que se le dé, elaboración, preparación, cuidado, o presentación en que se muestre el maíz (por ejemplo, en tortillas o endulzantes), se establecen los precios.

La gráfica 13 muestra los principales estados de México con el precio medio rural<sup>6</sup> de maíz más alto; la Ciudad de México se posiciona en el primer lugar con un promedio de 2.5 mil pesos por tonelada, en seguida se ubica Oaxaca con 2.2 mil pesos, Morelos con 2.1 mil pesos, Colima y Guerrero con 2 mil pesos por tonelada en promedio anual. El promedio nacional del precio medio rural en este periodo es de 1.8 mil pesos por tonelada, lo cual muestra que los estados que se ubican por debajo de los mencionados anteriormente ofrecen precios mucho menores.

Gráfica 13: Estados de México con el precio medio rural de maíz más alto, de 1987-2016 anual en pesos por tonelada.



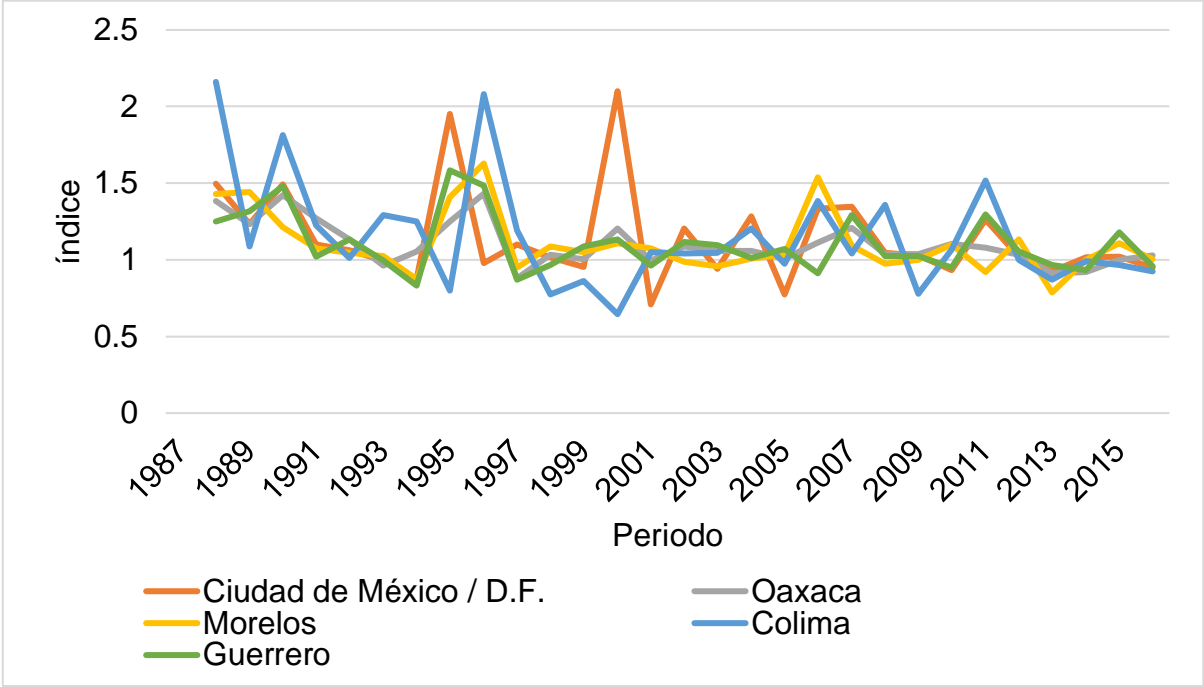
Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)

<sup>6</sup> El precio medio rural es conocido como el precio que pagan directamente al productor.



En la gráfica 14 se muestran los índices de crecimiento de los estados de México con los precios medios rurales más altos. Todos los estados de la república han manifestado variaciones en cuanto a precios a lo largo de todos los años, no obstante, la Ciudad de México y Colima son los estados con los índices de crecimiento más grandes, lo que significa que han sido los estados mejores pagados por cada tonelada de maíz.

*Gráfica 14: Índice de los estados de México con el precio medio rural de maíz más alto, de 1987-2016 anual.*



*Fuente: elaboración propia con datos de SIACON/SIACON-NG (2017)*

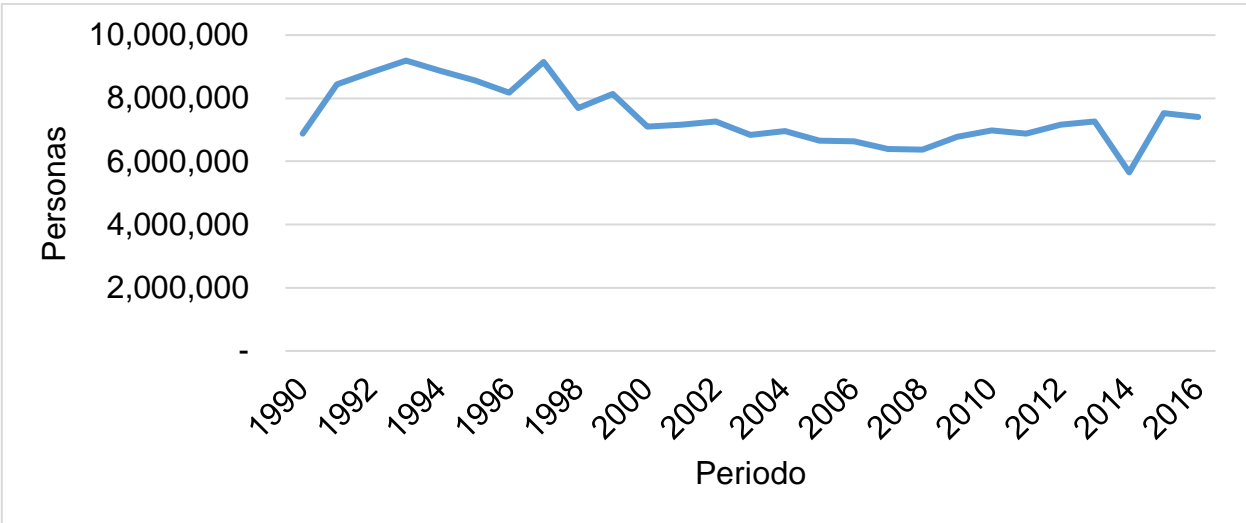
**2.6.4. Empleo derivado de la producción de maíz en México**

Las personas dedicadas en la República Mexicana a la producción agrícola, sobre todo de maíz, son bastantes y aunque la urbanización se ha esparcido de manera potencial en los últimos años, aún se encuentran muchos lugares marginados que se dedican a la producción completamente natural de maíz, esto agregado a las innumerables empresas que se dedican a la industrialización de este cereal, tanto en sus diversas variedades criollas como de las más recientes innovaciones en el mercado, sobre todo de maíz transgénico.

Específicamente de maíz no se encontraron datos sobre la población ocupada, sin embargo, la siguiente gráfica, de acuerdo con Banco Mundial (2017), refleja el número

de personas activas en el sector agrícola; estos datos muestran un promedio de 7.3 millones de personas dedicadas a esta actividad durante el periodo 1987-2016; la menor cifra fue en enero de 2014 con 5.6 millones de personas, mientras el número de personas con empleo en este sector disminuyen considerablemente cada año, los empleos se han mantenido entre los 6-7 millones de personas, mostrando así la mayor cifra en 1993 con 9.1 millones de personas.

*Gráfica 15: Personal activo<sup>7</sup> de México en el sector agrícola, de 1987 a 2013, anual en personas.*



*Fuente: elaboración propia con datos de Banco Mundial (2017)*

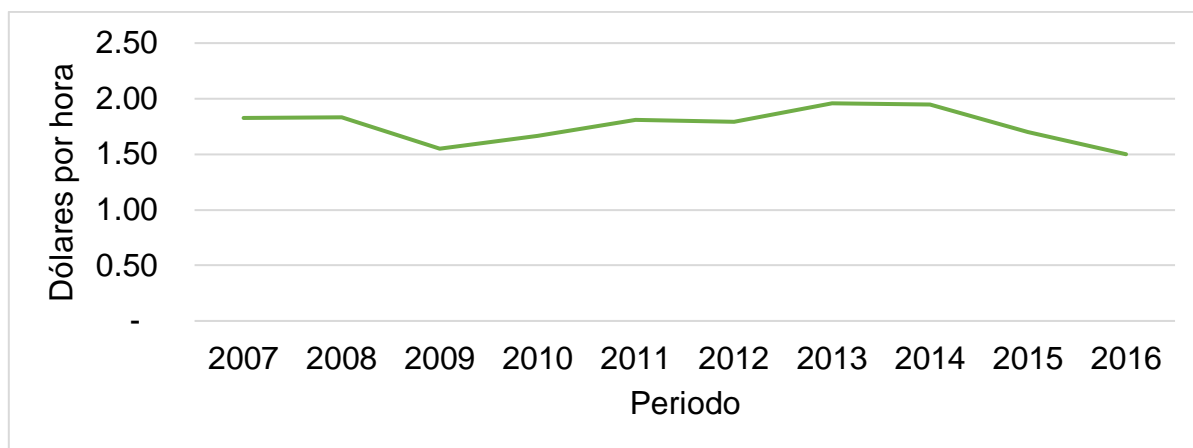
**2.6.4.1. Salario obtenido en la industria alimentaria en México**

De acuerdo con Mendoza (2016), México cuenta con el salario mínimo más bajo de los integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); esto en gran parte se debe la situación bajo la que se encuentra el país; desequilibrios en la balanza de pagos, incremento de la deuda externa, falta de desarrollo económico, bajo crecimiento económico, altas tasas de desempleo, distorsiones sociales, incertidumbre en el mercado financiero, condiciones climatológicas y naturales, tanto como las afectaciones de variables macroeconómicas externas ante la unificación de mercados y el tan presente comercio internacional.

<sup>7</sup> Esta gráfica fue obtenida a partir de la variable población activa total del Banco Mundial (2017) en personas y mediante la variable del personal ocupado en el sector primario de INEGI (2017) en porcentaje. Para los años 1992 y 1994 no hay disponibilidad de datos, pero se estimo una media para no contrarrestar los demás datos.

Al igual que el empleo, respecto al salario que se paga por trabajar en la producción de maíz no se encuentran datos específicos; INEGI (2017) arroja generalidades por sector, así, la gráfica 16 muestra que el salario promedio en el periodo 2007-2016 en la industria de alimentos, es de 1.76 dólares por hora, mostrando el mejor pago en 2013 con 1.96 dólares y el peor salario reflejado en 2016 con 1.5 dólares, lo cual implica que las condiciones internas no mejoran.

*Gráfica 16: Salarios en México de la industria alimentaria, de 2007 a 2016 anual en dólares por hora.*



*Fuente: elaboración del autor con datos de INEGI (2017)*

### **2.6.5. Programas de apoyo al sector agrícola en México**

Gran porcentaje del desarrollo en el campo fue gracias a un determinado número de programas y leyes importantes que el gobierno ejecuto para aumentar la competitividad de los productores mexicanos, tanto en el mismo país como en el extranjero; estos programas ofrecen apoyo en administración, tierras, subsidios, aspectos fiscales, insumos, entre otros, con el fin de fomentar e incrementar la producción. Entre los más destacados apoyos y programas a la agricultura, destacan los siguientes:

- Ley de Fomento Agropecuario: implementada durante el gobierno del presidente Miguel la Madrid en 1981 con el fin de impulsar el cultivo y comercialización de nuevos productos de exportación. (González y Castañeda, 2008)
- Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA) y sus diversos programas: impulsada durante el gobierno del presidente Salinas de Gortari en

1991; ofrece apoyos fiscales (subsidios a productores y compradores), principalmente para el mercadeo de granos y oleaginosas. (Yúnez, 2006)

- Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO): subsidio directo a través de SAGARPA iniciando su ejecución a partir de 1993 también por el presidente Salinas. Su objetivo era incrementar los ingresos de los productores (a través de transferencias monetarias) y prepararlos para la liberalización económica. (Retes, 2010)
- Alianza por el campo: creada con el propósito básico aumentar la competitividad y productividad agropecuarias, así como capitalizar al campo mediante fondos para proyectos de inversión y sanitarios. Creada en 1995 por el presidente Ernesto Zedillo. (Yúnez, 2006)
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS): creada en 2001 por el presidente Vicente Fox con el fin de promover el bienestar social y económico de la población rural mediante la diversificación del empleo rural, incluyendo el no agropecuario, y dando atención diferenciada a las regiones de mayor rezago. (Yúnez, 2006)

Adherido a los programas anteriores, también se implementa una investigación y desarrollo por el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); y una Red Maíz, la cual está integrada por 35 instancias: instituciones de enseñanza e investigación, asociaciones y organizaciones no gubernamentales, misma que tiene por objetivo proteger, conservar y usar sustentablemente las razas de maíz originarias de México. (Retes, 2010)

El gobierno, en conjunto con la Secretaría de Economía (2017) desde mediados de los años 80's, también ha estructurado programas que apoyan la producción para expandir y fomentar sus exportaciones, no solo de la agricultura, sino de cualquier otro sector; estos programas, dan incentivos fiscales y preferencias arancelarias para incentivar la productividad, entre los principales programas se encuentran:

- Maquila (Industria Manufacturera de Exportación).
- PITEX (Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación).

