

**Análisis de precios del maíz mexicano  
en la *Chicago Board of Trade* con  
vectores autorregresivos y vectores  
de corrección de error, 2000 – 2016**

**GONZÁLEZ-HUACUZ, Erika del Carmen  
ALCARAZ-VERA, Jorge Víctor  
CHÁVEZ-RIVERA, Rubén**

## **ECORFAN-México**

### **Coordinador**

GONZÁLEZ-HUACUZ, Erika del Carmen  
ALCARAZ-VERA, Jorge Víctor  
CHÁVEZ-RIVERA, Rubén

### **Editor en Jefe**

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

### **Directora Ejecutiva**

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

### **Director Editorial**

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

### **Diseñador Web**

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

### **Diagramador Web**

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

### **Asistente Editorial**

TREJO-RAMOS, Iván. BsC

### **Traductor**

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

### **Filóloga**

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

*Análisis de precios del maíz mexicano en la Chicago Board of Trade con vectores autorregresivos y vectores de corrección de error, 2000 – 2016*

Ninguna parte de este escrito amparado por la Ley de Derechos de Autor, podrá ser reproducida, transmitida o utilizada en cualquier forma o medio, ya sea gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo, pero sin limitarse a lo siguiente: Citas en artículos y comentarios bibliográficos, de compilación de datos periodísticos radiofónicos o electrónicos. Visite nuestro sitio WEB en: [www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

Primera edición

ISBN: 978-607-8695-27-0

Sello Editorial ECORFAN: 607-8695

Número de Control B: 2020-02

Clasificación B (2020): 290820-0201

A los efectos de los artículos 13, 162, 163 fracción I, 164 fracción I, 168, 169, 209, y otra fracción aplicable III de la Ley del Derecho de Autor.

## **Books**

### **Definición de Books**

### **Objetivos Científicos**

Apoyar a la Comunidad Científica Internacional en su producción escrita de Ciencia, Tecnología en Innovación en las Áreas de investigación CONACYT y PRODEP.

ECORFAN-Mexico S.C es una Empresa Científica y Tecnológica en aporte a la formación del Recurso Humano enfocado a la continuidad en el análisis crítico de Investigación Internacional y está adscrita al RENIECYT de CONACYT con número 1702902, su compromiso es difundir las investigaciones y aportaciones de la Comunidad Científica Internacional, de instituciones académicas, organismos y entidades de los sectores público y privado y contribuir a la vinculación de los investigadores que realizan actividades científicas, desarrollos tecnológicos y de formación de recursos humanos especializados con los gobiernos, empresas y organizaciones sociales.

Alentar la interlocución de la Comunidad Científica Internacional con otros centros de estudio de México y del exterior y promover una amplia incorporación de académicos, especialistas e investigadores a la publicación Seriada en Nichos de Ciencia de Universidades Autónomas - Universidades Públicas Estatales - IES Federales - Universidades Politécnicas - Universidades Tecnológicas - Institutos Tecnológicos Federales - Escuelas Normales - Institutos Tecnológicos Descentralizados - Universidades Interculturales - Consejos de CyT - Centros de Investigación CONACYT.

### **Alcances, Cobertura y Audiencia**

Books es un Producto editado por ECORFAN-Mexico S.C en su Holding con repositorio en México, es una publicación científica arbitrada e indizada. Admite una amplia gama de contenidos que son evaluados por pares académicos por el método de Doble-Ciego, en torno a temas relacionados con la teoría y práctica de las Área de investigación CONACYT y PRODEP respectivamente con enfoques y perspectivas diversos, que contribuyan a la difusión del desarrollo de la Ciencia la Tecnología e Innovación que permitan las argumentaciones relacionadas con la toma de decisiones e incidir en la formulación de las políticas internacionales en el Campo de las Ciencias. El horizonte editorial de ECORFAN-Mexico® se extiende más allá de la academia e integra otros segmentos de investigación y análisis ajenos a ese ámbito, siempre y cuando cumplan con los requisitos de rigor argumentativo y científico, además de abordar temas de interés general y actual de la Sociedad Científica Internacional.

## **Comité Editorial**

BLANCO - GARCÍA, Susana. PhD  
Universidad Complutense de Madrid

BANERJEE, Bidisha. PhD  
Amity University

LUO, Yongli. PhD  
Universidad de Chongqing

YAN - TSAI, Jeng. PhD  
Tamkang University

VARGAS - HERNANDEZ, José G. PhD  
Keele University

SUYO - CRUZ, Gabriel. PhD  
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

VARGAS - DELGADO, Oscar René. PhD  
National Chengchi University

AZIZ - POSWAL, Bilal. PhD  
University of the Punjab Lahore Pakistan

BLANCO - ENCOMIENDA, Francisco Javier. PhD  
Universidad de Granada

VALDIVIA - ALTAMIRANO, William Fernando. PhD  
Universidad Nacional Agraria La Molina

## **Arbitration Committee**

**DIMAS - RANGEL, María Isabel. PhD**  
Universidad Autónoma de Nuevo León

**CAMPOS - RANGEL, Cuauhtémoc Crisanto. PhD**  
Universidad Autónoma de Tlaxcala

**DE LA GARZA - CIENFUEGOS, Sandra Patricia. PhD**  
Universidad Autónoma de Coahuila

**CRUZ - ARANDA, Fernando. PhD**  
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. PhD

**LANDAZURI - AGUILERA, Yara. PhD**  
Universidad Autónoma de Nuevo León

**MORALES - GONZALEZ, Maria Antonia. PhD**  
Instituto Tecnológico de Mérida

**GARCÍA - ROJAS, Jesús Alberto. PhD**  
Universidad de Puebla

**CERVANTES - ROSAS, María de los Ángeles. PhD**  
Universidad de Occidente

**GONZÁLEZ - HERRERA, Karina Concepción. PhD**  
El Colegio de Tlaxcala

**ALCARAZ - SUÁREZ, Oswaldo Israel. PhD**  
Universidad Tecnológica Metropolitana

**ELIZUNDIA - CISNEROS, María Eugenia. PhD**  
Universidad Nacional Autónoma de México

## **Cesión de Derechos**

El envío de una Obra Científica a ECORFAN Books emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones científicas para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica.

Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.

## **Declaración de Autoría**

Indicar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en la participación de la Obra Científica y señalar en extenso la Afiliación Institucional indicando la Dependencia.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo con el Número de CVU Becario-PNPC o SNI-CONACYT- Indicando el Nivel de Investigador y su Perfil de Google Scholar para verificar su nivel de Citación e índice H.

Identificar el Nombre de 1 Autor y 3 Coautores como máximo en los Perfiles de Ciencia y Tecnología ampliamente aceptados por la Comunidad Científica Internacional ORCID - Researcher ID Thomson - arXiv Author ID - PubMed Author ID - Open ID respectivamente.

Indicar el contacto para correspondencia al Autor (Correo y Teléfono) e indicar al Investigador que contribuye como primer Autor de la Obra Científica.

## **Detección de Plagio**

Todas las Obras Científicas serán testeadas por el software de plagio PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se mandará a arbitraje y se rescindirá de la recepción de la Obra Científica notificando a los Autores responsables, reivindicando que el plagio académico está tipificado como delito en el Código Penal.

## **Proceso de Arbitraje**

Todas las Obras Científicas se evaluarán por pares académicos por el método de Doble Ciego, el arbitraje Aprobatorio es un requisito para que el Consejo Editorial tome una decisión final que será inapelable en todos los casos. MARVID® es una Marca de derivada de ECORFAN® especializada en proveer a los expertos evaluadores todos ellos con grado de Doctorado y distinción de Investigadores Internacionales en los respectivos Consejos de Ciencia y Tecnología el homólogo de CONACYT para los capítulos de América-Europa-Asia-África y Oceanía. La identificación de la autoría deberá aparecer únicamente en una primera página eliminable, con el objeto de asegurar que el proceso de Arbitraje sea anónimo y cubra las siguientes etapas: Identificación del ECORFAN Books con su tasa de ocupamiento autoral - Identificación del Autores y Coautores - Detección de Plagio PLAGSCAN - Revisión de Formatos de Autorización y Originalidad - Asignación al Consejo Editorial - Asignación del par de Árbitros Expertos - Notificación de Dictamen - Declaratoria de Observaciones al Autor - Cotejo de la Obra Científica Modificado para Edición - Publicación.

**Análisis de precios del maíz mexicano en la *Chicago Board of Trade* con vectores autorregresivos y vectores de corrección de error, 2000 – 2016**

**Mexican corn price analysis on the Chicago Board of Trade with autoregressive vectors and error correction vectors, 2000 - 2016**

GONZÁLEZ-HUACUZ, Erika del Carmen  
ALCARAZ-VERA, Jorge Víctor  
CHÁVEZ-RIVERA, Rubén

*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Erika del Carmen, González-Huacuz* / **ORC ID:** 0000-0002-8989-0921, **RESEARCHER ID:** I-9219-2018

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *Jorge Víctor, Alcaraz-Vera* / **ORC ID:** 0000-0002-9115-5694, **RESEARCHER ID:** D-6508-2018

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Rubén, Chávez-Rivera* / **ORC ID:** 0000-0002-1177-3928, **RESEARCHER ID:** D-5344-2018

**DOI:** 10.35429/B.2020.2.1.107

# **Análisis de precios del maíz mexicano en la *Chicago Board of Trade* con vectores autorregresivos y vectores de corrección de error, 2000 – 2016**

El Book ofrecerá contribuciones seleccionadas de investigadores que contribuyan a la actividad de difusión científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo para su área de investigación en la función de la Universidad ante los retos de la Sociedad del Conocimiento. Además de tener una evaluación total, en las manos de los directores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo se colabora con calidad y puntualidad en sus capítulos, cada contribución individual fue arbitrada a estándares internacionales (RESEARCH GATE, MENDELEY, GOOGLE SCHOLAR y REDIB), el Book propone así a la comunidad académica, los informes recientes sobre los nuevos progresos en las áreas más interesantes y prometedoras de investigación en la función de la Universidad ante los retos de la Sociedad del Conocimiento.

## **Contenido**

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Abstract</b>	<b>1</b>
<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Parte I Fundamentos de la investigación</b>	<b>4</b>
<b>Parte II Marco teórico</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo 1 Finanzas y negocios internacionales</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo 2 Futuros, especulación, financiarización y precios</b>	<b>16</b>
<b>Capítulo 3 La relación entre la producción real y la especulación su expresión en la industria agrícola y el mercado de futuros</b>	<b>23</b>
<b>Parte III Marco referencial</b>	<b>26</b>
<b>Capítulo 4 México, la industria agrícola y el maíz</b>	<b>26</b>
<b>Capítulo 5 Análisis situacional del maíz en México</b>	<b>38</b>
<b>Parte IV Marco normativo</b>	<b>43</b>
<b>Capítulo 6 Estructura del mercado de futuros</b>	<b>43</b>
<b>Parte V Metodología de la investigación</b>	<b>52</b>
<b>Capítulo 7 Diseño de la investigación de un modelo de vectores autorregresivos y vectores de corrección de error</b>	<b>52</b>
<b>Capítulo 8 Resultados</b>	<b>64</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>74</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>76</b>
<b>Siglarío</b>	<b>80</b>
<b>Glosario de términos y conceptos</b>	<b>82</b>
<b>Anexos</b>	<b>88</b>
<b>Referencias</b>	<b>100</b>

## **Resumen**

Esta obra tiene como objetivo analizar la relación a corto y largo plazo entre los precios spot y los precios futuros producto de la especulación del maíz amarillo mexicano. Con este fin se elaboró un modelo de Vectores de Corrección de Error (VEC), mediante el cual se analizó la causalidad de Granger y se contrastaron los resultados con la literatura existente. Para asegurar la robustez de los resultados se emplearon series de tiempo correspondiente el período 2002-2016. Como resultado general de este análisis destaca la existencia de la relación de largo plazo entre ambos precios, mientras que en los resultados específicos se destaca cómo en las últimas décadas han aparecido cambios en el objetivo de la adquisición y de la utilización de futuros sobre los commodities agrícolas, manifestándose el papel preponderante de la especulación con el objetivo de la obtención de ganancias y creando una notoria diferencia entre los precios spot y los precios especulativos. Se comprueba que la creciente especulación en los mercados de commodities, en este caso del maíz amarillo mexicano, trae consigo una serie de problemas estructurales en el sector, tales como la crisis agroalimentaria y la falta de soberanía alimentaria y de precios. En este sentido se concluye con la necesidad de que resulta necesario plantear propuestas en términos de política pública cuyo eje sea la regulación del sistema financiero.

## **Futuros, Precios, Producción real, Especulación**

### **Abstract**

The aim of this book is to analyze the short term and long-term connection between spot and future prices, a product of Mexican yellow corn speculation. To this end, a vector error-correction model (VEC), which allowed the analyze of Granger causality, has been created and then compared with the existing literature. Time series data from the 2002-2016 period has been used to ensure the solidity of the results. Generally speaking, we can highlight, thanks to this analysis, the long-term connection between both prices, while specific results show how in the last decades changes have occurred pertaining the objective of acquisition and the use of futures on agricultural commodities; all the while emphasizing speculation's crucial role with the goal of obtaining profits, thus creating a notorious difference between spot and stock prices. We can conclude that the rising speculation found in commodities markets, in our case the Mexican yellow corn, brings a number of problems, such as in structural terms, the agro-food crisis and the lack of food and price sovereignty. In this regard, concrete proposals in terms of public policies revolving around the regulations of the financial system are much needed.

## **Futures, Prices, Real production, Speculation**

## Introducción

Históricamente la producción del *commodities* agrícolas de alto consumo ha sufrido por los embates de la escasez. En gran parte por la dificultad del logro de su cosecha, dado que la mayoría de estos cultivos son atacados constantemente por plagas muy agresivas; y ahora en días actuales por los efectos del denominado cambio climático<sup>1</sup> (CC).

Es por esta condición de incertidumbre<sup>2</sup> que el precio internacional del maíz ha presentado una alta volatilidad<sup>3</sup> en la última década, que lo ha convertido en uno de los *commodities*<sup>4</sup> agrícolas de mayor volumen de operaciones de compra – venta en las bolsas de derivados financieros<sup>5</sup>.

Justamente, de estas bolsas de derivados financieros, las más significativas son las bolsas de futuros sobre *commodities* agrícolas fundadas en los Estados Unidos de América (EE. UU) con la idea de que contribuyan a estabilizar el precio sobre los citados *commodities* (CME, 2017a). Sin embargo, la constante actividad, el aumento en la participación y el comportamiento de los rendimientos obtenidos por los especuladoras a través de los mercados de futuros del maíz, como se describe y analiza posteriormente en la presente obra, permiten fundamentar la importancia que tiene el conocer las variables que diferencian el nivel alcanzado por los precios *spot* del maíz amarillo mexicano, del de los precios generados por la actividad especulativa en la *Chicago Board of Trade* (CBOT) del CME Group en los EE. UU.

El objetivo central de este libro será entonces demostrar la posible incidencia en el proceso de fijación de precios de los mercados de futuros (CBOT) hacia las decisiones de negocio realizadas por los agentes participantes en la cadena de producción de maíz en México, que se traducen en un proceso de fijación del nivel de los precios *spot* en el mercado nacional influenciado por los mercados de futuros. Lo anterior a través de un análisis estadístico que permita, al finalizar el análisis conducente, plantear una propuesta de solución al problema identificado.

## Resumen capitular

Este libro se integra de cinco partes, un índice de siglas y abreviaturas, un glosario, una de referencias y un apartado de anexos. La primera parte corresponde a los fundamentos de la investigación, la segunda parte aborda el marco teórico, la tercera parte contiene el marco referencial, la cuarta parte corresponde al marco normativo y la quinta y última parte está constituida por el apartado metodológico que guiará la investigación contenida en esta obra.

En la primera parte se define la estructura de la investigación y se compone por el problema de investigación, las preguntas, los objetivos y la hipótesis, tanto los generales como las específicas para rubro. Se abordan igualmente los apartados correspondientes a la justificación, tipo de investigación, identificación de las variables e instrumentos a emplear, universo y muestra de estudio, concluyendo con los alcances y limitaciones.

La segunda parte la integra el marco teórico que contiene al capítulo primero en el que se abordarán temas inherentes a la teoría económica del comercio, tales como los mercados de competencia imperfecta y el control de los precios internacionales, así como los relacionados a la teoría financiera que respalda el funcionamiento de los mercados de los contratos de futuros.

La tercera parte contempla lo referente al marco referencial y en él se desarrollan los capítulos cuarto y quinto. En el capítulo cuarto se describe la geografía física y económica de México con un enfoque territorial y social. De la misma manera, se estudia el sector agrícola en dos vertientes principales: las perspectivas de la industria agrícola a nivel global y la industria agrícola a nivel nacional.

<sup>1</sup> Cambio en el clima, atribuible directa o indirectamente a la actividad humana (FAO, 2018).

<sup>2</sup> En el sentido de la imperfección en el conocimiento sobre el estado o los procesos de la naturaleza (FAO, 2018).

<sup>3</sup> Término que mide la variabilidad de las trayectorias o fluctuaciones de los precios y en general, de cualquier activo financiero en el mercado (Hull, 1997).

<sup>4</sup> Anglicismo que se refiere a materias primas o bienes primarios de tipo genérico, es decir, que no tienen una diferenciación entre sí (De Lara Haro, 2002).

<sup>5</sup> Centros financieros donde se realizan operaciones de compra - venta sobre instrumentos cuyo precio no se determina de forma directa, sino que depende del precio de otro activo denominado activo subyacente.

Por lo que se refiere al capítulo quinto se expone un análisis integral de la situación del maíz en el contexto nacional; comienza describiendo las características, para pasar en seguida a detallar el papel que desempeña en el sistema financiero, lo que permitirá al lector un mejor entendimiento del proceso mediante el cual se empiezan a utilizar los futuros de maíz en el país.

La cuarta parte se refiere al marco normativo de los futuros de maíz en México y en los EE. UU y contiene el capítulo sexto en el cual se describe y enuncia la normatividad de la Bolsa Mexicana de derivados de México (MexDer) para el caso de México, y el *CME Group* (CBOT) para el caso de los EE. UU.

Finalmente, la quinta parte contiene la Metodología de la Investigación la cual se desarrolla en los capítulos séptimo y octavo los cuales servirán para definir las herramientas cuantitativas a utilizar, mostrarán el desarrollo metodológico y los resultados obtenidos que permitirán demostrar la validez de la hipótesis de trabajo.

## Parte I Fundamentos de la investigación

### Problemática

En las últimas décadas se ha hablado mucho sobre el crecimiento del mercado financiero y uno de los elementos del análisis ha sido el encontrar la relación entre los precios generados en los mercados spot o al contado, con los precios generados en los mercados de derivados sobre *commodities* agrícolas.

A efecto de definir de la mejor manera posible el problema de investigación de este texto, se comenzará por definir qué son las finanzas, en ese sentido, las finanzas se dedican a estudiar la asignación de recursos escasos a lo largo del tiempo en condiciones de incertidumbre<sup>6</sup> (Bodie y Merton, 1999). Cuando se toman decisiones financieras por parte de los agentes económicos, lo hacen a través del sistema financiero, concepto definido por Bodie y Merton (1999, p. 22) como el conjunto de «mercados, intermediarios, empresas de servicios y otras instituciones cuya finalidad es poner en práctica las decisiones financieras de las familias, las compañías y los gobiernos»; este mercado se maneja a través de la utilización de instrumentos financieros tradicionales y derivados financieros como son los instrumentos de deuda, las monedas, los instrumentos de capital, las opciones, los futuros, los *swaps*, etc. De todos los anteriores, el análisis se enfocará en los así denominados futuros, los cuales a su vez se pueden conceptualizar como instrumentos financieros que se indexan a los niveles de cotización de diversos subyacentes, como los productos agrícolas (*commodities*), las divisas, las tasas de interés e índices bursátiles (De Lara Haro, 2002). Existen mercados y bolsas específicas para cada uno de estos futuros en las que negocian productos provenientes de diferentes países.

El volumen de operación del mercado internacional de derivados financieros ha crecido considerablemente en los últimos años. Miles de instrumentos financieros - contratos futuros<sup>7</sup> y opciones<sup>8</sup> - son negociados en operaciones de compra - venta diariamente en las bolsas de valores alrededor del mundo (Hull, 1997).

En este sentido, una de las polémicas más álgidas que tiene lugar en el hoy día, es que existe un nuevo paradigma en los mercados agrícolas internacionales que tiene su génesis en la primera década del presente siglo.

En este sentido, autores como Suárez (2012, p. 15), señalan que existe un «predominio del capital financiero sobre el mercado internacional de *commodities* agrícolas y sobre la determinación del uso y destino de las tierras de cultivo y los propios alimentos»; esto significa que la finalidad última del comercio con futuros sobre *commodities* agrícolas ha sufrido una reconversión que se ha traducido en un aumento de fuertes movimientos puramente especulativos<sup>9</sup> en muchas bolsas de valores organizadas en las que se negocian contratos de futuros sobre *commodities* agrícolas.

Lo anterior ha propiciado que la valuación del precio de los contratos de futuros sobre *commodities* agrícolas, por ejemplo, con subyacentes como el maíz que es el *commodity* que nos ocupa en este texto, al ser un instrumento estandarizado que se bursatiliza de manera global bajo términos y condiciones que son establecidos e impuestos para los todos participantes del mercado, es que se determina, a partir de una identidad que asume una relación supuestamente lineal entre el precio futuro y el precio *spot* (o de contado), que se pacta en el mercado por medio del mercado o bolsa de valores en la que se negocian estos contratos (Hull, 1997).

---

<sup>6</sup> La incertidumbre se da cuando un individuo en la situación de toma de decisiones lo hace con base en sus propias expectativas sobre las imperfecciones del mercado más que sobre la probabilidad y el cálculo estadístico sobre datos históricos reales (Knight, 1921).

<sup>7</sup> Acuerdo para comprar o vender un número determinado de bienes o valores (activo subyacente) en una fecha futura y determinada, y bajo un precio establecido de antemano (De Lara Haro, 2002).

<sup>8</sup> Contratos estandarizados, en los que el comprador, a cambio de pagar una prima el día de hoy, adquiere el derecho, pero no la obligación de comprar (*call*) o vender (*put*) a un precio pactado para una fecha futura (vencimiento), si es que decide ejercer su derecho (Hull, 1997).

<sup>9</sup> La especulación financiera es un fenómeno mundial que presenta un comportamiento dramático a partir de la explosión de liquidez internacional de los años setenta y las políticas que pretenden liberar el mercado de capitales. Esa liquidez es una constante hoy del sistema que empezó su desarrollo tras la desaparición del patrón oro-dólar y el establecimiento generalizado de los tipos de cambio flexibles (Zapata, p. 100).

De suerte tal, que las diferencias entre los precios de ambos mercados – de futuros y al contado o *spot* - podría llegar a crear en los compradores de estos instrumentos, la percepción de negociar un precio futuro al vencimiento del contrato, superior al que se transa en el mercado *spot* y así obtener la motivación económica necesaria para negociar su posición con fines de especulación pura y dura, así como el de una maximización exorbitante de beneficios, más nunca o muy raramente de *hedging*<sup>10</sup> o cobertura, función originalmente asignada precisamente a los mercados de futuros al momento de su creación (Working, 1953).

Ahora bien, de acuerdo con el Banco Mundial (WB por sus siglas en inglés) (2011) y derivado de la crisis económica – financiera del año 2008, las preocupaciones de las principales economías del planeta agrupadas en el así denominado G-20<sup>11</sup> versaron alrededor de materializar una reforma a la regulación del sistema financiero global a fin de identificar las potenciales debilidades en dicho sistema, con el fin último de establecer un esquema de vigilancia que asegurara la estabilidad de dicho sistema, lo que condujo a su vez a la creación de la Junta de Estabilidad Financiera en el año 2009, es decir, al año siguiente.

Por otra parte, según los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2015), de todos los cereales existentes, el maíz es el más importante del mundo y uno de los más influyentes, debido a que actualmente existe una tendencia creciente por la diversificación en el uso del maíz; ya que se puede utilizar para consumo humano y pecuario; en la industria se utiliza para la producción de almidón, glucosa, dextrosa, fructosa, aceites, botanas, etanol, etc. Finalmente, es un *commodity* agrícola ampliamente demandado para la elaboración de algunas bebidas alcohólicas y otros productos utilizados como materia prima en las industrias minera, textil, electrónica, farmacéutica, alimentaria, etc.

Esta dinámica entre oferta y demanda global ha provocado un significativo exceso de existencias durante los últimos ciclos comerciales. Desde esta perspectiva, el FIRA (2015), calculaba que el precio del maíz amarillo no. 2 FOB Golfo<sup>12</sup> promedió \$165.5 dólares estadounidenses (USD) por tonelada en septiembre de 2015, nivel 2.2 por ciento más alto que durante agosto 2015 y 2.0 por ciento más alto que septiembre 2014.

Por su parte, los futuros con vencimientos en 2016 presentaban una recuperación en la cotización del maíz a mitad del citado año. En sentido opuesto a lo establecido por la oferta, el FIRA (2015), señala que los precios de futuros se encuentran a la baja por la amplia disponibilidad de este *commodity* en los EE. UU y el mundo, según precios internacionales de la CBOT.

Acorde a lo anterior, es pertinente mencionar que el mercado de futuros de maíz está sujeto a cambios constantes en sus precios, ya que son afectados por diferentes factores, dentro de los que destacan la estacionalidad del cultivo, el comportamiento de los mercados específicos, el clima; así como la localización geográfica de las zonas de producción donde hay sobreoferta y por supuesto, la parte especulativa de este mercado. Todos esos factores afectan el mercado de futuros de manera diferente (SIAP, 2013).

Es en este punto donde podrían empezar a surgir las primeras dudas sobre si los precios internacionales de este *commodity* se fijan solamente por los ajustes en la oferta y la demanda, o podrían estar bajo la potencial influencia de la especulación de ciertos participantes sobre sus obligaciones en los mercados de futuros, en particular, el de la CBOT. Esa influencia de la actividad especulativa forma parte de un proceso conocido en el argot financiero como «financiarización» de la agricultura.

<sup>10</sup> Anglicismo que se refiere a crear estrategias financieras dirigidas a anular o reducir el riesgo de un activo o pasivo financiero, en posesión de una empresa o de un inversionista en particular (De Lara Haro, 2002).

<sup>11</sup> Foro en el cual se reúnen los Jefes de Estado, gobernadores de bancos centrales y ministros de finanzas de 19 países y la Unión Europea desde 1999, se constituye de siete de los países más industrializados: Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, y Reino Unido, Rusia (G-8); más once países, Australia, México, India, Corea del Sur, Indonesia, Turquía, Arabia Saudita, Sudáfrica, Argentina, Japón y la Unión Europea.

<sup>12</sup> *Free on board* (FOB), condición de venta en una operación internacional que incluye el costo de la mercadería a embarcar y la carga del buque, pero no los costos de transporte, el vendedor tiene la obligación de cargar la mercancía a bordo del buque en el puerto de embarque especificado en el contrato de venta. El comprador selecciona el buque y paga el flete marítimo, la transferencia de riesgos y gastos se produce cuando la mercancía rebasa la borda del buque, el vendedor se encarga de los trámites para la exportación. Maíz amarillo no.2 FOB Golfo, hace referencia al precio en futuro de un tipo específico de maíz *free on board* que se comercializa desde el Golfo de México.

Medialdea y Sanabria (2012, p. 198), definen a este término, el de la financiarización, como «los cambios registrados en los mercados financieros, el nuevo papel de la inversión y la renta financiera sobre la dinámica macroeconómica, la creciente importancia de los intereses del capital financiero dentro de la gestión empresarial, etcétera».

De acuerdo con autores como Working (1953) Hull (1997) la financiarización de la economía mundial en general, y del sector agrícola en lo particular se deriva de algunas variables estructurales tales como:

- La amplitud en los periodos.
- La dimensión de los diferenciales entre los precios al vencimiento.
- El hecho de que los agentes especulativos tengan la posibilidad de compensar las pérdidas en los mercados físicos con las ganancias generadas en los mercados financieros.
- El volumen de operación de compra- venta de los contratos de futuros, variable fundamental en el proceso de financiarización, puesto que representa la oferta y la demanda del instrumento financiero.
- El comportamiento de la volatilidad de los precios internacionales del maíz.

En el caso de México, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) autorizó la venta de futuros sobre commodities agrícolas a partir del año 1993, derivado de la reforma agraria de 1992, que legalizó la producción agrícola y pecuaria en el país, a través de empresas conjuntas de capital público y privado. A todo lo anterior ha contribuido igualmente el proceso de desregularización del Sistema Financiero Mexicano en 1986.

Por otra parte, debe también mencionarse que, a partir de la crisis financiera mundial de 2008, en la que la disminución del mercado interno en economías como las latinoamericanas ocasionó severas caídas en el consumo de productos agrícolas y, consecuentemente, a una disminución drástica de ingresos de los productores, lo que finalmente afectó negativamente su capacidad de apalancamiento financiero. Sin embargo, el sector más afectado por esta crisis en México fue en el sector manufacturero; el impacto en el sector agrícola no fue tan dramático (Basurto y Escalante, 2009).

A este escenario se agregan los efectos producidos por los tratados internacionales en la agricultura, para México el caso específico del denominado T-MEC, el nuevo acuerdo comercial entre México, EE. UU y Canadá que sustituye al Tratado de Libre Comercio (TLCAN) a partir del año 2020. El libro buscará entonces, encuadrar el análisis de dicho proceso en la situación actual del mercado mexicano y mundial de maíz, lo que permitirá plantear a su vez una reflexión de la situación presente del maíz mexicano y cuáles son sus expectativas a mediano plazo y largo plazo, que naturalmente, conciernen a la nación entera.

En consecuencia, se llevara a cabo en primer lugar un análisis de los mercados de futuros sobre *commodities* referentes a la producción del maíz amarillo mexicano que cotiza en el CME Group<sup>13</sup>, en concreto en la CBOT<sup>14</sup>, que es una de las cuatro *Designated Contract Markets* (DCMs) que componen al citado CME Group. En segundo lugar, procederá realizar el estudio de la cantidad producida y los volúmenes del maíz amarillo mexicano negociados en el mercado internacional, para lo cual será preciso un análisis de los datos derivados de las cotizaciones de precios de los centros de distribución ubicados en territorio nacional y las bases de datos que incluyen los precios promedio nacional al mayoreo, en centros de distribución en el país, las bases de datos del SNIIM, así como las del FIRA.

---

<sup>13</sup> El CME Group es el mercado de instrumentos derivados más grande y diverso del mundo. En 2006 la CBOT y la CME realizan el acuerdo de fusionarse en una sola entidad, llevándolo a cabo en 2007 en lo que ahora se conoce como CME Group, que se compone de cuatro *Designated Contract Markets* o mercados principales de futuros: el CME, CBOT, NYMEX y COMEX.

<sup>14</sup> La *Chicago Board of Trade* (CBOT) es una de las instituciones financieras de *commodities* más antigua del mundo, fundada en 1848 y en la que se comercia la mayor cantidad de futuros agrícolas actualmente y forma parte de CME Group como una de las cuatro *Designated Contract Markets*.

## Planteamiento del problema

El sector agrícola mexicano, específicamente el de los productores de maíz amarillo ha experimentado un fenómeno mediante el cual, mientras que el sector financiero que realiza transacciones con este *commodity* en bolsas de valores organizadas ha tenido una gran expansión con altos niveles de ganancia a nivel global, contrastando con el hecho de que, en términos generales, el crecimiento económico y la rentabilidad de los agentes de la cadena agroalimentaria, sobretodo el de los productores a nivel local, han decrecido.

En este contexto, se debe mencionar que en las últimas años se han producido modificaciones en el objetivo primario de la adquisición y utilización de futuros sobre *commodities* agrícolas, manifestándose en su lugar y en un papel cada vez más preponderante la especulación, con el objetivo obtener jugosas utilidades y crear una brecha significativa y preocupante entre los precios de la producción real asentados en el mercado *spot*, y aquellos que se comercializan por parte de especuladores financieros que operan en los mercados de futuros insertos en el sistema financiero global. Este libro precisamente plantea un análisis de la relación existente entre los precios de la producción real y la especulación; o lo que es lo mismo, entre los precios del mercado *spot* y el de los mercados de futuros.

En virtud de lo anterior, la presente obra pretende generar la evidencia empírica suficiente tal que permita confirmar la existencia de una motivación económica en los agentes económicos que participan en la CBOT, particularmente la de aquellos caracterizados como especuladores, para influenciar el precio internacional del maíz en el mercado *spot*, más allá de los ajustes de la oferta y la demanda, por lo que dicha influencia repercute efectivamente en los precios de contado (o *spot*) del maíz amarillo mexicano. Esto es importante desde el punto de vista de lo que se busca contribuir con este libro, así sea a la manera de un minúsculo grano de arena, que no es otra cosa que un mejor entendimiento de la realidad del sector agrícola mexicano, tal que permita potenciar su desarrollo a través de la promoción de nuevas fuentes de empleo y por ende, elevar la calidad de vida de sus habitantes, ya que, si por un lado, los precios para los consumidores en México dependen actualmente de los precios regidos por la especulación bursátil y financiera efectuada en los mercados de futuros ubicados allende las fronteras, en vez de obedecer a la dinámica del mercado nacional y a las necesidades alimenticias y nutricionales de la población mexicana, se hace necesario hoy más que nunca, plantear un plan estratégico que comprenda la aplicación de políticas agrícolas que permitan optimizar los distintos papeles que tiene la agricultura y el maíz específicamente, así como retomar el papel que alguna vez tuvo, de ser el sector responsable de satisfacer las necesidades alimentarias de la población, adicionalmente también se convierta en un importante generador de energía renovable, además de contribuir al desarrollo limpio, a la eliminación de emisiones nocivas e evitar la contaminación de ríos y mantos freáticos.

### Pregunta general de investigación

¿Cuáles son las principales variables que inciden en la transmisión entre los precios en el mercado *spot* y los precios producto de la actividad especulativa del maíz amarillo mexicano que participa en los mercados de futuros de la CBOT durante 2000 - 2016?

### Pregunta específica de investigación

¿Constituyen la reestructuración productiva y la financiarización de la industria agrícola nacional, las principales variables que inciden en la transmisión entre los precios en el mercado *spot*, y los precios producto de la actividad especulativa del maíz amarillo mexicano que participa en los mercados de futuros de la CBOT durante 2000 - 2016?

### Objetivo general de investigación

Conocer cuáles son las principales variables que inciden en la transmisión entre los precios en el mercado *spot* y los precios producto de la actividad especulativa del maíz amarillo mexicano que participa en los mercados de futuros de la CBOT durante 2000 - 2016.

### Objetivo específico de investigación

Conocer si la reestructuración productiva y la financiarización de la industria agrícola nacional, constituyen las principales variables que inciden en la transmisión entre los precios en el mercado *spot*, y los precios producto de la actividad especulativa del maíz amarillo mexicano que participa en los mercados de futuros de la CBOT durante 2000 - 2016.

### Hipótesis general de investigación

La transmisión entre los precios en el mercado *spot*, y los precios producto de la actividad especulativa del maíz amarillo mexicano que participa en los mercados de futuros de la CBOT durante 2000 - 2016 se conceptualiza como sigue:

Hi= Los precios producto de la actividad especulativa del maíz amarillo mexicano que participa en el mercado de futuros de la CBOT, inciden en el proceso de fijación de precios en el mercado *spot* de dicho *commodity*.

Que se operacionaliza a través de la siguiente función:

$$y = f(x_1) \tag{1}$$

Dónde:

$y$  = Precios en el mercado *spot* durante 2000 – 2016.

$x_1$  = Precios producto de la especulación en el mercado de futuros de la CBOT durante 2000 – 2016.

### Hipótesis específica de investigación

He<sub>1</sub>= La reestructuración productiva y la financiarización de la industria agrícola nacional, constituyen las principales variables que inciden en la transmisión entre los precios en el mercado *spot*, y los precios producto de la actividad especulativa del maíz amarillo mexicano que cotiza en los mercados de futuros de la CBOT durante 2000 - 2016.

Que se operacionaliza a través de la siguiente la función:

$$y = f(x_1, x_2) \tag{2}$$

Dónde:

$y$  = Trasmisión entre los precios en el mercado *spot* y los precios producto de la actividad especulativa.

$x_1$  = Reestructuración productiva de la industria agrícola nacional.

$x_2$  = Financiarización de la industria agrícola nacional.

### Justificación

La investigación propuesta servirá como marco de referencia que aportará una visión diferente para originar investigaciones más profundas sobre el impacto de los negocios internacionales en la industria agrícola de México y su relación con los mercados de futuros sobre *commodities* agrícolas, particularmente con aquellos ubicados en los EE. UU.

De igual manera, los resultados de la investigación fungirán como una referencia cuantitativa para los agentes económicos relacionados con la industria y el mercado internacional del maíz.

### Trascendencia

Este libro podrá contribuir a la teoría financiera al ofrecer evidencia empírica de un nuevo nivel en la relación entre los precios de los mercados de futuros sobre *commodities* agrícolas y del mercado *spot* de dichos *commodities*, particularmente el del maíz amarillo mexicano.

Por último, la presente obra brindará a sus lectores una alternativa de estudio – a través del método científico - para cuantificar el nivel de relación entre las variables de los mercados de futuros y el precio *spot* en el mercado mexicano del maíz amarillo, un tema no suficientemente explorado por parte de la literatura contemporánea.

### **Relevancia Social**

En el caso de la agricultura, la actividad de los mercados financieros internacionales ciertamente incide en la industria agrícola mexicana en el hoy día; una industria, cuya base productiva se ha encontrado en la unidad socioeconómica campesina (USC)<sup>15</sup>. Además de que el cultivo del maíz, se extiende a lo largo y ancho del territorio nacional, por lo que se constituye en el de mayor peso social y económico; y como tal está relacionado con la canasta básica, componente esencial en la dieta alimenticia de la población mexicana y con el cálculo del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)<sup>16</sup>, por lo que los resultados del presente libro plantean abonar conocimiento dirigido a potencial el desarrollo social del país de manera integral.

### **Implicaciones Prácticas**

Con esta obra, los autores pretenden aportar un insumo, pequeño pero significativo, para el diseño de un plan que comprenda la aplicación de políticas agrícola que permita optimizar los distintos papeles que tiene el maíz en la agricultura mexicana, como el sector que además de satisfacer las necesidades alimentarias de la población, también se convierta en un importante generador de energía renovable, tanto para su propio uso como el de otros sectores económicos. Con esto, se podrá igualmente contribuir a un desarrollo sustentable, a un desarrollo limpio, mediante la eliminación y/o radical disminución de la contaminación de ríos y mantos freáticos.

### **Valor teórico**

La revisión del tema permitirá abonar al conocimiento teórico y científico, al entendimiento del capitalismo contemporáneo y la situación internacional de la producción y comercialización de *commodities* agrícolas, con particular énfasis en aquellos *commodities* estratégicos para México, como el maíz.

### **Horizonte temporal y espacial**

Comprenderá el lapso de tiempo comprendido de 2002 a 2016, el cual permitirá estudiar el proceso derivado de la reforma agraria en nuestra nación y hacer una comparación entre la negociación en los mercados de futuros sobre *commodities* agrícolas, y la negociación del mercado *spot* del maíz amarillo mexicano, en un periodo de tiempo que abarca el antes y el después de la reestructuración económica global producto de la crisis financiera de 2007, iniciada en los EE. UU y que término afectando a todo el sistema económico y financiero mundial.

La delimitación en términos del espacio será México en lo relativo a los precios desarrollados en el mercado *spot* del maíz amarillo mexicano; para los mercados de futuros, el análisis se basará en los precios fijados en la CBOT, con sede en la ciudad de Chicago, Illinois, EE. UU, para este mismo *commodity* agrícola.

### **Viabilidad de la investigación**

Para analizar los mercados de futuros sobre *commodities* agrícolas, en específico de maíz amarillo, se emplearán las cotizaciones de la CBOT, publicadas por el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) de nuestro país.

<sup>15</sup> “Son aquellas unidades campesinas de nuestro país que desarrollan una producción en alguna medida mercantil sin abandonar el autoconsumo, y se basan en la fuerza de trabajo familiar, aunque en muchos casos recurren al auxilio eventual de mano de obra extra y tienen el control o la propiedad de una extensión minifundista de tierra” (Bartra, 1982, p. 26).