- Draw Back (Devolución de Impuestos de Importación de las mercancías importadas definitivamente e incorporadas a artículos posteriormente exportados).
- IMMEX (Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicio de Exportación).

Con la finalidad de abrir canales de comercialización más amplios ante la apertura comercial, se implementaron esquemas que fortalecieran la competitividad de las empresas exportadoras, dando lugar a programas como:

- ECEX (Empresas de Comercio Exterior).
- ALTEX (Empresas Altamente Exportadoras), que permiten la eliminación de obstáculos administrativos y la simplificación de trámites.
- PROSEC (Programas de Promoción Sectorial), establecido para productores que se abastecen de insumos tanto del mercado externo como del interno, cuyo objeto es reducir los aranceles de los productos que serán utilizados para la producción de un bien y los cuales no tengan preferencia arancelaria.

Todos estos programas y apoyos claramente han sido beneficios para el campo mexicano, sin embargo, el alcance que se pretendía alcanzar no se ha logrado, sino por el contrario, los resultados cada vez están más lejos de las metas, cada día productores dejan el campo y su presencia se vuelve cada vez más débil, así mismo, la presencia y fuerza de dichos apoyos a disminuido gradualmente, hoy en día muchas personas que aún se dedican a la producción de maíz, no saben que existen estos programas, lo cual implica que el gobierno no solo debe darles más difusión, sino aumentarlos para que la competitividad del país regrese.

#### **2.6.6. Importaciones y exportaciones de maíz de México**

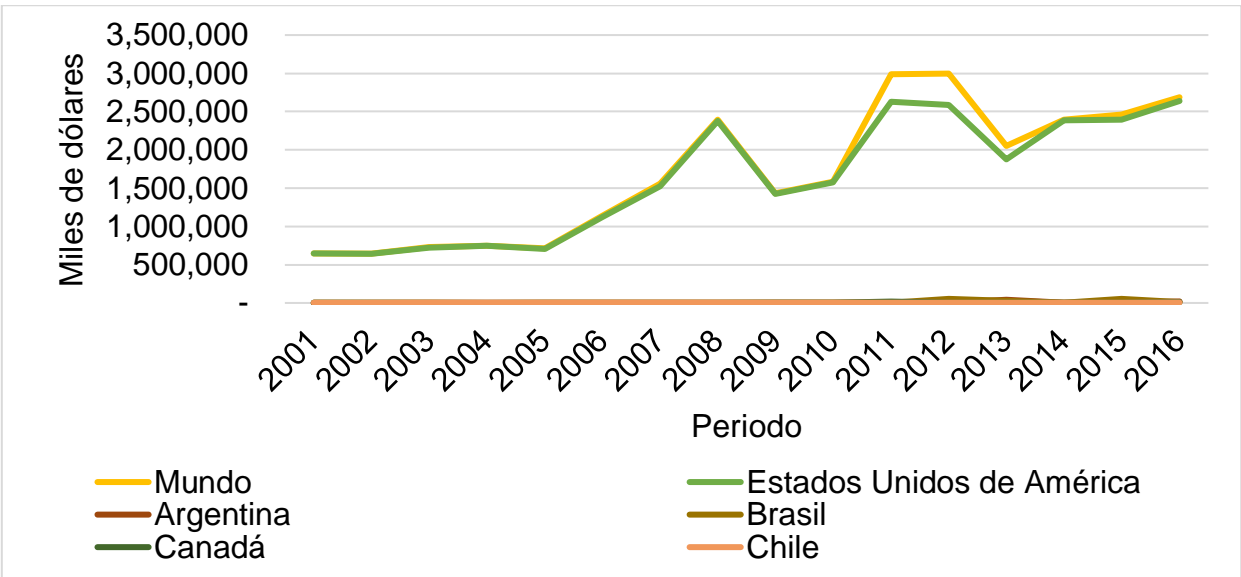
México es un país competitivo en muchos aspectos, actualmente se posiciona en primeros lugares del sector automotriz, electrodomésticos, café, minerales, algunas frutas e incluso algunas bebidas alcohólicas como cerveza o tequila, sin embargo, a pesar de ser líder mundial en estos aspectos, el país realiza muchas importaciones, lo cual permite visualizar una balanza comercial bastante desequilibrada y con una deuda amplia. El exceso de importaciones (en este caso del maíz), se debe a una baja producción nacional afectada en primer lugar por la apertura comercial y el TLCAN, lo cual permitió la inserción de diversas empresas a la economía nacional que desplazaron a muchos productores

nacionales; en segundo por una limitada infraestructura en conjunto con un débil acceso a los créditos; una mala logística en cuanto a distribución interna así como externa y, aumentos en los precios ante crisis alimenticias por la demografía.

Las exportaciones tanto como las importaciones han ido en aumento de forma impresionante, sobre todo con el incremento de la demografía, pues la población requiere de una cobertura total de necesidades que muchos países ya no pueden cubrir por sí solos, pero aunado a esto, es importante mencionar que la demanda no solo crece con fines alimenticios, sino la industria ha dado una diversidad de aplicaciones a casi cualquier producto; en el caso del maíz, hoy en día es más común su uso para la elaboración de biocombustibles, los cuales adquieren una fuerte presencia en el mercado mundial.

TradeMap (2017) bajo la fracción arancelaria 10 05 (maíz en general), durante el periodo 2001-2016 en la gráfica 17, establece que las importaciones promedio mexicanas son de 1.69 mil millones de dólares americanos anuales, con un crecimiento acelerado en los últimos años, en donde Estados Unidos se posiciona en el primer lugar con 1.62 mil millones, abarcando el 95.7% de las importaciones de maíz mexicanas, dejando así tan solo un 0.7% para Brasil con 11 millones dólares, Argentina con un 0.3% y Canadá con un 0.1% de la demanda total de importaciones en promedio anual.

*Gráfica 17: Importaciones de maíz realizadas por México, de 2001 a 2016 anual en miles de dólares.*

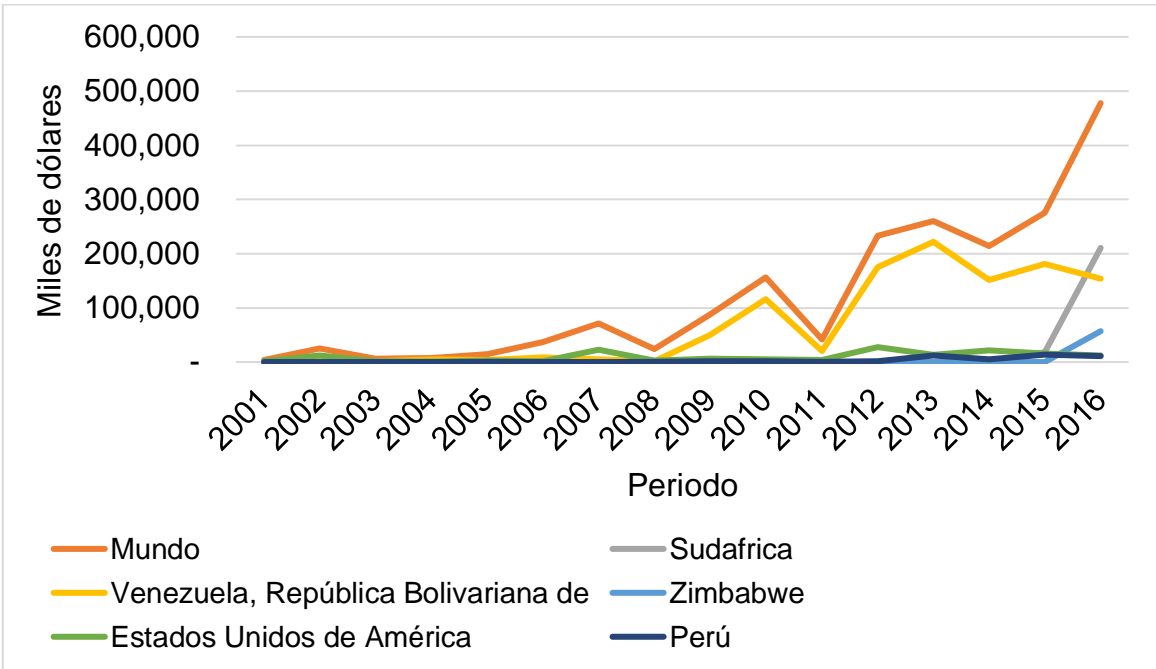


Fuente: elaboración del autor con datos de TradeMap (2017)

Estados Unidos tiene el dominio de las importaciones mexicanas, pero ante las dificultades que hoy se presentan con el TLCAN, México está considerando disminuir las importaciones provenientes de Estados Unidos para fortalecer las relaciones con otros socios comerciales, especialmente con Argentina; los presidentes de ambas naciones están considerando seriamente renovar acuerdos para reducir los aranceles en el comercio entre los dos países y proseguir con la negociación. (Hernández, 2017)

Por otra parte, de acuerdo con TradeMap (2017), la gráfica 18 muestra que las exportaciones promedio mexicanas de maíz durante el periodo 2001-2016, son de 120 millones de dólares anuales, en donde Venezuela se posiciona en el primer lugar demandando un 56.8% (aunque su demanda de exportaciones mexicanas va bajando cada año), Sudáfrica se posiciona en el segundo lugar con 14 millones de dólares, abarcando el 12.07% de las exportaciones de maíz mexicanas en promedio durante este periodo, en seguida se encuentra Estados Unidos con una participación del 7.7%, Zimbabwe abarcando un 2.9% con 3.5 millones de dólares, y finalmente, en estos primeros lugares se encuentra Perú con un 2.4% de la demanda total de exportaciones, dejando a los demás países demandantes con un porcentaje menor.

*Gráfica 18: Exportaciones de maíz realizadas por México, de 2001 a 2016 anual en miles de dólares.*



Fuente: elaboración del autor con datos de TradeMap (2017)

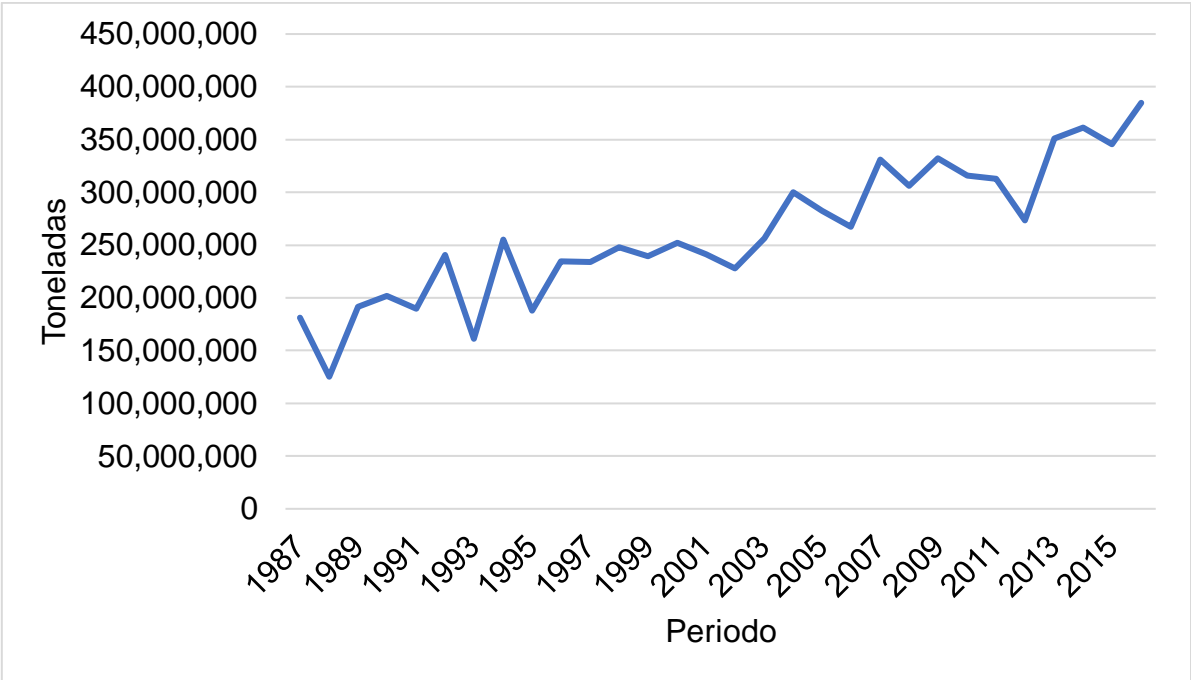
## 2.7 Principales indicadores referentes al maíz en Estados Unidos

Estados Unidos es el mayor productor y exportador de semillas, especialmente de maíz no solo criollo sino también de cultivos transgénicos, lo cual lo lleva a tener una influencia importante en el comportamiento del mercado de productos agrícolas de alimentos dentro del ámbito internacional, sobre todo en México al tener una fuerte demanda de importaciones.

### 2.7.1. Producción de maíz en Estados Unidos

Como se ha mencionado, Estados Unidos se caracteriza por un alto nivel de producción de una gran diversidad de productos, no obstante, exclusivamente de maíz, se considera, mediante la gráfica 19, que el país tiene una producción promedio de 260 millones de toneladas anuales, con el peor año en 1988 con 125 millones y la mejor producción en 2016 con 384 millones de toneladas, lo que significa que cuenta con un crecimiento proporcional y sustentado.

*Gráfica 19: Producción de maíz realizada por Estados Unidos, de 1987 a 2014 anual en toneladas.*



Fuente. Elaboración del autor con datos de FAOSTAT (2017)

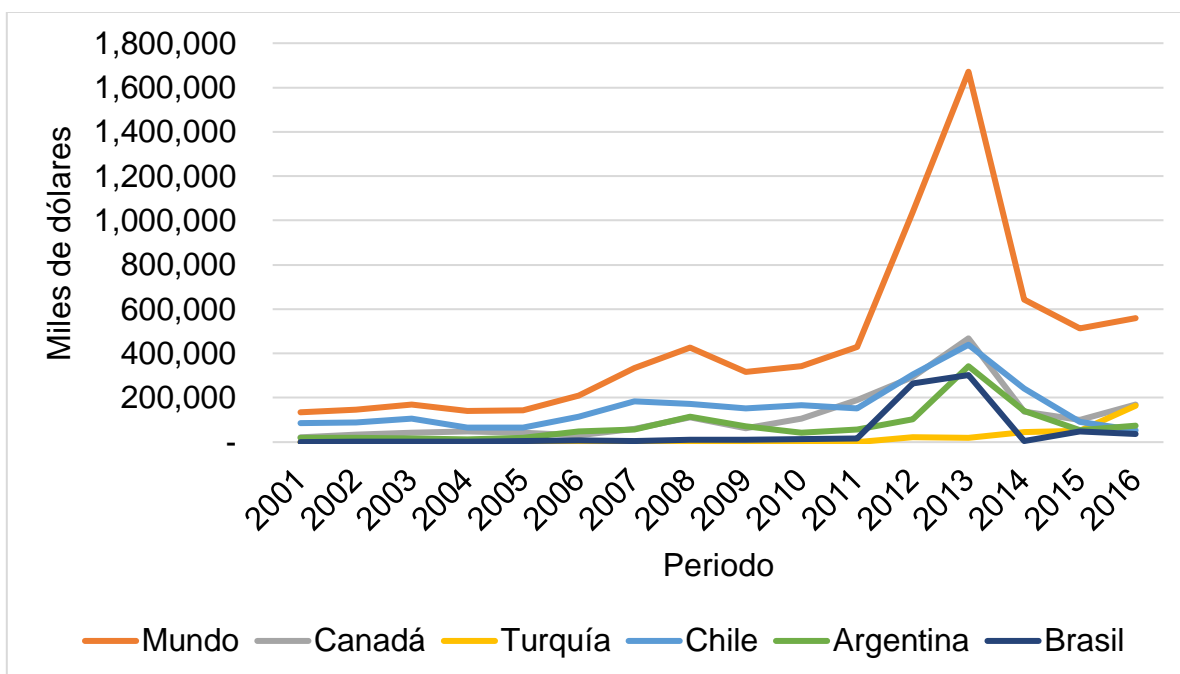


## 2.7.2. Importaciones y exportaciones de maíz de Estados Unidos

Estados Unidos es un país que se ha posicionado en uno de los mayores productores de maíz, gracias a sus altos estándares de calidad, a las diversas estrategias empleadas para crear un cereal fuerte, resistente, con más propiedades en mayores cantidades y ofrecer menores precios, por el número alto de empresas grandes transnacionales en conjunto con una amplia gama de marcas patentadas, por su alta tecnología, fuertes concentraciones de capitales y un fuerte dominio del mercado global, entre muchas otras características.

TradeMap (2017), en la gráfica 20 muestra que las importaciones promedio de maíz de Estados Unidos en el periodo 2001-2016, son de 451 millones de dólares americanos anuales, en donde Chile se posiciona en el primer lugar con 120 millones, abarcando el 34.9% de estas importaciones, después se encuentra Canadá con un 26.6%, Argentina con un 16.3%, Brasil con un 10.1% y Turquía con un 3.7% representando de forma creciente 17 millones de dólares americanos en promedio anual. México se posiciona en el séptimo lugar con 12 millones de dólares en promedio anual abarcando un 3% de la demanda total.

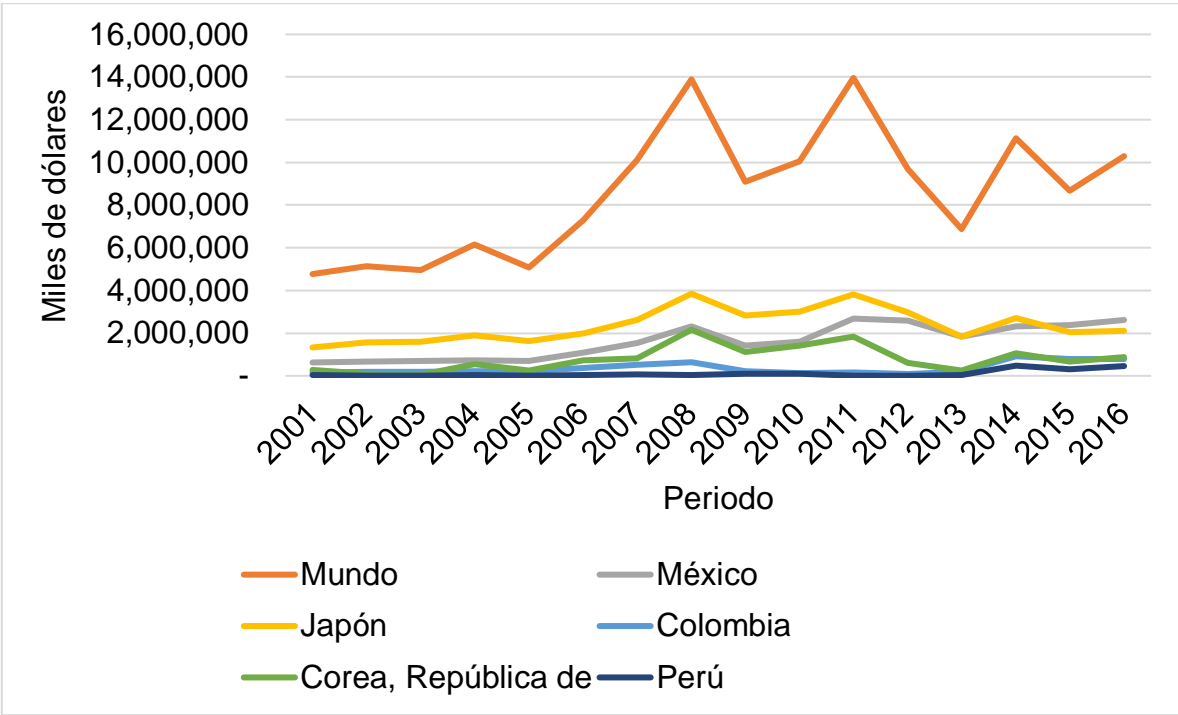
*Gráfica 20: Importaciones de maíz realizadas por Estados Unidos, de 2001 a 2016 anual en miles de dólares.*



Fuente: elaboración del autor con datos de TradeMap (2017)

Por otra parte, de acuerdo con TradeMap (2017), en la gráfica 21, las exportaciones promedio estadounidenses de maíz durante el periodo 2001-2016 son de 8.5 mil millones de dólares anuales; Japón se posiciona en el primer lugar demandante con 2.3 mil millones de dólares, abarcando el 27.5% de las exportaciones de maíz estadounidenses en promedio durante este periodo, en segundo lugar se encuentra México con un 18.7%, después se encuentra Corea abarcando un 9.3% con 797 millones de dólares, Taipei Chino con un 6.2% y, finalmente, Colombia con una participación del 4.1% en estos primeros lugares de la demanda total de exportaciones, dejando a los demás países demandantes con un porcentaje mucho menor y menos significativo.

*Gráfica 21: Exportaciones de maíz realizadas por México, de 2012 a 2016 anual en miles de dólares.*



Fuente: elaboración del autor con datos de TradeMap (2017)

Tanto en importaciones como exportaciones se puede apreciar la fuerte presencia de Estados Unidos en el comercio internacional respecto a cereales; al mismo tiempo se puede identificar la estrecha relación que mantiene este país con México, en gran parte también a el TLCAN establecido desde 1994.

## **2.8 El maíz ante el Tratado de Libre Comercio de América del Norte de 1994**

Hasta el siglo XVIII, en numerosas regiones del mundo, las técnicas empleadas en diversas áreas como agricultura, manufactura y servicios, eran solo versiones perfeccionadas de conocimientos existentes desde la Edad Media, lo que como consecuencia, se reflejaba en una baja productividad a largo plazo, seguida de una débil presencia de tecnología, poca innovación, falta de desarrollo y crecimiento económico, derivado de esto, a mediados de este mismo siglo, nace la revolución industrial; un cambio para transformar este papel relativamente pasivo de la tecnología, en el desarrollo del capitalismo; para convertirla en la principal herramienta del aumento de la productividad, las ganancias y la acumulación de capital.

Mientras los diversos países se acoplaban a las transformaciones desencadenadas por esta revolución industrial, y se acomodaban a los cambios en el escenario internacional, se fue edificando una red de relaciones con el resto del mundo, la cual ejercería gran influencia en el desarrollo interno de cada país, y sería decisiva en la formación de la globalización. La globalización se enfoca en la creciente comunicación e interdependencia entre países, para la unificación de mercados, sociedades y culturas, lo cual, al mismo tiempo ha incrementado la apertura de cada región al mundo, es decir, desde un contexto general, ha avanzado sobre aspectos sociales, religiosos, culturales, políticos, ambientales, y económicos; sobre todo en los mercados de bienes y servicios, afectando diversas variables macroeconómicas de todos los sectores de la economía.

Aunado a esta apertura, en conjunto con una amplia liberalización, sobre todo comercial, se van extendiendo diferentes acuerdos y tratados entre países, con el fin de eliminar las barreras que afecten el comercio, promover las condiciones de una competencia justa, incrementar la inversión, o de fomentar la cooperación entre los países miembros. Uno de los tratados más importantes que se formó a partir de este fenómeno, es el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN).

El Tratado de América del Norte está conformado por los Estados Unidos Mexicanos, Canadá y los Estados Unidos de América. Este trato entró en vigor el 1 de enero de 1994, con el objetivo primordial de llegar a la liberalización total del comercio entre estos países en un período de 15 años, mediante un libre tránsito de mercancías, desgravación arancelaria y eliminación de restricciones al comercio, seguida de una serie de

regulaciones que favorecen a todas las regiones y al mismo tiempo, no otorgan desventajas para el propio país de forma interna. Este tratado tiene un peso importante entre cada uno de los países miembros ya que ha demostrado un gran dinamismo en el volumen del comercio exterior. (SICE, 2017)

Desde las primeras fases de desgravación arancelaria, los agricultores norteamericanos insistieron en considerar como primer punto de apertura arancelaria el sector agropecuario y ante esto, el gobierno accedió a quitar subsidios en los precios a muchos productos (en los que no observaban competitividad alguna) excepto al maíz y al frijol, lo cual al mismo tiempo permitió que muchos productores dejaran la producción de aquellos cereales y hortalizas que dejaron de tener subsidio, para concentrarse en aquellos que aún lo mantenían, o sea en el maíz y frijol (en una mayor proporción para el maíz ya que consideraban este cereal ahora abarcaba un mercado seguro). El principio de incluir el maíz<sup>8</sup> en las negociaciones del TLCAN fue la necesidad de permitir que la economía nacional explotará sus verdaderas ventajas comparativas, centrándose en cultivos con empleo más intensivo de mano de obra, pero más adelante se mostraron niveles bajos de producción como consecuencia de las políticas<sup>9</sup> neoliberales. (Secretaría de Economía, 2012)

El TLCAN, aunque disminuyó medidas arancelarias y no arancelarias, en el escenario nacional tanto como internacional aún contaba con medidas proteccionistas para el sector, por ello, se les permitió a los importadores efectuar operaciones en la parte interna del país eliminando a la vez algunos permisos y requisitos de importación; los resultados de estas medidas provocaron una reducción de los precios internos por parte de la competencia y claramente, de los productores internos para mantenerse en el mercado, lo cual al mismo tiempo aumentó las importaciones<sup>10</sup> y con esto, la creación de desventajas para todos los productores mexicanos y la comercialización de sus cultivos.

---

<sup>8</sup> En el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, todas las variedades de maíz fueron tratadas como un solo producto para facilitar las negociaciones y a partir de este principio las investigaciones y extracción de bases de datos se realizaron en la misma sintonía.