<sup>16</sup> El Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) es un indicador económico cuya finalidad es la de medir a través del tiempo la variación de los precios de una canasta fija de bienes y servicios representativa del consumo de los hogares (BANXICO, 2016).

Para analizar el mercado *spot* del maíz amarillo mexicano, se dispone de bases de datos que incluyen los precios promedio nacional al mayoreo, en centros de distribución en el país, las bases de datos del SNIIM, de la SAGARPA, así como la del FIRA.

## Tipo de investigación y enfoque

### Alcance

- Exploratoria

Un aspecto importante es que en la literatura actual existen pocos trabajos que aborden la relación entre las variables seleccionadas para el estudio, en el sentido y desde la óptica que se pretende abordar en el desarrollo de esta obra.

- Descriptiva

El presente texto tiene como uno de sus objetivos el describir las características del *commodity* agrícola seleccionado, su geografía física, económica y financiera, así como su normatividad operativa jurídica y legal.

- Correlacional

La investigación pretende analizar y entregar evidencia empírica de la existencia de una relación de causalidad desde las variables seleccionadas que intervienen en el proceso de fijación de precios en los mercados de futuros sobre el maíz amarillo mexicano, hacia su nivel de precio en el mercado *spot* o al contado.

### Enfoque

Se plantea un enfoque cuantitativo, basado en la recolección de datos que se fundamenta en la medición, utilizando así magnitudes numéricas que pueden ser procesadas mediante herramientas econométricas que generen resultados medibles y cuantificables.

## Identificación de variables

### VARIABLES DE LA HIPÓTESIS GENERAL

**Tabla 1** Variables de la hipótesis general

Variable dependiente	Variable independiente
Precios del maíz amarillo mexicano por el periodo 2002 – 2016.	Precios producto de la actividad especulativa (CBOT) del maíz amarillo mexicano por el periodo 2002 – 2016.

*Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)*

### VARIABLES DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

**Tabla 2** Variables de la hipótesis específica

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES
Trasmisión entre los precios producto de la actividad especulativa (CBOT), y los del mercado <i>spot</i> del maíz amarillo mexicano.	Reestructuración productiva de la industria agrícola.
	Financiarización de la agricultura mexicana.

*Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)*

## **Instrumentos**

### **Cuantitativos**

Los instrumentos cuantitativos de los que se hará uso son las bases de datos de centros de distribución en el país, del SNIIM, de la SAGARPA y del FIRA, para el caso de los precios fijados en el mercado *spot* del maíz amarillo mexicano; así como los datos de la CBOT, fuente de la cual se obtendrán los precios producto de la actividad especulativa, registrados durante el periodo de estudio de la presente investigación.

### **Universo y muestra de estudio**

#### **Universo**

Para efectos de la presente obra, se consideran los precios *spot* del maíz amarillo mexicano provenientes de centros de distribución en el país, del SNIIM y del FIRA; así como el precio de cotización de sus contratos de futuros en la CBOT, como el universo que contiene los precios y preferencias implícitas sobre este *commodity* agrícola.

#### **Muestra**

La investigación en este libro se acotará a examinar una posible transmisión o relación en el proceso de fijación de precios desde el mercado de futuros del maíz amarillo negociados en el *Designated Contract Market* de la CBOT hacia el mercado *spot* del citado *commodity* por el periodo comprendido del año 2002 al año 2016.

### **Alcances y limitaciones**

#### **Alcances**

Con la presente investigación se pretende comprobar una posible transmisión o relación en el proceso de fijación de precios desde el mercado de futuros del maíz amarillo negociados en el *Designated Contract Market* de la CBOT hacia el mercado *spot* del citado *commodity* durante el periodo 2002 a 2016.

#### **Limitaciones**

Aunque en su construcción los modelos pretenderán disminuir el error estocástico<sup>17</sup> como premisa, con la finalidad de ofrecer un análisis robusto, no se sabrá con total certeza si las respuestas obtenidas se generalizarán para los precios de otros subyacentes negociados en los mercados de futuros sobre *commodities* agrícolas internacionales, incluyendo otros clases y tipos de maíz.

El mercado financiero mexicano actualmente no cuenta con mercados de futuros sobre *commodities* agrícolas tal que permita estudiar una posible transmisión o relación sobre los precios de la producción real mexicana. Es por esto por lo que las empresas mexicanas que adquieren derivados con futuros suelen hacerlo bajo esquemas OTC o mediante intermediarios financieros que utilizan programas de compra y homologación en grupos comerciales de derivados alrededor del mundo. Esto es una limitación, puesto que los datos serán solo acercamientos. De igual manera, las bases de datos son estimaciones creadas a partir de las fluctuaciones diarias de precios y cantidades comerciadas, y no se puede contar con la certeza de que dichos datos sean totalmente exactos.

---

<sup>17</sup> Lo que no puede explicarse debido a que tiene naturaleza aleatoria o estocástica (Gujarati, 2010).

## Parte II. Marco teórico

El Marco Teórico se estructura a partir del planteamiento del problema mediante la construcción tanto de los objetivos como preguntas de investigación. Este apartado tiene por objeto ser el sustento teórico de la presente investigación con la finalidad de que éste oriente la investigación describiendo el panorama en el que se encuentran las investigaciones en el campo, así como describir los términos empleados durante el análisis del tema de investigación, además de dar pauta a la elección de la metodología, los instrumentos de medición y la posterior evaluación de los resultados.

Se abordarán aquí las bases teóricas sobre la definición de los futuros sobre *commodities*, la especulación, la reestructuración productiva del sector agrícola y la financiarización con énfasis en el proceso de financiarización del sector agrícola.

### Capítulo 1 Finanzas y negocios internacionales

En el presente capítulo se aborda la relación entre las finanzas y los negocios internacionales. Se presentan dos apartados: el primero de ellos, contempla lo referente a las teorías del comercio internacional, mientras que el segundo, condensa las principales propuestas teóricas que dan cuerpo a las finanzas internacionales.

#### Teorías del comercio internacional

La posibilidad del comercio entre las naciones trajo consigo el rápido impulso al desarrollo del capital comercial y con ello el nacimiento del sistema capitalista. Durante el siglo XVI y XVII las grandes revoluciones producidas en el comercio aunado a los descubrimientos geográficos constituyen los factores fundamentales en el proceso de estimular el tránsito del sistema feudal de producción al sistema capitalista. El mercado mundial constituye la base material de este régimen de producción, y la necesidad inminente de producir cada vez a mayor escala es el motor de la expansión constante de dicho mercado mundial (Marx, 1882). Las teorías del comercio internacional surgen de este proceso de cambios con la finalidad de entender y actuar sobre lo que fueron en su momento nuevos procesos económicos.

Posteriormente se realizarían propuestas modernas sobre el comercio internacional y las últimas tendencias teóricas que permiten entender las características específicas del comercio en la estructura actual del sistema capitalista. En la época contemporánea las relaciones internacionales entre los países y la expansión continua del comercio mundial basado en la liberalización de las relaciones internacionales es el centro de la actividad económica de las empresas más grandes e importantes a nivel mundial. Es por esto que se torna en una necesidad imperante la definición de los fundamentos del comercio desde sus inicios hasta la actualidad (Appelyard y Field 2003).

El mercantilismo es la primera tendencia del pensamiento económico de la sociedad capitalista y se desarrolla en Europa Occidental entre los siglos XVI, XVII y mediados del XVIII, aunque algunos autores no la consideran como escuela de pensamiento formal, sino como un conjunto de actitudes similares hacia la actividad económica doméstica y el papel del comercio internacional (Appelyard y Field, 2003). Da nacimiento a propuestas teóricas como las de Mun (1621,1644) en sus obras “Un discurso del comercio de Inglaterra a las Indias Orientales” y “El tesoro de Inglaterra creado por el comercio exterior” y Petty (1899) con un vasto número de publicaciones, pero en especial sus escritos económicos.

Los postulados que dieron cuerpo a esta forma de pensamiento económico fueron: 1) El comercio es la única manera de aumentar la riqueza (consumo frugal para aumentar la cantidad de bienes exportables; 2) Aumento de la utilización de la tierra y recursos naturales nacionales para reducir la importación; 3) Reducción de impuestos a la exportación y la exportación de bienes con demanda inelástica propuestos en sus inicios por Mun (1644): “El medio común para aumentar nuestra riqueza y nuestro tesoro es el comercio exterior, en el cual debemos observar siempre esta regla: vender a extranjeros por año más de lo que consumimos de ellos en valor” (Mun, 1664 en Appelyard y Field, 2003, p. 15).

Para los mercantilistas, el sistema económico constaba de tres componentes principalmente: 1) Sector manufacturero; 2) Sector rural; 3) Colonias extranjeras. Uno de los pilares del pensamiento mercantilista consistía en la visión estática de los recursos mundiales considerada como un juego de suma cero en la cual la ganancia económica de un país se obtenía a costa de otro (Appelyard y Field, 2003).

Esta corriente teórica planteaba un fuerte papel en el nacimiento del desarrollo industrial, pero sobre todo en el comercio, sus características fundamentales eran las siguientes: 1) El objetivo fundamental de la economía lograr una balanza comercial favorable, lo que significaba tener un número mayor de exportaciones y menor de importaciones; 2) Consideraban que la riqueza estaba dada por el proceso de circulación, por lo que la acumulación de metales preciosos (preferencia por el oro y la plata) era una forma abstracta y general de la riqueza; 3) Fuerte participación del Estado en la economía con un papel proteccionista y restrictivo; 4) Comienzo de la formación de los Estados Nación; 5) Impulso a los descubrimientos geográficos y la colonización de nuevos territorios; 6) Reformas en términos religiosos que permitieron la apreciación del comercio en términos culturales.

Producto de las confrontaciones territoriales, los conflictos bélicos nacionales, el otorgamiento de derechos comerciales exclusivos sobre las rutas comerciales, el nacimiento de los monopolios comerciales, la sobreacumulación de metales preciosos y la importancia por encima de los sectores productivos, (Appelyard y Field, 2003), se desató una crisis en los países que se erigían hasta el momento como potencias que desembocó en un aumento generalizado de los precios, cuyo análisis de efectos en la economía fueron sintetizados en las primeras propuesta de la “Teoría cuantitativa del dinero” con autores como Bodin (1568), Apilcueta (1556) y Hume (1752), en la que se propone la relación directa entre la cantidad de dinero y el nivel general de los precios, dicha relación determina el nivel de precios en la economía.

Fue Hume uno de los primeros críticos del Bullionismo o metalismo del proceso mercantilista, en *Political Discourses* (1752), plantea el desarrollo del mecanismo de flujo precio-especie en el cual sienta las bases de la crítica a la acumulación de metales, “Hume, argumentó que la acumulación de oro mediante un superávit comercial aumentaría la oferta monetaria y, por consiguiente, los precios y los salarios, los cuales reducirían la competitividad del país con superávit” (Appelyard y Field, 2003, p. 24). El mecanismo flujo precio-especie de Hume (1752), descansa sobre cuatro supuestos: 1) Debe de existir un vínculo entre el dinero y los precios, proporcionado por la teoría cuantitativa del dinero; 2) La demanda de los bienes comercializados es elástica al precio; 3) Se supone competencia perfecta en los mercados de productos y de factores con el fin de establecer el vínculo necesario entre el comportamiento de los precios y de los salarios; 4) Se supone la existencia y generalización del patrón oro (Appelyard y Field 2003).

Otro de los críticos al mercantilismo fue Smith (1776), quien “percibió que la riqueza de una nación estaba reflejada en su capacidad productiva [...] no en su posesión de metales preciosos” (Appelyard y Field, 2003), el objetivo tanto de los individuos como de las naciones debería entonces fijarse en la actividad productiva por encima de la acumulación. Un fundamento principal en los trabajos de Smith es el del interés propio de los individuos por la especialización y el intercambio de bienes y servicios, lo cual conduciría naturalmente a la división y especialización del trabajo. Otro de los fundamentos es el de política gubernamental basada en el *laissez faire* que proponía la remoción de las barreras proteccionistas al mercado que la propuesta mercantilista planteaba como necesaria.

En términos comerciales Smith (1776), propuso que debía ser la especialización y el intercambio entre los países uno de los puntos centrales de la economía. Los países deberían de especializarse y exportar aquellos bienes en los cuales tuviera una ventaja absoluta y debería importar aquellos bienes en los cuales el socio comercial tuviera una ventaja absoluta. Este proceso de intercambio con mutuo beneficio se consideraba ya como un juego de suma positiva y debía ser el argumento con base al cual los países optaran por reducir los controles comerciales que se habían mantenido durante el periodo mercantilista (Appelyard y Field, 2003).

Posteriormente se plantean las propuestas que integran la “Teoría pura y monetaria del comercio internacional” que comprende dos campos de estudio: 1) La teoría pura, que se refiere a los análisis del valor aplicado al intercambio internacional; 2) Teoría monetaria, que contempla dos aspectos fundamentalmente, primero la aplicación de los principios monetarios al intercambio internacional; y segundo, el análisis del proceso de ajuste mediante el empleo de instrumentos monetarios, cambiarios y financieros que contrarresten los efectos de los desequilibrios de la balanza de pagos (Monje, 2001). Ambos campos de estudio han sido el sustento de las políticas comerciales en los Estados modernos.

Ricardo (1817), extendería las propuestas de Smith en su trabajo “Principios de economía política y tributación” donde explicaba cómo las ganancias provenientes del comercio exterior no sólo estaban en función de la ventaja absoluta y planteó lo que hasta nuestros días se conoce como el modelo ricardiano básico que cuenta con los siguientes supuestos: 1) Cada país cuenta con una dotación fija de recursos y todas las unidades de cada recurso son idénticas; 2) Los factores de la producción son completamente móviles entre los usos alternativos dentro de un país. Los precios de los factores de producción también son iguales entre estos usos alternativos; 3) Los factores de producción son completamente móviles externamente; 4) Se considera la teoría del valor trabajo dentro del modelo; 5) Existe un nivel fijo de tecnología en ambos países; 6) Los costos unitarios de producción son constantes; 7) Existe pleno empleo; 8) La economía se caracteriza por la competencia perfecta; 9) No existen obstáculos estatales a la actividad económica; 10) No existen costos de transporte; 11) El análisis se simplifica a dos países y dos bienes primarios.

En complemento a la teoría de la ventaja absoluta, Ricardo planteó la teoría de la ventaja comparativa que plantea que los países muestran una tendencia a la especialización competitiva y por tanto, en producir y exportar aquellos bienes cuyo costo de producción es relativamente más bajo con respecto al resto del mundo y por tanto son comparativamente más eficientes que los demás y a su vez tienden a importar los bienes en los que son más ineficientes (Appelyard, 2003). Por tanto, los términos del intercambio internacional están determinados por los límites fijados por las relaciones de precios para cada país, la ubicación de los términos de intercambio de equilibrio entre los dos países está determinada por la importancia comparativa y la elasticidad de la demanda de cada país por el producto del otro (Appelyard y Field, 2003).

Complementando los enfoques clásicos del comercio es importante hablar de las propuestas de análisis del surgimiento y desarrollo de las primeras fases del capitalismo a partir de la obra de Marx (1892), quien consideraba que el libre comercio traía consigo una revolución social que necesariamente significaría la reestructuración de los países. En su obra “El Capital”, describe el mercado mundial, la división internacional del trabajo y sienta las bases de las propuestas para entender los procesos en los que se crean y configuran los mercados internacionales. La “Teoría de las proporciones factoriales” plantea que las naciones difieren en sus dotaciones de factores de producción aun cuando la tecnología que emplean sea equivalente. Aunque esta teoría es aplicable a algunos países por sus características, tiene algunas críticas que consideran que no es lo suficientemente explicativa, sobre al asumir que no existen economías de escala, que las tecnologías son idénticas en todos los países, que los productos no se diferencian unos de otros y que el conjunto de factores nacionales es fijo (Monje, 2001).

Destacan Heckscher (1919) y Ohlin (1933), quienes propusieron el Teorema Heckscher-Olin y basan sus modelados en la crítica a la teoría de la ventaja comparativa de Ricardo que postula que los patrones del comercio internacional no dependen de la productividad del trabajo y sí de las condiciones del entorno. Parte de los siguientes supuestos: este teorema estudia los efectos de las dotaciones de factores en el comercio internacional e intenta demostrar si las diferencias entre las dotaciones relativas de los factores son suficientes para generar una base para el comercio internacional. Este modelo infiere que los precios de los factores entre países que comercian tienden a igualarse mediante el comercio (Appelyard y Field, 2003).

Existe también la “teoría del equilibrio y el comercio internacional”, que se basa en el estudio de mercado y de los precios de las mercancías, enfocando su atención en los precios y en las cantidades que propicien equilibrios en los procesos de comercio. Otra de las teorías es la de la “Localización” que plantea que existe una distribución desigual de los recursos naturales que determina que las condiciones de intercambio entre distintas regiones del mundo serán diferentes debido a las diferentes dotaciones de recursos naturales con las que cuentan los países (Monje, 2001).

Las “teorías sobre el origen del intercambio desigual” en donde destaca Arghiri (1964), y Marini (1974), que en general abarcan las consecuencias del comercio derivadas de las diferencias productivas de los países y por tanto el intercambio desigual entre los mismos. Un elemento que contienen los análisis del intercambio desigual es el de la disparidad en los aranceles. Arghiri (1864), trata de demostrar que el intercambio desigual se da no por la diferencia en el tipo de producto si no que depende del tipo de país de procedencia, mientras que Mauro (1974), plantea su análisis desde el punto de vista de la productividad de los países.

### **Finanzas internacionales**

Debido a que el concepto de finanzas internacionales es muy amplio, se ha ido desarrollando con una serie de diferencias en las definiciones que se diferencian entre sí principalmente a partir de la perspectiva metodológica. Para Sharpe (1976), la teoría financiera es una teoría bastante abstracta pero rigurosa, en la que desde sus inicios se han intentado generar formas de modelar el comportamiento de los mercados bursátiles y cambiarios. En este sentido, la profundización en el desarrollo teórico de las finanzas desde la ciencia responde a las características específicas del desarrollo de nuevas formas de organización capitalista en las que impera el sistema financiero.

En términos históricos, se señalan los trabajos pioneros como el de Dewing (1920), “*The financial policy of corporation*”, donde se sentaron las bases de la visión microeconómica clásica de la dirección financiera de la empresa. Posteriormente en los años treinta durante el proceso de la Gran Depresión en EE. UU. Keynes (1939), publicó la “Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero” donde planteó respuestas macroeconómicas a la crisis producto del *crash* bursátil de 1929. Consecutivamente Schneider (1944), publicó y elaboró la metodología para el análisis de las inversiones a partir de la cual se establecieron los criterios de decisión financiera.

De esta manera para los años cincuenta, con la creación de los sistemas complejos de información se abrió la posibilidad de que los administradores financieros contaran con más información para la toma de decisiones, por lo que se comenzaron a desarrollar las herramientas analíticas complejas y técnicas de investigación de operaciones modernas. En esta misma década se publicarían las obras de Markowitz (1958), sobre el Modelo de Equilibrio de Activos Financieros y Modigliani y Merton (1958).

Pasadas algunas décadas más se observó el surgimiento de la Economía Financiera como un vasto campo de investigación (Marín y Rubio, 2001, p. 5), que “consistía simplemente en una colección de anécdotas y reglas sin ningún contenido científico, con un punto de mira dirigido exclusivamente a potenciar el conocimiento puramente descriptivo. La naturaleza del equilibrio en los mercados de capitales y sus consecuencias para la valoración de los activos financieros en un mundo de incertidumbre eran totalmente ignoradas [...] se cometía el error de intentar valorar activos de forma individualizada atendiendo exclusivamente a los flujos de pagos que generaban dichas empresas [...] en la moderna teoría de finanzas queda claro que no se pueden entender los valores de los activos sin hacer referencia a los precios de otros títulos existentes en la economía.” Ya entrada la década de los setenta del siglo XX se planteó la *Arbitrage Pricing Theory* (APT) como el modelado lineal del retorno esperado de un activo financiero, utilizado para poder estimar el precio de un activo. Así, Markowitz y Sharp (1990), plantearon la Teoría de Selección de Inversiones y el Modelo de Valoración de Activos de Capital.

En general de forma práctica, el concepto de finanzas se ha empleado en la literatura para referirse tanto a la teoría financiera, como a las finanzas empresariales, las finanzas públicas, las finanzas internacionales, la gestión financiera, entre otras de manera indiscriminada (Parada, 2005), por lo que si no se tiene claridad en su definición se puede confundir entre acepciones.

A esto se le suma, el método mediante el cual se emplean los instrumentos financieros actualmente, es decir, la Ingeniería Financiera (IF). Al proceso de desarrollo de la utilización de instrumentos financieros en la IF está ligado a los objetivos de su utilización, así como al tipo de instrumentos. En el caso de los derivados, la mayoría de ellos se basa en el teorema de la paridad *put-call* como teorema fundamental cuya puesta en práctica más empleada es mediante el modelo Black-Scholes publicado por Merton (1973). Se ha señalado que dicho modelo, aunque criticado en su demostración, ha probado ser herramienta útil para el proceso de valuación y se utilizada de forma constante hasta la actualidad.

## Capítulo 2 Futuros, especulación, financierización y precios

En este capítulo se desarrollan los conceptos principales empleados durante la investigación comenzando por la definición de los instrumentos financieros de futuros en específico *commodities*, posteriormente se definieron los conceptos de especulación, financierización y las características particulares que presenta en el sector agrícola. Para terminar, se exponen los argumentos fundamentales sobre el proceso de formación y fijación de precios.

### Futuros y *commodities*

Los contratos de futuros se definen como contratos adelantados comercializables en bolsa. Poseen cuatro características que certifican su funcionalidad: 1) Elaboración a medida del cliente a partir de la estandarización; 2) Existencia de una casa de para garantizar las transacciones; 3) Posibilidad de revalorización directa de las posiciones y que permite pagar y recibir márgenes diariamente en función de la revaluación; 4) Transmisión instantánea de noticias y cotizaciones, así como registro y seguimiento del volumen total de operaciones a través de un sistema electrónico. (Mansell, 1992).

Este tipo de instrumentos ha tenido una historia compleja, para los años setenta se registraron una serie de problemas regulatorios y de derechos de propiedad intelectual que frenaron el avance en el desarrollo del concepto (CME Group, 2013) sin embargo, entrando la década de los ochenta tras el avance de los marcos legales pertinentes a escala global, su estandarización y popularización fue viable.

Los derivados se definen como “contratos cuyo precio deriva [...] del valor de un activo, al cual se le denomina subyacente de dicho contrato. Los activos subyacentes pueden ser a su vez instrumentos financieros, [...] también pueden ser bienes físicos como el oro, el maíz o el petróleo” (Díaz y Aguilera, 2013). Su objetivo es el de administrar el riesgo que puedan implicar de los movimientos inesperados en los precios del subyacente sobre el cual esta tasado, y generar garantías ente los agentes que buscan la disminución del riesgo y los que buscan asumirlo.

De esta manera, la principal función de los derivados es servir de cobertura frente a las fluctuaciones en el valor de los precios de los activos subyacentes y se aplica a obligaciones de pago contraídas a tasa variable, portafolios accionarios, planeación de flujos de efectivo y pagos o cobranzas en moneda extranjera a determinado plazo (Díaz y Aguilar, 2013).

**Tabla 3** Clasificación de los instrumentos derivados

Clasificación de los instrumentos derivados		
Financieros	No Financieros	Otros
- Acciones	- Bienes físicos básicos	- Índices generales de precios e inflación
- Divisas	- Metales	- Condiciones climáticas
- Tasas de interés	- Granos	
- Riesgo crediticio	- Softs	
- Valores cotizados en bolsa	- Carnes	
- Bonos	- Energías	
- Índices de precios		

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

Las *commodities* por su parte, son productos subyacentes a un contrato de futuros de una serie de productos, por lo general bienes físicos que constituyen componentes primordiales para la producción de otros más complejos. Se clasifican en *softs*<sup>18</sup>, granos, metales, energías, carnes, índices, monedas, y financieros. Como señalan Dunsby, Eckstein, Gaspar y Mulholland (2008, p. 5), los inversionistas en realidad no invierten en las propias *commodities* [mercancías] físicas, sino en el futuro sobre esas *commodities*.

<sup>18</sup> *Softs*: de origen agrícola se refieren a aquellas materias primas que tienen algún proceso de transformación: azúcar, café, algodón, cocoa y jugo de naranja (*Index mundi*, 2017).

De esta forma se entiende que cuando se habla de inversiones sobre *commodities* se refiere en realidad a inversiones en el mercado de futuros y a su vez el índice de *commodities* será el índice de los futuros sobre *commodities*, etc. Para Desireé (2008, p. 1), “Los bienes primarios como café, caña de azúcar, trigo, maíz, arroz, frijol, y sorgo, no poseen diferenciación en la fase de producción, su comercialización es genérica y sin marcas que agreguen valor específico, por tanto, se consideran dentro de las mercancías conocidas como *commodities* agrícolas. Pero también se presentan *commodities* no agrícolas como los casos del petróleo, oro, plata, cobre, entre otros”.

## Especulación

La primera mención sobre especulación en el sector financiero y la forma en la que se liga con la valorización de la economía real las plantea Marx (1894). Lo denominó “capital ficticio” y lo desarrolló como categoría económica que expresa un fenómeno ajeno al proceso de reproducción del capital real. En conjunto con el concepto de especulación se utiliza para explicar fenómenos financieros que tienen lugar en el capitalismo contemporáneo, tal como señala Pacheco (2006, p. 25) “La identidad formal entre especulación y capital ficticio se manifiesta en el concepto, ampliamente extendido, de capital especulativo. Por capital especulativo se comprende, en general el capital que se valoriza a partir de los diferenciales de las tasas de interés que se producen entre los distintos países. Sin embargo, lo que resulta relevante en esta etapa del llamado capitalismo global, no es la existencia de una modalidad especial de capital que se valoriza sobre la base de la especulación, sino el carácter propiamente transnacional de la especulación”.

Por las limitaciones de su época, así como el grado de desarrollo del capitalismo, sólo alcanza a analizar lo referente a los títulos públicos, el capital accionario, los créditos bancarios y la propiedad inmobiliaria. Es decir, no cuenta con un análisis del desarrollo posterior de los instrumentos financieros (Astarita, 2008).

Desde el punto de vista clásico, se menciona que la especulación “tradicional” no generaría ningún valor económico “un especulador, a diferencia de otros inversores [...] no genera capital nuevo [...] si el especulador va a la bancarrota, sus acreedores no tendrán nada con lo que satisfacer sus deudas” (DeShutter, 2010, p.4) al respecto, Marx señala:

“el capital<sup>19</sup> se revela aquí como una fuente misteriosa y autóctona de interés, de su propio incremento (...) En el capital a interés aparece, por tanto, en toda su desnudez este fetiche automático del valor que se valoriza a sí mismo, del dinero que alumbra dinero, sin que bajo esta forma descubra en lo más mínimo las huellas de su nacimiento” (Marx, 1894, pp. 373).

Entendiendo aquí al capital financiero en términos generales, como al capital que se presta a interés, el capital bancario y el que se aplica a distintos fondos de inversión. De la misma manera en la que lo señalan Sweezy (1994), Amin (2008), Foster (2010), entre otros.

Para la teoría marxista, el capital financiero se compone en parte de capital dinero y a aquella fracción del capital mercantil especializada en el manejo del dinero, a los bancos y en a las instituciones que realizan operaciones de tipo monetario. Es importante diferenciar al capital financiero del capital productivo, que por su parte es una de las formas funcionales específicas que reviste el valor del capital dentro del ciclo global del capital industrial: “industrial, en el sentido de que abarca todas las ramas de producción explotadas sobre bases capitalistas” (Marx, 1885, p. 49), y se refiere al aquel capital que se encuentra en la esfera de la producción y que su función es crear más valor a partir del valor ya existente. Posteriormente, para 1990 Bachelier (1990), publica su tesis doctoral la “Teoría de la Especulación” en la que plantea bajo el esquema de la teoría clásica, uno de los primeros modelados matemático sobre los mercados eficientes y la forma de valoración de opciones.

<sup>19</sup> Se refiere aquí a capital financiero que se entiende en términos generales, tanto al capital que se presta a interés, como el capital bancario y el aplicado a distintos fondos de inversión. Así como lo señalan Sweezy (1994), Amin (2008), Foster (2010), entre otros. Sin embargo, se debe de notar que para la teoría marxista, el capital financiero se compondría en parte de capital dinero y a aquella fracción del capital mercantil que se especializa en el manejo del dinero, a los bancos y en general a las instituciones que realizan operaciones monetarias. Es importante diferenciar del capital productivo que es una de las formas funcionales específicas propias que reviste el valor del capital dentro del ciclo global del capital industrial (“industrial, en el sentido de que abarca todas las ramas de producción explotadas sobre bases capitalistas” (Marx, 1885) y se refiere al capital que se encuentra ocupado en la esfera de la producción, su función es crear más valor a partir del valor existente.

Desde este momento se podría decir que “las organizaciones económicas [...], se pueden caracterizar como miembros de dos grupos alternativos: empresas, que poseen como activos los medios físicos de producción para la economía y que emiten activos financieros para financiar sus actividades de producción; y los intermediarios financieros, que son poseedores y emisores de activos financieros, invirtiendo, por lo tanto, solamente de forma indirecta en activos físicos o reales.” (Marín y Rubio, 2001, p. 4).

En lo que respecta a la especulación tradicional, esta se basa en el funcionamiento elemental del mercado (oferta y demanda) sobre cualquier producto (DeSchutter, 2010). En este sentido, Mansell (1992), plantea con respecto a la crítica de que los mercados de derivados podrían convertirse en guarida de especuladores con la posibilidad de desestabilizar los precios, que los mercados financieros “se desarrollan con el propósito de satisfacer las necesidades de administradores de riesgos, no las de especuladores” (Mansell, 1992, p. 304).

Sobre esto Soto (2010), señala que existen al menos dos visiones: 1) la ortodoxa, en la que se afirma la creación de los instrumentos financieros derivados como mecanismos para disminuir el riesgos y mejorar la eficiencia a partir de mantener estabilidad en los precios; 2) La heterodoxa, en la que se señala a los derivados como medio para efectuar actividades especulativas con la finalidad de generar ganancia, ya que los contratos de futuros sobre *commodities* no pagan rendimientos.

### **Reestructuración productiva del sector agrícola**

En consonancia con el desarrollo del capitalismo se han desarrollado una serie de propuestas teóricas sobre la estructura de la producción agrícola. De esta manera, previo a las fases de implantación del sistema, surgió la escuela del pensamiento de los fisiócratas quienes postulaban “el gobierno de la naturaleza” basado en que las leyes humanas debían estar en armonía con las leyes naturales, con François Quesney a la cabeza y con el *Tableau économique* (1759) al centro de los principios de su línea de pensamiento, encontraban la explicación a la generación y multiplicación de la riqueza en la agricultura.

Posteriormente, con el inicio del predominio del capitalismo y nacimiento de las teorías clásicas, trabajos como los de Smith (1776), describen la diferencia entre la agricultura de los países pobres y los países ricos y por su parte Ricardo (1817), planteó la “Teoría de la renta diferencial de la tierra”, ambas propuestas retomaban la importancia de la agricultura como eje generador de riqueza coincidiendo en este sentido con los fisiócratas, sin embargo, incluirían en su desarrollo las críticas que posteriormente darían origen al debate sobre el origen del valor en la economía.

Consecutivamente Marx (1882), sobre la base de los escritos clásicos planteó la crítica completa sobre que no es la tierra, es decir el sector agrícola, el que genera la riqueza por sí misma, sino que producto del trabajo de los jornaleros asalariados. Marx distingue en este sentido, una estructura social dicotómica: la agricultura capitalista que está asociada a la renta del suelo, y la existencia de otras formas de producción no capitalistas vinculadas con los pequeños propietarios y trabajadores agrícolas.

Para finales del siglo XIX Kautsky (1903), señala que la agricultura en un esquema de producción capitalista, que requiere la concentración de aquellas extensiones más productivas en los agentes que tengan la posibilidad de aplicar mayor tecnificación de la tierra, esquemas de especialización y división del trabajo. Posteriormente Chayanov (1912), propuso la “teoría de la unidad económica campesina”<sup>20</sup> en la que señala que fenómenos como el de renta, capital, ganancia, precios, salario, como otros en la economía campesina no necesariamente concuerdan con los esquemas de la economía clásica. Posteriormente, se añadirán al debate propuestas desde disciplinas como la antropología para el análisis del sector agrícola durante el siglo XIX. Estas plantean principalmente que las dinámicas agrícolas no se encuentran dirigidas rigurosamente por los intereses económicos si no que incluyen las influencias culturales y de relaciones sociales como “el parentesco, la mitología, los valores, apego a la tierra y cultos, actitudes, creencias y sistemas cognoscitivos presentes en los campesinos” (Flores, 2016, p. 9).

<sup>20</sup> La característica principal de la unidad económico-campesina es que se encuentra ausente el trabajo asalariado y la explotación es familiar, campesina y artesanal (Aricó, 1981). Así, el modo de producción campesina difiere de la producción industrial capitalista, principalmente por la dinámica de las unidades de trabajo familiares que explican el funcionamiento y racionalidad de la economía campesina (Flores 2016).

Sobre esta línea destacan autores como Redfield (1960), cuya propuesta es la base de la corriente de investigación alrededor de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Por su parte Heyning (1982), utiliza el enfoque neoclásico para analizar la dicotomía de lo tradicional-moderno identificando la existencia de dos figuras: 1) El sector capitalista industrial receptivo, orientado hacia el mercado cuyo comportamiento persigue maximizar ganancias; 2) El sector tradicional agrícola, basado en producción de subsistencia pocos excedentes para la comercialización cuyo objetivo productivo no necesariamente es el de obtener ganancia.

Por su parte, la escuela estructuralista realizaría la crítica a esta posición dualista y plantearía que ambas figuras son polos son resultado de un mismo proceso histórico; aquí destacan Warman (1976), quien plantea que tanto el sistema empresarial, como los campesinos mantienen una relación simbiótica de complementariedad, aunque esta se dé en un contexto asimétrico; Gutelmann (1974) y Bartra (1974). Sobre reestructuración productiva del sector agrícola, se entiende como aquel proceso de reestructuración generalizada de la economía capitalista o a partir de las últimas décadas del siglo XX. Se han planteado formas de caracterizar este fenómeno, sin embargo, existen una gama de construcciones teóricas mediante las que se aborda el tema, desde distintos enfoques y perspectivas metodológicas, Es por ello que acercarse a resolver el porqué del fenómeno no solo pasa por enumerar las características de la reestructuración, o los factores o fuerzas determinantes, sino por tener en cuenta el enfoque metodológico desde el que se construyen las respuestas (Contreras, 2015). Se señala la existencia de al menos cuatro planteamientos teóricos representativos, 1) La Teoría de la sociedad postindustrial de Castells; 2) La teoría de las desmodernidad de Touraine; 3) La teoría de la sociedad derrotada y la tesis de Zermeño; y 4) El concepto de neoliberalismo (Contreras, 2015).

La cara visible de la reestructuración en la agricultura en términos mundiales se muestra a través de los niveles de volatilidad en los precios de los productos del sector agrícola, en especialmente en los cereales a partir del inicio del siglo XXI. Sobre esto Flores (2016), señala:

“para el sector agrícola, los conflictos sociales, los factores políticos, el régimen de subsidios, las condiciones físicas y químicas de la tierra cultivable, las enfermedades y plagas en los cultivos, la infraestructura, la tecnología, la mano de obra, el tipo de semillas cultivadas y en especial, el clima -heladas, nevadas, sequías, el régimen de lluvias-, son determinantes para la dinámica de los eslabones de producción” Flores (2016, p. 1).

Puntualiza que son estos factores algunos de los que impactan en la movilidad de los precios internacionales.

Sobre el agro mexicano, se han experimentado una serie de reformas que comenzaron en las últimas décadas del siglo XX y que iniciaron por la desregulación de las reglas administrativas que a decir de autores de corte clásico obstaculizaban el funcionamiento del mercado. Los puntos centrales de este proceso fueron la apertura económica, la entrada en 1996 al Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT por sus siglas en inglés), posteriormente al TLCAN en 1994, la privatización de la planta industrial productiva mexicana y la descentralización entre otros (Flores, 2016), proceso que aún es vigente ahora, aunque ahora en el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC).

El proceso de apertura comercial derivó en la penalización del grueso de subsidios al campo por lo que el sector empresarial al tener su rentabilidad fuertemente ligada a dichos subsidios se tuvo que reajustar mediante un proceso de reestructuración, tanto interna como externa y adaptarse a las nuevas condiciones de competitividad internacional. Sobre el tema de la fuerza de trabajo y mercado laboral agrícola, con la firma de tratados de libre comercio se agudizó la polarización económica regional y social en el campo (Flores, 2016).

Posteriormente y producto entre otras cosas de este proceso de apertura, se registró que la especulación en los precios agrícolas tuvo como una de sus consecuencias, la crisis alimentaria, ya que el objetivo de la producción agrícola dejó de ser exclusivamente la alimentación humana y animal, para pasar a convertirse en mercancías subyacentes en los instrumentos financieros que permitían la especulación, así como también de la producción de energéticos (Rubio, 2010). En este sentido, Rubio (2010), señala que existe una relación entre dos aspectos en el origen de este fenómeno: primero, la dimensión financiera; y segundo, las características de las necesidades energéticas del momento.

Sobre el último punto, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) por su parte, reconocían también que durante décadas previas el objetivo de la agricultura se diversificó siendo no solamente el centro del sustento alimenticio de las naciones, sino también la posibilidad para el cambio de la producción de energías. Esto corresponde a dos problemas estructurales: en un primer momento, inseguridad alimentaria a los países con déficit de producción, y en un segundo a la demanda de fuentes de energía alternas (FAO, 2017).

Se ha delineado que una posible explicación sobre este proceso de reestructuración es la fragilidad en la cual se encontraba el sistema agroalimentario mundial. Rubio (2010), describía una fase de agotamiento debido a la extrema concentración de la producción alimentaria mundial en pocos países donde predominaba una élite de productores: para 2008 el 55% de las exportaciones mundiales de cereales se encontraban concentradas en cuatro países: EE. UU, Francia, Canadá y Argentina (Rubio, 2010). Esto tendió a desplazar a las industrias agrícolas nacionales de los demás países y por ende descapitalizar su planta productiva. La gran concentración del mercado hizo frágil la estabilidad de la oferta, por tanto, los precios tendieron a fluctuar ante provocaciones mínimas y el mercado se convirtió en el escenario propicio para la especulación. Es así que, el proceso de reestructuración productiva influyó de forma directa en la fijación de precios en los productos agrícolas.

El fenómeno generó la puesta en práctica de propuestas alternativas desde las instancias gubernamentales y la academia alrededor del mundo a la producción agrícola industrializada y super concentrada que pudieran dar freno o por lo menos servir de paliativo. Flores (2016), señala al menos ocho de los retos registrados pro estas propuestas de producción agrícola: 1) Bajar la dependencia alimenticia; 2) Ampliación de la frontera, producción y productividad agropecuarias; 3) Uso eficiente del agua para cultivo; 4) Mayor investigación del uso de semillas transgénicas o mejoradas, así como la preservación de la diversidad biológica y genética autóctona; 5) Brindar subsidios y transferencias a los productores agrícolas; 6) Incremento en la protección o apertura del sector con la finalidad de generar mejores ingresos y salarios; 7) El incremento en inversión sobre la red de infraestructura de las zonas, unidades productivas y viviendas rurales; 8) Definición del destino y cuotas de la producción agrícola para la alimentación humana, generación de biocombustibles, y consumo animal; y 8) Investigación e innovación en todas las etapas del proceso productivo de la agroindustria, que sirva para estimular la productividad y generación de valor en el sector.

### **Financiarización y la financiarización del sector agrícola**

El fenómeno de financiarización se planteó como un proceso en el que se reestructura la economía global y se reconfiguración la composición del mercado entre actores productivos y los especuladores. El término no cuenta con una definición precisa en la literatura existente y aunque se identifican ciertas características que suelen coincidir.

Se entiende en general que se compone de la relación entre distintos fenómenos: “los cambios registrados en los mercados financieros, el nuevo papel de la inversión y la renta financiera sobre la dinámica macroeconómica, la creciente importancia de los intereses del capital financiero dentro de la gestión empresarial, etcétera.” (Medialdea y Sanabria, 2012, p. 198). De esta manera, se podría señalar como la sobredimensión de la esfera financiera respecto a la esfera productiva (Álvarez y Medialdea, 2010).