<sup>9</sup> Se redujeron los servicios de investigación y extensión rurales, los controles de precios de alimentos básicos e insumos agroindustriales se relajaron, se eliminaron algunos programas, subsidios, y se introdujeron políticas de control salarial e inflacionaria para que el país fuera competitivo, entre otros movimientos a favor de la presencia en el mercado internacional.

<sup>10</sup> El gobierno mexicano tenía el objetivo de asegurar un flujo constante de alimentos básicos baratos para poder mantener la estabilidad de las variables macroeconómicas involucradas en sus políticas neoliberales.

La reducción de precios también lleva a una política de control salarial e inflacionaria para que el país pueda mantenerse en un nivel competitivo ante el extranjero; estos motivos fueron la causa de que la producción nacional disminuyera ante las políticas de liberalización asignadas.

Antes del TLCAN, la estructura de las exportaciones agroalimentarias estaba dominada por los productos agropecuarios mexicanos, los cuales estaban muy bien posicionadas en el mercado, sin embargo, tras la entrada en vigor de este tratado, estas exportaciones disminuyeron en algunos productos para aumentar las importaciones de otros; las técnicas de producción y los avances tecnológicos de Estados Unidos<sup>11</sup> mantuvieron a México por debajo en cuanto a producción y competitividad en determinados productos, sobre todo en maíz, cebada, frijol y leche en polvo.

Para frenar el incremento de las importaciones, se estableció el esquema «arancel-cuota» (tariff rate quota o TRQ) o los aranceles de temporada. México negoció con sus socios comerciales de América del Norte el establecimiento de aranceles-cuota para los principales productos agrícolas de especial interés y sensibilidad para cada país, para los cuales se estableció un régimen de importación libre de arancel hasta cubrir determinada cuota, que una vez que se hubiera rebasado se aplicaría el cobro de elevados aranceles para frenar su importación, no obstante, al paso de los años las importaciones superaron esta la cuota establecida. (Yúnez, 2006)

Tras los artículos establecidos en el tratado, estas medidas arancelarias y no arancelarias, serían eliminadas totalmente en el año 2008; año en que no se obtendría más control arancelario sobre el exceso de importaciones, de esta manera, el Tratado de Libre Comercio ha traído diversas desventajas al país puesto que Estados Unidos capta una porción cada vez mayor del mercado mexicano al desplazar a otros países competidores, gracias a los beneficios en la reducción de los aranceles y su decidida política de fomento de las exportaciones mediante programas de apoyo y de crédito.

El maíz, como parte fundamental de la historia de América Latina, especialmente de México, ha estado presente desde la edad de Mesoamérica hasta la actualidad, cobrando

---

<sup>11</sup> Es importante mencionar que, durante la negociación del tratado, México realizó acuerdos separados con Estados Unidos y Canadá, haciendo más estrecha su relación con el primero pues las estadísticas muestran un notable dinamismo entre ambos países.

una importancia relevante en la alimentación de los mexicanos, en donde a lo largo de todos estos años se han descubierto y a la vez agotado diversas variedades, de las cuales se han obtenido una gama extensa de productos consumidos y comercializados en el mundo actual.

En México, todos los estados son productores de maíz, no obstante, Puebla, Estado de México, Oaxaca y Veracruz son los estados más ricos en variedades de maíz; Jalisco, Puebla, Estado de México y Veracruz los que más cosecha tienen; Sinaloa, Jalisco, Estado de México y Michoacán los mayores productores de maíz; Sinaloa, Baja California Sur, Sonora y Jalisco son los estados con mayor rendimiento en cuanto a maíz obtenido por hectárea, y, la Ciudad de México, Oaxaca, Morelos, Colima y Guerrero obtienen el mejor pago por cada tonelada de maíz.

La globalización ha implementado la liberalización económica a nivel mundial, entre ésta, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte ha tomado gran relevancia para México ya que a partir de este momento, variables macroeconómicas han sido muy dinámicas: derivado del incremento de las importaciones se han agudizado los problemas en el sector agrícola y de dependencia alimentaria, generando el desplazamiento de productores nacionales y aumentando el desempleo, depreciación de la moneda local, estancamiento del PIB así como un nulo desarrollo económico, mayor endeudamiento, un aumento en precios internacionales, entre otras repercusiones indirectas en variables económicas importantes del país; por ello, en esta investigación se considera al TLCAN como un factor de cambio estructural negativo dentro del sector agropecuario, específicamente en el campo del maíz. En el siguiente capítulo se describe la metodología que explica la relación entre estas variables y la propuesta para el análisis del cambio estructural.

# **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

## CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

Aquí se describirá la técnica y el modelo econométrico que se emplea para la investigación de la demanda de maíz, de manera particular sobre las importaciones de este cereal, así como los modelos complementarios relacionados a los vínculos entre variables que se vieron afectadas con el incremento en importaciones; de la misma forma, se puntualiza el análisis de cada una de las variables.

### 3.1 Identificación del modelo de regresión lineal

Para encontrar los principales factores en la determinación de las importaciones de maíz realizadas por México se recurrió a series temporales<sup>12</sup> que en su conjunto formaron datos de panel<sup>13</sup>, haciendo también uso de un análisis de regresión, el cual mediante una ecuación planteada por Gujarati (2015), describe una relación entre una variable endógena y variables exógenas (explican la variable endógena pero no influenciadas por ella). El modelo por utilizar en el estudio es un modelo de regresión lineal múltiple, esto derivado del uso de más de una variable exógena, no obstante, en general el modelo básico de regresión lineal se puede expresar de la siguiente forma:

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + U_i$$

Dónde:

- $Y_i$  es un conjunto de variables dependientes o endógenas; la variable que se desea explicar.
- $X$  es un conjunto de variables explicativas, variables independientes o exógenas.
- La ordenada  $\alpha$  y la pendiente  $\beta$  del modelo son los coeficientes de la regresión.
- $U$  es el término de error, variable aleatoria o perturbación.

El error se introduce por varias razones, entre las cuales se tiene:

- Efectos no predecibles o cuantificables, derivados de variables en donde no se tiene ninguna influencia, como lo es el caso de las preferencias y gustos de los

---

<sup>12</sup> Gujarati (2015) define una serie de tiempo como un conjunto de observaciones sobre los valores de una variable en diferentes momentos; se recopilan en intervalos regulares.

<sup>13</sup> Recoge observaciones sobre múltiples fenómenos a lo largo de un determinado tiempo.



individuos u alguna situación económica bajo el poder de la incertidumbre del mercado y de los participantes.

- Errores de medida en el momento de extraer datos sobre las variables involucradas.
- Errores de especificación, ocasionados por no incluir alguna variable explicativa o bien, por la posible no linealidad entre la variable dependiente y las independientes.
- En general, este término es un sustituto para todas aquellas variables que son omitidas en el modelo, pero que afectan a la variable dependiente.

Para la estimación de los parámetros se hace uso de del procedimiento de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO); Gujarati (2015) menciona que este procedimiento se le atribuye a Carl Friedrich Gauss, un matemático alemán. Este método plantea utilizar, como estimación de los parámetros, aquella combinación que minimice los errores que el modelo arroje, es por ello por lo que el método se consideró adecuado para la estimación del modelo.

Al emplear un modelo de regresión lineal múltiple, también se considera el modelo de Gauss, Modelo Clásico o Estándar de Regresión Lineal (MCRL), el cual representa el cimiento de la mayor parte de la teoría econométrica y plantea siete supuestos referentes a las estimaciones del modelo:

1. Linealidad en los parámetros; si no se tiene linealidad se dice que existe un error de especificación<sup>14</sup>.
2. Independencia entre las variables explicativas y el término error.
3. El valor medio de la perturbación  $U_i$  es igual a cero de tal forma que afectan la variable dependiente.
4. Homoscedasticidad<sup>15</sup> o igualdad de varianzas de las variables estocásticas.
5. No hay autocorrelación<sup>16</sup> entre las perturbaciones.

---

<sup>14</sup> Que alguna variable se correlacione con el término error.

<sup>15</sup> Se dice que un modelo predictivo presenta homocedasticidad cuando la varianza del error de la variable endógena se mantiene a lo largo de las observaciones. En otras palabras, la varianza de los errores es constante.

<sup>16</sup> La autocorrelación se define como la correlación existente entre los miembros de una serie de observaciones ordenadas en el tiempo o en el espacio.

6. El número de observaciones  $n$  debe ser mayor que el número de parámetros para estimar.
7. No todos los valores de las variables independientes deben ser iguales, puesto que los resultados de la regresión serían cero.

Adherido a los supuestos anteriores, algunos otros supuestos que se consideran en los residuales, son:

8. Normalidad<sup>17</sup> de las perturbaciones.
9. Ausencia de multicolinealidad<sup>18</sup> perfecta.

### 3.2 Metodología Box-Jenkins

Esta metodología cuenta con el objetivo de identificar y estimar un modelo estadístico que describa alguna situación real, y, a la vez, pretende encontrar a base de sus etapas, el mejor modelo. Las cuatro etapas de la metodología son:

1. Identificación del modelo: en esta etapa se identifica y determina el tipo de proceso que ha generado los datos.
2. Estimación del modelo: como su nombre lo dice, en esta etapa se estiman los coeficientes de las variables.
3. Verificación del modelo: en esta etapa se hace una validación y comprobación del diagnóstico que se realizó en las etapas anteriores. Esta validación se realiza mediante el análisis de los parámetros del modelo.
4. Pronóstico: ante los resultados del análisis se puede realizar una predicción de un periodo a futuro sobre las variables involucradas.

---

<sup>17</sup> Proceso estadístico utilizado para determinar si una muestra o cualquier grupo de datos se ajustan a una distribución estándar normal.

<sup>18</sup> Existencia de relaciones lineales entre dos o más variables independientes del modelo.

### 3.3 Test de Chow

Este test consiste en probar si existe un cambio estructural<sup>19</sup> entre los parámetros de las variables (independientes tanto como dependientes de un modelo de regresión lineal), en un determinado momento del tiempo.

De acuerdo con Pérez y García (2010), en este test se realiza un análisis de los errores estándar de dos estimaciones por separado, partiendo del año en que conoce sucede el cambio estructural como punto de separación, es decir, se supone que se puede dividir una muestra de tamaño  $n$  en dos submuestras independientes una de la otra de tamaño  $n_1$  y  $n_2$  respectivamente,  $n=n_1+n_2$ , en donde el error de ambas submuestras presenta una distribución normal con media cero y varianza  $\sigma^2$ . Estas autoras proponen que el modelo de regresión asociado a la existencia de cambio estructural es:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi} + \varepsilon_i \quad i = 1, \dots, n_1$$

$$y_i = \beta_0^* + \beta_1^* x_{1j} + \beta_2^* x_{2i} + \dots + \beta_p^* x_{pi} + \varepsilon_i \quad i = n_1 + 1, \dots, n$$

con  $\beta_i \neq \beta_i^*$  para alguna  $i = 1, 2, 3, \dots, p$ , y  $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$  por lo que las hipótesis de prueba asociadas a este modelo son:

$$H_0: (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p) = (\beta_0^*, \beta_1^*, \beta_2^*, \dots, \beta_p^*)$$

$$H_1: (\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p) \neq (\beta_0^*, \beta_1^*, \beta_2^*, \dots, \beta_p^*)$$

La estadística de la prueba Chow, en su forma compacta, está dada por:

$$F_c = \frac{(SCE - (SCE1n_1 + SCE2n_1))/(p + 1)}{(SCE1n_1 + SCE2n_1)/(n - 2(p + 1))} \sim F_{p+1, n-2p-2}$$

y la región crítica o región de rechazo de  $H_0$  es  $F_c > F_{\alpha, p+1, n-2p-2}$ .

La ecuación final permite analizar estadísticamente el cambio estructural; ésta será empleada para el análisis del modelo de importaciones de maíz de México.

---

<sup>19</sup> El cambio estructural es conocido como una modificación en los parámetros de un modelo de regresión. (Pérez y García, 2010)

### 3.4 Especificación del modelo de importaciones de maíz de México

Considerando como base la literatura económica existente sobre los determinantes de las importaciones, de demanda, investigaciones realizadas y el modelo clásico de regresión lineal, la representación matemática del modelo final, es la siguiente:

$$M = B_1 + B_2Prod + B_3Prodeu + B_4Tc + \epsilon_t$$

Dónde:

M: importaciones de maíz mexicanas.

Prod: producción de maíz en México.

Prodeu: producción de maíz en Estados Unidos.

Tc= tipo de cambio peso-dólar.

$\epsilon$ = término error.

Parámetros:

$B_1$ : Parámetro independiente.

$B_3$  y  $B_4$ : Son los parámetros que acompañan a la producción de maíz de Estados Unidos y al tipo de cambio peso-dólar. Se espera que sean positivos y mayores que cero.

$B_2$  : Parámetro que acompaña a la producción de maíz de México se espera que tenga signo negativo.

De la misma forma, ante la hipótesis propuesta, se realiza una regresión entre las importaciones y otras variables afectadas como consecuencia y correlación del primer modelo. La representación matemática de las correlaciones es la siguiente:

$$Precios = B_1 + B_2M + \epsilon_t$$

Dónde:

Precios: precio medio rural de maíz en México.

M: importaciones de maíz mexicanas.

$\epsilon$ = término error.

Parámetros:

$B_1$ : Parámetro independiente.

$B_2$ : Es el parámetro que acompaña a las importaciones de maíz de México. Se espera que sea positivo y mayor que cero.

$$Empleos = B_1 + B_2M + \epsilon_t$$

Dónde:

Empleos: empleos en el sector agrícola en México.

M: importaciones de maíz mexicanas.

$\epsilon$ = término error.

Parámetros:

$B_1$ : Parámetro independiente.

$B_2$ : Es el parámetro que acompaña a las importaciones de maíz de México. Se espera que sea negativo.

$$Deuda = B_1 + B_2M + \epsilon_t$$

Dónde:

Deuda: deuda externa acumulada total de México.

M: importaciones de maíz mexicanas.

$\epsilon$ = término error.

Parámetros:

$B_1$ : Parámetro independiente.

$B_2$ : Es el parámetro que acompaña a las importaciones de maíz de México. Se espera que sea positivo y mayor que cero.

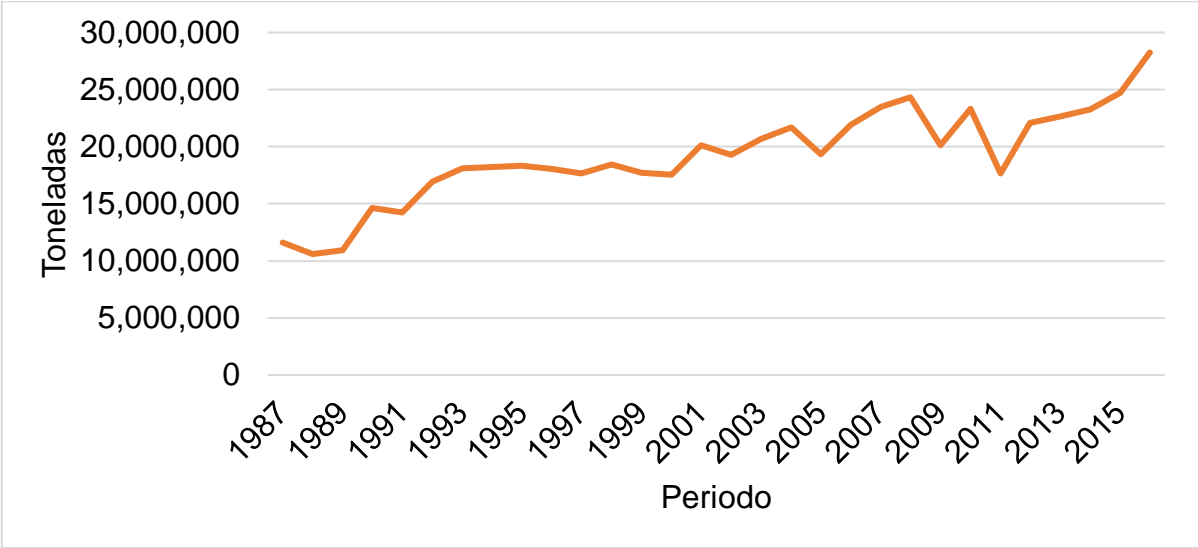
### **3.5 Descripción de las variables utilizadas en el modelo y su comportamiento en la historia económica de México**

*Producción de maíz en México*: es la actividad mediante la cual se obtiene un bien (maíz). Actividad principal de cada país y está destinada a cubrir las necesidades principales de la nación; para llevarla a cabo se requiere de algunos elementos como materia prima, mano de obra o la maquinaria especializada. En este caso la producción se realiza en el país de México; se mide en toneladas anuales.

La gráfica 22 muestra que la producción de maíz en México ha tenido un crecimiento representativo durante el periodo 1987-2016, inicia con una producción de 11 millones de toneladas y en los últimos años abarca 23 millones, no obstante, se debe considerar

que, en la misma proporción e incluso mayor, han ido aumentando las importaciones; esto en gran parte por el aumento de la población, así como de la demanda del producto ante la elaboración de más variedades de este mismo, una alta competitividad en precios internos tanto como externos, el favorecimiento en ciertos casos de la depreciación del peso o en su caso una apreciación, técnicas de producción internacionales, el uso de nuevas tecnologías que hacen a los países más competitivos, entre muchas otras variables que determinan las altas y bajas en la demanda interior y exterior.

Gráfica 22: Producción de maíz en México, de 1987 a 2016, anual en toneladas.

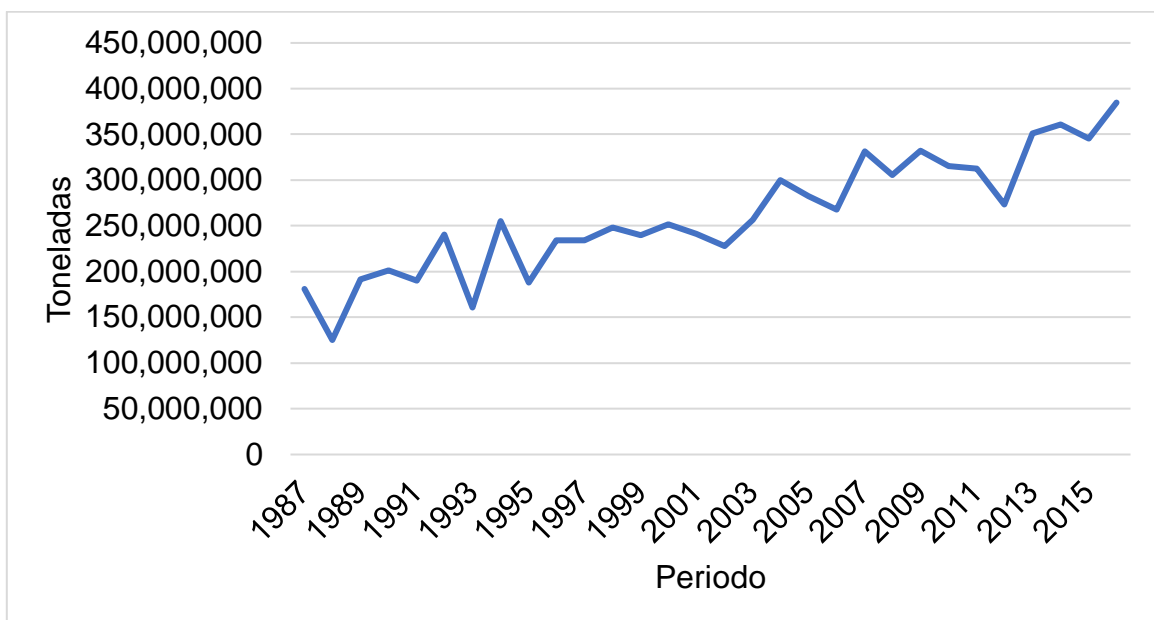


Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2017)

*Producción de maíz en Estados Unidos:* la producción es la actividad mediante la cual se obtiene un bien (maíz). Actividad principal de cada país y está destinada a cubrir las necesidades principales de la nación; para llevarla a cabo se requiere de algunos elementos como materia prima, mano de obra o la maquinaria especializada, sin embargo, esta producción ahora viene de Estados Unidos. Esta variable se mide en toneladas anuales.

Ante el increíble crecimiento de la potencia de Estados Unidos, así como de su dominio económico y comercial, se puede observar en la siguiente gráfica el crecimiento prolongado de la producción de maíz al iniciar en el año de 1987 con 181 millones de toneladas y terminar en el 2016 con 384 millones de toneladas; más de 10 veces lo que produce México.

Gráfica 23: Producción de maíz en Estados Unidos, de 1987 a 2016, anual en toneladas.

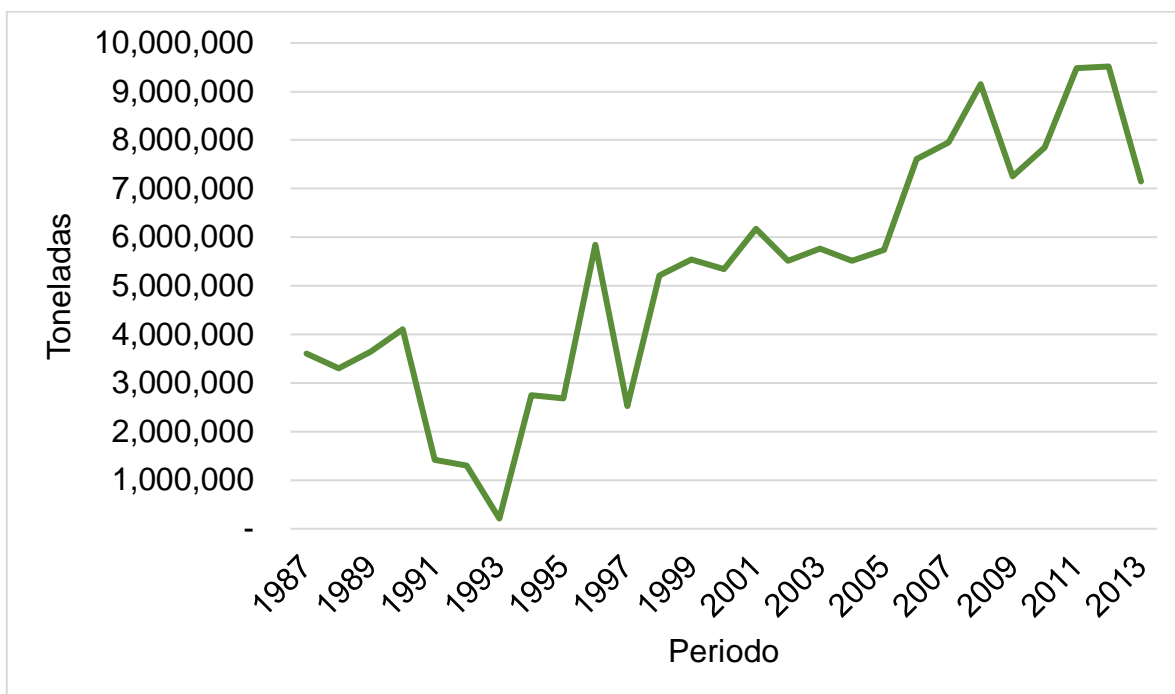


Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2017)

*Importaciones de maíz mexicanas:* las importaciones son una variable macroeconómica que en general se refieren a los productos extranjeros introducidos al país para bastecer la demanda interna, demanda que en muchos casos no cubre la producción nacional; en este caso se trata de maíz. Esta variable es medida en toneladas por año.

En la historia del comercio, México ha realizado importaciones de diferentes productos de varios países, sin embargo, ante la liberalización económica, sobre todo tratándose del Tratado de Libre Comercio de América del Norte; estas importaciones han ido en aumento. En la gráfica 24 se muestra que en 1987 las importaciones oscilaban entre los 3 millones de toneladas, posteriormente se observan bajas que mejoraron la balanza comercial hasta 1993, no obstante, a partir del 94 sufrieron altas drásticamente hasta llegar a 9 millones de toneladas en 2008 cuando el mercado del maíz, al igual que la mayoría de los productos convenidos en el tratado, fueron desgravados arancelariamente; a partir de este año las importaciones se mantuvieron entre 7 y 9 millones de toneladas importadas anualmente.

Gráfica 24: Importaciones de maíz realizadas por México, de 1987 a 2013, anual en toneladas.



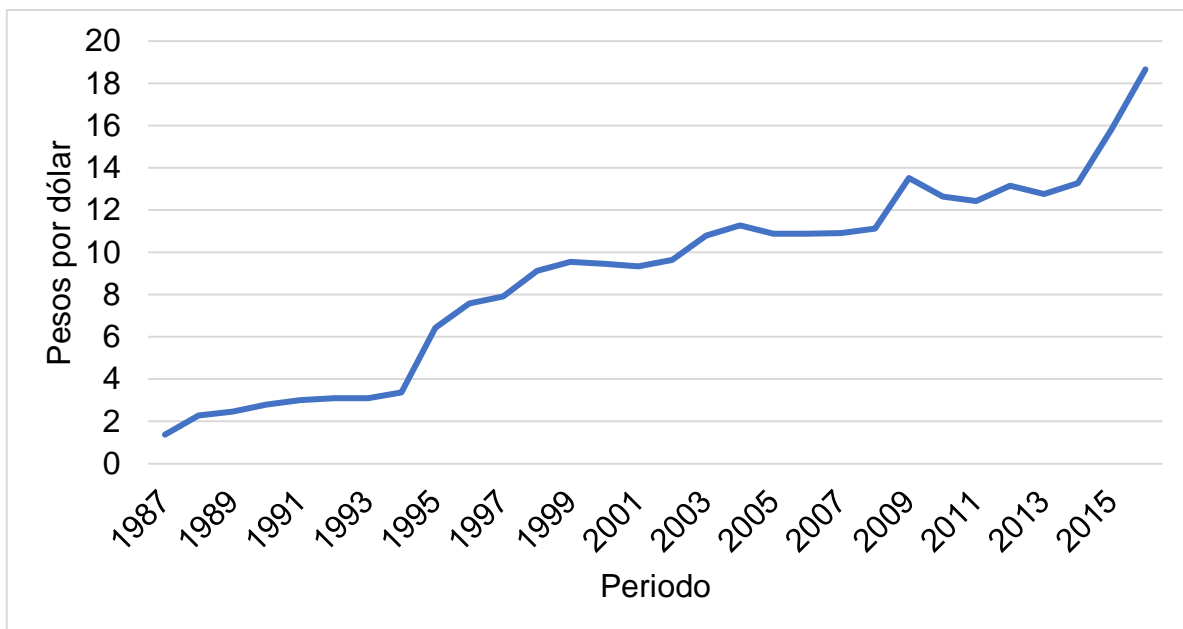
Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2017)

*Tipo de cambio peso-dólar:* la tasa de cambio se entiende como la relación de proporción que existe entre una moneda y otra, es decir, cuantas monedas de una divisa se necesitan para obtener otra. En este caso el tipo de cambio viene dado por la relación peso-dólar; cuántos pesos necesito para obtener un dólar.