Sus precedentes se encuentran en autores como Veblen (1904) y Keynes (1936); mientras que los pioneros en la utilización del término son Magdoff y Sweezy (1972), no obstante, fue hasta los años noventa cuando el concepto adquirió mayor notoriedad. Actualmente, existen diversos enfoques a partir de los que se puede analizar, sin embargo, una gran cantidad de autores concuerda en que es una de las características principales que definen la fase actual del capitalismo: el acenso del capital financiero y por ende el desarrollo de los mercados financieros internacionales (Mateo, 2015).

Algunos elementos que reflejan y conducen a un proceso de financiarización pueden ser: 1) El decrecimiento de la rentabilidad obtenida en la actividad productiva que estimula la búsqueda de negocios alternativos e incentiva la expansión del ámbito financiero; 2) la necesidad de financiación de los déficits públicos y de cuenta corriente de los países desarrollados; 3) Las nuevas estrategias financieras enfocadas a procesos de internacionalización, la desorganización en los mercados de materias primas; y 4) el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación; entre otras (Medialdea y Sanabria, 2012).

En términos históricos, se ubica este proceso a partir de mediados de los setenta y posterior al rompimiento de los acuerdos de Bretton Woods, a partir de que se comienza a reportar el crecimiento y expansión de las organizaciones bancarias además de la “gestación de nuevos mercados, como el de eurodivisas y los centros financieros off-shore que revolucionaron la dinámica de circulación financiera [...] se infiere que los capitales financieros a escala internacional están determinados desde los puntos hegemónicos del sistema” (Lichtensztein, 1984).

A partir de este momento, los efectos en la economía mundial se suelen observar desde al menos dos posiciones: aquellos países cuyos capitales tienen la necesidad de expansión y ampliación de sus márgenes de acumulación y obtención de ganancia; y, por otro lado, aquellos países donde se observe y busque la llegada de dichas organizaciones financieras internacionales que traen consigo la expansión del capital financiero.

Una de las diferentes visiones contemporáneas más acreditadas sobre el tema se encuentra en los trabajos de Galbraith (2004), así como en la caracterización del concepto de Epstein (2005): “la financiarización se refiere a la creciente importancia de los intereses financieros, los mercados financieros y los agentes e instituciones financieras en el funcionamiento de las economías nacionales e internacionales” (Epstein, 2005, p. 3).

Por otra parte, Krippner (2005), la define como “el patrón de acumulación donde la obtención de ganancias se realiza a través de los canales financieros en lugar del comercio y la producción de bienes” (Krippner, 2005, p. 174). Otros autores señalan que la financiarización es una “nueva naturaleza” de las finanzas que más que circunscribirse a la lógica del crecimiento cuantitativo, “altera con cierta profundidad la lógica de funcionamiento económico” ya que generan transformaciones dentro de la forma en la que se relacionan los agentes cuyo carácter no es en principio financiero (Medialdea y Sanabria, 2012).

En este sentido, la mundialización financiera provocó transformaciones en los sistemas financieros (Soto, 2010). Con el proceso de desregulación financiera liderando las transformaciones que comenzaron al inicio de la administración del presidente Clinton en los Estados Unidos de América (EE.UU) y que hicieron posible la introducción de los derivados para la diversificación de riesgos, proceso que se conoció como “sistema financiero en la sombra” o *Shadow banking* en inglés, y que fue el impulso que requirió el capital especulativo para llegar a los mercados físicos de la economía, en especial el de materias primas (Rubio, 2010).

Pero también la generación de liquidez y ganancia para bancos e instituciones financieras no bancarias (Soto, 2010). De esta forma, las economías comenzarían a seguir el ritmo de estas transformaciones encabezadas por EE. UU. a partir de este momento se sentaron las bases para el proceso del influjo de las actividades financieras sobre la economía y fue la dimensión financiera de la crisis de 2008 la que dio el origen formal al proceso de financiarización de los sectores como el de materias primas, principalmente el de petróleo y los granos básicos (Rubio, 2010).

Es así como el crecimiento mayúsculo del mercado financiero y la utilización masiva de los instrumentos financieros ha tenido desde entonces consecuencias sobre la estabilidad del sistema económico en su conjunto, con características propias para cada uno de los sectores productivos. Como señala Orhangazi (2011), este proceso significó un cambio fundamental en la economía basado en el aumento de la actividad de los mercados financieros y la maximización de ganancias de las empresas no financieras en los mercados financieros.

## Proceso de formación y fijación de precios

Sobre el comportamiento de los precios de futuros, existen dos razones primordiales de la existencia de diferencias entre los precios de los futuros con respecto a los precios al contado y la diferencia del precio de un contrato de futuros en relación al precio de otro contrato de futuros y éstos son: primero, las expectativas que existen en el mercado sobre los precios futuros al contado; y segundo, el costo de acarreo (Mansell, 1992<sup>o</sup>, en este sentido se podría decir que “la posibilidad de entrega [de lo establecido en el contrato] es lo que enlaza el precio de futuro con el precio al contado” (Hull, 2004).

Propuestas empíricas describen el papel que tienen estos mercados la relación entre precios *spot* y precios futuros, en su mayoría tienen por objetivo investigar la eficiencia en los mercados (Bekiros y Diks, 2008). Por mencionar algunos, se encuentran los de Garbade y Silver (1983), con una propuesta de un modelo de para descubrir el rol que tienen los precios de futuros en la determinación de precios *spot* en los productos de *commodities*. Este modelo fue replicado a continuación en el análisis de distintas *commodities* (Oellermann (1989), Schroeder and Goodwin (1991), Silvapulle and Moosa (1999).

Los estudios de *commodities* con más avance en el análisis son los de tipo energético, principalmente el petróleo, con propuestas como las de Bopp y Sitzer (1987), quienes probaron la hipótesis de que los precios de futuros tienen la posibilidad de predecir los precios *spot* del mercado de gasóleo, y otros trabajos que estudian la eficiencia del mercado utilizando análisis de cointegración (Serletis y Banack (1990), Chen an Lin (2004) y Cologni y Manera (2008).

Los productos derivados al tener la posibilidad de cambiar los precios relativos de los activos financieros y no financieros propician la formación de burbujas especulativas que tendrían como consecuencia ulterior la generación de inflación financiera, inestabilidad y crisis (Soto, 2010). En el caso del maíz mexicano, el proceso de transmisión de precios futuros de maíz del mercado de la CBOT al mercado *spot* mexicano, el precio del mercado de futuros de maíz se identifica que no se encuentra fuertemente relacionado con los precios *spot* registrados en algunos estados del país, por lo que se denota una disparidad entre ambos precios (Ortiz y Montiel (2016).

En este sentido, se entrevé que la relación entre los precios de la especulación de las *commodities* puede diferir de los precios físicos por varias razones condensadas en términos generales, en los factores políticos y sociales que impactan en los precios de este mercado, pero sobre todo en las particularidades que ha adoptado la economía en las últimas décadas, de las cuales se hablará en el siguiente capítulo.

### Capítulo 3 La relación entre la producción real y la especulación su expresión en la industria agrícola y el mercado de futuros

Aquí se desarrollan aquellas propuestas teóricas más relevantes utilizadas para analizar la industria agrícola, la relación entre la producción y la especulación. Destacan observaciones sobre las características con las que se crearon los instrumentos de futuros, el argumento sobre la ausencia de arbitraje y el “efecto refugio” propuesto por Rubio (2010).

En términos históricos para el caso de la industria agrícola, se crean los futuros sobre soya en la CBOT en 1936 lo cual permitió la afirmación de la existencia de los mercados de futuros al convertirse EE. UU, en el mayor productor y consumidor de este grano (Mansell, 1992). En el caso de México hacia el inicio de los años noventa las empresas agroindustriales más avanzadas comenzaron a utilizar futuros para cubrir las exportaciones de café, jugo de naranja y granos, principalmente (Mansell, 1992).

La composición del mercado que se reportaba durante este periodo era superior al 50% de responsabilidad del volumen negociado sobre administradores de riesgo, y solamente aproximadamente el 3% de los contratos se traducían en entrega física Mansell (1992). Se registra que, desde el inicio las operaciones de futuros presentaban situaciones conflictivas:

“si los precios subían durante la época de cosecha, los agricultores se enfrentaban a la enorme tentación de incumplir su contrato al arribo, ya que éste exigía vender el grano a un precio menor del que podrían pedir en el mercado al contado. Además, cuando el alza de precios se debía a sequías o plagas, muchos agricultores no tenían la mercancía que se habían comprometido a entregar, no obstante que estuvieran dispuestos a plegarse a las disposiciones del contrato. Así mismo, cuando los precios caían, a menudo los compradores no cumplían con el contrato al arribo pues preferían adquirir el grano a precios más bajos en el mercado al contado” (Mansell, 1992, p. 277).

Dichos problemas sobre la estructura de estos instrumentos, aunado a la existencia márgenes altos, generan la posibilidad de la obtención de ganancia a través de la especulación y crean irregularidades en los mercados. Y esto a su vez hace factible una dinámica en la que es muy fácil de entrar y casi imposible de salir, “nosotros observamos a los derivados como bombas de tiempo, tanto para las partes que negocian con ellos, como para el sistema económico” (Buffet, 2002). Años más tarde esto se vería confirmado en los sucesos de la crisis de 2008: “Los derivados financieros, efectivamente, son armas de destrucción masiva [para la economía]. Como las personas que los crearon y las personas que los utilizan no comprenden muy bien su funcionamiento, son una amenaza. Tienen el poder de endeudar a todo el sistema financiero en su conjunto y magnificar los efectos de una crisis” (Buffet en Lapetra, 2008).

Este mercado al contar con sobre-apalancamiento, opacidad, alto riesgo y propensión a grandes participaciones especulativas, ha sido factor clave en la explicación de rupturas en las economías y crisis en el sistema en los últimos tiempos (Soto, 2012), debido a que no existe forma de comparación entre los niveles de riqueza que maneja el mercado financiero y el mercado de producción real o de físicos: “hablamos de un mercado (tanto organizado como OTC) que a valor nominal pasó de 3.9 billones de dólares en 1989, a 712 billones de dólares en marzo de 2012, esto significa más de 10 veces el producto mundial” (Soto, 2012, pp. 60).

Debido principalmente a que contar con una pequeña cantidad de margen permite a un inversionista controlar un contrato con valor nominal en proporción mucho más grande y de esta manera a un apalancamiento muy sustantivo (Mansell, 1992). Esto a su vez permite que los inversionistas tengan la posibilidad de realizar operaciones especulativas con la posibilidad de generar porcentajes altos de utilidad con respecto al monto de su inversión, de la misma manera que manejar porcentajes elevados de pérdida (Díaz y Aguilera, 2013). Inverso a lo que señalaría la teoría clásica, la cual plantea como condición la ausencia de arbitraje para mantener el equilibrio en los mercados, es decir, la obtención de beneficio producido como consecuencia de las diferencias de precios (Feenstra y Taylor, 2012). En este sentido la existencia de los arbitrajistas solamente tendría sentido en si su actividad propiciaría que el precio de un activo determinado tendiera a igualarse en los mercados financieros internacionales donde se cotice dicho activo, es decir, en consonancia con los supuestos de la “ley del precio único”: “en ausencia de fricciones [...] y en condiciones competitivas [...], bienes idénticos deben venderse en distintos lugares al mismo precio si los precios se expresan en una misma moneda” (Feenstra y Taylor, 2011).

No obstante en este sentido la evidencia empírica muestra que esto no sucede en todos los casos por lo que es posible la existencia de transmisión incompleta de precios que algunos autores (Rapsomanikis, Hallam y Conforti, 2003) señalan que corresponde a una serie de imperfecciones que en el largo plazo generan que los agentes tomen decisiones ineficientes, lo que afecta afectando el nivel de precios, como políticas comerciales o altos costos de transacción producidos por infraestructuras deficientes en comunicaciones y transportes.

Esta no es la única contradicción de la teoría clásica al respecto, ya que de acuerdo con la “teoría de la eficiencia del mercado”, los agentes con expectativas racionales deberían utilizar de la mejor manera la información disponible, y por tanto los precios de mercado siempre deberían reflejar los valores fundamentales, además de que la función social de los mercados financieros debería ser colocar de manera eficiente los capitales entre las empresas en proporción con la información sobre los márgenes futuros de beneficios esperados determinados por los fundamentales.

La teoría clásica explica también que, en existencia de competencia perfecta y libertad económica, son las fuerzas del mercado las que determinarían los precios. Sin embargo, derivado del proceso de desregularización financiera, además de la creciente y generalizada utilización de instrumentos financieros, la formación de precios ha tendido a dejar de responder a los fundamentales del mercado agrícola si no que ahora tiende a reflejar factores extrasectoriales (Suarez, 2013). Así, los precios *spot* tenderían a verse alterados debido a las operaciones realizadas en el mercado de derivados, lo que traería consigo consecuencias como incremento en la volatilidad. (Wray, 2009); Soto, 2012).

Entre la industria agrícola y el mercado de futuros, se observa un proceso de migración de los capitales especulativos ante el descenso de la rentabilidad en aquellas áreas de inversión que se identificaban con los márgenes más altos. Los administradores de riesgo comenzaron a identificar que el comportamiento de las materias primas no se correlacionaba con el comportamiento de las acciones, y plantearon la posibilidad de que los *commodities* en general y en particular aquellas provenientes de la industria agrícola podrían ser usadas para reducir el riesgo de portafolio (Wray, 2008): “acaparar materias primas reduciría la volatilidad en los rendimientos de portafolio [...] Los administradores de dinero se dirigen a los mercados de futuros de materias primas, consideran que los títulos comerciales pueden conservarse mejor que las materia primas en sí. Como estos administradores del dinero jamás quieren hacerse cargo de los embarques, al llegar la fecha estipulada en los contratos, éstos pasan a otro contrato de futuros, con otra fecha más distante” (Wray, 2008, p. 96).

En este proceso las *commodities* han servido de refugio para los capitales especulativos:

“efecto “refugio” que resuelve temporalmente el colapso especulativo, pero provoca el incremento artificial de los precios de los alimentos [...] los granos básicos se han convertido en refugio de los capitales especulativos y en sustitutos del petróleo. Sin embargo, se trata de salidas ficticias a la crisis, en tanto las *commodities* constituyen espacios rentables coyunturales para la inversión especulativa, toda vez que hasta ahora no existe un desabasto alimentario real y las existencias han sido suficientes para satisfacer la demanda mundial, por lo que, una vez que la incertidumbre alimentaria es superada, los capitales vuelven a emigrar de las *commodities* en busca de mejores espacios de inversión” (Rubio, 2010, pp. 6-7).

En contra parte, se describe “manada” en el que, si los fondos especulativos tradicionales pierden rentabilidad, emigrarán a los futuros de *commodities* (Rubio, 2010). Sin embargo, este proceso deja como resultado, una serie de problemas como crisis alimentaria y perturbación en los precios.

La razón por la cual no existe un interés real en la regulación del mercado financiero que permita normar los montos de especulación sobre *commodities*, son los amplios márgenes de ganancia en países como EE. UU con las empresas más beneficiadas por especulación: Cargill, Monsanto, John Deere, Mosaic (Rubio, 2010) y la posibilidad de mantener y fortalecer su hegemonía geopolítica a través de los precios de los productos agroalimentarios. (Rubio, 2010).

Se debe notar que la posibilidad de algunas empresas para manipular el precio de las materias primas más allá de periodos cortos, ya sea por la vía “legal”, es decir, por medio de la especulación, o por la vía “ilegal” mediante la monopolización de *stocks* o manipulación de precios *spot*, se da el argumento de que es en la especulación “legal” en donde ocurren las mayores contradicciones, debido a que aunque la ilegal pudiera sonar más perjudicial, en realidad se trata de comerciantes individuales que modifican los precios en algunos puntos de base con la finalidad de la obtención de un margen de utilidad mayor. Por otro lado, en el mercado de derivados en la especulación legal “podrían estar quintuplicando los precios mediante estrategias legales de comprar y retener” (Wray, 2008, p. 91).

Este proceso crea también unas barreras de salida a las crisis productivas, ya que los precios de los productos agrícolas impactan de manera directa en los salarios y esto a su vez en los costos de producción. Así, se generó un “fenómeno perverso económicamente” (Rubio, 2010), que constituye otra contradicción a la teoría clásica que consiste en lo incrementos de los precios a la vez de aumentos en los niveles de producción, por ejemplo en los productos básicos agrícolas en el periodo entre 2016 y 2017 se registraron cultivos récord tanto de soya (119 TM1), como de maíz (385 TM) en EE. UU además de niveles históricos de inventarios regionales y mundiales de los dos productos además de los de trigo, a esto se le sumó la lectura de que para 2017 de cultivos récord de soya y maíz en América del Sur lo cual repercutió en términos de precio (Dejneka, 2017).

Lo que puede leerse como una burbuja sobre *commodities* agrícolas que no responde al supuesto de oferta y demanda (Wray, 2008): “Contrariamente a lo que se enseña en los cursos de economía y negocios, los mercados generan incentivos perversos para el riesgo excesivo, castigando con rendimientos relativamente bajos a quienes se resisten [...] quienes participan son recompensados, pues el financiamiento muy apalancado hace subir los precios de los activos adyacentes hasta que se produce el inevitable colapso” (Wray, 2008, 82). Lo anterior, en una lectura macroeconómica podría decirse que genera inflación, aumento en los precios y encarecimiento de las importaciones de los países deficitarios, entre otras cosas.

Además, esta ola de financiarización de la industria agrícola no es la única, a ésta se le suman la industria metalúrgica, la industria de la construcción, la industria energética, entre otras y coinciden en su mayoría con materias primas: “El precio de ocho materias primas se había elevado 500% o más a fines de junio de 2008: petróleo refinado, níquel, petróleo crudo, plomo, cobre, zinc, estaño y trigo” (Wray, 2008, p. 87). Partiendo de aquí, la presente investigación planteará el tema en un espacio geográfico y en un producto en específico que permita analizar el proceso en términos prácticos, tema que será materia del marco referencial que se desarrolla en los próximos capítulos. A continuación, se describen las características geográficas, físicas

### Parte III. Marco referencial

Para obtener un panorama más amplio de las condiciones, retos y motivaciones económicas a las que se enfrentan los productores de maíz en México, es que se expone la siguiente sección denominada Marco Referencial, misma que establece el vínculo entre el análisis teórico y práctico inherente a un determinado ámbito espacial y territorial.

Como parte del Marco Referencial de este libro, se presentan en un primer capítulo las características geográficas, físicas, económicas y comerciales más relevantes del maíz en México. En un segundo capítulo se muestra información específica sobre la situación del maíz mexicano, misma que servirá como base y referencia para entender, no sólo la geografía económica del maíz en el país *per se*, sino la operación global de los mercados – de futuros y de físicos – que son el objeto de estudio del presente libro.

### Capítulo 4 México, la industria agrícola y el maíz

Se integra el presente capítulo de cuatro temas en los que se describe la geografía física y económica de México con un enfoque territorial y social. De la misma manera, se estudia el sector agrícola en dos vertientes principales: las perspectivas de la industria agrícola a nivel global y la industria agrícola a nivel nacional.

#### Localización, límites y fronteras de México

Los Estados Unidos Mexicanos (E.U.M.) –nombre oficial de México- se encuentra localizado en América del Norte, con fronteras a los Estados Unidos de América (EE. UU) y al sur con Guatemala y Belice. Al este se encuentra delimitado por el Océano Atlántico, el Golfo de México y el Mar de las Antillas. Mientras que al oeste se delimita por el Océano Pacífico y el Golfo de California. El país cuenta con una extensión territorial de 1 964 381 km<sup>2</sup>, de los cuales 1 959 248 corresponden a superficie continental y 5 133 km<sup>2</sup> a superficie insular (INEGI, 2017).

#### División política

México está conformado como una República representativa, democrática y federal. Se encuentra dividido en 32 entidades federativas, siendo la Ciudad de México la capital del territorio nacional (INEGI, 2017).

A continuación, se muestra en la Figura 1 la división política y geográfica de la República Mexicana:

**Figura 1** División geográfica de México



Fuente: INEGI (2018)

En la Tabla 4 se enumeran los diferentes estados que componen la República Mexicana, las ciudades capitales para cada entidad federativa, así como el número de municipios que la integran.

**Tabla 4** Entidades federativas, sus capitales y número de municipios

Entidad Federativa	Capital	Número de municipios
1. Aguascalientes	Aguascalientes	11
2. Baja California	Mexicali	5
3. Baja California sur	La paz	5
4. Campeche	Campeche	11
5. Coahuila de Zaragoza	Saltillo	38
6. Colima	Colima	10
7. Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	122
8. Chihuahua	Chihuahua	67
9. Ciudad de México	-	16 (delegaciones)
10. Durango	Victoria de Durango	39
11. Guanajuato	Guanajuato	46
12. Guerrero	Chilpancingo de Bravo	81
13. Hidalgo	Pachuca de Soto	84
14. Jalisco	Guadalajara	125
15. Edo. México	Toluca de Lerdo	125
16. Michoacán de Ocampo	Morelia	113
17. Morelos	Cuernavaca	33
18. Nayarit	Tepic	20
19. Nuevo León	Monterrey	51
20. Oaxaca	Oaxaca de Juárez	570
21. Puebla Heroica	Puebla de Zaragoza	217
22. Querétaro de Arteaga	Santiago de Querétaro.	18
23. Quintana Roo	Chetumal	11
24. San Luis Potosí	San Luis Potosí	58
25. Sinaloa	Culiacán Rosales	18
26. Sonora	Hermosillo	72
27. Tabasco	Villa Hermosa	17
28. Tamaulipas	Ciudad Victoria	43
29. Tlaxcala	Tlaxcala de Xicoténcatl	60
30. Veracruz	Llave Xalapa de Enríquez	212
31. Yucatán	Mérida	106
32. Zacatecas	Zacatecas	58

*Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de INEGI (2018)*

## Geografía económica de México

La geografía económica es la rama de la economía que estudia y analiza las características geográficas de un país o región que afectan a la misma (Esquivel, 2002). Desde esa perspectiva, se puede apreciar que la economía mexicana se encuentra formada por diversas actividades económicas, y a su vez en tres sectores que cuentan con ramas productivas (Méndez, 2012).

De acuerdo con Méndez (2012), en México son los siguientes sectores los que interactúan entre sí:

### Sectores económicos

- Sector agropecuario.
- Sector industrial.
- Sector servicios.
- Sector social.

Estos cuatro sectores establecen relaciones entre ellos, ya que para diversos procesos y prestación de servicios es necesario contar con recursos de otro sector, estas relaciones son denominadas por Méndez (2012), como relaciones intersectoriales.

### **Sector Agropecuario**

También conocido como sector primario que se compone por las actividades que se basan en los recursos naturales y que se usan para alimentos o para materias primas (INEGI, 2018).

De acuerdo con Méndez (2012) y con el INEGI (2017), este sector se encuentra formado por:

- Agricultura.
- Ganadería.
- Silvicultura o explotación forestal.
- Pesca.
- Minería.

### **Sector Industrial**

De acuerdo con Méndez (2012), este sector corresponde al sector secundario y a su vez se encuentra dividido en dos subsectores:

- Industria extractiva.
- Industria de la transformación.

La industria extractiva consiste en sustraer del subsuelo recursos materiales, escogiendo los materiales que no sirven (Méndez, 2012).

En México, de acuerdo con Méndez (2012), las principales fuentes de esta industria son:

- Carbón y derivados.
- Extracción de petróleo y gas.
- Mineral de hierro.
- Minerales metálicos no ferrosos.
- Canteras, arena, grava y arcilla.
- Otros minerales no metálicos.

Mientras que la industria de transformación o manufacturera es la que se dedica a la transformación de las materias primas para producir otros bienes de consumo (INEGI, 2017).

### **Sector Servicios**

También conocido como el sector terciario, es un sector en el que no se producen bienes materiales e involucra la atención al cliente, para así lograr contribuir con el producto nacional y el ingreso nacional (Méndez, 2012).

De acuerdo con Méndez (2012), las principales actividades de este sector en el país son las siguientes:

- Comercio.
- Restaurantes y hoteles.
- Transporte.
- Comunicaciones.
- Servicios financieros.
- Alquiler de inmuebles.
- Servicios profesionales.
- Servicios de educación.
- Servicios médicos.
- Servicios gubernamentales.
- Otros servicios.

A continuación, se muestra en la Tabla 5, la integración de los sectores y subsectores económicos del país.

**Tabla 5** Conformación de los sectores y subsectores económicos de México

Conformación de los sectores y subsectores económicos de México		
Primario o agropecuario	Secundario o sector Industrial	Sector servicios
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultura</li> <li>- Ganadería</li> <li>- Silvicultura o explotación forestal</li> <li>- Pesca</li> <li>- Minería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Industria extractiva               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minería                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carbón y derivados</li> <li>- Mineral de hierro</li> <li>- Minerales metálicos no ferrosos</li> <li>- Canteras arena, grava y arcilla</li> <li>- Minerales no metálicos</li> </ul> </li> <li>- Extracción energética                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Petróleo</li> <li>- Gas</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Industria de la transformación               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentos bebidas y tabaco</li> <li>- Textiles, prendas de vestir e industria del cuero</li> <li>- Industria de la madera y productos de madera</li> <li>- Papel, productos de papel, imprentas y editoriales</li> <li>- Sustancias químicas, derivados del petróleo productos de caucho y plástico</li> <li>- Productos de minería no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón</li> <li>- Industrias metálicas básicas</li> <li>- Productos metálicos, materiales y equipo</li> <li>- Otras industrias manufactureras.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comercio</li> <li>- Hostelería</li> <li>- Transporte</li> <li>- Comunicaciones</li> <li>- Servicios financieros</li> <li>- Alquiler de inmuebles</li> <li>- Servicios profesionales</li> <li>- Servicios de educación</li> <li>- Servicios Médicos</li> <li>- Servicios gubernamentales</li> <li>- Otros servicios</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de INEGI (2017)*

La naturaleza de las relaciones económicas plantea una cierta interrelación entre los sectores económicos, la cual es medible en términos macroeconómicos a través de la matriz de insumo-producto<sup>21</sup> realizada por Leontief en 1936. La más reciente para nuestro país la llevo a cabo en el año 2012 el INEGI, la cual se muestra en la Tabla 6, donde se observan las relaciones intersectoriales y de los agentes económicos nacionales con base en el Sistema de Cuentas Nacionales.

**Tabla 6** Matriz de Insumo Producto base 2013 doméstica por tipo de actividad con correcciones al 8 de marzo de 2018 (Cifras en millones de pesos)

Actividades	Matriz de Insumo Producto 2012 doméstica por tipo de actividad					
	Actividades primarias	Actividades industriales	Actividades de servicios	Demanda intermedia	Demanda final	Utilización total
Actividades primarias	64,512	421,732	5,170	491,417	288,325	779,742
Actividades industriales	117,098	3,021,320	746,758	3,885,176	9,753,926	13,639,102
Actividades de servicios	55,740	1,853,896	1,805,456	3,715,092	9,508,711	13,223,804
Consumo intermedio nacional	237,353	5,296,948	2,557,383	8,091,685	19,550,963	27,642,648
Importaciones	65,594	3,200,166	633,124	3,898,884	1,384,564	5,283,449
Impuestos sobre los productos netos de subsidios	-419	-19,679	29,556	9,459	625,109	634,567
Total de usos a precios comprador	302,529	8,477,436	3,220,064	12,000,028	21,560,636	33,560,664
Valor agregado bruto	477,213	5,161,666	10,003,740	15,642,620	0	15,642,620
Producción	779,742	13,639,102	13,223,804	27,642,648	0	27,642,648
PIB	476,794	5,141,987	10,033,297	15,652,079	625,109	16,277,187

Fuente: INEGI (2020)

## Sectores sociales

Son agentes que intervienen en la economía y que se interrelacionan con los tres sectores de tal manera que con su trabajo y capital contribuyen al movimiento del sistema de economía nacional (Méndez, 2012).

Los sectores sociales se encuentran divididos en cuatro clases: sector privado, sector público, sector externo y sector social; sus características quedan detalladas en la Tabla 7.

**Tabla 7** Sectores sociales

Sectores sociales			
Privado	Público	Externo	Social
Organizaciones privadas y profesionales que prestan sus servicios a la economía.	Instituciones gubernamentales del ámbito federal, municipal y estatal.	Empresas de origen extranjero.	Se integra por todas las formas de organización de origen social y civil para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios.

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de Velázquez (2017)

<sup>21</sup> Instrumento de interpretación de las interdependencias de los diversos sectores de la economía, describe las transacciones entre los diversos sectores de la economía real y analiza el efecto de la variación de la demanda final de los sectores entre cada uno de ellos en situación de equilibrio (Márquez, 2014).

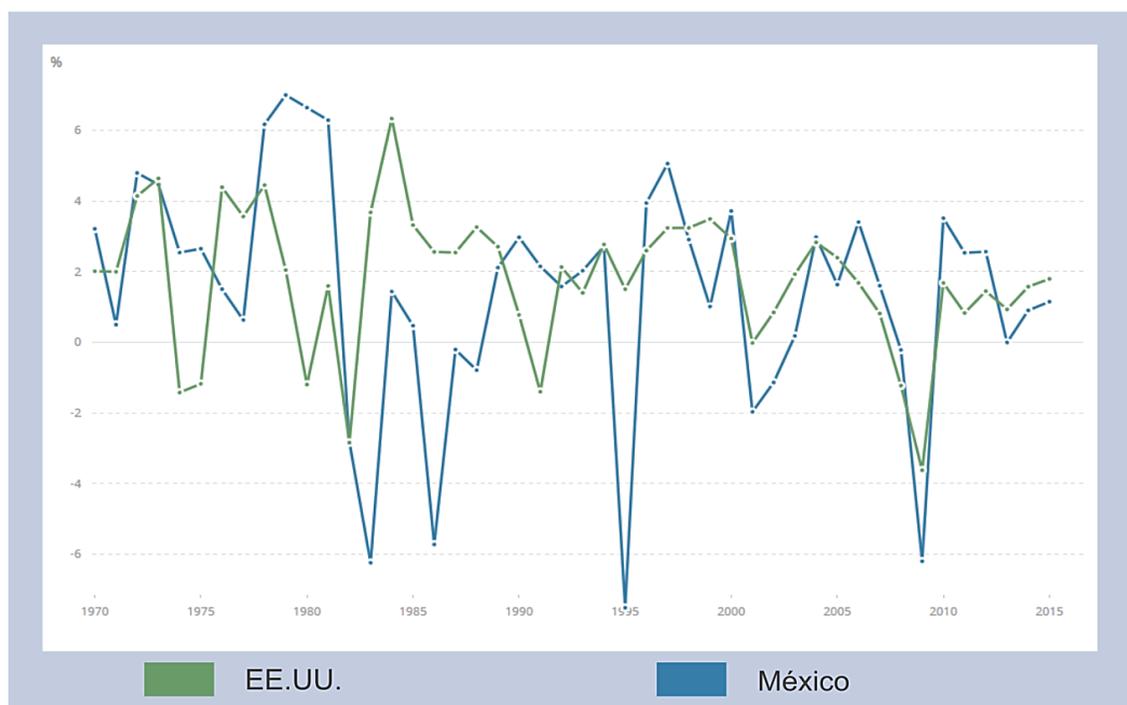
## Retrospectiva de los indicadores económicos en México

De acuerdo a Carrada (2008), el crecimiento de los indicadores económicos de la economía mexicana, medido a través del comportamiento de uno de sus principales componentes, el PIB, ha sido mayor que el de otros países, y uno de los mayores del mundo, lo que ha provocado que, durante determinados periodos de la historia reciente de nuestra nación, se llegase a considerar a México como un país subdesarrollado, aunque con un cierto grado de prosperidad inherente.

El crecimiento del PIB real fue acelerado hasta 1983 que se fue deteriorando por lo que el progreso de México también (Carrada, 2008). A partir de ese año, el comportamiento del PIB ha sido variable, pero en términos generales, insuficiente y caracterizado por la contracción, más que por el crecimiento.

Desde esa perspectiva, el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP) señaló para el 2016 los porcentajes de crecimiento y retroceso de la actividad económica por sectores, que fue como sigue: las actividades primarias crecieron con un 6.2 por ciento hacia el cuarto trimestre; las actividades secundarias se deterioraron al caer 0.2 por ciento; y las terciarias perdieron dinamismo al elevarse 3.2 por ciento (CEFP, 2017). A continuación, se puede observar en la Figura 2 la tasa de crecimiento porcentual anual del PIB per cápita en moneda local, a precios constantes para el caso de México *versus* su principal socio comercial, los EE. UU.

**Figura 2** Comparativo EE. UU - México de la tasa de crecimiento porcentual anual del PIB per cápita en moneda local, a precios constantes



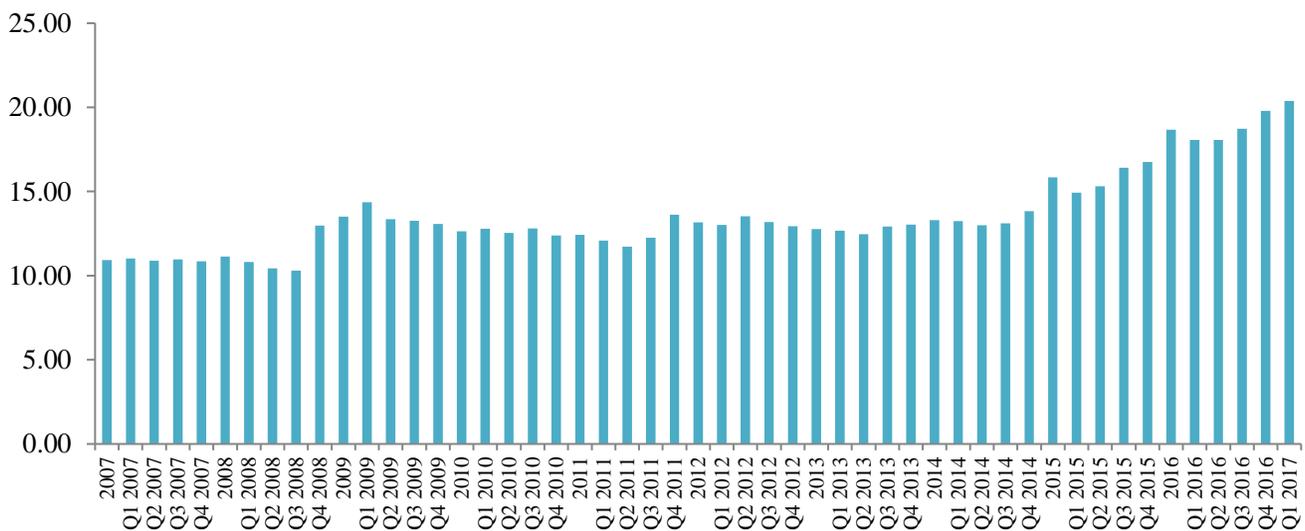
Fuente: Datos sobre las cuentas nacionales del WB y archivos de datos sobre cuentas nacionales de la OCDE (2017)

En lo que respecta al sector monetario y financiero, la incertidumbre causada por las elecciones presidenciales de EE. UU propició que se presentara una elevada volatilidad<sup>22</sup>. Resultado de lo anterior, la agencia calificadora Fitch<sup>23</sup> cambió la perspectiva económica para México de estable a negativa, aunque la calificación crediticia se mantuvo estable en BBB+<sup>24</sup>. Lasificadoras *Moody's* y *Standard & Poor's*<sup>25</sup> seguirían en breve una inclinación similar (CEFP, 2017). Otro indicador económico relevante es la tasa de interés, para la cual el banco central mexicano, el BANXICO, ha implementado una política de alzas sistemáticas con la idea de mantener la estabilidad inflacionaria. De esta manera, en 2016 modificó hasta en dos oportunidades la tasa de interés de referencia, el 17 de noviembre fijándola en 4.75 por ciento y el 15 de diciembre en un 5.75 por ciento (CEFP, 2017).

Pasando a continuación al análisis de otro indicador económico de referencia: el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), se puede observar que de finales de 2016 hacia inicios de 2017 este indicador se vio afectado por la incertidumbre y la volatilidad derivadas de posibles cambios en la relación bilateral entre EE. UU y México, aunado a una más que factible normalización de la política monetaria por parte del banco central estadounidense (Sistema de la Reserva Federal) para el caso de la economía de aquella nación. Por lo que respecta al tipo de cambio peso dólar estadounidense (USD), se esperaba que un tipo de cambio aproximado de \$21.21 pesos por USD al cierre de 2017 (CEFP, 2017), los contratos de futuros consultados a inicio de 2019 de la divisa en el CME Group se cotizaban entre 20.89 y 21.77 pesos por USD según contrato a entregas en marzo, junio, septiembre y diciembre de 2019. En la Figura 3 que se exhibe *infra*, se puede analizar el comportamiento del tipo de cambio MX/USD anual y trimestral de 2007 al primer trimestre el año 2017, en el que se confirma el análisis elaborado líneas arriba.

**Figura 3** Tipo de cambio MX/USD anual y trimestral de 2007 al primer trimestre de 2017

#### Tipo de cambio MX/USD anual y trimestral de 2007 a 2017



Fuente: Elaboración propia de los autores con datos del Fondo Monetario Internacional (FMI) (2017)

<sup>22</sup> “Término que describe la variabilidad del precio de una acción. La medida más común de volatilidad es la desviación estándar anualizada de los rendimientos, la cual se utiliza en el modelo Black–Scholes de estimación de opciones. La volatilidad del instrumento subyacente es generalmente favorable para una opción porque aún en los movimientos accionarios contra el tenedor de la opción, la pérdida en la opción es limitada a menos que un gran movimiento a su favor conduzca a un porcentaje extremadamente alto de rendimientos. Teniendo en cuenta que es imposible conocer qué tan volátil será una acción en el futuro, a menudo se utiliza la volatilidad histórica como una estimación razonable” (FIRA, 1995).

<sup>23</sup> También conocida como *Fitch Group*, *Fitch Rating* o *Fitch Inc.* Es una agencia internacional de calificación crediticia con sede en Nueva York y Londres, ofrece productos y servicios para la industria financiera (Fitch Ratings, 2017).

<sup>24</sup> “El nivel de seguridad del fondo, que se desprende de la evaluación de factores que incluyen, primordialmente: calidad y diversificación de los activos del portafolio, fuerzas y debilidades de la administración y capacidad operativa aceptable (Díaz y Aguilera, 2013).

<sup>25</sup> *Moody's* es una institución calificadora de valores autorizada y supervisada por la Comisión Bancaria y de Valores. Realiza análisis de los sectores: corporativo, instituciones financieras, finanzas públicas, aseguradoras, sociedades de inversión, financiamiento de proyecto y finanzas estructuradas (MOODY'S, 2017). *Standard & Poor's* o *S&P Global Ratings* es una calificadora que ofrece información de mercado de alta calidad a través de sus calificaciones crediticias, análisis y artículos (S&P Global, 2017).

Finalmente, analizando otro indicador relevante desde el punto de vista económico, que es la Inversión Extranjera Directa (IED), es pertinente mencionar que de acuerdo con PROMEXICO (2016), México ha sido un importante receptor de IED en América Latina y ha ocupado los primeros durante los últimos cinco años, dentro de los países integrantes del subcontinente latinoamericano, siendo EE. UU el principal inversor seguido de España, Holanda, Alemania y el Reino Unido por el periodo 2010-2015.

Los principales sectores que reciben IED son las manufacturas -ensamblaje y maquiladoras- y los servicios financieros. Además, México fue señalado como uno de los diez países más confiables para invertir (PROMEXICO, 2016).

En síntesis, es pertinente mencionar que los flujos de IED en el país no han mostrado una tendencia fija, por el contrario, han manifestado fluctuaciones a lo largo de los años, por lo que es necesario el estudio de las causas que los ocasionan, en este caso, si la calificación de riesgo país influye o no.