El peso mexicano durante el periodo 1987-2016, como se muestra en la gráfica 25, ha tenido una fuerte devaluación, pues en 1987, el tipo de cambio era muy pequeño, oscilando entre los 1.3 pesos por dólar, sin embargo, en los últimos años, este tipo de cambio ha llegado hasta los 20 pesos por dólar, lo que habla de un aumento del 1,500%; esto en gran parte a las diferentes crisis económicas que ha sufrido el país, los desequilibrios en variables macroeconómicas: como un bajo empleo, bajo crecimiento, altas importaciones, una creciente deuda externa, baja productividad, etc.



Gráfica 25: Tipo de cambio, de 1987 a 2016, anual en pesos por dólar.

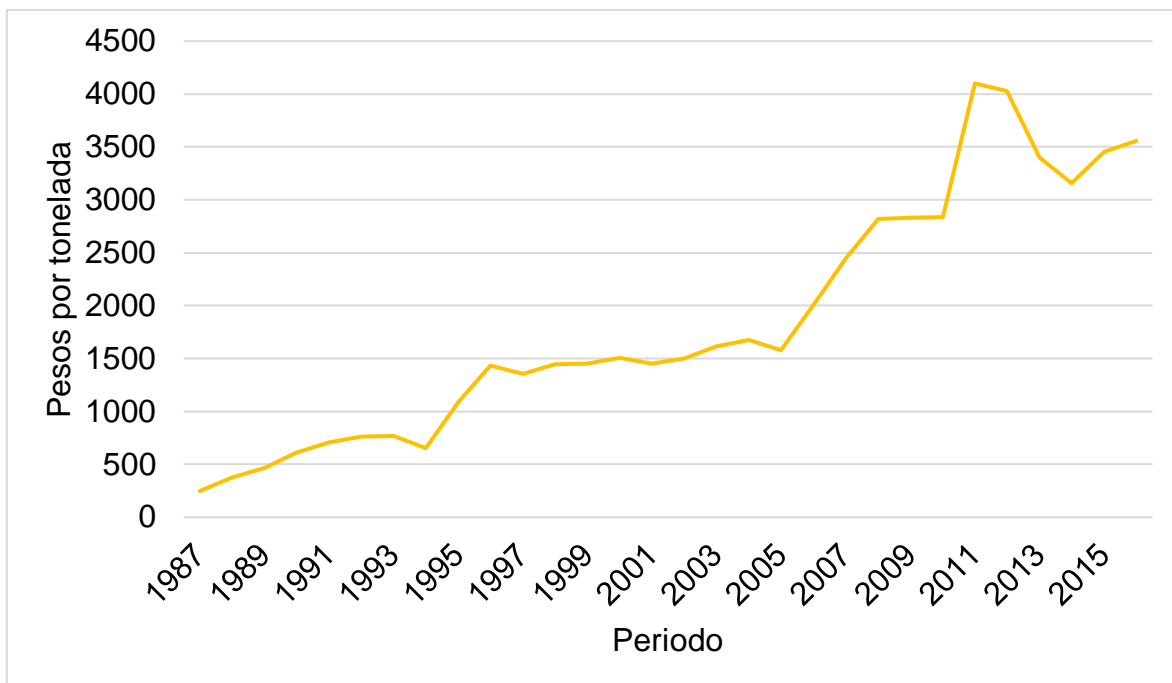


Fuente: elaboración propia con datos de Banco Mundial (2017)

*Precio medio rural del maíz en México:* se conoce como el pago que reciben los productores por su bien producido en el lugar donde se llevó a cabo tal trabajo, sin considerar todos aquellos apoyos que pudieran recibir o en su caso los gastos que incurrirían en el proceso logístico de llevar este bien a un consumidor final. Esta variable se mide en pesos pagados por tonelada de maíz.

En la gráfica 26 se muestra que a partir de 1987, el precio medio rural, al igual que el tipo de cambio, ha sufrido fuertes subidas, llegando a representar un aumento total del 1,450% durante el periodo 1987-2016, en algunos años con ligeros aumentos, en otros, saltos impresionantes de casi duplicar el precio, no obstante, no se debe dejar de lado el factor de la inflación como un determinante del aumento, así como una creciente demanda y competencia, que posteriormente aumentarían los precios, además, durante este periodo también se han mejorado las técnicas de producción, así como la variedad de maíz en el campo.

Gráfica 26: Precio medio rural, de 1987 a 2016, anual en pesos por tonelada.

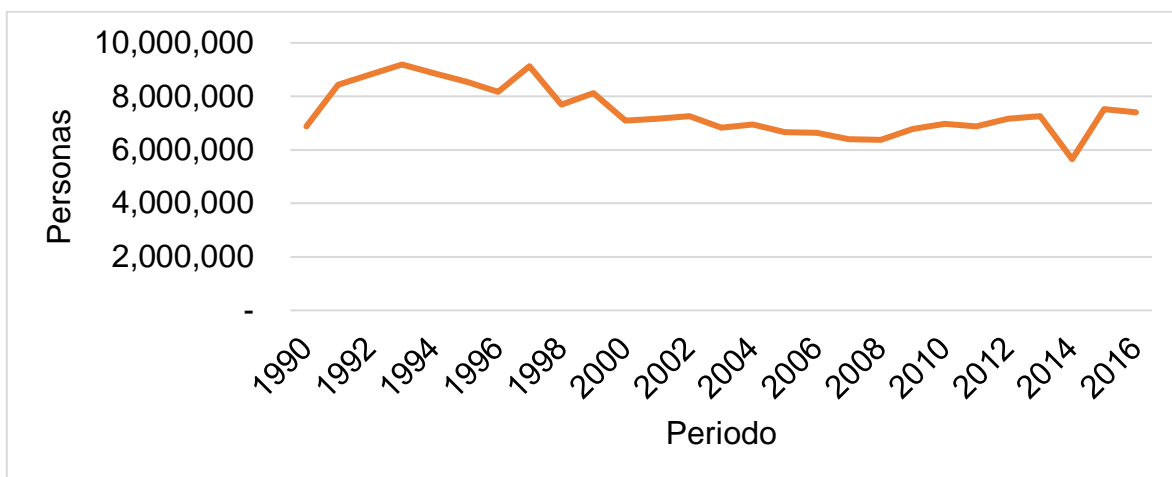


Fuente: elaboración propia con datos de SIACON, SIACON-NG (2017)

*Empleos en el sector agrícola:* el empleo es conocido como el trabajo que se realiza con una remuneración; básicamente existen empleos en todos los sectores, pero no hay que dejar de lado que, con el tiempo, unos tienen más presencia que otros; anteriormente, en México, el sector agrícola tenía la mayor concentración de empleados, sin embargo, al paso de los años, estos empleos disminuyeron para incrementarse en otros sectores.

Hoy en día muchos mexicanos agricultores están emigrando a otros sectores productivos, dejando la tierra para ser profesionistas y vivir en la ciudad, por otra parte, el aumento de competencia en el país, la falta de técnicas e incluso financiamiento son otros motivos por el que el número de empleos en el sector disminuyen. La siguiente gráfica muestra el descenso de los empleos, iniciando con un porcentaje del 22% de la cobertura total de empleos, hasta llegar a tan solo un 13%.

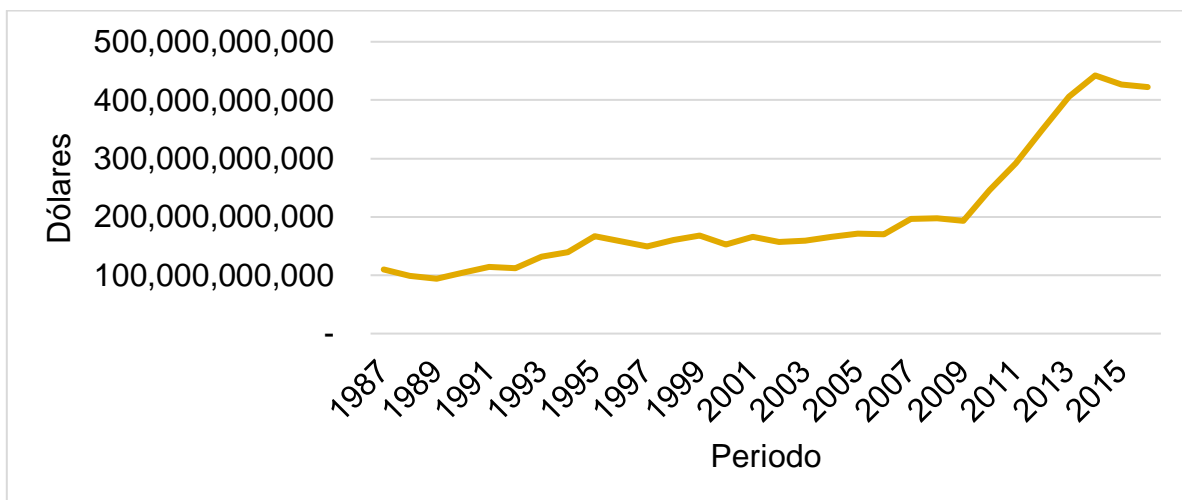
Gráfica 27: Personal activo de México en el sector agrícola, de 1987 a 2016, anual en personas.



Fuente: elaboración propia con datos de Banco Mundial (2017)

**Deuda Externa acumulada total:** la deuda es conocida como la obligación que se tiene a nivel país ante una institución bancaria exterior; esta deuda se considera acumulada porque considera tanto la deuda de instituciones públicas, como privadas. Ante las diferentes reformas y liberalizaciones de la historia, el sector privado ha tomado presencia dentro del mercado, por lo tanto, el incremento de los préstamos fue de ambas partes. En la gráfica 28 se puede observar un crecimiento de la deuda externa acumulada total por más de más del 400%.

Gráfica 28: Deuda pública acumulada total, de 1987 a 2016, anual en personas.



Fuente: elaboración propia con datos de Banco Mundial (2017)

### 3.6 Estimación del modelo de importaciones de maíz de México

La información de este trabajo se obtuvo de series de tiempo para el periodo comprendido entre los años 1987 a 2018. Los datos son anuales y provienen principalmente del Banco Mundial (2017), FAOSTAT, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2017), y del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON/SICAON NG; plataforma de SIAT, 2017).

Para completar las series conjuntamente en el mismo año, se hizo uso de pronósticos para los años 2014-2018 (según la serie); estos se relocalizaron mediante la metodología de Box- Jenkins.

En la regresión general y como base fundamental de la investigación, se utilizó el Test de Chow para examinar la hipótesis referente al cambio estructural por el TLCAN en la regresión lineal.

Para la regresión general del modelo, así como de la metodología completa y los supuestos, se hizo uso de los programas EViews 10, IBM SPSS Statistics 20 y Gretl. Respecto a los supuestos considerados del modelo básico de regresión lineal, se usan los siguientes métodos respectivamente:

- Supuesto 1: Linealidad en los parámetros; modelo log-log, el cual permite obtener una relación lineal en los parámetros tanto para las variables independientes como dependientes.
- Supuesto 4: Homoscedasticidad o igualdad de varianzas de las variables estocásticas.; Contraste de Harvey.
- Supuesto 5: No autocorrelación entre las perturbaciones; Breush Godfrey.
- Supuesto 8: Normalidad de las perturbaciones; Shapiro Wilk (para muestras pequeñas).
- Supuesto 9: Ausencia de multicolinealidad perfecta; Factor de Inflación de Varianza (VIF).

Ante la visualización de los datos, se puede observar claramente como los supuestos faltantes se cubren sin ningún problema.

El análisis de importaciones de maíz de México se lleva a cabo mediante la producción de maíz en México, la producción de maíz en Estados Unidos y el tipo de cambio. De la misma forma se analiza la relación del empleo en el sector agrícola, los precios medios rurales en México y la variación de la deuda externa acumulada total con las importaciones de maíz de México.

El Modelo Clásico de Regresión Lineal es el empleado para definir el modelo de importaciones de maíz de México, en este modelo se establece una serie de supuestos a cumplir para obtener resultados con los mínimos problemas posibles; linealidad en los parámetros, independencia entre las variables explicativas y el término error, un valor medio de la perturbación de error igual a cero, homocedasticidad, no autocorrelación y normalidad en las perturbaciones, observaciones mayores a parámetros, valores de las variables independientes desiguales, y ausencia de multicolinealidad perfecta.