## **La Industria agrícola**

### **Perspectiva agrícola mundial**

Hablar de la industria agrícola mundial es hablar de un tema fuertemente relacionado con la producción de alimentos en el mundo; por esta razón, estos son temas importantes en la actualidad dado el cambio global que se vive. Esto es, por un lado, el aumento de la población; la población humana en el planeta supera los 7 mil millones de habitantes y se espera que para final de siglo se llegue a los 10 mil millones, lo que representa que la producción de alimentos tendrá que aumentar en ese ritmo. Aunado a ello, se encuentra el deterioro de los recursos naturales, en particular los que tienen que ver con la producción de alimentos, agua, suelo, aire. De manera que el reto está en rescatar y reproducir las formas de producción de alimentos que son respetuosas con la capacidad regenerativa de la tierra ya que cada año ésta se reduce y en buena medida se debe a las prácticas agrícolas contemporáneas. Finalmente, el bienestar de cerca de 3 mil millones de personas en el mundo que se dedican a la agricultura se encuentra vulnerable (Houtart, 2014).

En ese sentido, dentro del panorama de la industria agrícola mundial, se destacan los pequeños agricultores que producen cerca del 70% de los alimentos en el planeta (Van Der Ploeg, 2013), en las condiciones climáticas cada vez más severas, la dinámica de globalización, la producción para la exportación en diferentes partes mundo ha dado lugar a un nuevo proceso de concentración de tierras, éxodo de millones de campesinos, empobrecimiento de muchos otros e incluso el suicidio de millares en la India (Houtart, 2014). La mayoría de estos productores agrícolas a pequeña escala enfrentan estos cambios con resistencia e ingenuidad en casi todos los países del mundo, y resulta interesante contrastar que son aquellos que se han ligado menos a los mercados, que rechazaron la tecnología de la revolución verde y que producen para la familia o sus localidades, los que han sufrido menos los impactos (Altieri y Nicholls, 2010)

En este escenario la agricultura en el mundo se ha vuelto objeto de múltiples investigaciones que van desde los temas de productividad hasta la propia organización del sector; sin embargo, la dinámica es tan heterogénea y en ocasiones presenta comportamientos contrarios a la lógica capitalista lo que la vuelve cada vez más difícil de entender. En palabras de Van Der Ploeg (2013), esto se debe a razones como que ésta se encuentra en contradicción con la lógica burocrática, los protocolos formalizados y la lógica industrial que dominan cada vez más la industria agrícola en el mundo. Tal situación puede hacer que la agricultura, en tanto sector económico, sea visto como arcaica y anárquica en determinadas regiones nacionales y en ocasiones en naciones enteras, y al mismo tiempo represente algo sumamente atractivo y altamente rentable en otras.

Bajo esta perspectiva, se ha previsto que sean las mejoras de rendimiento en términos de eficiencia las responsables de al menos el 80% del crecimiento de la producción total y que aumenten el número y extensión de cultivos en un 4 por ciento, siendo en América Latina en donde se pronostica la expansión (Brasil y Argentina). Una visión intercontinental plantea los siguientes escenarios posibles:

### Continente africano.

La agricultura en África es una actividad importante ya que gran parte de su población vive de ésta, por ejemplo, en el caso de la región Subsahariana entre el 60 y 90 % de la población se emplea en actividades agrícolas (Thornton *et al.*, 2006). Esto se encuentra asociado a que buena parte de los países en África basan su economía a sectores que son vulnerables ante las condiciones climáticas como es el sector primario y el turismo (Bellow, *et al.*, 2010). El sector primario de la economía proporciona el sustento de cerca del 80% de la población, representa el 30% del PIB y el 40% de los ingresos por exportaciones. Este sector se encuentra principalmente compuesto por pequeños agricultores (Toulmin y Huq, 2006). Al igual que en muchas partes del mundo, el empleo de variedades mejoradas se considera para fortalecer la productividad de la industria agrícola africana. Ejemplo de ello es el proyecto de hibridación interespecífica del Centro Africano del Arroz iniciado en 1992 para desarrollar variedades cada vez más resistentes a sequías y plagas (Bellow, *et al.*, 2010). Otros ejemplos para incrementar la productividad a través de nuevas tecnologías incluyen el desarrollo de pronósticos meteorológicos mejorados y el apoyo de decisiones basadas en Sistemas de Información Georreferenciados (SIG) para la recolección de agua de lluvia como el desarrollado por Mbilinyi *et al.*, (2007).

### Continente asiático.

En Asia, con excepción de Mongolia, el sector agrícola histórica y tradicionalmente se apoya en un esquema de minifundio y de pequeños productores agrícolas sobre un promedio de media hectárea con varios estatutos jurídicos, desde la propiedad individual hasta el contrato con el Estado (*V. gr.*, China, Vietnam), pasando por el usufructo de tierras comunitarias. La densidad de la población explica la escasez de tierras y su utilización intensiva. Se trata generalmente de producción de subsistencia o por un mercado local, sin dependencia del agronegocio, pero también diversificada y orgánica. Este tipo de agricultura se inserta en una tradición histórica y ofrece una base sólida de defensa de los derechos de los pequeños y medianos agricultores, de soberanía alimentaria y de trabajo decente (Houtart, 2014). No obstante, lo anteriormente mencionado, en los últimos años se ha detectado en el continente asiático un proceso de despojo y concentración de tierras por parte de los agros negocios, acelerando la migración rural-urbana. De manera que se ha proletariado buena parte de campesinado, subordinándolos a empresas agrícolas capitalistas que producen, entre otras cosas, palma, soya, eucalipto, etc. Esto se refleja entre otras cosas, en destrucción social de las familias y desarticulación de las comunidades y desde el punto de vista ecológico en impactos negativos al entorno natural (Houtart y Tiejun, 2012). Su previsión es que en los próximos años crecerá casi un 20 por ciento su producción principalmente mediante políticas de intensificación y mejoras en la eficiencia.

### Continente americano.

En el caso de la industria agrícola asentada en este continente, se puede observar un mosaico de estrategias que van desde iniciativas regionales (Mercosur, Pacto Andino, TLCAN/T-MEC) hasta las estudiadas en naciones que son grandes potencias agrícolas específicas (EE. UU y Canadá). Las medidas generadas en el sector agrícola para esta parte del mundo se agrupan, *grosso modo*, en cinco grandes categorías: 1) Recuperación y valoración del conocimiento y prácticas ancestrales; 2) La gestión sostenible de los recursos naturales (suelos, pastos, agua); 3) La reducción de riesgos de la producción agrícola y pecuaria; 4) La diversificación de los ingresos y 5) La conservación de la agrobiodiversidad. Por otro lado, entre las experiencias que se han analizado particularmente para los países de América Latina, se destaca la importancia de la diversidad cultural y la agrobiodiversidad como reductores del riesgo socio ecológico ante sequías, en los sistemas agrícolas de varias naciones latinoamericanas (Argentina, Brasil, entre otros).

### Continente europeo.

Esta región en lo global produce el 13 por ciento de los cereales a nivel mundial, se especializa principalmente en los cultivos individuales mixtos como maíz, remolacha azucarera semillas oleaginosas y raíces y tubérculos. Se espera que para los próximos años la superficie cultivada disminuya aproximadamente en un 3 por ciento. Es pertinente mencionar que las últimas investigaciones al respecto señalan que la industria agrícola en Europa vista como un todo, está volcada a incrementar su productividad y sostener su competitividad desde un punto de vista fundamentalmente técnico y agroecológico.

Oceanía.

La producción de cereales es solamente de un 2%, sin embargo, tiene niveles de exportación elevados lo que la hace ser una zona relevante en términos del intercambio agrícola internacional. Se espera que en la próxima década aumente su producción en *commodities* como la caña de azúcar y cereales, fundamentalmente.

### Industria agrícola en México

México es un país con acentuados contrastes, ejemplo de ello se encuentra en la producción de alimentos ya que por un lado existe un modelo agroexportador que complace los intereses del mercado mundial y por otro lado se encuentran productores campesinos que carecen de los medios de subsistencia básicos para llevar a cabo una vida digna. Al respecto es posible referir que, en términos de frutas y hortalizas, según datos de la FAO, el país ocupa el séptimo lugar en el mundo en producción de estos alimentos (Bustos, 2017). Destaca el caso del aguacate y otros frutales en estados como Michoacán y de las hortalizas en el estado de Sinaloa. Sin embargo, la agroindustria ha generado, entre otras cosas, efectos negativos como el desplazamiento de actividades productivas rurales, la concentración de grandes extensiones de tierra en pocas manos, deterioro de suelos (Garibay y Bocco, 2012) e incluso riesgos a la salud por el empleo de agroquímicos (Plenge *et al.*, 2007). Aunado a lo anterior, el sector agrícola en México enfrenta desde hace cerca de cuatro décadas un embate de políticas de abandono generadas en el contexto de la implementación del modelo neoliberal en América Latina. En México dichas políticas se consolidaron con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) (Bartra, y Otero, 2007) y partir de ese periodo, a más de veinte años de su firma el balance para el sector arroja resultados negativos. Esto es explicado nítidamente con los siguientes datos: se perdieron 4.9 millones de empleos en la agricultura familiar, 6 millones de habitantes del sector rural migraron, el Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario pasó de 5 por ciento a 1.5 y México se convirtió en el tercer importador mundial de alimentos, según evaluaciones de agrupaciones mexicanas, de EE. UU y Canadá (Pérez, 2014). A continuación, en la Tabla 8, se muestra cómo está estructurada la agricultura en México según la ENA 2012.

**Tabla 8** Estructura de la agricultura en México según datos de la ENA 2012

0

Estructura de la agricultura en México					
Ciclos agrícolas	Cultivos intercalados	Agricultura protegida	Tecnología en agricultura protegida	Agricultura alternativa	Tecnología agrícola
- Primavera-verano	- Cultivos mezclados	- Vivero	- Pantalla térmica	- Biodinámica	- Fertilizantes
- Otoño-Invierno	- Cultivos asociados	- Invernadero	- Cuarto frío	- Hidroponía	- Biofertilizantes
- Perennes	- Cultivos intercalados	- Casa sombra	- Pared húmeda	- Bioponia	- Abonos
	- Por hectáreas sembradas	- Malla sombra	- Extractores	- Acuaponia	- Semilla criolla
		- Macro túnel	- Ventiladores		- Semilla mejorada o certificada
		- Micro túnel	- Bombas de riego		- Semilla genéticamente modificada o transgénica
		- Acolchado	- Aspersores para agroquímicos		- Herbicidas
		- Otras	- Sistemas de riego por goteo		- Insecticidas
			- Sistemas de riego por aspersión		- Sensores de humedad
			- Sistemas de riego por nebulización		- Sensor óptico de nutrición
			- Sistemas de fertirrigación		- Animales de tiro o yunta
					- Tractor
					- Sembradoras
					- Cosechadoras
					- Control biológico de plagas
					- Injertos de árboles
					- Rotación de cultivos
					- Podas
					- Quemas controladas
					- Labranza de conservación
					- Asistencia técnica
					- Certificado para agricultura orgánica
					- Otras.

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de la ENA (2017)

En este sentido, la agricultura es considerada por la ENA (2012), como integrante del sector primario que “incluye la siembra, el cultivo y la cosecha de especies vegetales”, cuyas formas de cultivo pueden ser de dos clases: anual (temporal) o de riego. Lo anterior se puede visualizar en el mapa de la Figura 4, que expone la distribución de los cultivos de riego y temporal en nuestro país.

**Figura 4** Mapa de la distribución de los cultivos de riego y temporal

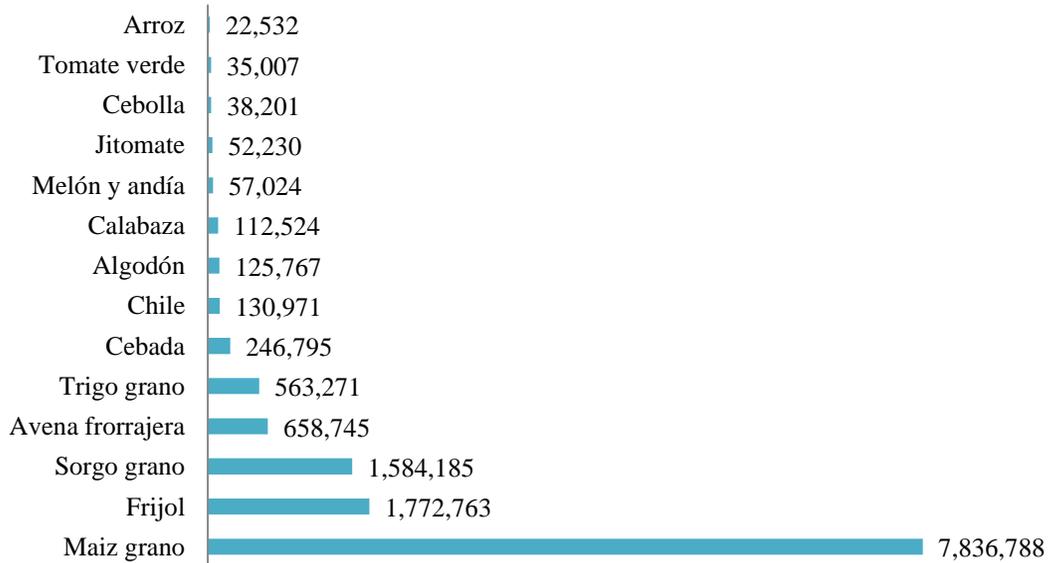


Fuente: INEGI (2017)

El INEGI (2017), visualiza un mínimo de 29 productos agrícolas considerados como los principales en cuanto a participación en el PIB y que representan el 80% del sector primario. Muchos de ellos concuerdan también con los productos agrícolas definidos en el Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), lo cual se puede comprobar en la Figura 5 que se muestra a continuación, en la que se presenta el número de hectáreas de los principales cultivos anuales en nuestro país.

**Figura 5** Número de hectáreas de los principales cultivos anuales

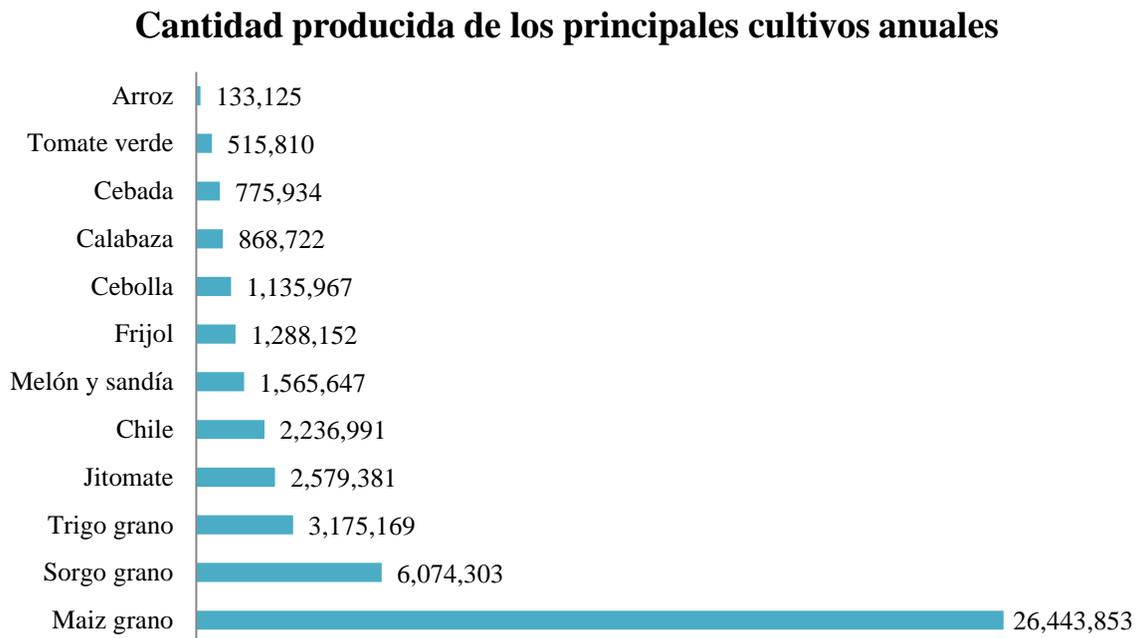
**Número de hectáreas de los principales cultivos anuales**



Fuente: ENA (2012)

De todos ellos, el maíz grano es el cultivo con mayor importancia de los cultivos anuales, otros cultivos a destacar son el frijol y el sorgo (INEGI, 2017). Véase la Figura 6 abajo.

**Figura 6** Cantidad producida de los principales cultivos anuales



*Fuente: ENA (2012)*

Por estadísticas y datos como las citadas líneas arriba es que la Asamblea General de la Naciones Unidas declaró el 2014 como año de la Agricultura a fin de tener presente y actuar en favor de dicho sector, mediante el diseño y ejecución políticas sociales, ambientales y por supuesto agrícolas. Todo ello a partir del ajuste de las agendas nacionales, identificando desafíos y oportunidades para promover un cambio hacia un desarrollo más equitativo y equilibrado (FAO, 2014).

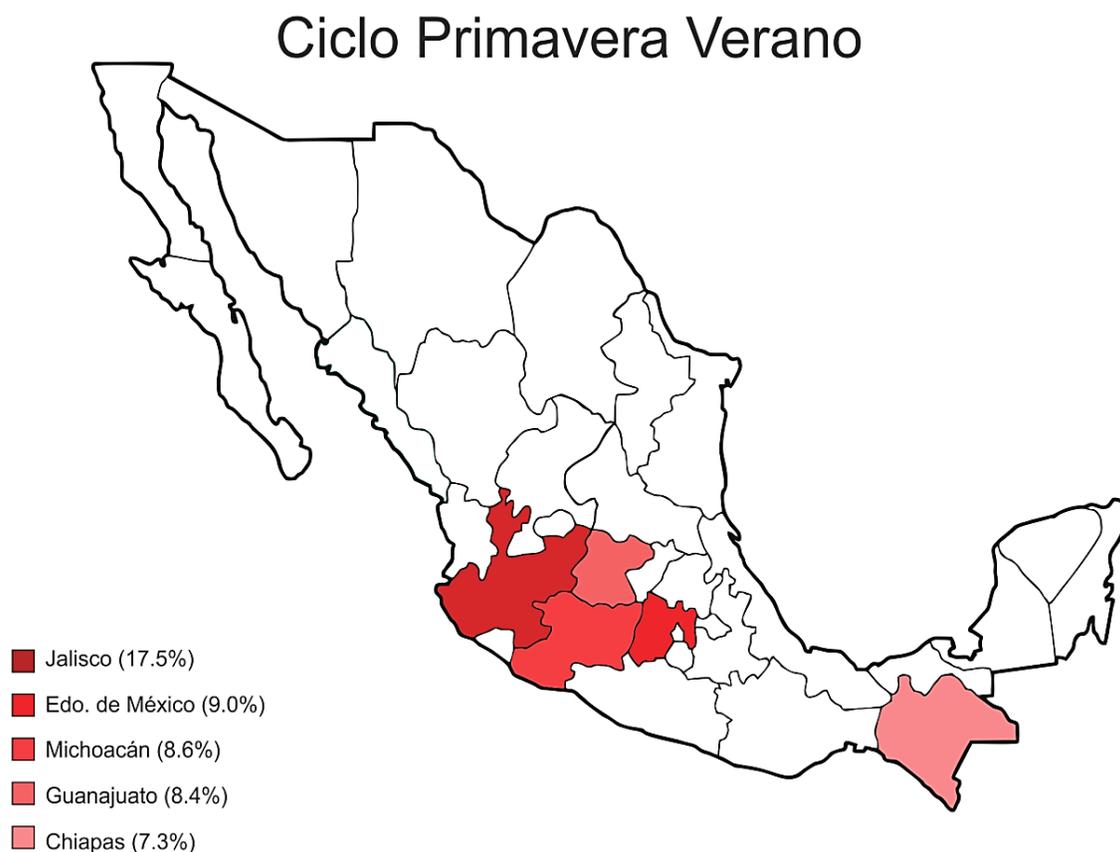
Una vez esbozada en lo general la descripción geográfica, social y económica de México, con particular énfasis en el apartado económico, en el siguiente capítulo se estudiarán datos más específicos sobre la situación reciente del maíz mexicano.

## Capítulo 5 Análisis situacional del maíz en México

En este capítulo se expone un análisis integral de la situación del maíz en el contexto nacional; comienza describiendo las características, para pasar en seguida a detallar el papel que desempeña en el sistema financiero, lo que permitirá al lector un mejor entendimiento del proceso mediante el cual se empiezan a utilizar los futuros de maíz en el país.

El maíz además de poseer un fuerte contenido socio-cultural, es el alimento básico en nuestro país, de forma tradicional se consume como tortilla, convirtiéndolo en el cultivo más importante de México. Todos los estados lo cultivan, tal y como se puede apreciar en la Figura 7 para el caso del ciclo primavera - verano, sin embargo, históricamente han sido siete entidades las que concentran más de la mitad del volumen de producción nacional (SIAP, 2012). La lista la lidera el estado de Sinaloa como principal productor, estado que igualmente cuenta con el mayor número de colocaciones en el mercado de futuros (Ochoa, 2011).

**Figura 7** Principales estados productores de maíz ciclo PV



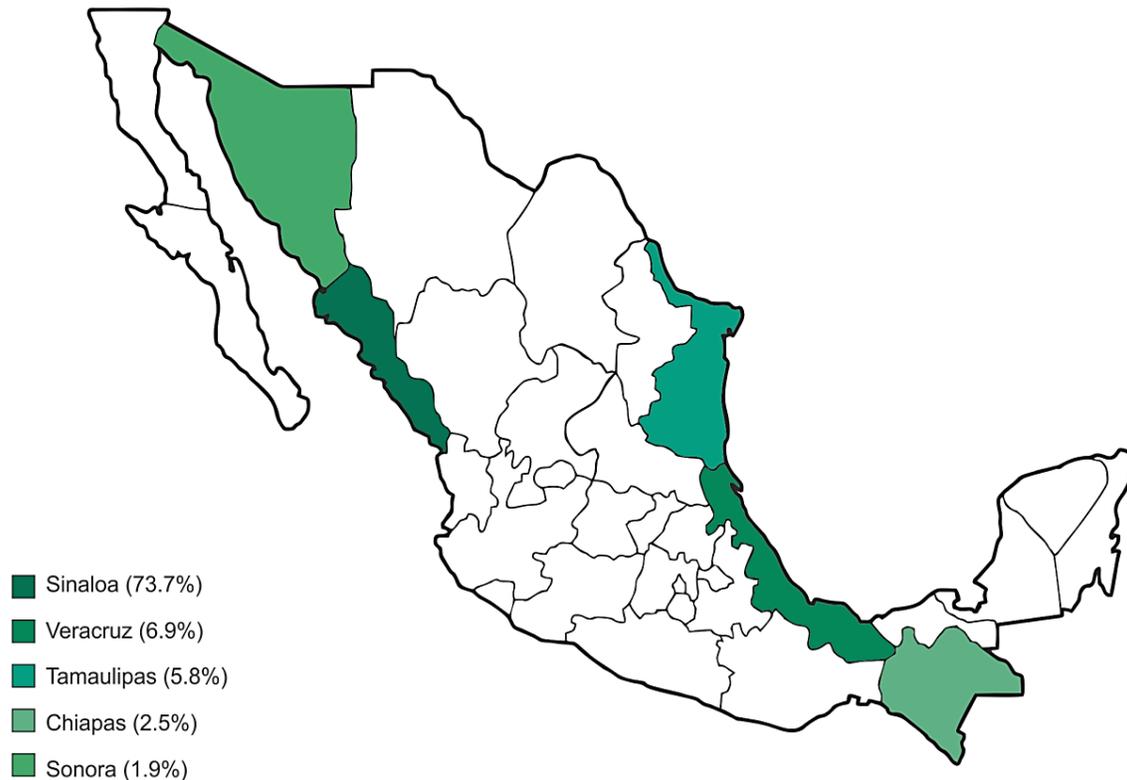
*Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de GCMA (2016)*

Como se mencionó, el maíz es el cultivo más importante de México, desde el punto de vista alimentario, político y social. Este grano se produce en dos ciclos productivos: primavera-verano y otoño-invierno, bajo las más diversas condiciones agroclimáticas, de humedad, temporal y riego; en México se utiliza para: 1) Fabricación de almidones, aceites y combustibles como el etanol; 2) Consumo humano; 3) Fabricación de almidones, aceites y combustibles como el etanol; y 4) Forraje. Por lo general, en nuestro país se hace mención principalmente de dos variedades de maíz: blanco y amarillo o forrajero. El maíz blanco se produce exclusivamente para el consumo humano, en virtud de su alto contenido nutricional; en tanto que el maíz amarillo se destina al procesamiento industrial y a la alimentación animal (SIAP, 2013).

El ciclo Otoño Invierno (OI), que se muestra a continuación en la Figura 8, con cosechas correspondientes a los meses de mayo a julio, principalmente para Sonora, Chiapas, Veracruz, Sinaloa y Tamaulipas (GCMA, 2016).

**Figura 8** Principales estados productores de maíz ciclo OI

## Ciclo Otoño Invierno



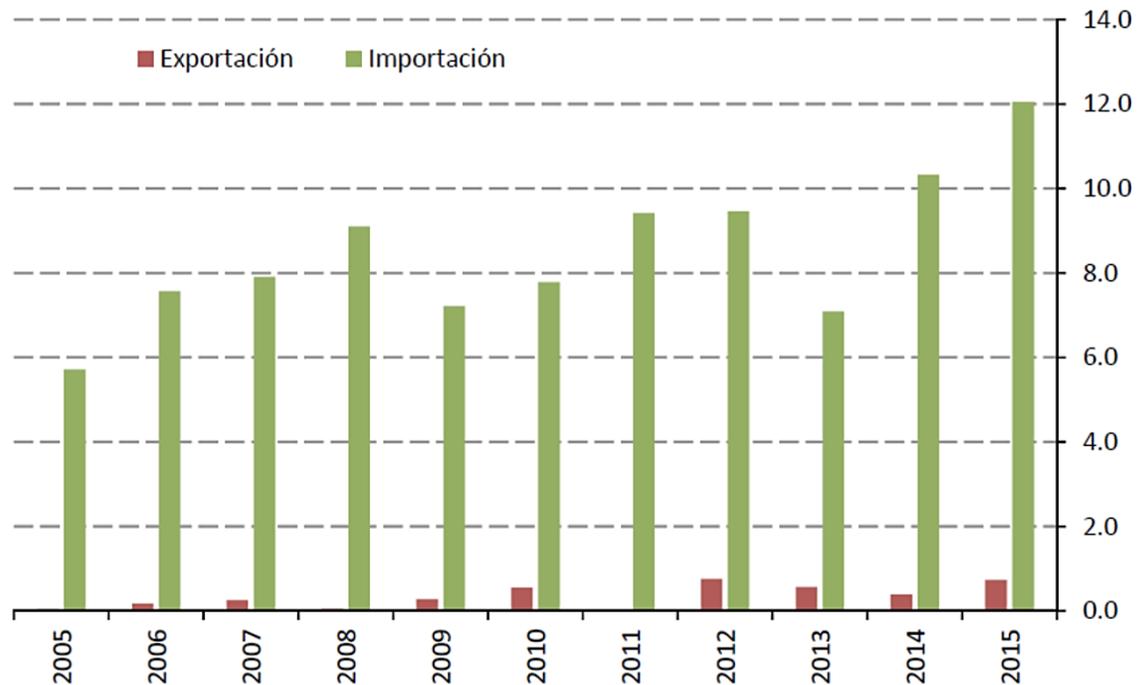
*Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de GCMA (2016)*

En ambos ciclos se identifican dos sistemas de producción: 1) De mercado, caracterizado por el empleo intensivo de capital y la más avanzada tecnología; con gran capacidad de reconversión productiva y financiera; capaz de reaccionar con rapidez a las señales del mercado; y en el cual aparece igualmente el fenómeno de acaparamiento de enormes superficies de tierra en pocos productores; 2) De autoconsumo con características intensivas en mano de obra, que sigue haciendo empleo de técnicas tradicionales donde sobresalen las unidades socioeconómicas campesinas enlazadas al minifundio y que por ende, le son indiferentes los vaivenes del mercado, debido a que se encuentran en una situación de subsistencia (SIAP, 2004).

Por su importancia dentro de la dieta de la población y en virtud de la necesidad de garantizar la existencia alimenticia, el maíz es uno de los cultivos más sensibles, puesto que incide de manera más que directa en toda la economía a través de los precios. Lo anterior es resultado de la aplicación de las políticas agrícolas que el Gobierno Federal ha puesto en marcha desde 1994, que abarcan desde la política de precios, apoyos a la producción y la comercialización, hasta acciones de investigación y desarrollo realizadas por el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP). En resumen, se ha estimulado el cultivo del maíz y, por ende, el incremento en la producción de este (SIAP, 2013).

De todos estos factores, el que se ha considerado como el más importante en términos de la trascendencia de su potencial influencia en la producción del maíz, ha sido el precio, éste tendía a fluctuar, por tanto, los productores de maíz se vieron afectados y buscaron opciones viables para disminuir el riesgo. Una de las primeras medidas fue desaparecer el esquema de los precios de garantía del maíz e implementar lo más rápido posible una serie de reformas en el mercado agrícola nacional (SIAP, 2004).

Una de las formas de hacer frente a estas fluctuaciones en los precios fue mediante el esquema de negociar contratos de futuros sobre *commodities* agrícolas que brindara estabilidad en el precio a los productores. Algo similar, hasta cierto punto, a lo que sería un seguro agropecuario. Lo anterior derivó en la presentación del primer contrato de futuros de maíz amarillo en México por parte del MexDer, justo en el momento en el que México se ubicaba entre los cinco primeros lugares de producción de maíz en el mundo (SIAP, 2004).

**Figura 9** Balanza comercial de maíz en México, 2005-2015 (Millones de toneladas)

Fuente: FIRA (2016) con datos de SIAVI-SE

En el inicio se negociaron los contratos de futuros de maíz del CME Group, el FIRA fungió como intermediario financiero del gobierno mexicano para asesorar en el empleo de las coberturas para el precio de diversos *commodities* agrícolas, función que más tarde desempeñaría la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA) creada en 1991 como Órgano Administrativo Desconcentrado de la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), así como para reducir las externalidades negativas del proceso de financiarización del sector derivadas de la implementación de las coberturas de riesgo en el sector agrícola mexicano.

Este programa inicio con el empleo de cobertura de precios en 1993, en un principio para generar una cobertura efectiva en contra de caída de los precios del algodón y posteriormente para proteger el precio del maíz a través de opciones *put* y *call* (Ortiz y Montiel, 2016). La SAGARPA autorizó la venta de futuros sobre *commodities* agrícolas a partir del ya citado año 1993, derivado de la reforma agraria de 1992, que legalizó la producción agrícola y pecuaria en el país, a través de empresas conjuntas de capital público y privado. A todo lo anterior contribuye igualmente el proceso de desregularización del Sistema Financiero Mexicano en 1986.

Acorde a lo anterior, es pertinente mencionar que el mercado de futuros de maíz está sujeto a cambios constantes en sus precios, ya que son afectados por diferentes factores, dentro de los que destacan la estacionalidad del cultivo, el comportamiento de los mercados específicos, el clima; así como la localización geográfica de las zonas de producción donde hay sobreoferta y por supuesto, la parte especulativa de este mercado. Todos esos factores afectan el mercado de futuros de manera diferente (SIAP, 2013).

Ejemplo de lo anterior, se dio a partir de la crisis financiera mundial de 2008, en la que la disminución del mercado interno en economías como las latinoamericanas ocasionó severas caídas en el consumo de productos agrícolas y, consecuentemente, a una disminución drástica de ingresos de los productores, lo que finalmente afectó negativamente su capacidad de apalancamiento financiero. Sin embargo, el sector más afectado por esta crisis en México fue en el sector manufacturero; el impacto en el sector agrícola no fue tan dramático (Basurto y Escalante, 2009).

No obstante, los precios del maíz aumentaron como resultado del incremento de la producción de etanol, que llamo la atención del capital especulativo para comprar y vender contratos de futuros sobre el maíz mexicano (Rubio, 2010).

Y es que, históricamente, el precio internacional del maíz amarillo se encuentra en niveles altos. A manera de ejemplo, se tiene que, al iniciar el año de 2012, los precios en la Bolsa de Chicago se mantuvieron por arriba de los 4.00 dólares por bushel, continuando con el rango de cotización más alto en diez años. Se estima que, derivado del comportamiento de la demanda de maíz, los precios mantendrán su tendencia al alza en el largo plazo (SIAP, 2013).

Como se mencionó líneas arriba, en 2012 la SAGARPA presenta ante el MExDer el primer contrato de futuros de maíz amarillo en México con el que se pretende beneficiar tanto a los productores como a comercializadores, industriales e inversionistas financieros del sector agropecuario (SAGARPA, 2012).

Actualmente, se subraya la importancia que tiene la producción de maíz en diferentes actividades económicas, es decir, la producción de alimentos y la generación de energía; sin embargo, se considera que en el caso de México siempre será prioritaria la producción de alimentos. Lo anterior puede constatare en el análisis de la Figura 10 desplegada a continuación, en la que se exhiben los principales datos correspondientes a la producción de maíz en México por el periodo 2000-2014.

**Figura 10** Producción de maíz en México 2000-2014

Año	Superficie (miles de ha)		Volumen de producción (Miles de ton)	Rendimiento (ton/ha)	Precio medio rural (mxn/ton)	Valor de producción (mdp)
	Sembrada	Cosechada				
2000	8,444.8	7,131.2	17,556.9	2.5	1,507.8	26,471.9
2001	8,296.9	7,810.8	20,134.3	2.6	1,451.1	29,216.4
2002	8,270.9	7,118.9	19,297.8	2.7	1,500.6	28,957.5
2003	8,126.8	7,520.9	20,701.4	2.8	1,618.0	33,495.1
2004	8,403.6	7,696.4	21,685.8	2.8	1,678.6	36,401.6
2005	7,978.6	6,605.6	19,338.7	2.9	1,577.9	30,515.1
2006	7,807.3	7,294.8	21,898.2	3.0	2,010.6	44,017.4
2007	8,117.4	7,333.3	23,512.8	3.2	2,442.0	57,417.9
2008	7,942.3	7,344.3	24,410.3	3.3	2,817.0	68,764.9
2009	7,726.1	6,223.0	20,142.8	3.2	2,802.1	56,447.2
2010	7,860.7	7,148.0	23,301.9	3.3	2,816.5	65,629.4
2011	7,750.3	6,069.1	17,635.4	2.9	4,077.8	71,913.9
2012	7,372.2	6,923.9	22,069.3	3.2	4,009.6	88,489.6
2013	7,503.7	7,104.2	23,042.0	3.2	3,385.2	78,001.0
2014	7,469.5	7,071.9	22,630.0	3.2	N/D	N/D

*Fuente: FND (2014) con datos de SIAP-SAGARPA*

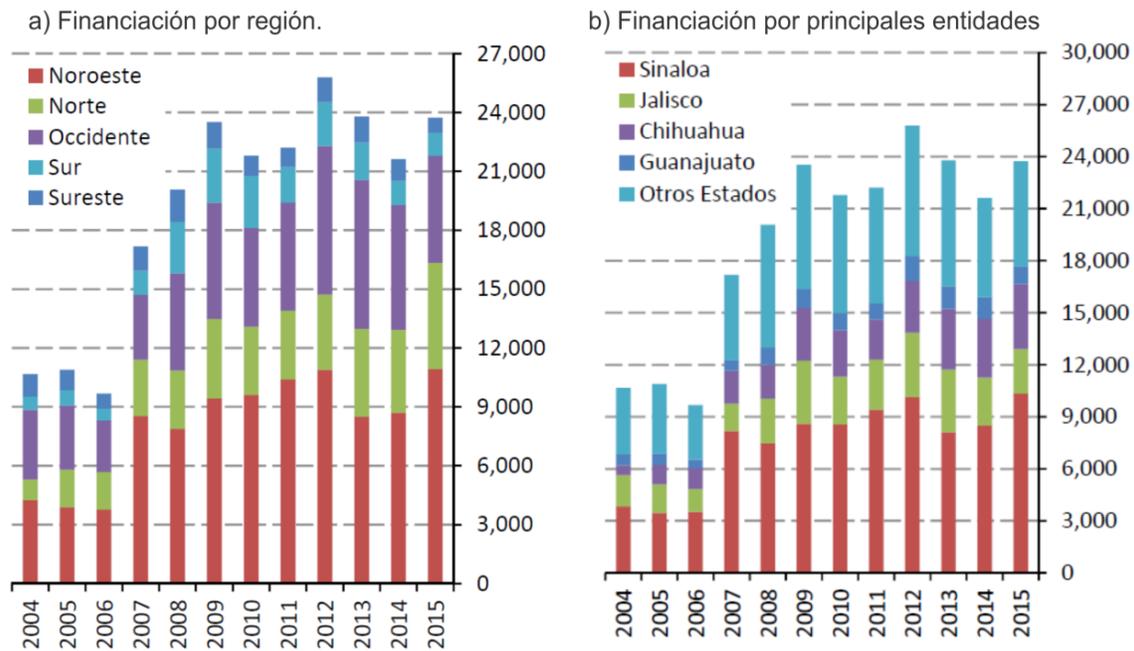
Autores como Basurto y Escalante (2009), consideran que el grado de inclusión del sistema financiero en el sector agrícola mexicano es limitada y heterogénea, al depender entre otras, de las siguientes variables:

- La estructura agraria.
- El producto en sí mismo.
- La tenencia de la tierra.
- La productividad factores.

Por lo que se refiere al financiamiento, este depende del tamaño y la masa de los productores, lo que obviamente provoca que los productores a pequeña escala queden en una situación muy comprometida para acceder a los recursos financieros disponibles (Basurto y Escalante, 2009). No obstante, es importante aclarar que el financiamiento agropecuario en México es fundamental para que los productores, pero lo es más aun en el caso de los pequeños. En México, la principal fuente de financiamiento proveniente del sector público es el FIRA, dependiente del Banco de México (BANXICO), cuyas acciones, al menos en teoría, están orientadas a incrementar, desarrollar la producción y la productividad de las cadenas agroalimentarias y pesquera.

A continuación, en la Figura 11 desplegada a continuación, se puede visualizar el desarrollo del financiamiento proporcionado por el FIRA por el periodo 2004-2015, cuantificado en millones de pesos, tomando como base los precios vigentes al año 2015 (SIAP, 2013).

**Figura 11** Evolución del financiamiento de FIRA 2004-2015 (Millones de pesos, a precios de 2015)



Fuente: FIRA (2016)

En síntesis, el incremento del financiamiento se puede explicar por el fortalecimiento de las áreas de negocio a nivel regional, seleccionando ejecutivos especialistas por cadenas productiva, que ha conllevado a la elección de los acreditados mediante su disminución; determinando calendarios de crédito adecuados para operar oportunamente y con suficiencia de recursos. Asimismo, se han diseñado nuevos esquemas de supervisión en campo; se simplificaron y descentralizaron los procedimientos del proceso de crédito y se realizaron alianzas estratégicas entre instituciones públicas y privadas para darle mayor viabilidad a los proyectos (SIAP, 2013). No obstante todo lo manifestado anteriormente, en opinión de los autores de esta obra, los pequeños productores agrícolas y pecuarios en México, que ya de por sí cuentan con muy escasos recursos, siguen sin tener acceso al financiamiento en condiciones suficientes y necesarias, tales que les permitan producir los alimentos para su propio consumo y tengan una oportunidad, aunque sea mínima, de participar en el proceso de abastecer el mercado nacional e internacional y les permita finalmente beneficiarse, a fin de que también ellos puedan elevar sus niveles de calidad de vida y bienestar.

En el presente capítulo se estudiaron las características físicas, de producción y situación en el pasado reciente del *commodity* de nuestro interés: el maíz, acompañado de una reflexión final inherente a dicho análisis; no obstante, es preciso conocer la estructura del funcionamiento de las instituciones por medio de las cuales se comercian los futuros sobre dicho producto, tanto en el MexDer como en la CBOT, lo que constituye el Marco Normativo de la presente obra, y mismo que se abordará en el capítulo siguiente.

## Parte IV Marco normativo

Una vez identificadas las variables de estudio y descrita la situación del maíz mexicano, se identificarán las leyes, reglamentos y disposiciones efectivas que regulan el mercado de futuros. Estar al tanto de los elementos que regulan los futuros en los países objeto de esta investigación, permitirá concebir el origen de la especulación en los mercados de futuros, en específico el del maíz amarillo con referencias tanto en el MexDer para el caso mexicano, como en la CBOT en el caso estadounidense.

### Capítulo 6 Estructura del mercado de futuros

En este capítulo se desarrolla la manera en la que se estructura el mercado de futuros, después se describe la estructura del mercado mexicano de futuros, así como del mercado de futuros de EE. UU. Destacan el esquema detallado del funcionamiento del MexDer para el caso de México y de la CBOT para EE. UU.

En términos históricos, sabemos que el origen de los mercados de futuros se sitúa en la Edad Media, teniendo como objetivo fundamental proveer la posibilidad de reinversión en la agricultura, así como garantizar los precios futuros del comercio (Hull, 2004). No obstante, su generalización y estructuración sistémica registran en la ciudad de Chicago, Illinois, EE. UU en el periodo de la segunda mitad del siglo XIX en el momento en el que dicha región se convertía en el centro del comercio de granos en el nuevo mundo. Su creación tuvo como objetivo ser una opción para poder enfrentar el riesgo producido por las variaciones de precios entre la compra y la venta de granos, no obstante debido a las características del proceso de creación surgieron problemas en el cumplimiento de los contratos por lo que con la finalidad de lograr estandarizar los contratos se crearon lo que se conoció como “bolsas de granos” a la par de una institución denominada “casa de compensación” con el objetivo de ser intermediaria como institución legal que facilitara las transacciones y redujera el riesgo (Mansell, 1992).

La compra y venta de contratos en un principio se realizó dentro del sistema *open-outcry* o “sistema de corros” en español con agentes presentes físicamente en el momento de las transacciones. No obstante, a partir de la sofisticación de las bolsas de futuros y del desarrollo tecnológico y comunicacional dio la posibilidad de desarrollar sus actividades de manera electrónica o *electronic trading* (Hull, 2004). En este tipo de mercados se debe especificar a detalle en cada contrato las características del acuerdo: tipo de activo, tamaño del contrato, lugar y fecha de entrega, y posibles alternativas de la entrega. Existen al menos tres tipos de participantes en el mercado: 1) Administradores de riesgos; 2) Intermediarios; y 3) Especuladores (Mansell, 1992). Los cuales se componen de la siguiente manera:

**Tabla 9** Participantes en el mercado de futuros

Participantes en el mercado de futuros			
Especuladores		Administradores de riesgos	Intermediarios
Compran y venden instrumentos futuros para asumir riesgos a cambio de ganancias.		Instituciones que compran y venden instrumentos futuros para gestionar riesgos	Divisiones de empresas que prestan servicios financieros internacionales, subsidiarias de bancos comerciales y/o de inversión, subsidiarias de empresas especializadas en mercados al contado o individuos independientes
De piso o locales (floor traders /locals)	Fuera de piso		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operadores de posición (position traders)</li> <li>- Especuladores Scalper</li> <li>- Operadores tipo spreader</li> <li>- Spread intramercado</li> <li>- Spread intermercado</li> <li>- Spread intramercancía</li> <li>- Arbitrajistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Day traders</li> <li>- Pagan comisiones por sus operaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instituciones financieras (Bancos comerciales, bancos de inversión, corredores de valores, seguros, bancos centrales, agencias gubernamentales)</li> <li>- Empresas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intermediarios de futuros /corredores (Futures Commission Merchants)</li> <li>- Corredores de piso               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Independientes o comisionistas de piso</li> <li>- Empleados de intermediarios de futuros</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de Mansell (1992)

No obstante, no todas las transacciones se realizan a través de los mercados organizados, es el caso de los mercados OTC, que consisten en una red de agentes que se comunican electrónicamente y que no suelen tener presencia física en el mercado. No obstante, los montos de transacción a través del esquema OTC suele ser “de mucha mayor envergadura que en el mercado organizado” (Hull, 2004). Este tipo de negociaciones privadas se utilizan con el objetivo de cubrir aquellas mercancías que no tienen instrumentos específicos de futuros, es decir, comprar y vender títulos para reducir el riesgo con el objetivo de conseguir una protección perfecta y tener una cartera sin riesgo (FIRA, 1995). Sin embargo, el riesgo de incumplimiento de los contratos por ambas partes suele ser más.

## México

Se identifica que fue a partir de 1988 cuando bancos como Banamex, Banca Cremi y Banca Serfin inauguraron divisiones para el manejo de futuros en las bolsas de EE. UU y Londres. (Mansell, 1992). Actualmente la Ley para Regular las Agrupaciones Financieras (LRAF) publicada el 18 de julio de 1990 aún examina lo referente a los grupos financieros, es decir, los “Conglomerados de instituciones financieras que, a partir de su conformación como grupos, operan en forma integrada, previa autorización de la SHCP” (Díaz y Aguilera, 2013, p. 21).

En este sentido, existe una amplia gama de organizaciones que tienen la posibilidad de formar parte de estos grupos, como el caso de casas de bolsa o de instituciones de banca múltiple, por mencionar algunas. No obstante, a pesar de que estos grupos pueden generar organizaciones únicas que se integren por diversas instituciones de crédito, se componen en una sola entidad en forma de sociedad anónima que puede ofrecer una serie de servicios financieros (Díaz y Aguilera, 2013).

Por otra parte, a la Ley del Mercado de Valores (LMV), entró en vigor del 30 de diciembre de 2005 y desde ese momento hasta la fecha establece en el artículo primero que “es de orden público la observancia general en los E.U.M. y tiene por objeto desarrollar el mercado de valores en forma equitativa, eficiente y transparente; proteger los intereses del público inversionista; minimizar el riesgo sistémico; fomentar una sana competencia y regular” (LMV, 2014). En la exposición de motivos y de acuerdo con lo señalado en la modificación de la Ley del 6 de mayo de 2009, se puntúa que a través del decreto se adicionó la fracción VI *bis* al Artículo 104 en donde se dispone “la obligación de las emisoras de revelar información a fin de que presenten reportes periódicos sobre las posiciones que mantengan en instrumentos financieros derivados, así como de las posibles contingencias sobre la situación financiera” (LMV, 2014).

Se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 26 de mayo de 1997 las “Disposiciones de Carácter Prudencial a las que se Sujetarán en sus Operaciones los Participantes en el Mercado de Futuros y Opciones Cotizados en Bolsa” en donde se convienen: 1) Aquellas disposiciones previas donde se trazan los conceptos a utilizar en la ley; 2) Las características de los operadores; 3) La descripción de las bolsas; 4) La descripción de las funciones y estructura de las cámaras de compensación; 5) Las peculiaridades de los socios liquidadores; 6) Disposiciones generales; por mencionar algunas (DOF, 1997). Dichas disposiciones sufrieron cinco modificaciones, la más reciente fue la publicada en el DOF el 23 de noviembre de 2011 en la cual se pretendía armonizar las disposiciones con las leyes correspondientes y además de incorporar el texto que señala que: “las operaciones que canalicen los operadores y socios liquidadores con contratos de derivados en mercados del exterior, al tiempo de prever sus responsabilidades y obligaciones [...] se distingue [además] la nomenclatura de los contratos de derivados listados en las bolsas del mercado mexicano respecto a aquellos que cotizan en bolsas de mercados del exterior” (DOF, 2011).

Sobre las instituciones creadas para contribuir a satisfacer requerimientos y funciones específicas sobre la gestión del mercado de derivados se crea el Mercado Mexicano de Derivados (MexDer), S.A. de C.V. el 15 de diciembre de 1998. Se define como la Bolsa de Derivados de México, la cual ofrece contratos de futuro y de opciones. Se establece como una sociedad anónima de capital variable, autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

El MexDer delimita su misión como:

“Contribuir al fortalecimiento y desarrollo del Sistema Financiero Mexicano a través de la consolidación del mercado mexicano de derivados como base para la administración de riesgos de las instituciones financieras que lo componen, empresas e inversionistas en general; ofreciendo una amplia gama de instrumentos derivados listados o registrados, administrados, compensados y liquidados con el más alto grado de seguridad, eficiencia, transparencia y calidad crediticia” (MexDer, 2017, sección La Bolsa de Derivados, parr. 3).

En MexDer los participantes poseen tres posibles posiciones: operadores, socios liquidadores o formadores de mercado (ver tabla), siendo cuatro instituciones que participan en conjunto en su interior: 1) MexDer, para derivados; 2) Asigna, como cámara de compensación y liquidación, constituida como fideicomiso de administración y pago; 3) Socios liquidadores; 4) Miembros Operadores. MexDer y Asigna son entidades que se autorregulan, pero son supervisadas por la SHCP, el BANXICO y la CNBV quienes les proporcionan las instalaciones además de los servicios necesarios para realizar sus funciones.

**Tabla 10** División de los participantes de MexDer

División de participantes del Mercado (MexDer)		
Operadores	Socios liquidadores	Formadores de Mercado
Operan contratos en el Sistema Electrónico de Negociación de MexDer en calidad de comisionistas de uno o más socios liquidadores.	Realizan las siguientes funciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Segmentan garantías.</li> <li>- Evaluación de riesgo de contraparte.</li> <li>- Evitan conflictos de interés.</li> </ul>	Mantienen en forma permanente y por cuenta propia, cotizaciones de compra o venta de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratos de opciones respecto de la clase en que se encuentran registrados con el fin de promover su negociación.</li> <li>- Contratos de futuros.</li> </ul>

*Fuente: Días y Aguilera (2013)*

Los contratos de intermediación son específicos para cada cliente y cada contrato establece fundamentalmente cuatro aspectos básicos: 1) Una descripción de los riesgos que corre el cliente al participar y aceptar contratos de futuros cotizados en MexDer; 2) Carta de reconocimiento del cliente sobre las disposiciones de reglamentos tanto de MexDer como de Asigna, además de las reglas expedidas por las instituciones financieras; 3) La especificación de los medios de comunicación empleados en el envío, recepción y confirmación de las órdenes de operaciones a realizar; 4) Aceptación y reconocimiento de las posiciones límite de contratos de productos derivados; 5) Reconocimiento y aceptación de Asigna como contraparte en los contratos del MexDer (Días y Aguilera, 2013).

Asigna como cámara de compensación y liquidación se define como un fideicomiso de administración y pago, se constituyó en 1998 dentro de BBVA Bancomer con el objetivo de compensar y liquidar las operaciones de productos derivados realizadas en el MexDer (MexDer, 2017b). Esta entidad tiene como objetivo ser contra parte y avalista de todas las obligaciones financieras procedentes de la operación de contratos de futuros negociados.

Asigna precisa su misión de la siguiente forma:

“Ofrecer servicios de compensación, liquidación y administración de riesgos para operaciones financieras derivadas, brindando a los participantes el mayor grado de seguridad, transparencia y calidad crediticia a precios competitivos, con el objeto de asegurar el desarrollo ordenado del mercado de derivados y con ello contribuir al fortalecimiento del sistema financiero mexicano; con una operación autosuficiente y con los más altos estándares de tecnología y calificación del personal” (Asigna, 2017, sección Misión Visión, parr. 1).

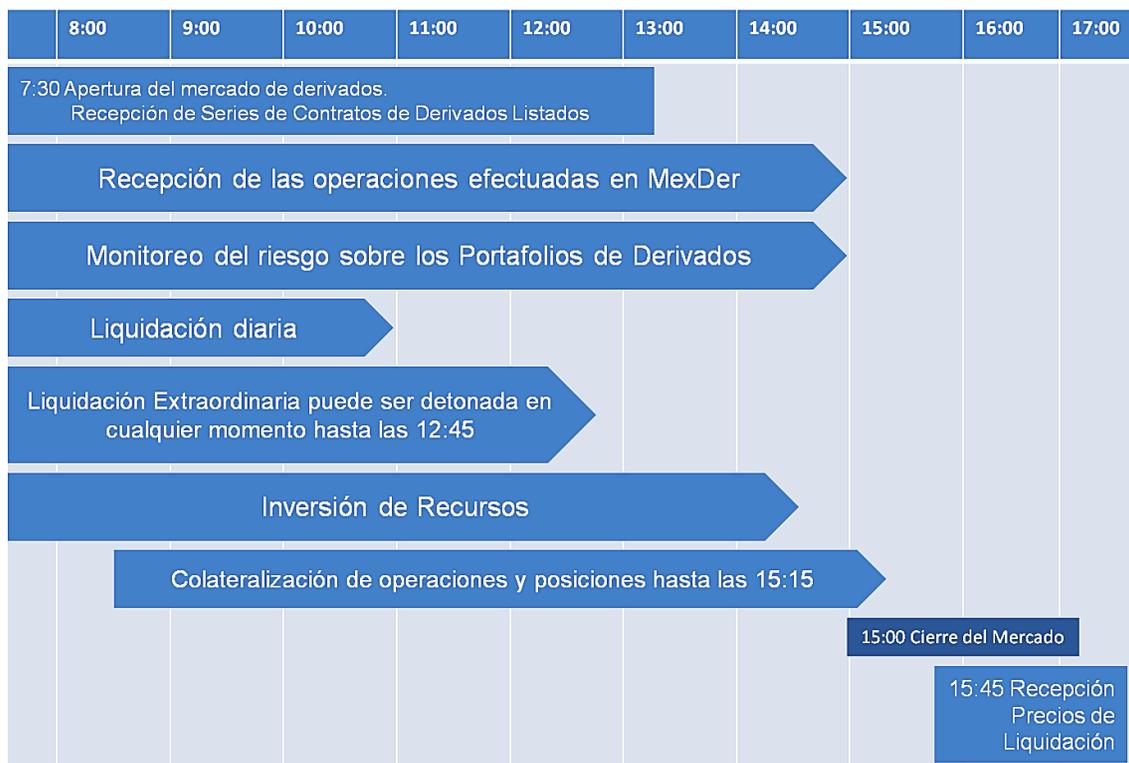
Legalmente Asigna aunque es una entidad autorregulada, es decir que cuenta con facultades de supervisión, dictaminación y sanción de las entidades con quienes interactúa (Asigna, 2017), se rige por lo establecido por las autoridades financieras, SHCP, CNVB y BANXICO, así como los reglamentos específicos en el propio mercado mexicano de valores que se encuentran determinados, además de acotarse a las “Disposiciones de Carácter Prudencial a las que se Sujetarán en sus Operaciones los Participantes en el Mercado de Futuros y Opciones Cotizados en Bolsa”, y en las “Reglas a las que habrán de sujetarse las sociedades y fideicomisos que intervengan en el establecimiento y operación de un mercado de futuros y opciones cotizados en la bolsa” (DOF, 2010).

Interiormente, cuenta con un reglamento y manual al cual se apegan los partícipes en el mercado y una serie de órganos colegiados para la toma de decisiones que se compone por un comité técnico, un subcomité de admisión y administración de riesgos, además de un subcomité de administración, subcomité de auditoría, subcomité disciplinario y arbitral, y un sub comité normativo y de ética (MexDer, 2017b).

Anteriormente Asigna contaba con un sistema denominado INTRACS/400 mediante el cual se realizaban las funciones de registro, compensación y liquidación (Díaz y Aguilera 2013), actualmente opera en el sistema CLEAR-MX que significa por sus siglas Compensación, Liquidación, Electrónica y Administración de Riesgos, y que cumple con las funciones de registro, compensación, colateralización, marginación, valuación de mercado, liquidación y administración de riesgo. Asigna está conformada por socios liquidadores como fideicomisos de administración y pago constituidos por los ocho principales grupos financieros establecidos en el país: 1) Actinver; 2) Banamex; 4) BBVA Bancomer; 5) GBM casa de bolsa; 6) J.P. Morgan; 7) Santander; y 8) Scotiabank Inverlat (Asigna, 2017).

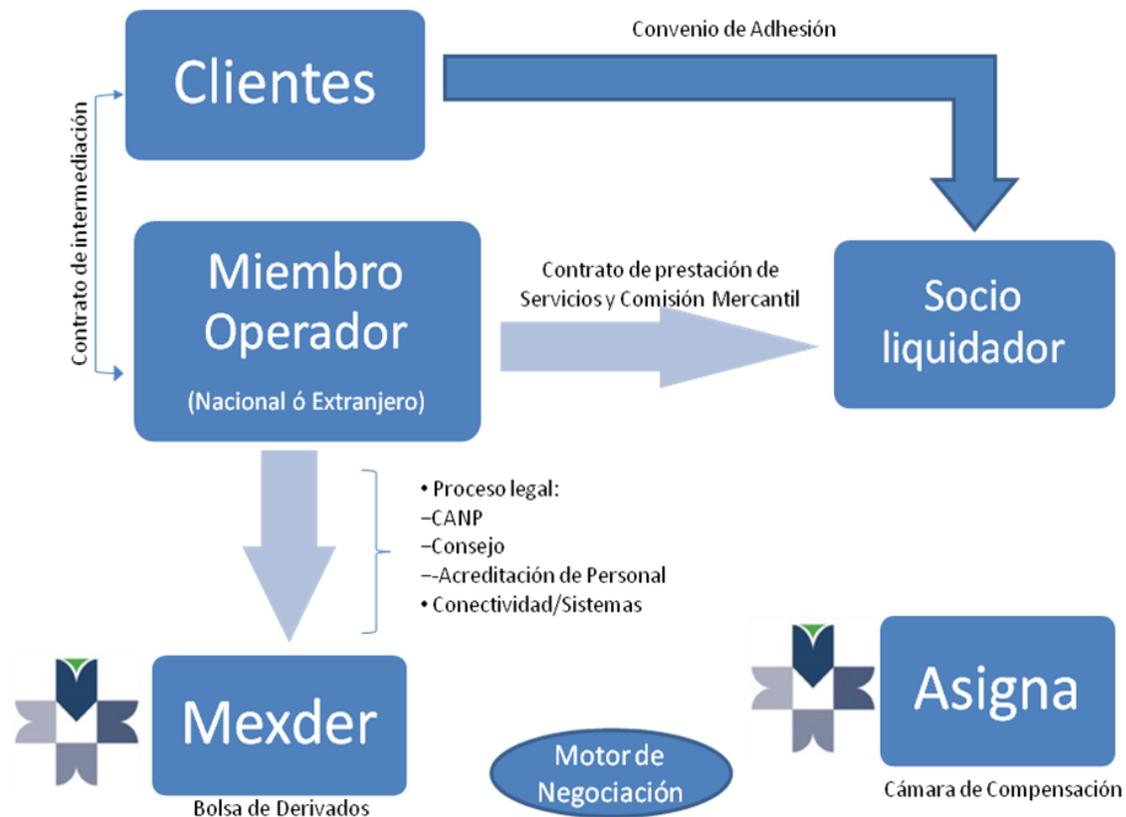
Las operaciones de Asigna se ligan a los horarios del MexDer y proporcionadas en tiempo real, por lo que el registro de las actividades de los socios liquidadores y operadores del mercado en el MexDer es registrado al instante por Asigna. Consecutivamente, éstas se validan electrónicamente por el sistema central de Asigna, si existen imprecisiones se rechazan y se notifica al mercado para su corrección. Al final, se realiza un monitoreo de riesgos sobre los portafolios de derivados que se actualizan con las operaciones establecidas durante la sesión de negociación, con los precios de mercado de los contratos de derivados y de los activos subyacentes, además se verifica la suficiencia de recurso que mitiguen la exposición de la cámara, es decir, las aportaciones iniciales mínimas que los participantes ceden por contrato que se mantiene abierto y que sirven para cubrir la variación de precios y se constituyen en valores y/o efectivo en un fondo de aportaciones que se administra e invierte por Asigna (Asigna, 2017) (ver figura 8).

**Figura 12** Esquema operativo de Asigna



*Fuente: Asigna (2017)*

A pesar de que MexDer forma parte del grupo BMV es una institución independiente, sin embargo, los convenios celebrados por la BMV atañen directamente a MexDer, como el firmado en 2010 entre ésta y el CME Group en el que se interconectaron las redes de distribución electrónica con la finalidad de que el usuario tuviera la posibilidad de acceder a ambos mercados (Mexder, 2017b).

**Figura 13** Diagrama de participantes en el MexDer

Fuente: MexDer (2017)

En el caso mexicano, el primer contrato de futuros de maíz amarillo se presentó por MexDer, en un principio se registraron los contratos de futuros de maíz del CME Group y el FIRA fungió como agente financiero del gobierno que desempeñaba las funciones que más tarde desempeñaría ASERCA para el precio de una gama productos agrícolas (Mexder, 2017).

**Tabla 11** Especificaciones de contratación de futuros sobre maíz amarillo (MZ) MexDer

Especificaciones de contratación del contrato de futuro sobre maíz amarillo (MZ) MexDer	
Objeto	
Activo subyacente	Maíz Amarillo calidad US#2
Número de unidades del subyacente	25 toneladas métricas
Series	Series del contrato MZ: marzo, mayo, julio, septiembre y diciembre hasta por tres años El MexDer podrá listar nuevas series para su negociación
Mecánica de negociación	
Símbolo o clave de pizarra	Identificación de las series de contrato mediante símbolo o clave
Unidad de cotización	Pesos por tonelada del precio futuro del Maíz Amarillo US#2
Puja	Fluctuación mínima de \$5.00 M.N. pesos en la presentación de posturas para celebrar contratos
Valor de la puja por contrato de futuro	Será de \$125.00 M.N. pesos (puja por número de toneladas de MZ amparadas por el contrato)
Medios de Negociación	Procedimientos electrónicos a través del Sistema Electrónico de Negociación del MexDer según reglamento.
Características y Procedimientos de Negociación	
Fluctuación diaria máxima del precio futuro	No habrá máxima de precio futuro durante una misma sesión de negociación,
Horario de negociación	Días Hábiles: · 7:30 a 14:00 CDMX
Horario de negociación a Precio de Liquidación Diaria (PLD)	El PLD será calculado por el MexDer al cierre de cada sesión de negociación. Dicho precio se utilizará para las posturas en firme por parte de los socios liquidadores y operadores del MexDer Horario de posturas en firme: · 14:25 a 14:35 CDMX

Último día de negociación y Fecha de Vencimiento	Último viernes que por lo menos anteceda en 2 días hábiles al último día hábil del mes anterior al mes de vencimiento de la serie (de ser inhábil se recorre al día inmediato anterior)
Negociación de nuevas Series	Se iniciará el día hábil siguiente al de la fecha de su anuncio a través del Boletín MexDer
<b>Liquidación diaria y liquidación al vencimiento</b>	
Liquidación diaria	Conforme al contrato de intermediación
Procedimiento para la liquidación al vencimiento	Sujeto a los procedimientos y términos en que se efectúa la liquidación diaria en la fecha de vencimiento
Cálculo del precio de liquidación diaria	Calculado por el MexDer de acuerdo a la siguiente fórmula:  Dónde: $PL_t = \frac{PFC_t \times TCF_t \times 5,000}{100 \times 127}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>PL_t</math>= Precio de Liquidación del contrato de futuro de MZ en el día t, redondeado a la puja más cercana</li> <li>• <math>PFC_t</math>= Precio de liquidación del contrato de futuro sobre el maíz amarillo operado en el CBOT co el mismo mes de vencimiento en el día t.</li> <li>• <math>TCF_t</math>= Tipo de cambio forward Peso/Dólar a la fecha de Liquidación del MZ proporcionado por el proveedor de precios que MexDer contrate en el día t.</li> </ul>
Precio de liquidación al vencimiento	Calculado de acuerdo a la siguiente fórmula:  Dónde: $PLV_t = \frac{PFC_t \times Tfx_t \times 5,000}{100 \times 127}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>PLV_t</math>= Precio de liquidación al vencimiento del MZ en el día t, redondeado a la puja más cercana.</li> <li>• <math>PFC_t</math>= Precio de liquidación del contrato de futuro sobre el maíz amarillo operado en el CBOT con el mismo mes de vencimiento en el día t.</li> <li>• <math>Tfx_t</math>= Tipo de cambio fecha valor 24 horas que proporcione el proveedor de precios que MexDer contrate en el día t.</li> </ul> <p>Se debe considerar además la regla de “Market Disruption Event” del “CBOT Rulebook”</p>
<b>Posiciones límite en contratos de futuros sobre el MZ</b>	
Posiciones límite en posiciones cortas o largas y en posición opuesta.	Número máximo de contratos abiertos de una misma clase que podrá tener un cliente, se establecen por la Asigna y se darán a conocer por el boletín MexDer
Posiciones límite para las posiciones de cobertura	Los clientes podrán abrir posiciones largas y cortas que excedan a las posiciones límite previstas y publicadas por la Asigna, para crear una posición de cobertura de riesgo.
<b>Eventos extraordinarios</b>	
Caso fortuito o causas de fuerza mayor	El MexDer y Asigna podrán suspender o cancelar la negociación y la compensación y liquidación, respectivamente dell contrato según reglamentos.
Situaciones de contingencia	Podrán ser modificados tanto el horario de remate como el mecanismo de operación según el Plan de Continuidad de Negocios del MexDer y Asigna.

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de MexDer (2017)

## Estados Unidos de América

El mercado de futuros en EE. UU y el mundo nace al momento del establecimiento de la *Chicago Produce Exchange* (CPE) y la CBOT en 1874 y 1974 respectivamente, la primera posteriormente cambiaría su nombre a *Chicago Mercantile Exchange*. El objetivo de ambas era el de manejar las transacciones sobre contratos adelantados al contado y realizar contratos al arribo en los que se especificaba la cantidad de grano y su precio para entrega en una fecha de factura (Mansell, 1992).

La CBOT fue fundada con la finalidad de ser enlace entre agricultores y comerciantes, además de estandarizar las cantidades y calidades de los cereales que se comercializaban. Así, los primeros contratos que se realizaron fueron de tipo *to-arrive*, es decir, contratos en los que compradores y vendedores acordaban previamente los términos del contrato de compraventa que se consumiría al momento de llegar los productos a una fecha al futuro (Hull, 2004). Desde su creación en 1950 su constitución estipulaba lo siguiente: “promover principios justos y equitativos en el comercio, descubrir y corregir los abusos y apoyar las regulaciones y medidas que garanticen la prosperidad de la comunidad mercantil y comercial” (CME Group, 2017e, sección *Founded Whit Common Goals*, parr. 1)

La CPE buscaba suministrar un mercado de productos agrícolas perecederos como huevos, mantequilla, aves, por mencionar algunos; no obstante, con el tiempo los mercados se centralizaron en solo algunos productos como la *Butter and Egg Board* que posteriormente cambiaría su nombre por el de CME instituyéndose para ofrecer contratos futuros sobre productos perecederos. Su constitución redactada en 1919 convenía lo siguiente:

“Para promover homogeneidad en las costumbres y usos del intercambio, para recopilar e impartir información general que les sea de utilidad, para facilitar un ajuste rápido frente a cualquier disputa de negocio que pueda surgir entre sus miembros y para el beneficio pleno de la cooperación en el fomento de sus actividades legítimas” (CME Group, 2017e, sección Founded Whit Common Goals, parr. 3).

Consecutivamente la CME comenzaría a ofrecer también futuros sobre divisas a partir de 1972 (Hull, 2004).

Al inicio de los años ochenta, con el desarrollo de las bolsas de futuros en el mundo, el esquema de negocios empleado por la CME se generalizó, un ejemplo de ello es la *London International Financial Futures Exchange* (LIFFE por sus siglas en inglés). Para 1984 la CME creó el primer convenio global de asociación de futuros en la industria, además de desarrollar un sistema de comercialización en conjunto con la *Singapore Monetary Exchange* (SIMEX por sus siglas en inglés), posteriormente pondría su modelo pionero de comercio electrónico de futuros, el CME Globex.

En la década de los noventa a partir del incremento en la competencia global del mercado de futuros, la CME puso en marcha un proceso de desmutualización y centralización de la estructura de toma de decisiones al interior de la institución:

“Proceso de tendencia mundial, donde las bolsas de valores se convierten de entidades no lucrativas administradas por sus miembros, a empresas (sociedades anónimas) con fines de lucro y controladas por accionistas. Esta desmutualización comúnmente se realiza en tres etapas: -La primera consiste en constituir una sociedad anónima y asignar un valor de intercambio de la membresía por un número determinado de acciones. - La segunda etapa consiste en dar acceso a la operación a más participantes, aún sin ser accionistas de la bolsa. Más aún, los sistemas electrónicos de operación hacen posible este acceso tanto para entidades nacionales, como para las extranjeras. -La tercera y última etapa, consiste en listar las acciones de la propia bolsa de valores en la bolsa de valores local. Algunas de las bolsas que han realizado este proceso completo son: Alemania, Euronext (París, Bruselas y Ámsterdam), Australia y Londres” (BMV, 2017).

Esto con la finalidad de fortalecer la competitividad y asertividad de las estrategias que se empleaban bajo el nuevo panorama de finanzas internacionales, así como el desarrollo de las bancas electrónicas globales.

Para 2002 CME se convirtió en la primera bolsa de futuros que puso a la venta acciones públicas por medio de Ofertas Públicas, es decir, colocación inicial de valores entre el público inversionista (BMV, 2017), posteriormente en 2006 la CBOT puso en práctica este esquema (CME Group, 2017e) y después de una historia de más de un siglo de competencia, la CME y el CBOT se combinaron en 2007, el CME Group adquirió a la NYMEX en 2008 añadiendo *commodities* de energías y metales preciosos a los productos comerciados (CME Group, 2017e).

Actualmente, el CME Group ofrece contratos en cinco distintos DCM: CME, NYMEX, CBOT, CME Europe, y COMEX, además de que opera futuros y opciones que se basan principalmente en índices accionarios, tasas de interés, divisas, energía, productos básicos agrícolas y metales. Con respecto a los derivados de materias primas, ofrece contratos en todas las bolsas estadounidenses, por lo que tiene la posibilidad de negociar con una cantidad de *commodities* amplia. (CME Group, 2017)

**Tabla 12** Productos destacados en el CME Group

Productos destacados en el CME Group					
Agricultura	Energía	Acciones	Divisas	Tasas de interés	Metales
- Futuros sobre maíz	- Futuros de petróleo crudo	- Futuros E-mini S&P 500	- Futuros Euro FX	- Futuros Eurodolar	- Futuros sobre Oro
- Futuros soya	- Futuros financieros	- Futuros E-mini NASDAQ 100	- Futuros Yen Japonés	- Futuros T-Note 2 años	- Futuros sobre Plata
- Futuros sobre aceite de soya	- Brent Last Day	- Futuros E-mini Dow (\$5)	- Futuros Dólar Australiano	- Futuros T-Note 5 años	- Futuros sobre Platino
- Futuros sobre ganado vivo	- Futuros NY Harbor ULSD	- Futuros E-mini S&P MidCap	- Futuros Libra Esterlina	- Futuros T-Note 10 años	- Futuros sobre paladio
- Futuros sobre trigo Chicago SRW		- Futuros Nikkei/Yen	- Futuros Dólar Canadiense	- Futuros U.S. Treasury Bond	
- Futuros carne de cerdo		- Futuros Nikkei/USD	- Futuros Franco Suizo	- Futuros Ultra U.S. Treasury Bond	
			- Futuros Peso Mexicano	- Futuros de fondos federales 30 días	

Fuente: CME Group (2017c)

Cada uno de los DCM que forman parte del CME Group contiene un reglamento concreto ya que en cada una se realizan intercambios diferentes. Estos se regulan por la *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC) quien cuenta con responsabilidades autorregulatorias. Cada uno de estos reglamentos se ha armonizada para proveer de un marco regulatorio común para los usuarios del mercado, así como de una estructura legal, de numeración y de lenguaje estándar (CME Group, 2017d).

Sobre el sistema Globex, este es el mercado electrónico en el que se comercian productos derivados más grande del mundo, su conectividad permite la disponibilidad y acceso a una gran gama de productos de futuros y opciones en cualquier bolsa del mundo las 24 horas del día. Actualmente permite acceso desde más de 150 países y territorios de manera directa a través de internet y centros de telecomunicaciones. Este sistema permite la conexión directa a través de servicios administrados directamente por el cliente, o servicios administrados por el CME Group, e indirecta mediante la conexión a través de corredores privados, centros de datos, proveedores de servicios financieros o empresas de compensación. Cuenta además con una interfaz de administración de riesgos propia y herramientas que permiten realizar transacciones de forma eficiente (CME Group, 2017a).

**Figura 14** Estructura de la red de CME Globex

Fuente: CME Group (2013)

Por su parte, el CME Group cuenta con una casa de compensación llamada *CME Clearing*, y que se erige como la contraparte central más importante en términos mundiales, ya que ofrece una serie de servicios en la disposición de contratos de derivados listados así como en la transacción de contratos OTC. La *CME Clearing* ampara liquidaciones dos veces al día con la finalidad de estimar el precio de mercado de manera eficiente para cada uno de sus derivados, de esta manera impide la acumulación de pérdidas y deuda. *CME Clearing* es responsable de la liquidación de cuentas de intercambio, compensación de intercambios, regular la entrega, además de reportar los datos acumulados de las transacciones diarias (CME Group, 2017).

La siguiente parte se integra por los capítulos 7 y 8, en ellos se desarrolla la metodología de investigación y el desarrollo de un modelo de regresión con el método VAR en conjunción con el análisis de causalidad de un modelo VEC que permitan el análisis entre los precios del producto en cuestión.

## Parte V. Metodología de la investigación

El método en el proceso de investigación científica es imprescindible y es parte crucial el empleo del método adecuado en el cumplimiento de los objetivos planteados. Es por esto que se empleará el método científico como guía central de la investigación, porque como señala Bunge (1975), el método científico es un procedimiento que se aplica al ciclo entero de la investigación en el marco de cada problema de conocimiento, una manera de hacer buena ciencia.

La expresión del método que se empleará será la del analítico sintético, debido a que primero se separarán los elementos que intervienen en la realización del fenómeno descrito en el planteamiento del problema para después reunir dichos elementos bajo una relación lógica que permita alcanzar los objetivos de la investigación.

En la siguiente parte de la investigación se desarrollará el estudio empírico realizado, que transitará por la definición de las variables y del modelo econométrico mediante el cual se pretende corroborar la hipótesis de investigación.

### Capítulo 7 Diseño de la investigación de un modelo de vectores autorregresivos y vectores de corrección de error

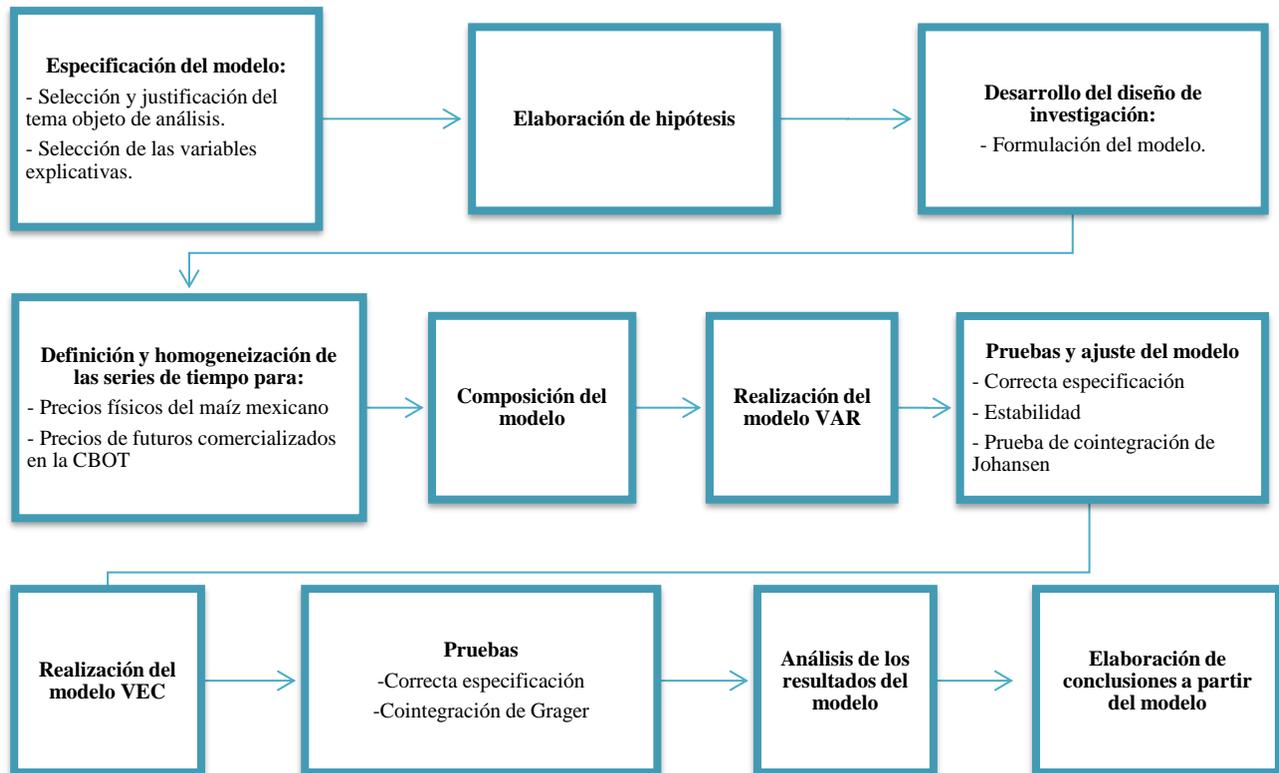
En el presente capítulo consta de cuatro apartados, los primeros tres corresponden a la revisión de estudios empíricos previos desde distintas perspectivas, a la definición de las variables y la definición del modelo, en conjunto proponen el diseño de las herramientas que se emplearán en la investigación empírica. El último apartado consiste en la definición de los modelos de Vectores autorregresivos (VAR) y modelo de Vectores de corrección de error (VEC) empleados en el análisis de series de tiempo, en este caso correspondientes a la serie de precios físicos del maíz mexicano y los precios de futuros comercializados en la CBOT durante el periodo señalado por la temporalidad de este trabajo.

El objetivo de la ciencia económica es comprender la naturaleza y funcionamiento de los sistemas económicos y a partir de los resultados del proceso de observación, análisis y recopilación de información, transitar hacia el establecimiento de modelados teóricos y herramientas de análisis empírico que permitan sintetizar la realidad. La econometría se plantea en este sentido como una herramienta que permite el análisis cuantitativo de los fenómenos económicos reales basados en los desarrollos simultáneos de la observación y la teoría, relacionados mediante métodos de inferencia, según lo plantean Samuelson, Koopmans y Stone (1945) (Gujarati, 2010).

El término “econometría” es introducido por Ragnar Frisch para referirse a los análisis económicos que hacían uso de métodos estadísticos de finales del siglo XIX y principios del XX. La econometría desde entonces ha mantenido su proceso de desarrollo hasta el presente, aunque autores como Epstein (1987), plantean que se puede hablar de la existencia de una econometría moderna a partir de la segunda década del siglo XX que comienza con las propuestas de Henry Ludwell Moore (Fernández y Adalid, 2002). Dentro de la econometría, el método clásico contiene propiedades estadísticas que lo han convertido en uno de los más eficientes y populares para realizar análisis de regresión (Gujarati, 2010).

Los modelos con series de tiempo al tener en cuenta el esquema de los movimientos pasados de una variable determinada, tienen la posibilidad de identificar la correlación con otras variables a través del tiempo. En la presente investigación se utilizará el análisis de regresión mediante la utilización del modelo VAR, para posteriormente realizar el análisis de causalidad de Granger en el modelo VEC. Estos métodos son empleados en el análisis de series de tiempo y se considera la herramienta necesaria y adecuada para realizar el análisis conjunto de las variables planteadas con el objetivo de comprobar la hipótesis general de esta investigación, lo anterior de acuerdo con la información disponible.

Para los fines del análisis, se propuso una ruta crítica mediante la cual se realizó de manera ordenada el proceso de investigación y aplicación del modelo.