La evaluación general del modelo econométrico se realiza mediante el procedimiento de Mínimos Cuadrados Ordinarios ya que éste minimiza los errores posibles en la estimación. Los pronósticos de los datos faltantes se obtienen a través de la metodología de Box-Jenkins y, con el Test de Chow se realiza la evaluación del cambio estructural en importaciones de maíz de México a partir de la desgravación arancelaria en 2008.

Así mismo, para dar continuidad al trabajo, se presentan los resultados del modelo econométrico de importaciones de maíz de México, así como la discusión de los resultados.

# **CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## CAPITULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos del modelo econométrico, un análisis de estos, y una breve comparación con los trabajos establecidos por Cuéllar (2005), Rendón (2000) y Delgado y Mayorga (2011). Se presenta también un contraste con lo planteado en la hipótesis, al mismo tiempo de realizar una reflexión sobre las oportunidades y amenazas observadas a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte respecto al maíz, e implementar medidas y sugerencias para mejorar las condiciones del maíz en el sector agrícola en México, respecto al déficit que presenta.

### 4.1 Resultados del modelo de importaciones de maíz de México

Después de haber realizado una estimación econométrica de importaciones de maíz mediante programas estadísticos, previa construcción de una base de datos, y con el uso de las metodologías de Mínimos Cuadrados Ordinarios y de Box-Jenkins, así como a través del Test de Chow, los resultados obtenidos muestran que la producción de maíz en México, la producción de maíz en Estados Unidos y el tipo de cambio real, son variables significativas para explicar las importaciones de maíz de México; todas estas variables explican a las importaciones en un 65%, como lo reporta el coeficiente de determinación que se presenta la tabla 2, lo cual indica que existen otras variables no consideradas en el modelo que pueden contribuir a su explicación, sin embargo, en este estudio se han considerado las más relevantes que se consideran en los estudios empíricos.

*Tabla 2: Resultados de la regresión del modelo de importaciones de maíz de México. Variable dependiente; importaciones de maíz de México:*

Variables independientes	Coefficiente	Std. Error	T-statistic	P-Value
C	23.28	14.26	1.63	0.113
Prod	-2.80	0.83	-3.37	0.002
Prodeu	1.92	0.66	2.87	0.007
Tc	0.93	0.27	3.37	0.002
Coeficiente de determinación	0.65			

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2017), Banco Mundial (2017), INEGI (2017 y SIACON/SIACON-NG (2017).

Los supuestos del modelo clásico de regresión lineal se cumplieron, como se muestra en el anexo A-1, así también, el Test de Chow sobre cambio estructural, reporta su existencia, cuyo punto de quiebre se estableció en el año 2008, que es cuando se dio de manera formal la desgravación arancelaria del maíz en el contexto TLCAN.

Respecto a los modelos complementarios relacionados con las variables vinculadas a las importaciones, entre ellas la relación con el empleo, los precios medios rurales y la deuda externa, también resultaron tener una relación significativa, como se puede apreciar en la tabla 3, con excepción del empleo en el sector agrícola, es decir, en este caso, el aumento o disminución de las importaciones no se ve reflejado en las variaciones del personal ocupado en los campos de México.

*Tabla 3: Resultados de la regresión de los modelos subsecuentes al incremento de importaciones de maíz de México:*

Variable dependiente	Variable independiente	Coefficiente	Std. Error	T-statistic	P-Value
Empleo	Importaciones	-0.16	0.09	-1.69	0.11
Precios	Importaciones	0.62	0.13	4.64	0.0001
Deuda	Importaciones	0.36	0.09	4.01	0.0004

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2017), Banco Mundial (2017), INEGI (2017 y SIACON/SIACON-NG (2017).

El signo de los parámetros de cada variable, tanto en el modelo inicial, como en los complementarios, concuerdan con los obtenidos en otros estudios empíricos que relacionan las variables involucradas en este estudio. La interpretación de los estimadores de los parámetros se presenta a continuación:

- Relación importaciones de maíz de México-producción de maíz en México: por cada punto porcentual que aumentan las importaciones, la producción mexicana disminuye en 2.8.
- Relación importaciones de maíz de México-producción de maíz en Estados Unidos: por cada punto porcentual que aumentan las importaciones, la producción estadounidense aumenta 1.92.

Mientras aumenta la producción estadounidense, las importaciones mexicanas, también aumenta, ya que su superávit cubre la demanda exterior, no obstante, la



producción mexicana disminuye<sup>20</sup> ante estos fenómenos, ya que el porcentaje que debería cubrirse de forma interna se hace mediante el extranjero, por la irrevocable competencia en el sector con tecnología, así como la aplicación de técnicas más sofisticadas.

- Relación importaciones de maíz de México-tipo de cambio: por cada punto porcentual que aumentan las importaciones, el tipo de cambio aumenta 0.93.

El peso, de cierta forma, por las alteraciones en algunas variables económicas importantes, como consecuencia fue devaluado.

- Relación empleos en el sector agrícola-importaciones de maíz de México: por cada punto porcentual que aumenta el empleado, las importaciones, disminuyen en 0.16.

El incremento de las importaciones puede no tener significancia en el empleo del sector agrícola en general porque, aunque en los campos de maíz se tienen menos ventajas ante el TLCAN, otros campos de diferentes cereales se han beneficiado.

- Relación precio medio rural por tonelada de maíz en México-importaciones de maíz de México: por cada punto porcentual que aumentan los precios, las importaciones aumentan en 0.62.

A medida que aumentan las técnicas de producción, también aumentan los precios del maíz, tanto en el extranjero como en el país puesto que se tratan de igualar para que haya competitividad.

- Relación deuda externa acumulada total-importaciones de maíz de México: por cada punto porcentual que aumenta la deuda acumulada total, las importaciones, aumentan 0.36.

El déficit comercial (especialmente agropecuario) es un hecho en las cuentas nacionales desde hace muchos años, y este problema a la vez se refleja en un creciente aumento de la deuda externa acumulada total.

---

<sup>20</sup> La controversia entre el signo negativo de los resultados de la estimación en la producción nacional y la evaluación estadística de la producción nacional deriva de la separación de las variedades de maíz; México no tiene problemas en cuanto a producción de maíz blanco que usa para autoconsumo de personal, pero sí en cuanto a la demanda de maíz amarillo para alimentar al ganado.

## 4.2 Discusión de los resultados

Los pronósticos del modelo econométrico de importaciones de maíz fueron realizados mediante la metodología de Box-Jenkins, método que no se destaca en los trabajos de Cuéllar (2005), Rendón (2000) ni de Delgado y Mayorga (2011); la estimación mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios fue empleada por todos, no obstante, la diferencia esencial entre los trabajos analizados, radica en el análisis del cambio estructural; los autores se basaron en emplear una variable dummy y un análisis de cointegración, idea al principio propuesta para esta investigación, sin embargo, el Test de Chow, para uso de las variables involucradas en el modelo, permitió el cumplimiento total de los supuestos del Modelo Clásico de Regresión Lineal y los parámetros más cercanos a los esperados. A continuación, se describen de forma particular los métodos empleados por cada autor para la realización de sus investigaciones.

Cuéllar (2005), en primer lugar, realiza un análisis sobre importaciones agropecuarias generales de Estados Unidos hacia México, lo que implica una extensa variedad de artículos o bienes involucrados, en donde se debe resaltar que, aunque México ha tenido algunas desventajas en determinados sectores por el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, en otros se ha favorecido, por ello, existen algunos trabajos como los de Cuéllar que tienen un enfoque positivo en exportaciones de México a partir de esta apertura. En este estudio, el autor uso una estimación mediante vectores regresivos y un análisis de cointegración en donde emplea el TLCAN como una variable dummy para diferenciar el cambio que significó para la economía del país la apertura económica y a partir de esta metodología llego a la conclusión de que realmente el TLCAN no tuvo un efecto en las importaciones agropecuarias estadounidenses e incluso se considera que el aumento de esta variable comenzó desde antes de esta negociación entre los involucrados.

En el trabajo de Rendón (2000), aunque se establece una relación sobre la demanda de importaciones de Antioquía a largo plazo con las variables de los precios relativos de las importaciones y el producto real, mediante un sistema de cointegración y un modelo de corrección de errores, los resultados arrojaron una efectiva relación, pero mucho más estrecha en el corto plazo.

Delgado y Mayorga (2011), en su trabajo sobre estimación de importaciones de Colombia en el periodo 1965-2005, como Cuéllar (2005), realizan una estimación mediante la variable dummy (Política de Apertura Económica en Colombia de 1991) para diferenciar el cambio que significó para la economía del país la apertura económica. En los resultados presentados se puede observar una relación de equilibrio en el largo plazo entre las variables, es decir que éstas siguen una trayectoria similar.

Finalmente, se comprobó que la presencia del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, sin duda tuvo un cambio estructural en diversas variables macroeconómicas como importaciones mexicanas de maíz, producción nacional de maíz, producción estadounidense de maíz, tipo de cambio y con menor proporción y de forma indirecta, también se logró un impacto en los precios medios rurales del maíz y una creciente deuda externa acumulada total. Derivado de esta situación se proponen las siguientes medidas en política económica, de tal manera que sean una posible herramienta para aminorar el impacto de esta variable de apertura comercial en el campo mexicano de maíz:

1. Una política exterior, orientada en establecer cupos más severos respecto a las importaciones de maíz, que sean respetados mediante algunos programas actualizados que apoyen y subsidien los campos mexicanos dedicados a la producción de maíz, de tal forma que la producción incremente y en un periodo determinado, los cupos dejen de existir a base de una considerable disminución de la demanda externa de este producto. En esta política se incluye el fomento a las exportaciones de otros productos competitivos puesto que el aumento de estos compensará de forma porcentual el déficit de la balanza comercial que se ha obtenido por años.
2. Una política de renta (aumentos inflacionarios) enfocada a empresas nacionales, regulando a la vez de esta forma los salarios que se les otorga a las empresas extranjeras dentro del país y de esta manera, a largo plazo, más empresas privadas extranjeras sean desplazadas por empresas internas.
3. Una política fiscal encaminada a incrementar los impuestos de las empresas extranjeras en el país, disminuir el gasto público en sectores fortalecidos y desarrollados para aumentarlo en sectores abandonados, incrementando la

inversión en los campos mexicanos en cuanto técnicas de producción, maquinaria, infraestructura y capacitación de personal.

Es importante poner atención en este tipo de trabajos puesto que el maíz es un alimento base de los mexicanos, por lo tanto, productos con suma relevancia deben tener prioridad en la producción nacional para mejorar la estabilidad económica; se espera que a partir no solo de las deducciones de esta investigación, sino de otros artículos similares que confirman el efecto negativo del TLCAN en algunos sectores, se realicen más investigaciones posteriores, análisis e implementaciones que permitan aumentar el llamado de nuevas políticas en beneficio de la nación.

## CONCLUSIONES

A partir de la disponibilidad de información sobre las variables determinantes de las importaciones, se pudo analizar la hipótesis de la posibilidad de existencia de cambio estructural en las importaciones de maíz, tras la entrada en vigor de la desgravación arancelaria de este producto en el marco del TLCAN, lo cual se realizó mediante la estimación del modelo econométrico de importaciones de maíz de México, y utilizando el Test de Chow. Con los resultados se pudo identificar claramente la presencia de un cambio estructural en las importaciones de maíz a partir de 2008, que es cuando este producto obtiene una desgravación total. La implicación en el análisis es que a partir de este año se genera una relación de largo plazo entre las importaciones de México con el TLCAN.

Las importaciones de maíz de México se muestran significativas en los precios medios rurales del mismo producto, así como en la deuda externa acumulada total y aunque esta relación es bilateral, una no explica a la otra en su totalidad; lo cierto es que el aumento de las importaciones sí generan cambios en estas variables pues al generar un déficit comercial, es decir, importar más de lo que exportamos respecto al maíz, esto crea condiciones desfavorables en el país, parte de ellas son incrementos en los precios y endeudamiento externo. Respecto al empleo en el sector agrícola, las importaciones de maíz no se muestran significativas en la variable; se deduce que este comportamiento es porque otros productos del sector primario sí se han visto beneficiados de la apertura comercial de 1994, no obstante, para los campos de maíz, no.

Claramente el Tratado de Libre Comercio de América del Norte ha sido beneficioso en algunos aspectos en cuanto a competitividad nacional, inversión, nuevos proveedores, más clientes en el extranjero, tecnología y hasta en intercambios culturales y sociales, no obstante, no todos los sectores y productos se han beneficiado; tal es el caso de las importaciones de maíz, no por falta de apoyos nacionales --puesto que desde la gubernatura del presidente Carlos Salinas se implementaron diversos apoyos a los campos mexicanos--, sino por la competitividad del vecino estadounidense, esto aunado a que estados con una producción de maíz alta cuentan con zonas marginales, lo cual impide que tengan la comunicación e información de lo que sucede en el exterior, que

lleguen los apoyos adecuados, que cuenten con las herramientas necesarias o bien que se les dificulte el proceso logístico para llevar su producto a zonas cada vez más lejanas.