**Figura 15** Ruta para la investigación y aplicación del modelo

*Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)*

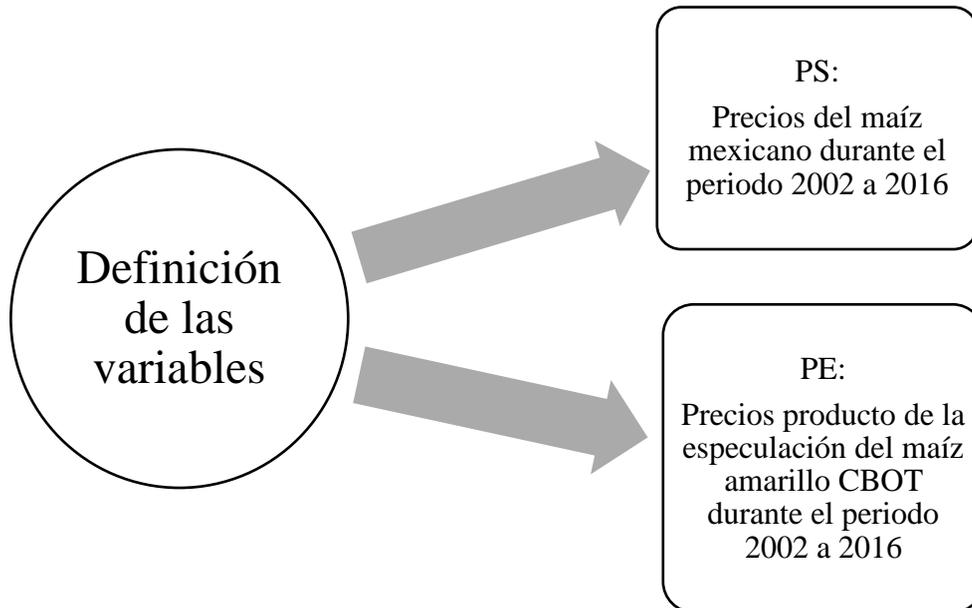
### Definición de las variables

Para el desarrollo del modelo econométrico se emplearán dos variables, éstas corresponden a dos precios producto de distintos mercados: el mercado de físicos que maneja precios *spot* y el mercado financiero que maneja precios bursátiles producto de la especulación, sumando entre las dos series un total de 360 observaciones mensuales.

Las series de datos y que consisten en el grueso de los datos que se cuentan para ambas series fueron solicitadas y facilitadas directamente al FIRA, ya que esta institución fue la que contaba con la mayor cantidad de periodos condensados para las series. Éstas consisten de los años 2002 a 2016 para el precio promedio mensual en los centros de distribución en México del maíz amarillo.

Sin embargo, al no existir la serie completa de datos condensada para los precios especulativos, ésta se construyó utilizando promedios a partir de datos diarios obtenidos de segundas fuentes como el SNIIM de la Secretaría de Economía (SE). La serie fue cotejada con algunos de los datos del FIRA presentes en los condensados de datos que fueron facilitados, éstos tienen fuentes tanto de Reuters, como de la CBOT. Ambas series se unificaron y se buscó que fueran congruentes entre sí por medio de la revisión de su tendencia.

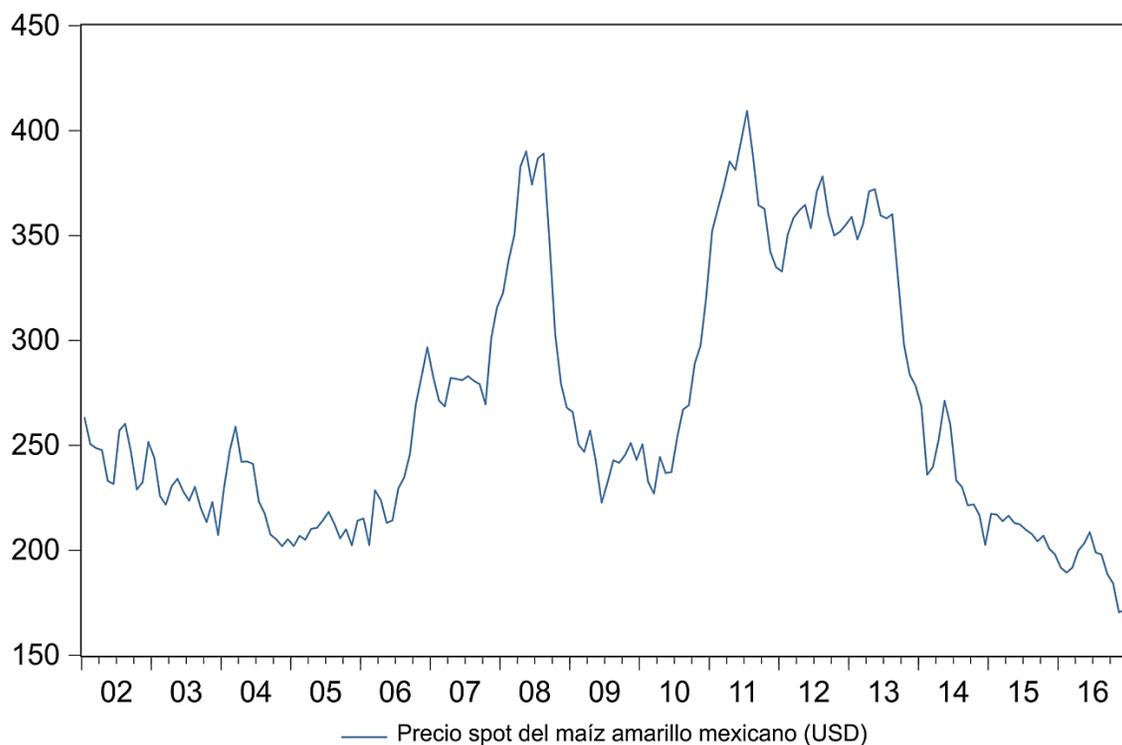
Los datos de ambas series se encontraban valorados en términos nominales por lo que reflejan las alteraciones a través del tiempo entre periodos que no permite realizar comparaciones entre sí, por lo cual se deflactaron, con la finalidad de que reflejaran precios constantes tomando como año base el 2010, específicamente el mes de diciembre, como indica INEGI (2017) en su base de datos sobre el índice de precios al consumidor y sus componentes.

**Figura 16** Definición de variables

*Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)*

### **Precio spot del maíz amarillo mexicano (PS)**

Para la construcción de esta variable se tomaron en cuenta los precios promedio nacionales mensuales en centros de distribución en México del maíz amarillo mexicano, con fuente en la serie datos proporcionados por el FIRA que a su vez realiza los promedios de los precios con fuente en el SNIIM y la SE. Los precios que se registran de esta manera se encuentran en pesos mexicanos (MXN) por lo que se utilizó el tipo de cambio MXN por USD, cotizaciones promedio mensuales por fecha de publicación en el DOF que publica BANXICO, para que fuera acorde con la “Metodología para estimación de bases y precios de indiferencia” del MexDer.

**Figura 17** Variación del precio spot del maíz amarillo mexicano a precios constantes 2002-2016

*Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)*

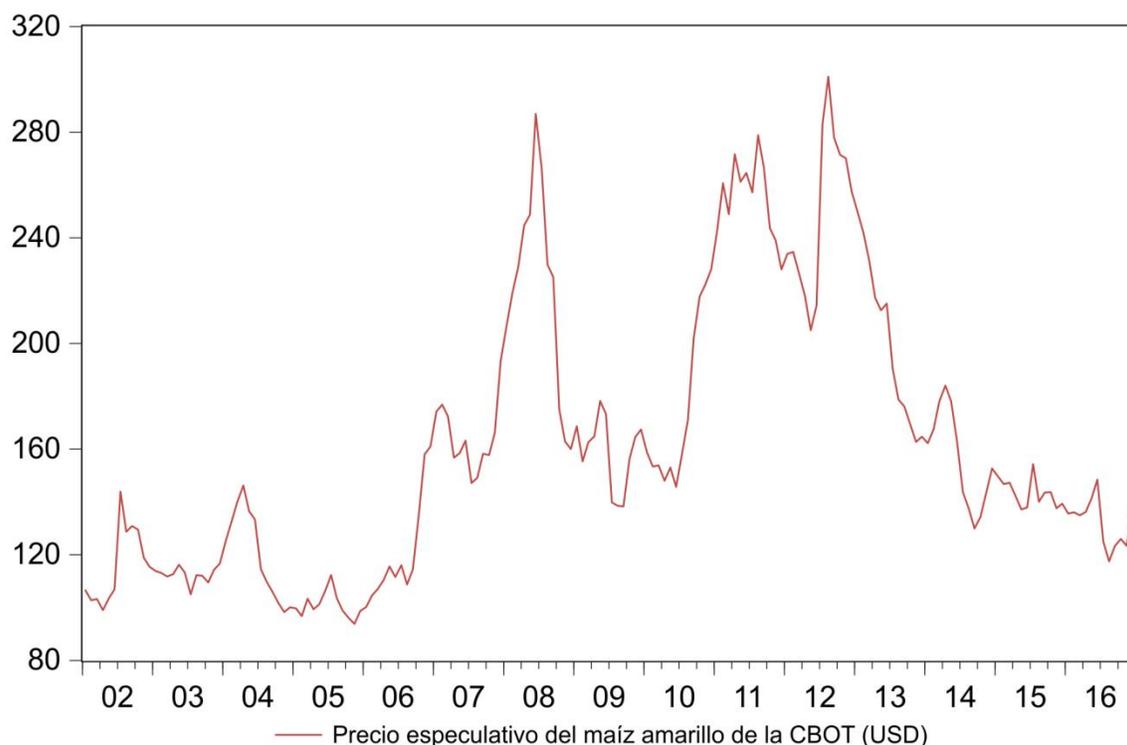
### Precios producto de la especulación del maíz amarillo CBOT (PE)

Esta variable se estimó de manera similar a la anterior, sin embargo, la serie de datos se construyó en su totalidad a partir de los precios diarios<sup>26</sup> de los contratos de futuros del maíz amarillo #2 en el Golfo de la CBOT que se encuentran en la página del SNIIM en el apartado de Mercados al Exterior, sub apartado de Granos y semillas (SIIM, 2017).

Se utilizan los datos de las series de contratos según las “especificaciones de contratación de futuros sobre maíz amarillo MZ” del MexDer, que se señalan en la tabla 10 que se encuentra en el capítulo 6 del presente trabajo y que corresponden a los meses de marzo, mayo, julio, septiembre y diciembre. Posteriormente se realizaron promedios simples para aproximarse a los precios mensuales de la serie completa, debido a que en un mes pueden existir varios contratos vigentes y no existe un solo precio de referencia. Se debe de señalar que la calidad de los datos obtenidos no fue la óptima ya que se registraron ausencia de datos en algunos meses.

La unidad de medida, tal como especifican los contratos del MexDer es USD por tonelada métrica, sin embargo, los precios originales de la CBOT que son publicados por el CME Group se encuentran en búshels<sup>27</sup>, para hacer la conversión el MexDer toma en sus contratos el factor de conversión de 39.36825 para toneladas métricas por USD señalado en la “Metodología para la estimación de bases y precios de indiferencia” del MexDer.

**Figura 18** Variación de precios producto de la especulación del maíz amarillo en la CBOT a precios constantes 2002-2016



Fuente: Elaboración propia (2017)

### Definición del modelo

El modelo que se desarrolla se decidió con base en las características de los datos a emplear, ya que, al tratarse del análisis de series de tiempo, uno de los métodos más empleados es el de los modelos VAR y VEC.

Para los fines del análisis de esta investigación, se retoma lo planteado por la ley del precio único, ya que, así como en el resto de los mercados, se esperaría que el arbitraje asegurara la existencia de un

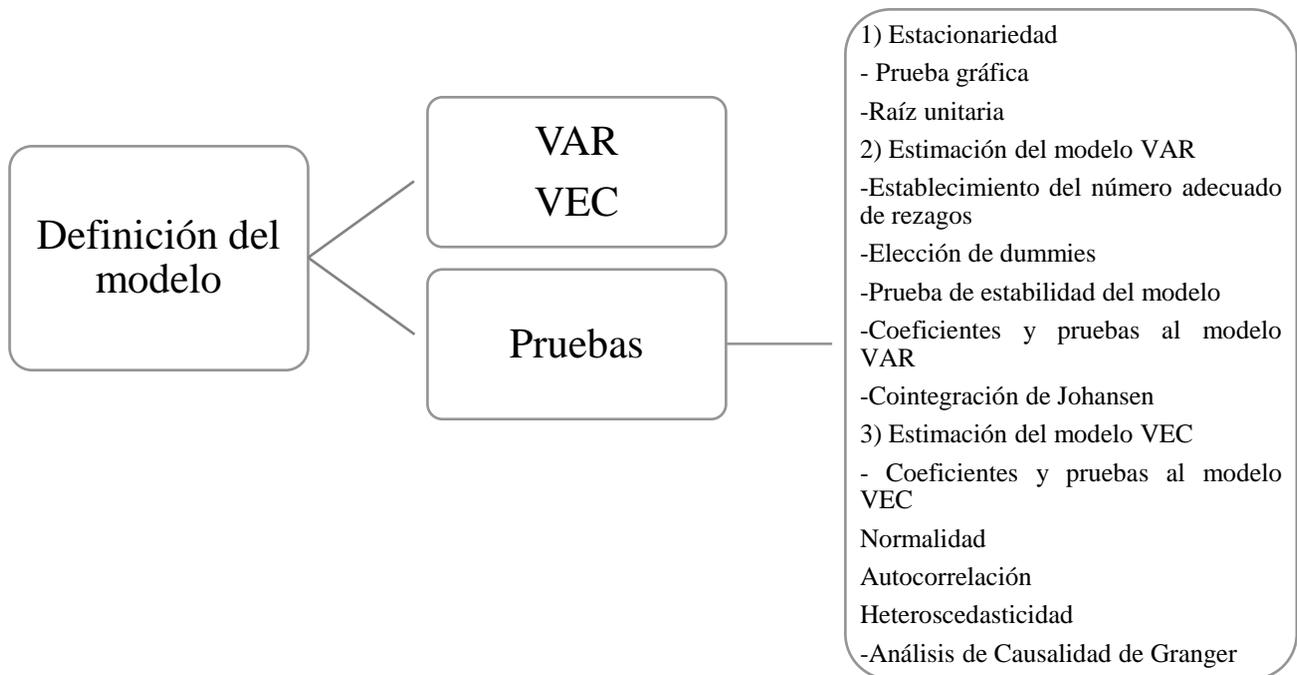
<sup>26</sup> Días laborables y no feriados.

<sup>27</sup> Unidad de medida de capacidad utilizada en los países anglosajones para el comercio de mercancías como granos y harinas entre otros.

único precio de equilibrio (Godínez, 2006). Sin embargo, la ley del precio único plantea que los mercados cuentan con una integración espacial y temporal completa y que por tanto, los precios son determinados de manera instantánea en todos los mercados.

Esta integración plantearía que en la comparación de dos mercados que se encuentran en regiones espaciales distintas, la diferencia entre los precios tendería a igualar los costos de transacción y por tanto, el valor esperado de las desviaciones de la paridad de precios sería cero (Godínez, 2006). Sin embargo, esta relación en la realidad no se presenta de manera perfecta, por lo que los modelos de relación entre precios *spot* y precios futuros buscan analizar la causalidad entre éstos.

**Figura 19** Definición del modelo



*Fuente: Elaboración propia (2017)*

En los siguientes apartados se denotará tanto la explicación como la notación matemática de cada una de las pruebas a realizarse con base en términos generales a lo desarrollado por Gujarati (2010), así como otra serie de autores señalados según sea el caso.

### Estacionariedad

Se busca en el análisis se trate de un proceso estocástico estacionario<sup>28</sup>, donde “su media y su varianza son constantes en el tiempo y si el valor de la covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos periodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza” (Gujarati, 2010, p. 772), es decir, que tuviera las siguientes propiedades:

$$\text{Media: } E(Y_t) = \mu$$

$$\text{Varianza: } \text{var}(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$$

$$\text{Covarianza: } \gamma_t = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)]$$

Sin embargo, esto no es posible para la mayoría de las series económicas como es el caso de las que se analizan. Al tratarse de precios, existen argumentos para pensar que éstas son no estacionarias de carácter aleatorio, y que por lo tanto correspondería analizar los modelos de caminata aleatoria (MCA).

<sup>28</sup> “Se dice que un proceso estocástico es estacionario

### a) Prueba grafica

Consiste en graficar las series en búsqueda de posibles patrones que describan de manera intuitiva la naturaleza de los datos. Ésta se realiza previa a las pruebas formales para contar con claves iniciales que guíen el proceso de análisis de los datos.

### b) Raíz Unitaria

Uno de los elementos necesarios en las series de datos de precios es que sean estacionarias, esto permite su invariabilidad en el tiempo, debido a que su media, su varianza y su covarianza permanecerán iguales. De lo contrario, al encontrarse que la serie de tiempo es no estacionaria, se perdería la posibilidad de estudiar su comportamiento a cabalidad ya que no sería posible generalizar el análisis de los datos (Gujarati, 2010). Para comprobar que esto sea así, se emplea la prueba de raíz unitaria.

En esta se describen los MCA de la siguiente manera:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u \quad -1 \leq \rho \leq 1 \quad (1)$$

Se especifica que si  $\rho$  tiene valor 1 se le conoce como problema de raíz unitaria y por ende sería no estacionaria.

La importancia de identificar la presencia de raíz unitaria es poder transformar las series de tal manera que éstas se presenten como estacionarias, esto es posible a través del tratamiento de los datos y la diferenciación de las series (Gujarati, 2010).

Una de las pruebas más ampliamente utilizadas para identificar la presencia de raíz unitaria es la prueba del estadístico *tau*, conocida en la literatura como la prueba de Dickey-Fuller que evolucionó con el tiempo a otra prueba más completa conocida como Dickey-Fuller Aumentada (DFA) que además de contener los criterios de su similar más antigua, la DFA integra la posibilidad de análisis cuando el término de error  $u_t$  se encuentra correlacionado (Gujarati, 2010).

La DFA se desarrolla “aumentando” a la ecuación los valores rezagados de la variable dependiente. Se determinan decisiones de análisis con base en las siguientes hipótesis:

$H_0$ = Raíz unitaria

$H_a$ =No hay presencia de raíz unitaria.

### Modelo VAR

Los modelos VAR fueron desarrollados por Sims (1980), bajo el supuesto de que si existe simultaneidad entre un conjunto de variables, todas debiesen de tratarse de igual manera, por lo que no debería de existir ninguna distinción *a priori* entre las variables endógenas y las exógenas (Gujarati, 2010).

Este tipo de modelos se utilizan cuando se busca analizar las interacciones simultáneas de series de tiempo de un cúmulo de variables. En este sentido, la metodología VAR se asemeja a los modelos de ecuaciones simultáneas, ya que considera la interacción de diversas variables endógenas de manera conjunta, sin embargo, cada una de estas variables es explicada por sus valores rezagados y a su vez por los valores rezagados de las demás variables endógenas del modelo (Gujarati, 2010).

Novales (2014), describe el caso del VAR de dos variables y un retardo con las siguientes notaciones:

$$y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{11}y_{1t-1} + \beta_{12}y_{2t-1} + u_{1t} \quad (2)$$

$$y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21}y_{1t-1} + \beta_{22}y_{2t-1} + u_{2t} \quad (3)$$

En forma matricial:

$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{20} & \beta_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{pmatrix} \quad (4)$$

Donde los términos de error satisfacen:

$$y_t = A_0 + A_1 y_t + u_t \quad (5)$$

El signo de la relación de cointegración entre las dos variables de esta explicación del modelo VAR estará dada por el signo de los valores de  $\beta_{12}$  y  $\beta_{21}$ , es decir, si éstos son negativos, se inducirá a una correlación negativa entre  $y_{1t}$  y  $y_{2t}$  y viceversa.

En general, un modelo VAR se especifica de la siguiente manera (Novales, 2014):

$$Y_t = A_0 + \sum_{s=1}^n A_s Y_{t-s} + GZ_t + u_t \quad (6)$$

Donde:

$Y_t$ = Vector columna  $k \times 1$

$n$ = Orden del modelo VAR o el número de rezagos de cada variable en cada ecuación

$u_t$ = Vector  $k \times 1$  de procesos sin autocorrelación

$A_s(i, j)$ ,  $1 \leq s \leq n$  mide el efecto directo o parcial de un cambio unitario en  $Y_j$  en el instante  $t$  sobre  $Y_i$  al cabo de  $s$  periodos,  $Y_{i,t+s}$ . La columna  $j$  de la matriz  $A_s$  mide el efecto que un cambio unitario en  $Y_j$  en el instante  $t$  tiene sobre el vector  $Y_{t+s}$ . El elemento  $i$ -ésimo en  $u_t$  es el componente de  $Y_{it}$  que no puede ser previsto utilizando el pasado de las variables que integran el vector  $Y_t$  (Novales, 2014).

Sobre esta descripción general del VAR se puede adecuar el modelo al número de variables y el número de retardos elegido. Así, si por ejemplo se tienen 2 variables y 3 retardos como en el presente caso se tendrían una constante y un rezago de cada una de las variables del modelo haciendo un total de 9 coeficientes.

Se presentan al menos tres consideraciones generales sobre los modelos VAR (Novales, 2014):

- 1) El VAR tendrá tantas ecuaciones como variables se tomen en cuenta y todas ellas se tratarán asimétricamente explicándose por el pasado de todas ellas, además los rezagos aparecerán como variables explicativas en todas las ecuaciones.
- 2) Puede presentar imprecisión en la estimación de algunos estadísticos como la de  $t$ Student, debido a que los bloques de rezagos como variables explicativas incentiva la colinealidad entre variables explicativas.
- 3) Los modelos VAR son modelos de interpretación general, por lo que, aunque se estiman con bastante precisión algunos elementos como la  $R^2$ , los residuos, o los efectos globales de una variable sobre otra, no se recomienda hacer interpretaciones de los coeficientes de manera individual para cada uno de los rezagos (Novales, 2014).

En el mismo sentido, para Gujarati (2010):

- 1) Los VAR son ateóricos<sup>29</sup>, por lo que se necesita menos información previa a diferencia de los modelos de ecuaciones simultaneas.
- 2) Se debe de tener en cuenta que los VAR son menos apropiados para análisis de políticas y destacan mejor en los pronósticos.

<sup>29</sup> Significa que no es necesario tomar en cuenta una teoría económica específica *a priori* para la construcción de este tipo de modelos.

- 3) Un punto clave en el desarrollo de los VAR es la selección de la longitud de los rezagos con los que se estima, ya que al estimar un VAR con una cantidad de rezagos muy amplia consumirá muchos grados de libertad<sup>30</sup> y esto generará problemas de especificación y estabilidad.
- 4) Las variables especificadas en un VAR deben de ser estacionarias de manera conjunta, de no ser así se deberá transformar la información mediante primeras diferenciaciones.

Este último punto es importante, ya que aún que las variables que se estimen en un VAR sean integradas de orden uno para evitar la no estacionariedad, los resultados pueden no ser satisfactorios para el análisis económico, ya que esta forma de estimación como señal Cuthbertson en Gujarati (2010, p. 789) “omite variables estacionarias potencialmente importantes (es decir, la corrección de errores, vectores cointegrantes)”.

Es por esto que teniendo en cuenta la naturaleza no estacionaria de las series y una vez identificada la existencia de al menos una ecuación de cointegración es recomendable pasar a otro tipo de estimación vectorial como es el caso de los modelos VEC que toman en cuenta el proceso de corrección de error.

### Elección del número óptimo de rezagos

Existen una serie de criterios que se utilizan en la elección del número de rezagos óptimos para la estimación del VAR entre los que se recomienda como primera estrategia que en términos generales se pruebe con el menor de éstos y de ser necesario se vaya incrementando el número de rezagos con la finalidad de eliminar la autocorrelación en los rezagos (Novales, 2014).

Una segunda estrategia correspondería a la utilización de los criterios de información “que son determinadas correcciones sobre el valor muestral de la función logaritmo de verosimilitud” (Novales, 2014, p. 25). Entre los más comúnmente utilizados se encuentran los estimadores de Error Final de Predicción de Akaike (FPE), el Criterio de Información de Akaike (AIC), el Criterio de Información de Schwartz (SC) y el Criterio de Información de Hannan Quinn (HQ)<sup>31</sup>.

Las notaciones matemáticas para estos tres últimos son las siguientes (Novales, 2014):

$$AIC = -2\frac{l}{T} + 2\frac{n}{T} \quad (7)$$

$$SC = -2\frac{l}{T} + n\frac{\ln(T)}{T} \quad (8)$$

$$HQ = -2\frac{l}{T} + 2\frac{k\ln(\ln(T))}{T} \quad (9)$$

Donde  $l = -\frac{Tk}{2}(1 + \ln 2\pi) - \frac{T}{2}\ln |\Sigma|$ , siendo  $\Sigma$  la matriz de covarianzas de los residuos,  $d$  es el número de variables exógenas,  $p$  es el orden del VAR,  $k$  el número de variables, y por tanto  $n = (d+pk)$  se refiere al número de parámetros estimados en el VAR.

El funcionamiento básico de estas pruebas de retardos es estimar estos estadísticos a través de una sucesión de modelos con distintos números de retardos con la finalidad de compararlos y así seleccionar aquellos que producen un menor valor estadístico (Novales, 2014). Sin embargo, no siempre los criterios concuerdan en la selección del mismo número de rezagos por lo que la elección del rezago apropiado recae en último momento en la decisión del investigador.

<sup>30</sup> Expresión que hace referencia a “el número de valores distintos que puede presentar una variable [...] es el número de valores independientes mediante el cual un sistema dinámico se puede mover sin violar ninguna de las restricciones que se le impusieron [...] puede ser definido como el número mínimo de coordenadas independientes, que pueden especificar la posición del sistema completo” (EF, 2018).

<sup>31</sup> Las siglas de los criterios se encuentran en inglés.

## VARIABLES EXPLICATIVAS FICTICIAS O *Dummies*

Se definen como aquellas variables dicotómicas que se introducen de las ecuaciones de regresión con la finalidad de: a) Tener en cuenta dentro del modelo los efectos estacionales en el comportamiento de la variable endógena; b) Para suavizar el efecto de las observaciones atípicas en una serie de datos; c) con la finalidad de especificar los cambios estructurales (Murillo y Beatriz, 2000).

Estas variables se expresan con un 0 ó un 1 que expresa la modalidad de ausencia o presencia y se pueden integrar a las distintas modalidades temporales que el investigador decida según las necesidades de estimación.

## Prueba de cointegración de Johansen

Se entiende por cointegración, cuando dos variables tienen una relación a largo plazo o de equilibrio. Granger señala que (1986, p.226) “Una prueba para la cointegración puede considerarse como una pre-prueba para evitar las situaciones de regresiones espurias<sup>32</sup>”. Las pruebas de cointegración se realizan debido a que la metodología sobre regresión plantea que cuando se trata de series de tiempo se debe de verificar siempre antes que los residuos se encuentran cointegrados.

Esta particular prueba fue desarrollada por Søren Johansen (1988), y aunque existen otros enfoques previos y posteriores, esta prueba es una de las más recurridas para probar la existencia de cointegración en variables de corte económico.

Novales (2014), describe de manera condensada el contraste o prueba de cointegración de Johansen de la siguiente manera:

Si se considera un VAR de orden  $p$  de la siguiente manera:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (10)$$

Donde:

$y_t$  es un vector de  $k$  variables no estacionarias,  $I(1)$ ,  $x_t$  es un vector de  $d$  variables deterministas y  $\varepsilon_t$  es un vector de innovaciones, es decir, términos de error que se presentan como ruido blanco.

Si se condensa el VAR se obtiene:

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (11)$$

Donde:

$$\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I, \quad \Gamma_i = \sum_{j=i-1}^p A_j \quad (12)$$

Si la matriz de coeficientes  $\Pi$  tiene un orden reducido  $r < k$  existirán  $k \cdot r$  matrices  $\alpha$  y  $\beta$  de orden  $r$ , de tal manera que  $P = \alpha\beta'$  y  $\beta'y_t$  es estacionaria, y  $r$  es el orden de cointegración, es decir, el número de relaciones de cointegración. La prueba de Johansen estima  $\Pi$  de manera restringida con la finalidad de analizar si es posible rechazar las restricciones marcadas por el orden reducido de  $\Pi$  (Novales, 2014). Con esto es posible estimar el número de relaciones o ecuaciones de cointegración.

## Modelo VEC

Los procesos estacionarios no pueden capturar del todo algunas de las principales características de las series de tiempo de corte económico, como es el caso de las tendencias estocásticas. Es por esto que si el interés radica en el análisis de las variables originales o en su caso sus logaritmos, más que en sus tasas de cambio, es necesario emplear modelos que comprendan las características no estacionarias de los datos (Lütkepohl, 2005).

<sup>32</sup> Se le llama a una relación matemática en la cual dos variables no tienen correlación lógica.

Aunque es cierto que también es posible estimar un modelo VAR con variables identificadas como  $I(d)$  realizando su diferenciación de manera individual para posteriormente analizarlos en conjunto, es posible que este proceso genere distorsiones en la relación entre las variables originales, sobre todo en el caso de que las variables se encuentren cointegradas (Lütkepohl, 2005). Este tipo de combinaciones lineales que vinculan variables a una tendencia común se conocen como relaciones de cointegración y se pueden interpretar como relaciones de equilibrio cuando se trata de modelos con corte económico (Lutz y Lütkepohl, 2016).

Se propone en estos casos la utilización de reparametrizaciones<sup>33</sup> de los modelos VAR en los que se incluya el proceso de corrección de error. A éstos se les conoce como modelos VEC, su desarrollo lo describen Lutz y Lütkepohl (2016), de la siguiente manera:

Se supone que todas las variables de forma individual son  $I(1)$  o  $I(0)$  y que se tiene un proceso VAR ( $p$ )  $K$ -dimensional, entonces se tiene:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + u_t \quad (13)$$

Sin tendencias determinísticas. Posteriormente se sustrae  $y_{t-1}$  en ambos lados de la ecuación y reorganizando los términos obtiene:

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta y_{t-p} + u_t \quad (14)$$

Posteriormente se supone que la matriz de coeficientes  $\Pi$  tiene orden  $r$ , entonces se tienen  $r$  relaciones lineales de correlación independientes. Por lo tanto, el orden de  $\Pi$  será el orden de cointegración, es decir el orden de cointegración del proceso  $y_t$ .

Si se tiene que  $\alpha$  y  $\beta$  son dos matrices  $K \times r$  de orden  $r$  de tal manera que  $\Pi = \alpha\beta'$  y dado que: 1) Cualquier transformación lineal de variables estacionarias es estacionaria; 2)  $\Pi y_t$  es estacionaria; 3)  $(\alpha'\alpha)^{-1}\alpha'\Pi y_t$  es una transformación lineal de  $\Pi y_t$ ,  $\Pi y_t$  equivaldría a  $\beta y_t$  si se sustituye  $\Pi = \alpha\beta'$ , sería también estacionaria. Por lo tanto, las filas correspondientes a  $\beta'$  se tratan de vectores de cointegración.

La matriz  $\beta'$  se llamará entonces matriz de cointegración y la matriz  $\alpha$  es también conocida como la matriz de carga<sup>34</sup>. Finalmente, sustituyendo  $\Pi$  por  $\alpha\beta'$  se obtiene el modelo VEC:

$$\Delta y_t = \alpha\beta' y_{t-1} + \Gamma_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + u_t \quad (15)$$

El cual se le denomina de esta manera ya que incluye de manera explícita el error de corrección rezagado  $\alpha\beta' y_{t-1}$ .

Existen al menos dos beneficios generales de la utilización de los modelos VEC: 1) Si el VEC está correctamente especificado, es mucho más eficiente que estimar la forma reducida del VAR; 2) Facilita la utilización de restricciones a los efectos a largo plazo, lo que permite mejorar la identificación de supuestos empleados en los análisis de impulso y respuesta (Lutz y Lütkepohl, 2016).

## Pruebas de estimación

Estas pruebas verifican el cumplimiento de algunos de los supuestos del modelo clásico de Gauss (Gujarati, 2010), es decir: 1) Normalidad en los residuos; 2) No autocorrelación en las variables; 3) Homoscedasticidad de los residuos (Gujarati, 2010).

<sup>33</sup> En matemáticas, acción de recalcular la definición de los parámetros, es decir, reorganizar un sistema de ecuaciones paramétricas. Por parámetro se entiende como las variables que permiten reconocer a cada unidad por medio de su correspondiente valor numérico.

<sup>34</sup> *Loading matrix* en inglés.

### a) Normalidad

Se refiere a que todos y cada uno de los términos de error estocástico  $u_i$  tienen una distribución de probabilidad por lo que se encuentran normalmente distribuidos, es decir su media es  $E(u_i) = 0$  y se puede expresar de forma compacta de la siguiente manera:

$$u_i \sim N(0, \sigma^2) \quad (16)$$

Bajo el supuesto de normalidad, los estimadores tienen las siguientes propiedades estadísticas: a) Son insesgados; b) Tienen varianza mínima, que significa que en la medida en que  $n$  aumenta los estimadores convergen a sus verdaderos valores poblacionales; y c) Los coeficientes se encuentran normalmente distribuidos.

Se busca la existencia de normalidad debido a que una distribución de este tipo permite que la mayoría de los datos se agrupen en un intervalo de confianza que corresponda al 90% y que permite la evaluación del análisis de datos a partir de las pruebas t, F y  $\chi^2$  (Núñez, 2007).

### b) Autocorrelación

Se define el término como la “correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo [como en datos de series de tiempo] o en el espacio [como datos de corte trasversal]” (Gujarati, 2010, p. 413). El modelo clásico supone la no existencia de autocorrelación para  $X$  dadas en las perturbaciones  $u_i$ , expresado simbólicamente de la siguiente manera:

$$E(u_i u_j) = 0 \quad i \neq j \quad (17)$$

Que expresa que el término de perturbación que se relaciona con una observación cualquiera no se ve influido por el término de perturbación que se relaciona con cualquier otra observación. Contrario a la heteroscedasticidad, las series de tiempo son más propensas a presentar autocorrelación ya que al estructurarse en un orden temporal específico y ser sucesivas, pueden existir relaciones entre los datos (Gujarati, 2010).

### c) Heteroscedasticidad

Se basa en la comprobación de uno de los supuestos importantes del modelo clásico, que es que las perturbaciones  $u_i$  son homocedásticas, de no suceder así existe presencia de heteroscedasticidad que se expresa de la siguiente forma

$$E(u_i^2) = \sigma^2 \quad (18)$$

Donde  $\sigma^2$  indica que las varianzas condicionales de  $u_i$  han dejado de ser constantes. Es importante señalar que la heteroscedasticidad suele ser un problema más recurrente en los datos de corte transversal<sup>35</sup> que en la información de series de tiempo ya que estas últimas tienden a ser de órdenes de magnitud similares (Gujarati, 2010).

Al tratarse de un análisis en esencia económico, no se puede conocer la  $\sigma^2$  exacta debido a que se trata de una Función de Regresión Muestral (FRM) no existen reglas específicas para saber si se está en presencia de heteroscedasticidad, sin embargo, se recurrió al siguiente método planteado en Gujarati (2010).

La prueba mayormente empleada es la de heteroscedasticidad de White, que es una prueba general de la existencia de heteroscedasticidad, con las siguientes hipótesis:

$$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2 \quad \text{No existe Heteroscedasticidad}$$

$$H_1: \text{no se verifica } H_0$$

<sup>35</sup> Información recopilada en un momento dado (Gujarati, 2010).

## Análisis de Causalidad en el modelo VEC

El término causalidad hace referencia a la relación entre un factor o grupo de factores que se suponen causantes y un resultado, que se supone como el elemento causado (Godínez, 2006).

El análisis de causalidad en VEC se realizó con la prueba de Granger, que parte de la interrogante de si la variable  $X$  causa a la variable  $Y$ . Consiste en verificar si los valores a un rezago de  $X$  son estadísticamente significativos para la determinación de  $Y$ ; para ello, en el caso de series de tiempo se toman en cuenta las series de datos de las variables diferenciadas con la finalidad de garantizar que éstas sean estacionarias y que por tanto las relaciones que resulten de la prueba no sean espurias (Gujarati, 2010).

Lütkepohl (2005), desarrolla las restricciones de la prueba de causalidad de Granger en VEC de la siguiente manera:

Supóngase que el vector  $y_t$  de un proceso VAR ( $p$ )  $K$ -dimensional se divide a su vez en los subvectores  $M$  y  $(K-M)$ -dimensional  $z_t$  y  $x_t$ , entonces:

$$y_t = \begin{bmatrix} z_t \\ x_t \end{bmatrix} \quad A_i = \begin{bmatrix} A_{11,i} & A_{12,i} \\ A_{21,i} & A_{22,i} \end{bmatrix}, \quad i = 1, \dots, p. \quad (19)$$

Donde  $A_i$  está dividida acorde a la división de  $y_t$ . Por lo tanto  $x_t$  no causa en el sentido de Granger a  $z_t$  sí y solo sí:  $A_{12,i} = 0 \quad i = 1, \dots, p$ . En cambio,  $z_t$  si causa en el sentido de Granger a  $x_t$  si y solo si:  $A_{21,i} = 0 \quad i = 1, \dots, p$ .

De aquí se derivan las restricciones propias del modelo VEC:

$$\begin{bmatrix} \Delta z_t \\ \Delta x_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Pi_{11} & \Pi_{12} \\ \Pi_{21} & \Pi_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_{t-1} \\ x_{t-1} \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^{p-1} \begin{bmatrix} \Gamma_{11,i} & \Gamma_{12,i} \\ \Gamma_{21,i} & \Gamma_{22,i} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta z_{t-i} \\ \Delta x_{t-i} \end{bmatrix} + u_t \quad (20)$$

Donde:

$$\Pi_{12} = 0 \quad \Gamma_{12,i} = 0 \quad \text{para } i = 1, \dots, p-1 \quad (21)$$

La lectura de la causalidad será en este sentido similar a la del VAR, probándose una serie de hipótesis lineales y para ello se utiliza la prueba de Wald, ya integrada en los *softwares* de estimación como *views*.

A continuación, en el capítulo 8 se presentan los resultados del modelo empleado y el análisis de éstos siguiendo la definición y estructura de procesos y pruebas desarrollados en este capítulo.

## Capítulo 8 Resultados

En este capítulo se desarrollan y examinan las pruebas del modelo seleccionado para el análisis de la relación de los precios *spot* del maíz amarillo mexicano y los precios futuros comercializados en la CBOT. Posteriormente se finaliza con una serie de conclusiones producto del contraste entre la revisión de la literatura y resultados del análisis empírico.

### Análisis de los resultados

#### Pruebas Aplicadas

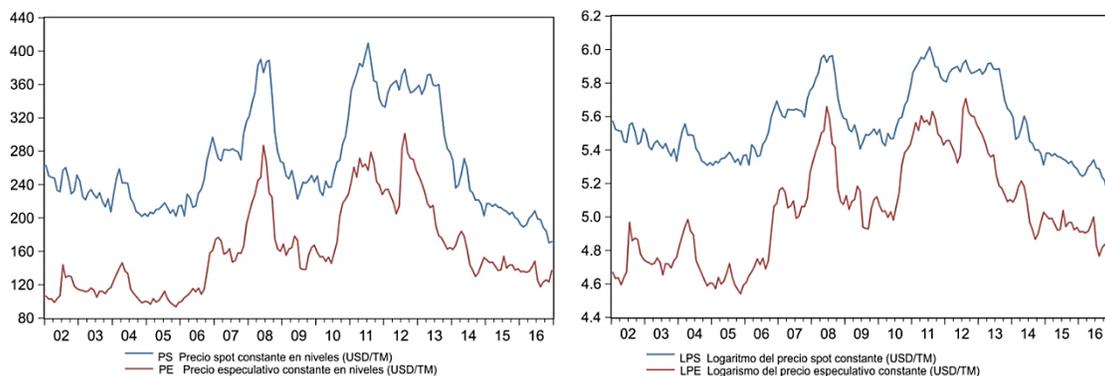
##### Estacionariedad

##### a) Prueba grafica

Al graficar ambas series se puede observar la posible naturaleza de las series de tiempo. Ésta no sigue una tendencia definida, al tratarse de las variaciones de los precios se prevé que la serie sea no estacionaria con caminata aleatoria<sup>36</sup>, por lo que con base en el examen de esta grafica se realizan las pruebas formales que a continuación se describen.

Otra de las características observables es que no presentan algún tipo de estacionalidad marcada (mensual, trimestral, entre otras) y esto puede deberse a que la construcción de las series se dio a partir de datos diarios de ambos precios. De igual manera, en términos generales se señala que ambas series siguen un comportamiento más o menos similar lo que podría ser indicativo de la existencia de cointegración.

**Figura 20** Comparativo entre variaciones de precios spot y especulativos, a precios constantes en niveles y logaritmos 2002-2016



Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

##### b) Raíz Unitaria

La prueba DFA se realizó de manera individual en cada serie de datos a los cuales además se decidió tratar los datos como logaritmos<sup>37</sup> debido a que este proceso induce la estacionariedad, necesaria para elaborar las estimaciones posteriores.