Las aperturas económicas y comerciales permiten resaltar las ventajas competitivas de cada país y de cierta forma, otorgan ventajas comparativas a los que no tienen absolutas, sin embargo, Estados Unidos, al posicionarse como un país con demasiadas ventajas competitivas y absolutas, deja a México con pocas comparativas, por ello, la situación actual sobre el TLCAN podría ser una oportunidad de ajustes necesarios de forma equitativa, no solo para ambos países, sino para todos los involucrados, ya que la renegociación actual del tratado ha permitido considerar a otros países de Sudamérica que cubran la demanda de maíz que se realiza a Estados Unidos, no obstante, estos cambios generan mayores costos en cuanto a aranceles y procesos logísticos, lo cual resultaría aún más perjudicial para el país.

Por consecuencia, una justa renegociación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, con el mejor equipo representativo de México, es la mejor opción, esto en conjunto con una serie de políticas internas enfocadas a los campos mexicanos (sobre todo en productos descuidados que son básicos para la alimentación), mayores apoyos y programas dedicados a los agricultores de todas las zonas de la república, así como una constante evaluación de los indicadores macroeconómicos del país para mejorar su control, estabilidad y crecimiento.

## REFERENCIAS

Asturias, M. (2014). Maíz: de alimento sagrado a negocio del hambre. RALLT; La Red Por una América Latina Libre de Transgénicos. Obtenido de: [http://www.rallt.org/PUBLICACIONES/maiz\\_alimento%20sagrado.pdf.pdf](http://www.rallt.org/PUBLICACIONES/maiz_alimento%20sagrado.pdf.pdf) [Consultado el 22 de noviembre de 2017]

Banco Mundial. (2017). Empleos en agricultura (% del total de empleos), población activa total, tasa de cambio oficial (UMN por US\$, promedio para cada periodo y deuda externa acumulada, total (DOD, US\$ a precios actuales), de 1987-2016. DataBank. Obtenido de: <http://databank.bancomundial.org/data/reports.aspx?source=indicadores-del-desarrollo-mundial>

CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2008). Agrobiodiversidad en México: el caso del Maíz. UCCS; Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad. Obtenido de: [http://www.uccs.mx/images/library/file/Maiz-CONABIO-INE\(2\).pdf](http://www.uccs.mx/images/library/file/Maiz-CONABIO-INE(2).pdf) [Consultado el 23 de noviembre de 2017]

Cuéllar, J. (2005). El efecto del TLCAN sobre las importaciones agropecuarias estadounidenses provenientes de México. CEPAL; Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Obtenido de: [repositorio.cepal.org/bitstream/11362/4952/1/S055288\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/11362/4952/1/S055288_es.pdf) [Consultado el 5 de enero de 2018]

Delgado, J. y Mayorga, A. (2011). Aproximación a una estimación de las importaciones en Colombia: 1965-2005. Un enfoque en los acontecimientos político-económicos de la historia colombiana. Scribd. Obtenido de: <https://es.scribd.com/doc/79234582/Modelo-Econometrico-de-Importaciones-Colombia> [Consultado el 15 de enero de 2018]

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Usos del maíz. Depósito de documentos de la FAO. Obtenido de: <http://www.fao.org/docrep/003/X7650S/x7650s08.htm> [Consultado el 24 de noviembre de 2017]

FAOSTAT, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Importaciones de maíz por México de 1987-2013, producción de maíz por México de 1987-2016 y producción de maíz de Estados Unidos de 1987-2016. Obtenido de: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>

González, A. y Castañeda, Y. (2008). Biocombustibles, biotecnología y alimentos. Impactos sociales para México. *Argumentos* (Méx.) vol.21 N°.57 México, may./ago. 2008. Obtenido de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57952008000200004&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57952008000200004&script=sci_arttext&tlng=pt) [Consultado el 21 noviembre de 2017]

Gujarati, D. y Porter, D. (2015). *Econometría*. México. Mc Graw Hill. 5ta edición.

Hernández, E. (20 de febrero de 2017). México comenzará a importar maíz de Argentina en 2017. *Forbes*. Obtenido de: <https://www.forbes.com.mx/mexico-comenzara-a-importar-maiz-de-argentina-en-2017/> [Consultado el 27 de noviembre de 2017]

Huesca, C. (2012). Comercio internacional. *Red Tercer Milenio*. Obtenido de: [http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico\\_administrativo/Comercio\\_internacional.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/economico_administrativo/Comercio_internacional.pdf) [Consultado el 5 de diciembre de 2017]

INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Consumo aparente de los principales productos agropecuarios (maíz), de 2001-2014; personal ocupado del sector primario, de 2005-2016; salario de la industria de alimentos, de 2007-2016. Banco de Información Económica. Obtenido de: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>

INITE, Instituto de Investigación de Tecnología Educativa. (2017). Línea del tiempo: teorías del comercio internacional. Obtenido de: [http://gc.initelabs.com/recursos/files/r144r/w242w/caso2/descargable\\_linea.pdf](http://gc.initelabs.com/recursos/files/r144r/w242w/caso2/descargable_linea.pdf) [Consultado el 7 de diciembre de 2017]

López, C. (2014). Estrategias para la comercialización de semillas de maíz criollo en el municipio de Ayapango, Estado de México. UAEMex Amecameca. Tesis de Licenciatura en Administración. Obtenido de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/30798/L%C3%B3pez%20Rodr%C3%ADguez> [Consultado el 26 de noviembre de 2017]

Mankiw, G. (2002). *Principios de economía*. España. Mc Graw Hill. 2da edición.

María, A. (2007). El proceso de análisis jerárquico con base en funciones de producción para planear la siembra de maíz de temporal. Tesis doctoral en Economía. Colegio de Postgraduados: Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas. Campus Montecillo Edafología. Eumet. Obtenido de: <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2008/amr/Sistema%20de%20produccion%20del%20maiz.htm> [Consultado el 24 de noviembre de 2017]



Massieu, Y. y Lechuga, J. (2002). El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo. *Análisis Económico*, XVII (segundo semestre). Obtenido de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41303610> [Consultado el 25 de noviembre de 2017]

Mendoza, M. (4 de diciembre de 2016). Salario Mínimo en México, el más bajo de la OCDE. Pulimetro. Obtenido de: <https://www.publimetro.com.mx/mx/noticias/2016/12/04/salario-minimo-mexico-mas-ocde.html> [Consultado el 21 de diciembre de 2017]

López, J. (2017). Operatividad de los Tratados de Libre Comercio y los Programas de Fomento a las Exportaciones. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Economía. Tesis de Licenciatura en Comercio Exterior. Obtenido de: [http://cicsa.uaslp.mx/bvirtual/tesis/tesis/Operatividad\\_de\\_los\\_Tratados\\_de\\_Libre\\_Comercio\\_y\\_los\\_Programas\\_de\\_Fomento\\_a\\_las\\_Exportaciones/Tesis.%20Operatividad%20de%20los%20TLC%20y%20los%20Programas%20de%20Fomento.pdf](http://cicsa.uaslp.mx/bvirtual/tesis/tesis/Operatividad_de_los_Tratados_de_Libre_Comercio_y_los_Programas_de_Fomento_a_las_Exportaciones/Tesis.%20Operatividad%20de%20los%20TLC%20y%20los%20Programas%20de%20Fomento.pdf) [Consultado el 28 de noviembre de 2017]

Pérez, B. y García, M. (2010). Análisis del cambio estructural en el modelo de regresión lineal. Universidad de Costa Rica. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones* 2010 17(2): 159–17. Obtenido de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/matematica/article/download/2126/2089> [Consultado el 20 de enero de 2018]

Rendón, H. (2000). Modelación econométrica de la demanda de importaciones de Antioquia. Universidad de Medellín. *Semestre Económico*: Vol.3, Núm.6. Obtenido de: <http://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1423/1480> [Consultado el 18 de enero de 2018]

Retes, R. (2010). Demanda de tortilla de maíz en México 1996-2008. Colegio de Postgraduados. Tesis doctoral en Ciencias. Obtenido de: [http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/241/Retes\\_Mantilla\\_RF\\_DC\\_Economia\\_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/241/Retes_Mantilla_RF_DC_Economia_2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y) [Consultado el 24 de noviembre de 2017]

SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2011). Evaluación Estratégica al Programa de Apoyos Directos al Campo “Procampo”. Arapau y Asociados. Obtenido de: <http://www.sagarpa.gob.mx/>

programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otras%20Evaluaciones/Attachments/21/Evaluacion\_Estrategica\_PROCAMPO.pdf [Consultado el 25 de noviembre de 2017]

SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2017). Políticas para el fomento y conservación del maíz nativo en México. CONACYT; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Obtenido de: <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/Herramientas-ensenanza-investigacion/capacitacion-biosege-biotec-tecnm/taller1/Docs/Pol%C3%ADticas-fomento-conservacion-maiz-Mexico-2016.pdf> [Consultado el 25 de noviembre de 2017]

Secretaría de Economía. (2012). Garantizado el abasto de maíz y frijol en México. Obtenido de: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/eventos-noticias/informacion-relevante/7289-garantizado-el-abasto-de-maiz-y-frijol-en-mexico> [Consultado el 22 de noviembre de 2017]

Secretaría de Economía. (2017). Fomento a la producción y exportaciones. Obtenido de: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/comunidad-negocios/industria-y-comercio/instrumentos-de-comercio-exterior/fomento-a-la-produccion-y-las-exportaciones> [Consultado el 20 de noviembre de 2017]

Serratos, J. (2009). El origen y la diversidad del maíz en el continente americano. Greenpeace. Obtenido de: <http://www.greenpeace.org/mexico/Global/mexico/report/2009/3/el-origen-y-la-diversidad-del.pdf> [Consultado el 18 de noviembre de 2017]

SIACON, Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. (2017). Maíz; superficie sembrada, superficie cosechada, producción, valor de producción rendimiento y precio medio rural, de 1987-2008. Plataforma de SIAP.

SIACON-NG, Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. (2017). Maíz; superficie sembrada, superficie cosechada, producción, valor de producción rendimiento y precio medio rural, de 2009-2016. Plataforma de SIAP.

SICE, Sistema de Información sobre Comercio Exterior. (2017). Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Obtenido de: [http://www.sice.oas.org/Trade/nafta\\_s/Indice1.asp](http://www.sice.oas.org/Trade/nafta_s/Indice1.asp)

TradeMap. (2017). Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas; importaciones y exportaciones de México y Estados Unidos de América de 2001 a 2016. Obtenido de: <http://www.trademap.org/Index.aspx>

UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México. (2017). Capítulo I: Introducción al comercio internacional. Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Obtenido de: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2951/4.pdf> [Consultado el 6 de enero de 2018]

UAEH, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2017). Estudio de Mercado. Obtenido de: [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/tlahuelilpan/administracion/proy\\_inv/estudio%20de%20mercado.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tlahuelilpan/administracion/proy_inv/estudio%20de%20mercado.pdf) [Consultado el 25 de noviembre de 2017]

Wonnacott, P. y Wonnacott, R. (1988). Economía. México. Mc Graw Hill. 3ra edición.

Yúnez, A. (2006) Liberalización y reformas al agro: lecciones de México. *Economía Agraria y Recursos Naturales*. Vol. 6, 12. (2006). pp. 47-67. Obtenido de: <http://Dialnet-LiberalizacionYReformasAlAgro-2313246.pdf> [Consultado el 27 de noviembre de 2017]

ZonaEconómica. (2017). Test de Chow. Obtenido de: <https://www.zonaeconomica.com/heterogeneidad-sector-informal/test-de-chow> [Consultado el 21 de enero de 2018]

## ANEXOS

Anexo A-1: Resultados de la evaluación de los supuestos de un modelo de regresión lineal:

Supuesto	Prueba	P-Value	Interpretación
Homocedasticidad	Contraste de Harvey	0.18	La probabilidad se evalúa bajo un rango del 0.05 para rechazar el supuesto de $H_0$ =Homocedasticidad, por lo tanto, el supuesto es no rechazado y se cumple con este principio.
No autocorrelación	Bresuh-Godfrey	0.70	La probabilidad se evalúa bajo un rango del 0.05 para rechazar el supuesto de $H_0$ =No hay autocorrelación, por lo tanto, el supuesto es no rechazado y se cumple con este principio.
Normalidad	Shapiro Wick.	0.074	La probabilidad se evalúa bajo un rango del 0.05 para rechazar el supuesto de $H_0$ =Normalidad, por lo tanto, el supuesto es no rechazado y se cumple con este principio.
Multicolinealidad	Factor de Inflación de Varianza	Los valores en Cented VIF oscilan en los 4-5 puntos.	El supuesto se evalúa con puntos mayores a 10 para rechazar el supuesto de $H_0$ =Multicolinealidad, por lo tanto, el supuesto es no rechazado.

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT (2017), Banco Mundial (2017), INEGI (2017 y SIACON/SIACON-NG (2017).