Se encontró la presencia de raíz unitaria en ambas variables basado en que los valores Prob. son muy altos y los valores DFA de *tau* o “*t*” no son lo suficientemente negativos en comparación a los valores críticos al 1, 5 y 10 por ciento, por lo que no se rechaza la  $H_0$ , en consecuencia, se dice que las series no son estacionarias.

<sup>36</sup> “Los precios de los valores, como las acciones o tasas de cambio siguen una caminata aleatoria; es decir no son estacionarios” (Gujarati, 2010, p. 741).

<sup>37</sup> De ahora en adelante los datos en logaritmos se señalaran con la letra L después del nombre de cada variable.

**Tabla 13** Resultados de la prueba de raíz unitaria DFA en las variables LPE sobre los datos en niveles

<b>Prueba DFA en LPE</b>			
Estadístico del valor DFA:		Estadístico t	Prob.*
		-2.143891	0.2279
Valores críticos*:	1%	-3.467205	
	5%	-2.877636	
*MacKinon (1996)	10%	-2.575430	
		<b>Estadístico DW</b>	2.018698

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

**Tabla 14** Resultados de la prueba de raíz unitaria DFA en las variables LPS sobre los datos en niveles

<b>Prueba DFA en LPS</b>			
Estadístico del valor DFA:		Estadístico t	Prob.*
		-1.352067	0.6047
Valores críticos*:	1%	-3.467205	
	5%	-2.877636	
*MacKinon (1996)	10%	-2.575430	
		<b>Estadístico DW</b>	1.964146

Fuente: Elaboración propia (2017)

Posteriormente, como lo señala la literatura consultada (Gujarati, 2010), se aplicó primeras diferencias a ambas series<sup>38</sup> y se les realizó nuevamente la prueba de raíz unitaria.

A partir de este proceso se llega a la conclusión de que los datos son estacionarios en primeras diferencias  $I(1)$ , por lo que se realizan nuevamente las pruebas DFA tomando en cuenta el orden de integración de las series.

**Tabla 15** Resultados de la prueba de raíz unitaria en las variables LPE sobre datos en primeras diferencias

<b>Prueba DFA en D(LPE)</b>			
Estadístico del valor DFA:		Estadístico t	Prob.
		-10.82517	0.0000
Valores críticos*:	1%	-4.010440	
	5%	-3.435269	
*MacKinon (1996)	10%	-3.141649	
		<b>Estadístico DW</b>	2.001372

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

**Tabla 16** Resultados de la prueba de raíz unitaria en las variables LPS sobre datos en primeras diferencias

<b>Prueba DFA en D(LPS)</b>			
Estadístico del valor DFA:		Estadístico t	Prob.
		-10.60456	0.0000
Valores críticos*:	1%	-4.010440	
	5%	-3.435269	
*MacKinon (1996)	10%	-3.141649	
		<b>Estadístico DW</b>	1.958144

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

<sup>38</sup> “Las primeras diferencias de series de tiempo de caminata aleatoria son estacionarias.” (Gujarati, 2010, p. 742), “La mayoría de las series de tiempo económicas son  $I(1)$ ; es decir, por lo general se convierten estacionarias sólo después de tomar sus primeras diferencias” (Gujarati, 2010, p. 747).

Esta vez se puede observar que en el estadístico DFA para ambas, el resultado es “suficientemente negativo” con los valores -10.82517 y -10.60456 para D (LPE) y D (LPS)<sup>39</sup> respectivamente, con lo cual se rechaza la hipótesis nula a favor de la estacionariedad ya que estos valores en términos absolutos son mayores que cualesquiera de los valores críticos señalados por Mackinnon al 1, 5, 10 por ciento. Asimismo, la probabilidad asociada al estadístico *tau* que se registra en los valores Prob. es menor que el nivel 0.05, lo confirma el rechazo de la hipótesis nula.

### Estimación del modelo VAR

#### a) Establecimiento del número adecuado de rezagos

El primer paso en la correcta estimación del modelo VAR es la identificación de la cantidad óptima de rezagos que se deben de utilizar en las estimaciones. De tal manera que el *software* estimará un modelo para cada valor de rezagos en un rango dado y presenta aquellos en donde se dé un menor nivel de pérdida de información, posteriormente lo compara con los criterios comunes establecidos: FPE, AIC, SC y HQ, además de éstos la prueba arroja valores de la prueba del ratio de la verosimilitud (LR) y del logaritmo de la verosimilitud (LogL).

**Tabla 17 Criterios de selección de rezagos**

Rezago	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	111.2105	NA	0.001071	-1.163339	-0.981784	-1.089689
1	544.1176	830.9827	7.74e-06	-6.093306	-5.839129	-5.990196
2	558.64484	<b>27.55161*</b>	6.86e-06	-6.214309	<b>-5.887510*</b>	<b>-6.081739*</b>
3	563.26668	8.659306	<b>6.81e-06*</b>	<b>-6.221456*</b>	-5.822035	-6.059426
4	565.84000	4.762121	6.93e-06	-6.205057	-5.733015	-6.013568
5	566.95461	2.037060	7.16e-06	-6.171892	-5.627227	-5.950943
6	571.36013	7.950182	7.13e-06	-6.176553	-5.559267	-5.926144

\*Indica el orden de rezago seleccionado por el criterio

Fuente: Elaboración propia (2017)

Aunque la literatura no tiene un consenso sobre cuál es el criterio de elección de rezago óptimo (Lütkepohl, 2005), en la práctica es correcto seleccionar aquel número de rezagos que se encuentre entre el rango marcado por la prueba de elección.

En el caso concreto del presente modelo, se seleccionaron tres como el número de rezagos que corresponde a los criterios FPE y AIC que generan resultados más favorables y una mejor estabilidad general en el modelo.

#### b) Elección de *Dummies*

En el análisis de las gráficas de residuos del modelo VAR se observa además la existencia de ciertos periodos anómalos en las series que corresponden a periodos específicos de alta volatilidad en los precios, por lo que éstos se traducen en datos atípicos. Por lo que para poder modelizar se decidió añadir una serie de variables *dummy*<sup>40</sup> que se encuentran agrupados según la gravedad de la anomalía y que se describen en la siguiente tabla.

<sup>39</sup> De ahora en adelante D denotará que las series se encuentran en primeras diferencias es decir  $I(1)$ .

<sup>40</sup> *Dummy*: también conocidas como variables dicótomas se refieren a aquellas variables “artificiales que toman los valores 0 o 1, donde 1 indica la presencia (o posesión) de ese atributo y 0 su ausencia” (Gujarati, 2010).

**Tabla 18** *Dummies* empleadas en el modelo

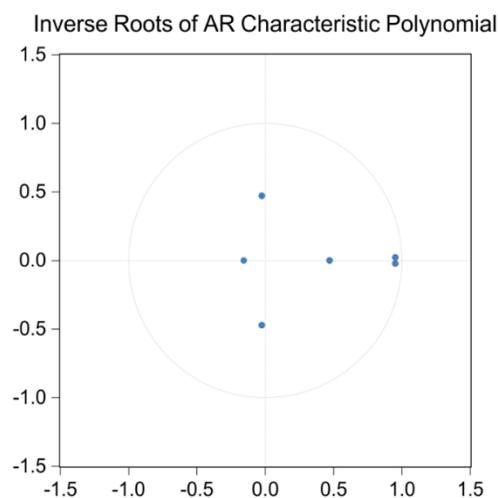
<b>Dummies empleadas en el modelo</b>	
D1	<b>Correspondiente al mes de julio 2012:</b> Mes en el que se reportan incremento del precio de los futuros en la CBOT por temor a las condiciones climatológicas. <sup>41</sup> Se registra un encarecimiento del precio de los productos que usan al maíz como materia prima en México debido a que el futuro incrementa un 47% <sup>42</sup> Año de la creación del MexDer y de la presentación del primer contrato de futuros de maíz en México
D2	<b>Correspondiente al mes de julio 2002:</b> Precios al productor altos y caída de los futuros en EE. UU. <sup>43</sup>
D3	<b>Correspondiente al mes de octubre de 2008:</b> Subida de los precios producto de la sensación de escasez del maíz, seguida por una caída precipitosa de los precios del orden del 40% <sup>44</sup> en EE. UU.
D4	<b>Correspondiente al mes de julio 2016:</b> Caída en los precios del maíz producto del pronóstico negativo sobre la oferta y la demanda de granos por parte del Departamento de Agricultura de los EE. UU (USDA). <sup>45</sup>

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

No es de asombrar que la mayoría de las *dummies* se concentren en el mes de julio, y es que las condiciones climatológicas entre los meses de julio-agosto tienden a comprometer tanto la cantidad cosechada como el precio del maíz, además de que los análisis de las instituciones agrícolas y financieras previos a la cosecha también intervienen en la certidumbre sobre el precio.

### c) Prueba de Estabilidad del modelo

Como se puede apreciar en el gráfico, las raíces inversas del polinomio característico indican que el VAR es estable, lo que significa que es estacionario ya que todas las raíces inversas no sobrepasan el límite del círculo unitario. Esto señala la existencia general de estabilidad en el modelo, por lo que se puede pasar a realizar las siguientes pruebas.

**Tabla 19** Gráfico de raíces inversas del polinomio de los precios *spot* y especulativos del maíz amarillo

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

Para asegurar la estabilidad se revisa la tabla de las raíces inversas del polinomio en donde se busca que los valores propios sean menores a 1.

<sup>41</sup> Información de Reuters, recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/Futuros-de-soya-y-maiz-avanzan-en-el-mercado-de-Chicago-20170709-0080.html>

<sup>42</sup> Recuperado de: <http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?id=75632&urlredirect=http://www.reforma.com/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=75632>

<sup>43</sup> Recuperado de: <http://cattlemarketanalysis.org/Pubs/croppri05.pdf>

<sup>44</sup> Recuperado de: <http://www.nytimes.com/2008/10/14/business/economy/14commodities.html>

<sup>45</sup> Recuperado de: <http://www.cornandsoybeandigest.com/blog/grain-prices-fall-sharply-after-usda-releases-grain-supply-and-demand-report>

**Figura 21** Resultado de la tabla de las raíces inversas del polinomio de los precios *spot* y especulativos del maíz amarillo

Raíces inversas del polinomio característico	
Variables endógenas: LPS LPE	
Variables exógenas: C D1 D2 D3 D4	
Especificación de rezagos: 1 a 3	
Root	Modulus
0.951984 – 0.022567i	0.952251
0.951984 + 0.022567i	0.952251
-0.025123 – 0.471820i	0.472489
-0.025123 + 0.471820i	0.472489
0.470432	0.470432
-0.156865	0.156865

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

#### d) Coeficientes y pruebas al modelo VAR

Generalmente los resultados arrojados por el modelo VAR no son interpretados debido a su baja significancia teórica, sin embargo, se presentan en las siguientes tablas de manera resumida aquellos coeficientes que hablan de su estabilidad y validez. El VAR completo, además de las pruebas que comprueban los supuestos del modelo clásico de Gauss (Gujarati, 2010), se pueden encontrar en la sección de anexos.

**Tabla 20** Resumen estimación de modelo VAR

Resumen de la estimación del modelo VAR				
Variable dependiente	Variable independiente	R <sup>2</sup>	Estadístico F	No. de observaciones*
PE	PS	0.963302	435.7437	177
PS	PE	0.966746	482.5861	

\*Después de ajustes.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

En la tabla se señalan valores de R<sup>2</sup> elevados, lo que muestra una gran confiabilidad del modelo a largo plazo y el resultado del estadístico F altamente significativo.

**Tabla 21** Resumen de las pruebas a los residuales

Normalidad		
Componente	Jarque-Bera	Prob.
1	1.269784	0.5300
2	5.548777	0.0624
Conjunto	6.818561	0.1458
Prueba de correlación serial en los residuos del VAR LM		
Razagos	LM-estadístico	Prob.
1	4.440467	0.4870
2	2.158768	0.7066
3	4.823286	0.3059
Prueba de Heteroscedasticidad en los residuos del VAR		
Sin términos cruzados		
Prueba conjunta:		
Chi-cuadrada	df	Prob.
49.17140	48	0.4260

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

De la misma forma se encontró que los residuos del VAR pasaban positivamente las pruebas a los residuos, lo que significa que éstos se encuentran normalmente distribuidos, no existe presencia de autocorrelación y además son homoscedásticos.

### e) Prueba de Cointegración de Johansen

A partir de la comprobación de la correcta especificación del modelo, se pasó a probar la existencia de al menos una ecuación de cointegración entre las dos variables utilizando como herramienta la prueba de cointegración de Johansen. En ésta se espera que se muestre la relación a largo plazo entre los precios *spot* del maíz amarillo mexicano y los precios producto de la especulación del maíz amarillo en la CBOT.

A continuación, se presenta un resumen de la prueba, la tabla completa de resultado se encuentra en la sección de Anexos.

**Tabla 22** Resumen de la prueba de cointegración de Johansen

Prueba de cointegración de Johansen				
Número Hipotético de EC(s)*	Valor propio	Estadístico de traza	Valor crítico 0.05	Prob**
Ninguna*	0.124226	27.78801	25.87211	0.0286
Almenos 1	0.024053	4.309461	12.51798	0.6970
* Denota el rechazo de la hipótesis al nivel 0.05.				
** MacKinnon-Haug-Michelis p-valor.				

*Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)*

Los resultados obtenidos permiten afirmar que las dos series se encuentran cointegradas. Con referencia a los valores críticos al 5% se muestra que el estadístico de la traza con 27.78801 es mayor a 25.87211 por lo que se rechaza la hipótesis de que no existe ninguna ecuación de cointegración. Caso contrario a la segunda hipótesis de la existencia de al menos una ecuación de cointegración donde el estadístico de la traza con 4.309461 es menor a 12.51798.

Lo anterior se corrobora con los valores Prob., los cuales son significativos en la hipótesis de la existencia de al menos una ecuación de cointegración. En contra parte, la hipótesis nula de la no existencia de cointegración es rechazada, lo que sugiere la existencia de vectores de cointegración que confirman la existencia de una relación de largo plazo entre las variables.

Una vez comprobada la existencia de al menos una ecuación de cointegración y que el modelo se encuentra bien especificado y es estable, se dio paso a estimar la prueba de causalidad por medio de la utilización de un modelo VEC.

### Estimación del modelo VEC

Se realizó el modelo VEC con la finalidad de examinar las relaciones existentes entre el precio *spot* del maíz amarillo y el precio producto de la especulación del maíz amarillo en la CBOT.

En general, los modelos de corrección de errores pretenden ligar el comportamiento a corto plazo de las variables por medio de la incorporación de los términos de error rezagados con el comportamiento a largo plazo de las mismas.

Sin embargo, para que su utilización sea correcta, se deben de cumplir dos condiciones fundamentales. Primero, las variables deben de estar cointegradas, es decir que exista al menos una relación lineal entre las variables que sea estacionaria; Segundo, que las variables de manera individual, sean no estacionarias e  $I(1)$ <sup>46</sup>.

Dichas condiciones corresponden a las etapas de aplicación del modelo, a saber: Primero, la identificación de las variables con  $I(1)$  procedimiento que ya fue realizado previo a la estimación del modelo VAR a partir de las pruebas de raíz unitaria; segundo, la utilización de la prueba de Johansen para la determinación del grado de cointegración de las variables, es decir, la prueba de la existencia de relación de los precios a largo plazo entre los precios *spot* y producto de la especulación; y tercero, la estimación del modelo VEC, en caso de probar la existencia de al menos una ecuación de cointegración.

<sup>46</sup> Integrada de orden uno.

En este punto se encuentran ya solventadas la aplicación de las etapas uno y dos, por lo que se dio paso a la aplicación de la etapa tres, la estimación del modelo VEC. Para lo cual, se toma en cuenta cuál de los 5 casos de estimación de Johansen<sup>47</sup> es el adecuado.

Se decidió la utilización del caso 4 tal como lo indicaron las estimaciones realizadas mediante el *software*, es decir, un modelo con tendencia restringida que excluya tendencias lineales en los datos diferenciados. Esta opción es óptima para datos que se presentan con tendencia  $I(1)$  como el caso de los precios. A continuación, se presentan el resumen de los resultados del modelo VEC, la tabla completa se puede consultar en el apartado de anexos.

**Tabla 23** Resultados de la estimación del modelo VEC

Resultados de la estimación del modelo VEC				
No. de observaciones: 176 después de ajustes				
Errores estándar en ( )				
Estadísticos-t en [ ]				
Variables del sistema	LPS(-1)	LPE(-1)	@TREND	C
Componentes del vector de cointegración	1.000000	-0.901152 (0.06063) [-14.8628]	0.002133 (0.00036) [5.96683]	-1.208760
Corrección de error	D(LPS)	D(LPE)		
Ecuación de cointegración	-0.124291 (0.04583) [-2.71185]	0.179137 (0.06100) [2.93647]		
Variable dependiente	Variable independiente	R <sup>2</sup>	Estadístico F	
D(LPS)	D(LPE)	0.240921	4.731939	
D(LPE)	D(LPS)	0.406165	10.19738	

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

Se debe de notar, además, que el valor de  $R^2$  observado es muy bajo para lo esperado en la relación entre las dos series, por lo que se revisó la literatura al respecto con la finalidad de justificar su pertinencia. Se delinea que a pesar de que la bondad de ajuste entre los componentes del modelo VEC sea muy baja al 0.240921 cuando la variable dependiente es D (LPS) y 0.406165 cuando la variable dependiente es D (LPE) es decir, 24.0921% y 40.6165% respectivamente, se afirma que la relación entre las dos variables existe, aunque a un nivel muy bajo. Esto puede ser tomado como evidencia de que existen otra serie de variables que influyen en la relación entre el precio *spot* y el precio especulativo<sup>48</sup>. Posteriormente, es necesario analizar el comportamiento de los residuos del modelo VEC con la finalidad de verificar el cumplimiento de los supuestos del modelo clásico de Gauss (Gujarati, 2010), asegurando que éstos se comporten como ruido blanco<sup>49</sup>.

#### a) Normalidad

Se realizó la prueba de normalidad empleando el método de ortogonalización de covarianza de Cholesky (Lutkepohl), obteniéndose los siguientes resultados que apuntan a la normalidad en los residuos.

<sup>47</sup> Los casos de estimación de Johansen son: 1) Modelos que no incluyen tendencia constante; 2) Modelos con constante restringida; 3) Modelos con constante no restringida; 4) Modelo de tendencia restringida que excluyen las tendencias lineales si los datos se encuentran diferenciados; 5) Modelos con tendencia no restringida pero que permiten tendencia lineal en las ecuaciones de cointegración, así como una tendencia cuadrática en los datos cuando no están diferenciados. Estos casos se marcan de manera automática en la prueba de *views*.

<sup>48</sup> Este punto será objeto de investigaciones posteriores.

<sup>49</sup> Término de error de los procesos estocásticos, en donde los valores son independientes e idénticamente distribuidos a lo largo del tiempo con media cero e igual varianza. (Villavicencio, 2017)

**Tabla 24** Resultados de la prueba de normalidad

Normalidad				
Componente	Jarque-Bera	Df	Prob.	
1	1.814081	2	0.4037	
2	3.508050	2	0.1731	
Conjunto	5.322131	4	0.2558	
Asimetría				
Componente	Asimetría	Chi-sq	df	Prob.
1	0.112293	0.369887	1	0.5431
2	-0.238572	1.669552	1	0.1963
Conjunto		2.039439	2	0.3607
Kurtosis				
Componente	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.443774	1.444195	1	0.2295
2	3.500704	1.838498	1	0.1751
Conjunto			2	0.1937

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

Esto se confirma al analizar de manera conjunta y de manera individual cada ecuación o componente a partir de los siguientes argumentos:

El valor conjunto de Jarque-Bera de 5.322131 es menor a 5.99 por lo que no se rechaza la hipótesis nula, lo que se complementa con los valores prob. mayores de 0.05 que reflejan altas razones de no rechazar la hipótesis nula de normalidad, indicación de que los residuos del VEC son normales.

El coeficiente de asimetría con un valor conjunto de 0.3607 tiende a cero lo que es un indicativo de normalidad. El valor de la Kurtosis de 3.197359 ronda el valor de 3 lo que indica que los residuos tienen una distribución normal.

## b) Autocorrelación

### Prueba de correlación LM

Se realizó la prueba de autocorrelación de LM en los residuales del VEC, esto tiene como finalidad descartar la existencia de comportamientos sistemáticos en los residuos. El número de rezagos señalados en la prueba fue el mismo seleccionado en la estimación del VEC para comprobar que éste no presente autocorrelación en el residuo elegido.

**Tabla 25** Resultados de la prueba de correlación serial en los residuos del VEC

Prueba de correlación serial en los residuos del VEC LM		
Razagos	LM-estadístico	Prob.
1	5.302322	0.2577
2	3.882255	0.4222
3	3.307802	0.5077

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

En la prueba con cada uno de los tres rezagos se obtuvieron valores Prob. mayores del 10%, por lo que no se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación en los residuos del modelo, es decir éstos no se encuentran autocorrelacionados.

## c) Heterocedasticidad

### Pruebas de White

Una forma de probar el supuesto de homoscedasticidad es mediante la aplicación de la prueba de heteroscedasticidad de White a los residuos del modelo VEC, para lo cual se realizó con y sin términos cruzados.

La prueba sin términos cruzados, usualmente se realiza para modelos con observaciones no muy grandes, sin embargo se realizaron las dos variantes de la prueba de White para descartar la presencia de heteroscedasticidad en cualquier caso.

Los términos cruzados que incluye el *software* de la prueba corresponden a las variables independientes elevadas al cuadrado para poder probar si el valor de la varianza cambia al integrarlas.

**Tabla 26** Resultados de la prueba de heteroscedasticidad en los residuos del VEC sin términos cruzados

Prueba de Heteroscedasticidad en los residuos del VEC Sin términos cruzados					
Prueba conjunta:					
Chi-cuadrada		df		Prob.	
37.94327		54		0.9521	
Componentes individuales:					
Dependiente	R <sup>2</sup>	F(18,157)	Prob.	Chi-cuadrada (18)	Prob.
res1*res1	0.076034	0.717765	0.7893	13.38207	0.7684
res2*res2	0.104228	1.014878	0.4462	18.34412	0.4332
res2*res1	0.040690	0.369957	0.9913	7.161365	0.9887

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

**Tabla 27** Resultados de la prueba de heteroscedasticidad en los residuos del VEC con términos cruzados

Prueba de Heteroscedasticidad en los residuos del VEC Con términos cruzados					
Prueba conjunta:					
Chi-cuadrada		df		Prob.	
115.0660		117		0.5333	
Componentes individuales:					
Dependiente	R <sup>2</sup>	F(36,136)	Prob.	Chi-cuadrada(39)	Prob.
res1*res1	0.208814	0.0920355	0.6072	36.75127	0.5729
res2*res2	0.326442	1.690073	0.0147	57.45381	0.0286
res2*res1	0.190544	0.820876	0.7593	33.53583	0.7169

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

Se observa que en ambos casos los valores valor Prob. resultantes fueron mucho mayores a 0.05 lo que significa que se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_a$  y concluye el cumplimiento del supuesto de homoscedasticidad.

#### d) Análisis de Causalidad de Granger en el modelo VEC

Posteriormente se realizó el análisis de causalidad de Granger en el modelo VEC entre las variables estacionarias D (LPE01) y D (LPS), cuyo objetivo fue probar existencia de causalidad y la dirección de la influencia entre las dos variables.

En el sentido de Diebold señalado por Gujarati (2010), se podría decir que es buscar la relación mediante la cual una variable tiene información útil para predecir a la otra. Lo que se pretende con esta prueba entonces es verificar si las variaciones en los precios *spot* del maíz amarillo mexicano causan en el sentido de Granger a las variaciones de los precios producto de la especulación del maíz amarillo. En la realización de la prueba, se seleccionó el mismo número de rezagos elegido durante la especificación del modelo VAR (véase tabla 17). El resumen de la prueba se muestra a continuación.

**Tabla 28** Análisis de causalidad de Granger en VEC: prueba de Wald

Análisis de causalidad de Granger en VECM			
Variable Dependiente	Corto plazo		Largo plazo
	LPS	LPE	CCE
LPS	-	0.6474	-0.124291 (0.0074)
LPE	0.0876	-	
Valores Prob. en ()			

Fuente: Elaboración propia (2017)

El coeficiente de corrección de error (CCE) ó velocidad de ajuste de equilibrio a largo plazo en el VEC es de -0.124291, esto se interpreta en términos porcentuales como que en la relación entre LPS y LPE se ligará el comportamiento a corto plazo con el comportamiento a largo plazo a una velocidad de 12.4291 por ciento mensualmente. Es decir, la velocidad de ajuste, o en la que cada periodo el precio *spot* se corrige con relación al precio especulativo.

Este coeficiente al ser estadísticamente significativo, además, señala que la variable explicativa, es decir, los precios producto de la especulación, causan en el sentido de Granger a los precios *spot*.

Con lo que respecta al corto plazo, no se puede rechazar la hipótesis nula debido a que el valor de chi-cuadrada de 0.6474 se encuentra por encima de 0.05 por lo que se dice que existe evidencia de causalidad de corto plazo de D (LPE) hacia D (LPS) en el sentido de Granger. Mismo caso pero a la inversa, cuando se trata de la relación a corto plazo de D (LPS) hacia D (LPE) con un valor de chi-cuadrada de 0.0876.

En resumen, en el largo plazo, existe una relación causal unidireccional entre el precios producto de la especulación del maíz amarillo en CBOT y el precio *spot* del maíz amarillo mexicano. Esto confirma la hipótesis general de la presente investigación sobre que los precios de la especulación de maíz amarillo mexicano son causados por los precios producto de la especulación del maíz amarillo que cotiza en el mercado de futuros de la CBOT durante el periodo 2002 a 2016.

Aunado a esto se pudo observar también una relación causal bidireccional en el corto plazo, lo cual indica que es posible que los precios *spot* también contengan información relevante para la determinación del precio producto de la especulación, aunque se puede decir que ésta es baja con base en la probabilidad de chi-cuadrada con el 0.0876 muy cercano al 0.05 de rechazo de la hipótesis nula de causalidad en el sentido de Granger.

## Conclusiones

Existen propuestas teóricas que aseguran que, dentro de un mundo global incierto, no se debe de entender a la inestabilidad financiera y la cada vez más preponderante intervención financiera en las industrias como anomalías, sino al contrario, que éstas se deben de esperar como posibles resultados que emanan de la operación de los mercados internacionales. Surge entonces el interés por acercarse a comprender de qué forma aparecen y se desarrollan tales efectos provocados por el desarrollo natural del sistema en los distintos mercados.

En este sentido, el objetivo general del presente trabajo de investigación se planteó el analizar la relación existente entre los precios de la producción real de maíz mexicano y los precios producto de la especulación del maíz amarillo en el mercado de futuros de la CBOT. Dicho análisis empírico ha tenido por finalidad analizar el fenómeno de la cada vez mayor preponderancia del sector financiero en la esfera productiva, en específico en el sector agrícola. La importancia de este análisis radica en el hecho de que debido a las características propias del sector, éste se identifica como uno de los pilares fundamentales de la producción nacional. Además, tiene importancia no solamente en términos de la obtención inmediata de ganancia, sino en un horizonte más amplio, entendiendo a la agricultura como catalizador del desarrollo económico y social.

Sobre el análisis empírico, con este fin se realizaron una serie de estimaciones econométricas, que dieron prueba de lo señalado en la literatura sobre la situación de dependencia de México con EE. UU, en específico en lo referente a los precios agrícolas, ilustrando de manera particular el caso de estudio sobre los precios del maíz amarillo. Lo anterior permitió concluir de manera general la causalidad bidireccional en el corto plazo en el sentido de Granger entre los precios analizados del maíz amarillo y del precio especulativo al precio *spot*. Y en el largo plazo en los últimos catorce años, la dirección señala el hecho de que los precios mexicanos se encuentran a la merced de los precios estipulados en la Bolsa de Chicago, así como su velocidad de ajuste, un aproximado de 12.5 por ciento mensual. Es decir que para que se igualen los precios de ambos países en el mercado como lo propone la teoría clásica, tendría que transcurrir un periodo de ajuste entre ambos de al menos un año y medio, razón que al observar el periodo de estudio se llega a dibujar en términos generales la posibilidad del incumplimiento de la ley del precio único.

Se concluye también, que el precio *spot* del maíz amarillo en México no podría ser entendido sin el precio del maíz en EE. UU; sin embargo, esta divergencia entre los niveles de precios sí plantea un gran margen propicio para el proceso de especulación financiera. Este rango de disparidad entre un precio y otro, que abre la posibilidad a la especulación en el mercado de futuros sobre *commodities*, permite que aquellos intermediarios o instituciones financieras con giros y objetivos distintos a los del sector agrícola, desestabilicen los precios procurando la existencia de periodos de alta volatilidad en el mercado. Lo anterior se reafirma con la presencia de cointegración entre ambas series y que el precio especulativo del maíz amarillo de la CBOT causa en el sentido de Granger al precio *spot* del maíz amarillo en México.

Es interesante reflexionar en este contexto a la luz de los efectos del TLCAN, el cambio de estructura que experimentó el sector agrícola en las últimas décadas, que en términos prácticos y sucintos se caracterizó por la paulatina reducción de los precios de intervención hasta la eliminación de los precios de garantía que provocó una menor producción nacional, así como la descapitalización del campo mexicano y por consecuencia la subutilización de las tierras de cultivo. Un ejemplo claro se encuentra en el hecho de que para 1994, fecha de la firma del TLCAN, al menos el 90 por ciento del gasto agrícola era utilizado por el Estado Mexicano en la intervención del mercado nacional con la finalidad del impulso al sector y subsidios a la exportación. En años posteriores este tipo de gasto gubernamental fue reduciéndose abismalmente hasta alcanzar cifras que rondaban apenas el 20 por ciento.

Lo anterior aunado a otros fenómenos condujo a lo que se denominó en la literatura analizada como el proceso de financiarización del sector agrícola. Dicho proceso de reforma interna es hoy un hecho, por lo que es deber plantear desde la academia análisis y propuestas útiles a los tomadores de decisiones sobre cómo es que se debe encaminar dicho proceso con el objetivo de procurar los objetivos comunes que unen a México como nación.

Es en este punto donde se enlaza el objetivo principal con el específico de la presente investigación, sobre conocer las principales variables que explican la relación existente entre los precios *spot* y especulativo. Se planteó este objetivo desde una perspectiva y dimensión teórica, por lo que la revisión bibliográfica contenida en los capítulos 3 y 5 abren la discusión sobre dos ejes principalmente: la reestructuración productiva de la industria agrícola y el proceso de financiarización de la industria agrícola. En estos capítulos se describe el desarrollo de estos dos fenómenos por autores que concuerdan que la industria agrícola se ha venido moldeando según la dirección que marca el capital financiero, dejando tras de sí una serie de problemas que se describen como campos abiertos dentro de los cuales desarrollar propuestas clave para subsanar la desigual relación entre los precios *spot* y los precios producto de la especulación. Existen en el espectro del debate actual al menos tres propuestas al respecto: a) La creación de políticas públicas que permitan la regulación y restricción de los niveles de especulación; b) La puesta en práctica de mecanismos que limiten la volatilidad de los precios; y c) La garantía de la soberanía alimentaria y de precios por parte de los Estados a nivel internacional.

Con base en los resultados de la presente investigación, se puede decir que es indispensable tener en cuenta el desarrollo ulterior de los más nuevos mecanismos de comercialización internacional, no solo de los productos físicos, sino también de los grandes movimientos de capitales que se realizan minuto a minuto en el mundo entero, ya que al día de hoy es posible que una serie de movimientos financieros realizados en segundos cambie el rumbo de una industria.

En el sector agrícola, la dependencia de los precios en el mercado *spot* de *commodities*, plantea un escenario en el que uno de los sectores más importantes para México y uno de los productos básicos estratégicos a nivel nacional, como es el maíz, se mantiene a merced del proceso de fijación de precios en los mercados bursátiles con más altos grados de especulación, el caso del CBOT. Esto limita el poder de decisión sobre el rumbo que debe de llevar esta industria, por lo que tiene una importancia mayúscula limitar y en la manera de lo posible revertir los efectos creados por la especulación financiera desmedida.

Se concluye en este sentido que es necesario que en México se adopte un cambio de política que plantee para la agricultura un plan en el que se establezca una combinación adecuada de objetivos a largo y mediano plazo, que efficienten el sector, procuren mantener una balanza agrícola comercial saludable, generen programas de apoyo a la producción, la puesta en práctica de mecanismos de salvaguarda y fortalecimiento especiales, así como la implementación de marcos regulatorios sólidos para la comercialización de instrumentos financieros sobre *commodities* agrícolas. Repensar la agricultura en México supondría tener en cuenta también los deseos y preocupaciones de los agricultores, consumidores y ciudadanos en general, es decir, tener en cuenta nuevas técnicas de producción ambientalmente sostenibles y capaces de brindar a la sociedad productos agrícolas alimenticios y de consumo industrial de alta calidad y suficientes, la diversificación de la producción y recuperación de los cultivos propios de las regiones. A partir de lo anterior, sería necesario además, plantearse los fines de la agricultura nacional sobre el ejemplo de la filosofía de algunos países como Francia, España, Noruega o Suecia así como otros tanto de Europa Central y Oriental que identifican al sector agrícola como el instrumento necesario para la obtención de objetivos económicos claves para su desarrollo nacional y no con el objetivo de que el comercio de los bienes agrícolas sea un fin en sí mismo.

Finalmente, México de cara al futuro, tendría que plantearse seriamente el blindar al campo de los embates que puedan generarse en los mercados financieros a la par de la aplicación de las medidas del fortalecimiento del sector antes mencionadas que se traducirán en el largo plazo en medidas de apoyo a la exportación de bienes agrícolas. Queda como tarea, para próximas investigaciones sobre temas agrícolas de índole mundial, ahondar y reflexionar sobre el papel que juegan en este proceso los organismos e instituciones internacionales, así como la importancia que tienen en el proceso de la tasación de precios las rondas de negociación de los tratados internacionales en los que tanto México como EE. UU forman parte. Sin embargo, se puede concluir desde ahora que los puntos antes señalados sobre regulación, fortalecimiento y soberanía son clave fundamental en las próximas negociaciones internacionales, sin las cuales la agricultura mexicana se vería desprovista de la garantía no solamente de la posibilidad de decisión sobre la producción de *commodities* sobre su campo, sino del desarrollo social y cultural que éste brinda a la nación.

A continuación, se realizan una serie de recomendaciones y propuestas de solución al problema de investigación.

## Recomendaciones

A partir de la identificación de los ejes señalados en las conclusiones sobre la regulación, fortalecimiento y soberanía, se recopilan una serie de recomendaciones desde la academia, así como las instituciones involucradas en el proceso de regulación del sistema financiero.

### **Creación de políticas públicas para la regulación del sistema financiero y la restricción del nivel de especulación**

Desde el punto de vista gubernamental, se debe tener en cuenta que existe una cada vez mayor presencia e influencia del sector financiero en la industria agrícola. El aceptar este hecho como una realidad actual del sector permitirá la correcta creación de políticas públicas que sirvan para revisar y aportar en el diseño institucional del mercado financiero y que regulen a su vez a las instituciones financieras responsables de la creación de aquellos instrumentos financieros que impactan de manera directa en la industria agrícola.

Se hace especial énfasis en este punto, porque, aunque en la actualidad ya existe un entramado de instituciones que regulan al sistema financiero internacional (Sanz, 2002), no todos los países son partícipes de éstas, así como no todos aplican de igual manera los marcos regulatorios existentes. Además, en un contexto de relaciones de negocios internacionales, es importante tener en cuenta que la creación marcos legales y económicos pasa no sólo por la reestructuración nacional, si no por todo un intrincado proceso de negociaciones internacionales, que correspondan y se ajusten a las características específicas de los países involucrados en relaciones comerciales.

Teniendo en cuenta la estructura de sus mercados, el desarrollo del sistema financiero nacional, el número de agentes que mantienen actividades en el sector financiero, o las características de los instrumentos que comercializan, las propuestas de regulación serán más o menos eficaces según la situación específica donde se lleve a cabo.

Se plantea en este sentido, a manera de recomendación general, la necesidad de restringir el nivel de especulación que sirva para contener los efectos que tienen los movimientos financieros mundiales en la economía mexicana y en específico dentro del sector de análisis de la presente investigación. De esta recomendación se derivan otras más específicas que giran en torno a la puesta en práctica de políticas públicas y el incremento en la regulación de los marcos legales ya existentes.

Vaquero (2009), señala que existen al menos tres niveles de regulación del sistema financiero, el primer nivel en el que se pretenden mejorar las regulaciones de las instituciones financieras, el sistema bancario y los instrumentos financieros; el segundo nivel, donde se busca mejorar los mecanismos de regulación internacional; y el tercer nivel donde las políticas están encaminadas a reducir el cortoplacismo de las finanzas y por ende la volatilidad.

Siguiendo este esquema (Vaquero, 2009), se puede concluir en cada uno de estos niveles, que existe la necesidad de adoptar una serie de medidas para el caso de esta investigación. Dentro del primer nivel algunas de las ideas son la regulación en general de los derivados, la reducción del apalancamiento, manejo de esquemas de información que permitan una mayor transparencia en las transacciones y el manejo del riesgo dentro del sistema financiero; en el segundo nivel, se encuentran propuestas como la creación de marcos de reglamentación internacional que se integren a los ya existentes sobre los procesos de integración económica, para el caso de México, la revisión de los procesos de regionalización económica y en específico del TLCAN, que sirvan para regular a las instituciones implicadas en el comercio de derivados así como los flujos financieros; en el tercer nivel, se encuentran las propuestas para grabar aquellas transacciones financieras a corto plazo, ya que estas son las que se encuentran más vinculadas con la especulación, además de la existencia de sanciones económicas en el caso de que las instituciones financieras recurran en mal prácticas.

Muchas de estas propuestas se llevan a cabo actualmente por lo que sería necesario que las instituciones mexicanas tomaran en cuenta las experiencias desarrolladas en otras latitudes al respecto. Por su parte existen en la literatura también propuestas como las descritas por Chesnais y Plihon (2003), que tienen su eje en la regulación de la actividad financiera a través de su limitación, el reforzamiento del control estatal sobre las instituciones responsables de la tutela bancaria y financiera. Sin embargo, estas propuestas se reconocen que sólo sería posible llevarlas a la práctica a través de la creación de nuevas instituciones internacionales encargadas de la vinculación, regulación y control de las finanzas internacionales.

En términos generales, desde hace décadas se prevé la “urgencia de una reforma estructural de las relaciones financieras internacionales, cuya evolución ha tenido una gran importancia en el debilitamiento de la inversión productiva” (Chesnais y Plihon, 2003, p. 175). En México, a partir del 2008, se realizaron una serie de modificaciones al marco regulatorio del sector financiero en consonancia mundial con los acuerdos de Basilea III, sin embargo, es de tener en cuenta que al ser un sector en constante modernización es necesario pugnar por más y mejores marcos regulatorios.

Actualmente se encuentra abierto el proceso de la creación de nuevos marcos regulatorios dentro del sistema financiero, ejemplo de esto es la llamada Ley Fintech, que desde 2015 se plantea como una propuesta que regule aquellos espacios que no se encuentran explícitamente reglamentados en las leyes vigentes del sistema financiero<sup>50</sup>. Como recomendación final general, tanto la academia como el sector público debieran de mantenerse activos y en constante retroalimentación dentro del debate sobre la creación de estos nuevos marcos regulatorios del sistema financiero que se plantean a nivel nacional e internacional, con la finalidad de plasmar el conocimiento derivado del análisis de los mercados internacionales en las propuestas de creación y actualización de dichas regulaciones.

### **Contención de la volatilidad de los precios agrícolas**

Se ha señalado ya que la volatilidad es una de las consecuencias de la actividad especulativa (Galitz, 1994). En el caso del presente trabajo de investigación, es notable en las gráficas tanto de los precios *spot* como de los precios producto de la especulación, los altos precios en el maíz que se identifican como pronunciados picos, el primero entre los años 2007 y 2009 y el segundo a partir de 2011 y con altibajos que se reportan hasta 2013.

Ambos momentos de gran volatilidad en el mercado responden en primer momento a los efectos del proceso de financiarización de los mercados de productos agrícolas, aunado a los efectos que tuvieron la crisis de las hipotecas *subprime* en el sector inmobiliario que generó una recesión posterior en las economías a escala mundial, así como el fenómeno ya mencionado anteriormente como efecto refugio de los capitales en la industria agrícola y el posterior incremento de precios que esto generó.

Si bien es cierto que estos no son los únicos factores involucrados<sup>51</sup>, el preponderante papel del mercado financiero en la economía real es desde hace una década y media, cada vez más palpable. Investigaciones como la presente, pretenden abonar a esta idea al ejemplificar cómo es que en términos de tendencia general del sector, los precios *spot* se encuentran estrechamente vinculados con los precios especulativos, y en específico, el caso de las tendencias de volatilidad del precio del maíz amarillo mexicano se determinan y siguen la tendencia del precio del maíz amarillo cotizado en la CBOT.

La recomendación principal en este sentido giraría en torno al establecimiento de reglas para los participantes del mercado financiero que inhiban los efectos especulativos. Se rescatan dos propuestas impulsadas por la FAO (2010), posterior al proceso de crisis mundial y que aún se presentan como válidas en el contexto actual: 1) Mayor vigilancia sobre los mercados de futuros, evitar los movimientos especulativos dotando de mayor transparencia e información al mercado de materias primas; 2) Generación de eficiencia de los mercados y el comercio de productos agrícolas, debido a que se registró que un gran número de las políticas comerciales implementadas por los países fueron contraproducentes al nivel de volatilidad, así como las imperfecciones en los mercados locales, la gran concentración de la producción en solo algunas cadenas productivas y las tendencias oligopólicas en el sector.

<sup>50</sup> Siendo las más importantes: la Ley del Mercado de Valores, la Ley de Instituciones de Crédito, Ley de Transparencia del Sistema Financiero, Ley de la CNBV, entre otras.

<sup>51</sup> A manera de ejemplo se podría desarrollar el estrecho vínculo entre el mercado energético y el agrícola, las medidas de política comercial y acuerdos internacionales, las restricciones arancelarias, entre otras.

## Garantía de la seguridad y soberanía alimentaria y de precios

El fenómeno que se analiza a lo largo del presente trabajo limita el poder de decisión de los productores e incrementa la tendencia a aumentar las importaciones de maíz amarillo de EE. UU lo que en el largo plazo crea para el país una gran dependencia respecto del mercado estadounidense. Esta situación, enmarcada en las renegociaciones de los tratados internacionales podría poner en peligro al sector y generar un escenario en el cual en México se dieran razones para temer la existencia de una situación de insuficiencia alimentaria.

Este problema sin embargo no es nuevo, y su latencia se manifiesta en menor o mayor medida dependiendo de la situación económica del país y de la estrecha relación como efecto negativo de la volatilidad. En términos mundiales, los precios tienden a obedecer a los niveles de los países más desarrollados, como es el caso de EE. UU, por lo que los productores de los países que se encuentran en un plano secundario como el caso de México, se ven constreñidos a fijar el precio de su producción no con base en las características locales específicas, sino siguiendo la lógica de los mercados internacionales, en los que como se ha visto, existe una cada vez mayor preponderancia del sector financiero.

Esto afecta en especial a los grupos poblacionales que realizan actividades agrícolas de subsistencia, teniendo en cuenta lo descrito por la FAO (2010), se recomiendan algunos ejes a tomar en cuenta en el largo plazo: 1) Producción sostenible y gestión de riesgos, como apuesta para reinversión en la agricultura tomando en cuenta las externalidades del sector<sup>52</sup>; 2) Creación de redes de protección social por parte del Estado; 3) Gestión de los *stocks* alimentarios a través del mantenimiento de reservas estratégicas nacionales que permitan al Estado intervenir sobre la oferta; 4) Uso de energías alternas en el proceso de producción agrícola que rompan con la dependencia al petróleo y por ende de sus precios. 5) Reducción de la demanda internacional, a partir del incremento de la producción agrícola nacional.

En México, la reciente publicación del Plan Agrícola Nacional 2017-2030 por la SAGARPA, tiene como objetivo garantizar la seguridad alimentaria de manera sostenible y señala al maíz amarillo como un producto básico estratégico. Actualmente, sólo satisface el 24 por ciento de los requerimientos nacionales, sin embargo se prevé que entre 2016 y 2030 este sector tenga un crecimiento de la producción acumulado de 38.45 por ciento, sin embargo el consumo nacional para el mismo periodo se estima crecerá en un 56.87 por ciento, por lo que se prevé que el problema de la garantía de soberanía nacional sobre este producto se mantenga presente.

Finalmente, es necesario repensar bajo este escenario en qué términos se debe de plantear el impulso a la industria agrícola en México, en específico de la producción de maíz amarillo, puesto que ésta es solamente una de las aristas de un problema que se presenta mucho más complejo.

### Algunas propuestas de solución

Con base en los resultados obtenidos tanto a partir del análisis empírico, como mediante el proceso de investigación, análisis teórico y revisión de la literatura existente sobre el tema, se efectúa la siguiente propuesta de reforma a la política agrícola de México, la cual se plantea como una apuesta hacia el futuro. En el contexto actual, existen una serie de desafíos para el campo mexicano como el aumento de la demanda alimentaria mundial, la rampante liberalización de los marcos comerciales internacionales y por ende la cada vez mayor apertura de las fronteras comerciales, así como la expansión de los negocios internacionales en el sector agrícola. En este sentido, la política agrícola mexicana, desde su creación, se ha venido adaptando y transformando según las tendencias mundiales, ejemplo de esto son las reformas planteadas a partir del cardenismo sobre el objetivo de aumentar la productividad agrícola del campo según las necesidades el modelo económico nacional, en consonancia con el clima internacional de postguerra. Posteriormente se adoptarían otros modelos y por ende la política agrícola nacional se fue reestructurando a partir de las necesidades específicas del momento; sin embargo, existe en este sentido una gran carga ideológica en el debate sobre cuáles son las propuestas que deben de llevarse a cabo en la creación de la política agrícola nacional.

<sup>52</sup> Costos del uso de los recursos naturales como suelo, agua, biodiversidad, FAO (2010).

Desde esta perspectiva, se plantea que las propuestas de su reestructuración actual deben de responder a las preocupaciones de los sectores más numerosos de la sociedad mexicana, es decir, de los consumidores, así como de los pequeños y medianos productores, que son actualmente los más desprotegidos de la cadena agroalimentaria. Para lograrlo, se necesitará de una gran voluntad política por parte de los actores involucrados, así como la consideración de una serie de prioridades en la agenda de discusión en el marco del cambio de gobierno en México y la posibilidad de incluir dicha reestructuración dentro del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2024.

Algunas de estas propuestas pudieran ser: 1) Asegurar la competitividad del sector agrícola de México en los mercados internacionales particularmente en los nuevos mercados de exportación; 2) Defensa de las unidades socioeconómicas campesinas, del pequeño y mediano productor agrícola, incentivando las redes de creación de valor agregado y los programas que permitan su desarrollo; 3) Puesta en práctica de procesos de producción que contribuyan a la sustentabilidad del medio rural; entre otras.

En este sentido, se propone recuperar algunos de los puntos del modelo previo a la instauración del modelo neoliberal, claves en la recuperación del campo mexicano. Estas reformas deberían tener por objetivo asegurar el desarrollo de una agricultura moderna y con miras al futuro, así como mantener la soberanía sobre el sector, es decir, México no debería depender de otros países para poder alimentarse. Se plantean métodos de producción seguros y que cumplan con las especificaciones de sanidad internacionales, promoción de la diversidad agrícola tradicional, preservación de las comunidades rurales y sus dinámicas agrícolas sin dejar de lado el proceso de modernización del campo.

Sin embargo, se deben de tener en cuenta las fallas identificadas a partir del análisis empírico de la presente investigación, a saber, que los mercados en su forma actual presentan fallas que tienen como efecto último no permitir asegurar el objetivo principal de la producción agrícola: la estabilidad alimentaria. Este problema con el que se enfrenta esta propuesta se identifica como la evolución del proceso de financiarización de la agricultura hoy en día, y que ha llevado a varios países alrededor del mundo a tomar conciencia del poder que tiene sobre la producción el sector financiero.

Sería irreal, por tanto, plantear una propuesta sin tener en cuenta este factor, por lo que se plantea pensar en el sector agrícola como uno de carácter multifuncional, que, así como admita con la debida regulación, la participación de los intermediarios e instituciones financieras, pondere como primordial la participación de los agentes de la cadena agroalimentaria.

Es por esto por lo que la presente propuesta de solución para la reforma de la política agrícola nacional debe de considerar esta multifuncionalidad, en la que la agricultura responda a los objetivos de producción, de seguridad alimentaria y de expansión de los nuevos mercados. Dentro de esta propuesta se deberá contemplar también la existencia de una serie de medidas: 1) Fondos de acción social que permita que los agricultores más desprotegidos puedan acceder al proceso de comercialización internacional; 2) Banca rural fuerte que permita otorgar préstamos productivos; 3) Promover reformas agrarias que permitan el desarrollo agrícola y social del campo; 4) Fortalecimiento de las condiciones del campesinado que permitan incentivar la productividad del campo; 5) Desarrollo de cadenas productivas que permitan la creación de valor agregado y la valorización cualitativa de los productos; entre otras.

Finalmente, se puede asegurar que propuestas como éstas se han llevado a cabo con éxito desde hace décadas por algunos de los principales socios comerciales de México, el caso concreto de EE. UU y Canadá, por lo que más que emular, se debe de seguir el ejemplo y poner en práctica según las condiciones específicas nacionales, por lo que la presente propuesta plantea, en resumen, el fortalecimiento del sector agrícola mexicano.

**Siglarío**

AIC	Criterio de Información de Akaike.
ASERCA	Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios.
Banxico	Banco de México.
BMV	Bolsa Mexicana de Valores.
BG	Breushch-Godfrey.
BPG	Breushch-Pagan-Godfrey.
CBOT	Chicago Board of Trade.
CCE	Coeficiente de corrección de error.
CDMX	Ciudad de México.
CEFP	Centro de Estudios de Finanzas Públicas.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina.
CFTC	Commodity Futures Trading Commission.
CME	Chicago Mercantile Exchange.
CME Group	Chicago Mercantile Exchange Group.
CNBV	Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
COMEX	Commodity Exchange, Inc.
CONASUPO	Compañía Nacional de Subsistencias Populares.
CPE	Chicago Produce Exchange.
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
DCM	Designated Contract Market.
DOF	Diario Oficial de la Federación.
DW	Durbin Watson.
EF	Economía Financiera.
EG	Engle-Granger.
ENA	Encuesta Nacional Agropecuaria.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
FMI	Fondo Monetario Internacional.
FND	Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero.
FIRA	Fideicomisos Instituidos con Relación a la Agricultura.
FOB	Free on Board.
FPE	Final de Predicción de Akaike.
FRM	Función Regresión Muestral.
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio.
GCMA	Grupo Consultor de Mercados Agrícolas.
HQ	Criterio de Información de Hannan Quinn.
IF	Ingeniería Financiera.
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
INPC	Índice Nacional de Precios al Consumidor.
IPC	Índice de Precios y Cotizaciones.
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.
JB	Jarque-Bera.
LIFFE	London International Financial Futures Exchange
LRAF	Ley para Regular las Agrupaciones Financieras.
LM	Multiplicador de Lagrange.
LMV	Ley del Mercado de Valores.
MCNI	Maestría en Ciencias en Negocios Internacionales.
MDP	Millones de pesos.
MZ	Futuro del Maíz Amarillo.
MexDer	Bolsa de Derivados de México.
MCA	Modelo de Caminata Aleatoria.
MCE	Modelo de Corrección de Errores.
MCO	Mínimos Cuadrados Ordinarios.
MXN	Peso mexicano.
NYMEX	New York Mercantile Exchange.
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
OI	Otoño Invierno

OTC	Over the Counter.
PND	Plan Nacional de Desarrollo.
PV	Primavera Verano
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
SCNM	Sistema de Cuentas Nacionales de México.
SC	Criterio de Información de Schwartz.
SE	Secretaría de Economía.
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
SIAP	Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera.
SIAVI	Sistema de Información Arancelaria Vía Internet.
SIMEX	Singapore Monetary Exchange.
SNIM	Sistema Nacional de Integración e Información de Mercados.
TELMEX	Teléfonos de México.
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte.
TM	Toneladas Métricas.
UU.EE	Estados Unidos de América.
USD	Dólar estadounidense.
USC	Unidad Socioeconómica Campesina.
USDA	Departamento de agricultura de EE.UU.
VAR	Vectores autoregresivos.
VEC	Vectores de corrección de error.
WB	Banco Mundial.

## **Glosario de términos y conceptos**

### **Acciones**

“Instrumento financiero que representa la propiedad y en general, los derechos de voto en una corporación. Una determinada participación en las acciones de una empresa le da al propietario la titularidad de esa fracción de votos, ganancias netas y activos de la corporación” (Samuelson y Nordhaus, 2006, p. 703).

### **Administración de riesgo**

Es el proceso mediante el cual se identifica, se mide y se controla la exposición al riesgo. Es un elemento esencial para la solvencia de cualquier negocio. La administración de riesgos asegura el cumplimiento de las políticas definidas por los comités de riesgo, refuerza la capacidad de análisis, define la metodología de valoración, mide los riesgos y establece los procedimientos y controles homogéneos (BMV, 2017).

### **Antropología**

Ciencia que estudia los aspectos físicos y sociales y culturales de las comunidades humanas (Ramírez, 1994).

### **Arbitraje**

Estrategia que explota cualquier oportunidad de beneficio que surja como consecuencia de las diferencias de precios (Feenstra y Taylor, 2012).

### **Bonos**

“Certificado emitido por un Estado o una corporación que devenga intereses, prometiendo reintegrar una suma de dinero (el principal) más intereses en una fecha específica en el futuro” (Samuelson, et. al., 2006, p. 704).

### **Capital ficticio**

Categoría económica que se aborda desde la literatura como un fenómeno ajeno al proceso de reproducción del capital real, y se emplea junto con el concepto de especulación para explicar fenómenos financieros que tienen lugar en el capitalismo contemporáneo, tal como señala Pacheco (2006, p. 25) “La identidad formal entre especulación y capital ficticio se manifiesta en el concepto, ampliamente extendido, de capital especulativo. Por capital especulativo se comprende, en general el capital que se valoriza a partir de los diferenciales de las tasas de interés que se producen entre los distintos países. Sin embargo, lo que resulta relevante en esta etapa del llamado capitalismo global, no es la existencia de una modalidad especial de capital que se valoriza sobre la base de la especulación, sino el carácter propiamente transnacional de la especulación”.

### **Capital financiero**

Se entiende por capital financiero, en términos generales, tanto al capital que se presta a interés, como el capital bancario y el aplicado a distintos fondos de inversión. Así como lo señalan Sweezy (1994), Amin (2008), Foster (2010), entre otros. Sin embargo se debe de notar que para la teoría marxista, el capital financiero se compondría en parte de capital dinero y a aquella fracción del capital mercantil que se especializa en el manejo del dinero, a los bancos y en general a las instituciones que realizan operaciones monetarias (Astarita, 2012).

## **Capital productivo**

El capital productivo es una de las formas funcionales específicas propias que reviste el valor del capital dentro del ciclo global del capital industrial (“industrial, en el sentido de que abarca todas las ramas de producción explotadas sobre bases capitalistas” (Marx, 1885, p.49) y se refiere al capital que se encuentra ocupado en la esfera de la producción, su función es crear más valor a partir del valor existente.

## **Coberturar**

Comprar y vender títulos para reducir el riesgo, el objetivo es conseguir una protección perfecta para tener una cartera sin riesgo (FIRA, 1995).

## **Commodities**

Productos subyacentes a un contrato de futuros de una bolsa de productos ya establecida. Son bienes físicos que constituyen componentes básicos para productos más complejos. Éstos se clasifican en granos, softs, energías, metales, carnes, financieros, índices y monedas. Como señalan Dunsby, Eckstein, Gaspar y Mulholland (2008) los inversores en realidad no invierten en las propias commodities [mercancías] físicas, sino en el futuro sobre commodities. Por lo tanto, cuando se habla de inversiones en commodities se habla en realidad de inversiones en el mercado de futuros y a su vez el índice de commodities es el índice de los futuros sobre commodities, etc. Desiré (2008, p. 1) señala que “Los bienes primarios como café, caña de azúcar, trigo, maíz, arroz, frijol, y sorgo, no poseen diferenciación en la fase de producción, su comercialización es genérica y sin marcas que agreguen valor específico, por tanto, se consideran dentro de las mercancías conocidas como commodities agrícolas. Pero también se presentan commodities no agrícolas como los casos del petróleo, oro, plata, cobre, entre otros” (Berdugo, 2014, p. 164).

## **Competitividad**

“En su acepción más antigua y común, el término competitividad se refiere a la medida en que los precios de los bienes y servicios de un país pueden fijarse para competir con los de otras naciones” (Berdugo, 2014, p. 171).

## **Costo de Acarreo**

“Se refiere al costo de llevar el bien subyacente en el contrato de futuros a su vencimiento, éste puede ser positivo o negativo dependiendo de si los precios futuros son más elevados que los precios al contado y viceversa” (Mansell, 1992, p. 300).

## **Desmutualización**

“Proceso de tendencia mundial, donde las bolsas de valores se convierten de entidades no lucrativas administradas por sus miembros, a empresas (sociedades anónimas) con fines de lucro y controladas por accionistas. Esta desmutualización comúnmente se realiza en tres etapas: -La primera consiste en constituir una sociedad anónima y asignar un valor de intercambio de la membresía por un número determinado de acciones. -La segunda etapa consiste en dar acceso a la operación a más participantes, aún sin ser accionistas de la bolsa. Más aún, los sistemas electrónicos de operación hacen posible este acceso tanto para entidades nacionales, como para las extranjeras. -La tercera y última etapa, consiste en listar las acciones de la propia bolsa de valores en la bolsa de valores local. Algunas de las bolsas que han realizado este proceso completo son Alemania, Euronext (París, Bruselas y Ámsterdam), Australia y Londres (BMV, 2017, sección D, parr. 3)”.

## **Dummy**

También conocidas como variables dicótomas se refieren a aquellas variables “artificiales que toman los valores 0 o 1, donde 1 indica la presencia (o posesión) de ese atributo y 0 su ausencia” (Gujarati, 2010).

## **Elasticidad**

Término que se utiliza ampliamente en la economía para denotar la respuesta de una variable ante cambios en la otra. La elasticidad de X con respecto a Y es el cambio porcentual en X ante cada cambio de 1% en Y.

## **Especulación**

“La especulación financiera es un fenómeno mundial que presenta un comportamiento dramático a partir de la explosión de liquidez internacional de los años setenta y las políticas que pretenden liberar el mercado de capitales. Esa liquidez es una constante hoy del sistema que empezó su desarrollo tras la desaparición del patrón oro-dólar y el establecimiento generalizado de los tipos de cambio flexibles” (Zapata, p. 100).

## **Fisiócratas**

Escuela de pensamiento que postulaba “el gobierno de la naturaleza” que consistía que las leyes humanas debían estar en armonía con las leyes naturales, su representante más importante fue François Quesney cuya publicación *Tableau économique* (1758), contenía los principios que los fisiócratas adoptarían como línea de pensamiento.

## **Free on Board**

Condición de venta en una operación internacional que incluye el costo de la mercadería a embarcar y la carga del buque, pero no los costos de transporte, el vendedor tiene la obligación de cargar la mercancía a bordo del buque en el puerto de embarque especificado en el contrato de venta. El comprador selecciona el buque y paga el flete marítimo, la transferencia de riesgos y gastos se produce cuando la mercancía rebasa la borda del buque, el vendedor se encarga de los trámites para la exportación (ICC, 2010).

## **Geopolítica**

Geopolítica como la definió Kjellén por primera vez en 1916 “Es la influencia de los factores geográficos, en la más amplia acepción de la palabra, en el desarrollo político en la vida de los pueblos y Estados” (Atencio, 1982, p. 24).

## **Grupos Financieros**

“Conglomerados de instituciones financieras que, a partir de su conformación como grupos, operan en forma integrada, previa autorización de la SHCP” (Díaz y Aguilera, 2013, p. 21).

## **Incertidumbre**

La incertidumbre se da cuando un individuo en la situación de toma de decisiones lo hace con base en sus propias expectativas sobre las imperfecciones del mercado más que sobre la probabilidad y el cálculo estadístico sobre datos históricos reales (Knight, 1921).

## **Inflación**

O tasa de inflación, “es el porcentaje del aumento anual de un nivel general de precios” (Samuelson, et. al., 2006, p. 714).

## **Ley del precio único**

“en ausencia de fricciones [...] y en condiciones competitivas [...], bienes idénticos deben venderse en distintos lugares al mismo precio si los precios se expresan en una misma moneda” (Feenstra y Taylor, 2011).

**Liquidez**

Capacidad de comprar o vender rápidamente (Mansell, 1992).

**Matriz Insumo-Producto**

Instrumento de interpretación de las interdependencia de los diversos sectores de la economía, describe las transacciones entre los diversos sectores de la economía real y analiza el efecto de la variación de la demanda final de los sectores entre cada uno de ellos en situación de equilibrio (Márquez, 2014).

**Mercados Internacionales**

Mercados donde intercambian activos los residentes de diferentes países. (Krugman, Obstfeld y Melitz, 2012).

**Movimientos Brownianos**

Proceso aleatorio que sirve para describir el comportamiento de variables que se desplazan en el tiempo. Se introducen a los modelos matemáticos financieros con la finalidad de encontrar respuesta a la dificultad que planteaba la gran cantidad de factores que influyen en la valoración de los subyacentes. Los pioneros en su utilización fueron Merton (1973) para el estudio de las finanzas e Itô (1944), en el desarrollo del cálculo estocástico requerido en dichos modelos (Pérez, 2015).

**Nocionales**

Es la cantidad de subyacente en un instrumento derivado, donde dicho subyacente no es por lo general, susceptible de entrega. Sirven como base para calcular la liquidación final al contado o bien para calcular los cash flows secuenciales en caso de un instrumento multiperiodo tal como un swap.

**No street territories**

Término utilizado para referirse a áreas pobres y mayormente rurales en países de bajos ingresos (Songwe, 2011).

**Oferta monetaria (Oferta de dinero)**

“En una definición estricta [...]  $M_1$ , comprende monedas, efectivo, y todos los depósitos a la vista o de cheques; este es dinero para realizar transacciones. En términos más amplios [...]  $M_2$ , comprende todo lo que se incluye en  $M_1$ , más determinados activos líquidos o cuasi-dinero, tales como depósitos de ahorro, fondos del mercado de dinero y otros similares” Samuelson, et. al., 2006, p. 718).

**Ofertas públicas**

Colocación inicial de valores entre el público inversionista (BMV, 2017).

**Off-Shore**

Término usualmente aplicado a una compañía registrada en un país (usualmente paraíso fiscal) distinto al país o países en donde se realizan las actividades financieras. Una compañía off-shore es comúnmente utilizada para actividades como seguros cautivos, marketing al exterior, envíos internacionales o refugios fiscales (OCDE, 2017).

**Opciones**

Derecho de comprar o vender un stock a un precio en particular en una fecha futura específica. Una opción sólo concluirá en transacción en la fecha especificada cuando es favorable al dueño de la opción (Wei, 2014).

## **Over the Counter**

Over the Counter por sus siglas en inglés OTC, es un tipo de mercado extra bursátil no organizado institucionalmente, y se compone de contratos privados y bilaterales entre empresas intermediarias de servicios financieros y el cliente.

## **Paridad Put-Call**

La paridad put-call se refiere a la relación entre el valor de una call y el put inscrito en la misma bolsa con el mismo precio de ejercicio y el mismo tiempo de madurez. Específicamente, la paridad indica que la suma del valor put y el precio de la bolsa es igual a la suma del valor call y del valor actual del precio de ejercicio. Esta relación es independiente de cualquier modelo de precio (Wei, 2014).

## **Precio Spot**

El spot price o precio puntual es el precio al contado del producto. Igual que “cash Price” (FIRA, 1995).

## **Proceso estocástico estacionario**

“Se dice que un proceso estocástico es estacionario si su media y su varianza son constantes en el tiempo y si el valor de la covarianza entre dos periodos depende solamente de la distancia o rezago entre estos dos periodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza” (Gujarati, 2010, p. 772).

## **Riesgo crediticio**

“Cuando un inversor otorga un crédito a un deudor existe la posibilidad de que ocurra una pérdida si el deudor no cumple plenamente con las obligaciones financieras acordadas en el contrato en relación al tiempo, a la forma, o a la cantidad a pagar” así como la “Disminución del valor de los activos debido al deterioro de la calidad crediticia de la contrapartida, incluso en el caso en que la contrapartida cumpla totalmente con lo acordado” (Pérez, 2013, p. 24).

## **Spot**

Mercado de entrega y pago inmediato del producto (FIRA, 1995).

## **Softs**

Commodities de origen agrícola de materias primas que tienen algún proceso de transformación; incluyen a productos como el azúcar, café, algodón, cocoa y jugo de naranja (Index mundi, 2017).

## **Superávit Comercial**

Se refiere al momento en el que el valor total de las exportaciones es superior al valor total de las importaciones de un país que parte de la balanza comercial (Samuelson, et. al., 2006).

## **Swaps**

Instrumento financiero derivado que consiste en el intercambio entre dos partes de dinero o instrumentos financieros futuros. Existen los interest rate swap, currency swap, commodity swap y equity swaps. En general se utilizan para coberturar riesgo u obtener ventaja de ciertas condiciones del mercado (Wei, 2014).

## **To-arrive**

Contratos en los que compradores y vendedores acuerdan privadamente los términos del contrato de compraventa que sería consumado al momento de llegar los productos en una fecha al futuro (Hull, 2004).

**Unidad socio económica campesina**

“Son aquellas unidades campesinas de nuestro país que desarrollan una producción en alguna medida mercantil sin abandonar el autoconsumo, y se basan en la fuerza de trabajo familiar, aunque en muchos casos recurren al auxilio eventual de mano de obra extra y tienen el control o la propiedad de una extensión minifundista de tierra” (Bartra, 1982, p. 26).

**Volatilidad**

“Término que describe la variabilidad del precio de una acción. La medida más común de volatilidad es la desviación estándar anualizada de los rendimientos, la cual se utiliza en el modelo Black–Scholes de estimación de opciones. La volatilidad del instrumento subyacente es generalmente favorable para una opción porque aún en los movimientos accionarios contra el tenedor de la opción, la pérdida en la opción es limitada a menos que un gran movimiento a su favor conduzca a un porcentaje extremadamente alto de rendimientos. Teniendo en cuenta que es imposible conocer que tan volátil será una acción en el futuro, a menudo se utiliza la volatilidad histórica como una estimación razonable” (FIRA, 1995).

## Anexos

## ANEXO I

## I. Revisión bibliográfica del Marco Teórico

## Teorías del comercio internacional.

Nombre / Teoría / Artículo	Autores / Representantes	Descripción
Mercantilismo	Mun (1621, 1644) Petty (1899)	Mun: el comercio es la única manera de aumentar la riqueza (consumo frugal para aumentar la cantidad de bienes exportables; aumento de la utilización de la tierra y recursos naturales nacionales para reducir la importación; reducción de impuestos a la exportación, exportación de bienes con demanda inelástica)
Mecanismo de flujo precio-especie	Hume (1752)	Teoría cuantitativa del dinero Mecanismo precio-especie “la acumulación de oro mediante un superávit comercial aumentaría la oferta monetaria y, por consiguiente, los precios y los salarios, los cuales reducirían la competitividad del país con superávit”
Libertad de mercado Especialización de los países Ventaja absoluta	Smith (1776)	Debía ser la especialización y el intercambio entre los países uno de los puntos centrales de la economía. Los países deberían de especializarse y exportar aquellos bienes en los cuales tuviera una ventaja absoluta y debería importar aquellos bienes en los cuales el socio comercial tuviera una ventaba absoluta.
Principios de economía política y tributación Ventaja comparativa	Ricardo (1817)	planteó la teoría de la ventaja comparativa que plantea que los países muestran una tendencia a la especialización competa y por tanto, en producir y exportar aquellos bienes cuyo costo de producción es relativamente más bajo con respecto al resto del mundo y por tanto son comparativamente más eficientes que los demás y a su vez tienden a importar los bienes en los que son más ineficientes
Capital comercial	Marx (1892)	Describe el mercado mundial, la división internacional del trabajo y sienta las bases de las propuestas para entender los procesos en los que se crean y configuran los mercados internacionales.
Teoría pura y monetaria del comercio internacional	Varios autores	1) La teoría pura, que se refiere a los análisis del valor aplicado al intercambio internacional; 2) Teoría monetaria, que contempla dos aspectos fundamentalmente, primero la aplicación de los principios monetarios al intercambio internacional, y segundo, el análisis del proceso de ajuste mediante el empleo de instrumentos monetarios, cambiarios y financieros que contrarresten los efectos de los desequilibrios de la balanza de pagos
Teoría de las proporciones factoriales	Leontief (1953) Heckscher (1919) Ohlin (1933)	Las naciones difieren en sus dotaciones de factores de producción aún cuando la tecnología que emplean sea equivalente. (paradoja de Leontief) Teorema Heckscher-Ohlin, estudia los efectos de las dotaciones de factores en el comercio internacional e intenta demostrar si las diferencias entre las dotaciones relativas de los factores son suficientes para generar una base para el comercio internacional. Este modelo infiere que los precios de los factores entre países que comercian tienden a igualarse mediante el comercio
Teoría del equilibrio y el comercio internacional	Monje (2001)	plantea que existe una distribución desigual de los recursos naturales que determina que las condiciones de intercambio entre distintas regiones del mundo serán diferente debido a las diferentes dotaciones de recursos naturales con las que cuentan los países
Teoría sobre el origen del intercambio desigual	Arghiri (1964) Marini (1974)	Arghiri (1864) trata de demostrar que el intercambio desigual se da no por la diferencia en el tipo de producto si no que depende del tipo de país de procedencia, mientras que Mauro (1974) plantea su análisis desde el punto de vista de la productividad de los países.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## Finanzas internacionales

Nombre / Teoría / Artículo	Autores / Representantes	Descripción
The financial policy of corporation	Dewing (1920)	Bases de la visión clásica de la dirección financiera de la empresa
Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero	Keynes (1939)	Respuestas a la crisis económica desencadenada en todo el mundo a partir del crash de la bolsa de Nueva York de 1929
Metodología para el análisis de las inversiones	Schneider (1944)	Criterios de decisión financiera
Herramientas analíticas complejas.  Modelo de Equilibrio de Activos Financieros.	Markowitz (1958) Modigliani y Merton (1958)	Desarrollo de Herramientas analíticas complejas
Mercados financieros	Merton (1973)	Funcionamiento de los mercados financieros.
Modelo Black-Scholes	Merton, Black y Scholes	Determina el precio de activos financieros.
Teoría financiera	Merton (1973) Sharpe (1976)	Modelado del comportamiento de la teoría financiera
Arbitrage Pricing Theory (APT)	Ross (1976)	Modelado lineal del retorno esperado de un activo financiero, la tasa de retorno que se deriva del modelo se utiliza para estimar el precio del activo.
Teoría de Selección de Inversiones y el Modelo de Valoración de Activos de Capital	Markowitz y Sharp (1990)	Relación lineal entre rendimiento esperado y riesgo
Finanzas	Buffet (1998)	Desarrollo a través de la práctica de las finanzas
Historia de las finanzas	Hagstrom (1998)	Descripción histórica de las finanzas
Moderna teoría financiera	Black	Aportaciones a la economía financiera.
Economía Financiera	Marín y Rubio (2001)	Revelar predicciones económicas consistentes por medio de la observación de precios de activos financieros.
Capitalismo financiero	Chiavenato (2006)	El desarrollo de nuevas formas de organización capitalista, las firmas de socios solidarios, formas típicas de organización comercial –cuyo capital proviene de las ganancias obtenidas (capitalismo industria)-, y que toman parte activa en la dirección de los negocios dieron lugar al llamado Capitalismo Financiero
Teoría financiera, finanzas de empresa, finanzas públicas, finanzas internacionales, gestión financiera, et. al.	Parada (2005)	Finanzas contemporáneas
Behavioral finance	Kahneman (1974, 1979)	Teorías basadas en la psicología de los individuos para explicar las anomalías de los mercados como las fluctuaciones en los precios.
Finanzas Sociales	Yunus (1996)	Conjunto de Instituciones Financieras cuyos objetivos no están condicionados necesariamente por el Sistema Financiero Formal y no cumplen con los criterios de máximo beneficio y especulación.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## Definición de futuros y *commodities*

Nombre / Teoría / Artículo	Autores / Representantes	Descripción
Teoría financiera	Merton (1973) Sharpe (1976)	Modelado del comportamiento de la teoría financiera
Mercados financieros	Merton (1973)	Funcionamiento de los mercados financieros.
Finanzas	Buffet (1998)	Desarrollo a través de la práctica de las finanzas
Historia de las finanzas	Hagstrom (1998)	Descripción histórica de las finanzas
Moderna teoría financiera	Black	Aportaciones a la economía financiera.
Economía Financiera	Marín y Rubio (2001)	Revelar predicciones económicas consistentes por medio de la observación de precios de activos financieros.
Teoría financiera, finanzas de empresa, finanzas públicas, finanzas internacionales, gestión financiera, <i>et. al.</i>	Parada (2005)	Finanzas contemporáneas
Revisión del modelo Black-Scholes	Scholes Merton	Valoración de los activos derivados
<i>Commodities</i>	Desireé (2008)	“Los bienes primarios como café, caña de azúcar, trigo, maíz, arroz, frijol, y sorgo, no poseen diferenciación en la fase de producción, su comercialización es genérica y sin marcas que agreguen valor específico, por tanto se consideran dentro de las mercancías conocidas como <i>commodities</i> agrícolas. Pero también se presentan <i>commodities</i> no agrícolas como los casos del petróleo, oro, plata, cobre, entre otros”
Futuros	Dunsby, Eckstein, Gaspar y Mulholland (2008)	La inversión se realiza no sobre mercancías físicas si no sobre el futuro de <i>commodities</i> .
Futuros	Mansell (1992)	Explicación del funcionamiento de los futuros de manera general y en México
Futuros	Aguilera (2013)	“contratos cuyo precio deriva [...] del valor de un activo, al cual se le denomina subyacente de dicho contrato. Los activos subyacentes pueden ser a su vez instrumentos financieros, [...] también pueden ser bienes físicos como el oro, el maíz o el petróleo”

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## Especulación

Nombre / Teoría / Artículo	Autores / Representantes	Descripción
Capital ficticio	Marx (1894)	Activos cuyo valor no se corresponde con algún capital real
Teoría de la especulación	Bachelier (1990)	Modelado matemático básico de los mercados eficientes y la valoración de opciones.
Objetivo de los mercados financieros	MAnsell (1992)	“se desarrollan con el propósito de satisfacer las necesidades de administradores de riesgos, no las de especuladores”
Economía financiera	Marín y Rubio (2001)	Las organizaciones económicas se dividen en: 1) Empresas con activos reales; y 2) intermediarios de activos financieros.
Visiones de la especulación	Soto (2010)	1) Visión ortodoxa, que afirma que los instrumentos financieros derivados se crearon para disminuir los riesgos financieros y mejorar la eficiencia financiera a través de mantener la estabilidad en los precios; 2) Visión heterodoxa, cuyo análisis señala que los derivados sirven como medio para realizar actividades especulativas con el objetivo de generar ganancias.

*Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)*

## Reestructuración productiva del sector agrícola

Propuesta / Teoría	Autores / Representantes	Descripción
Tableau Économique	Quesnay (1759)	“La agricultura es la fuente de toda riqueza, tanto del estado como de los ciudadanos”
La agricultura como generador de riqueza	Smith (1776)	Inicio de la crítica hacia los fisiócratas sobre que la tierra es toda fuente de riqueza, plantea la importancia de la división del trabajo en la manufactura y la diferencia entre la agricultura de los países ricos y los pobres.
Teoría de la renta diferencial de la tierra	Ricardo (1817)	La renta de la tierra se diferencia por la fertilidad y su localización geográfica que da pie a plantear la ley de los rendimientos decrecientes.
Teoría del valor	Marx (1882)	El valor no proviene de la tierra si no es producto del trabajo.
Importancia de la agricultura dentro de la economía capitalista	Kautsky (1903)	Desarrolla la cuestión agraria bajo el esquema de producción capitalista que requiere la concentración de las extensiones más productivas en propiedad capitalista.
Teoría de la unidad económica campesina	Chayanov (1912)	a explotación económica de una familia campesina o artesanal que no ocupa obreros pagados sino que utiliza solamente el trabajo de sus propios miembros “la Unidad Económica Familiar del Trabajo (UEFT) se caracteriza por ser la unidad donde se encuentra ausente el trabajo asalariado y la explotación es familiar, campesina y artesanal.”
Enfoque antropológico del sector agrícola. Tipología de las comunidades agrícolas	Redfield (1960)	Destaca las relaciones del compadrazgo y patronazgo. La diferencia entre el <i>peasant</i> (control sobre la tierra de forma tradicional) y el <i>farmer</i> (producción agrícola como negocio).
Heterogeneidad estructural, desarrollo del caso mexicano	Gutelman (1974)	La agricultura se sustenta en las formas de la pequeña economía mercantil.
Estructura agraria como estructura de clases	Bartra (1976)	Tres sectores: 1) capitalista desarrollado; 2) mercantil simple; 3) campesinos pauperizados.
Relación simbiótica pero asimétrica entre sector empresarial y campesinos	Warman (1976)	Crítica a la propuesta dualista de producción agrícola. Considera que ambos polos son resultado de un único proceso histórico.
Unidad socioeconómica campesina (USC) y tres sectores de la estructura agraria	Bartra (1982)	USC como célula de producción y consumo, constituida por la unidad orgánica de fuerza de trabajo y medios de producción.
Tendencia neoclásica: dicotomía tradicional-moderno	Heyning (1982)	Identifica dos figuras: 1) Sector capitalista e industrial receptivo al cambio, orientado hacia el mercado y cuyo comportamiento persigue maximizar sus ganancias; 2) Sector tradicional agrícola, basado en la producción de subsistencia con escasos excedentes para la comercialización, el objetivo productivo no necesariamente es el de obtener ganancia.
Teoría de la sociedad post industrial	Castells (1997)	Reestructuración profunda del sistema capitalista caracterizado por: flexibilidad en la gestión, descentralización e interconexión de las empresas, individualización y diversificación de las relaciones de trabajo, incorporación masiva de la mujer al trabajo retribuido, la desregularización selectiva de los mercados y desmantelamiento del estado de bienestar. Especial importancia a la revolución de la tecnología y la información.
Teoría de la desmodernidad	Touraine (2001)	Proceso de globalización posterior a la reestructuración del capitalismo después de los setenta que se caracteriza por la desmodernización: mercado mundial vs fragmentación de identidades nacionales
Teoría de la sociedad derrotada	Zermeño (2001)	En el contexto latinoamericano diferencia a los países que adoptaron las políticas neoliberales tempranamente (Chile, Argentina, Uruguay) de las que lo hicieron de manera tardía (Caso mexicano) las últimas sufren de un proceso de desmantelamiento de los actores sociales y el tejido social que es el sustento a su crítica al TLCAN y a la integración al proceso de globalización
Crisis capitalista / crisis alimentaria Cambio en el objetivo de la producción agrícola	Rubio (2010)	El objetivo de la producción agrícola ha dejado de ser exclusivamente la alimentación humana y animal, para pasar a convertirse en mercancías para la especulación. Identifica que existen relación con dos aspectos en el origen de esta dinámica y la crisis capitalista: 1) la dimensión Financiera y las características de las necesidades energéticas
Economía y agricultura	Flores (2016)	Factores que producen fluctuación en los precios agrícolas y retos de las nuevas propuestas de producción agrícola.

Fuente: Elaboración propia (2017)

## Financiarización y financiarización del sector agrícola

Propuesta / Teoría	Autores / Representantes	Descripción
Financiarización	Veblen (1904) Keynes (1936)	Antecedentes
Financiarización	Magdoff y Sweezy (1972)	Creación del término
Crecimiento y expansión desde las economías hegemónicas	Lichtensztein (1984)	crecimiento y expansión de las organizaciones bancarias así como la “gestación de nuevos mercados, como el de eurodivisas y los centros financieros <i>off-shore</i> que revolucionaron la dinámica de circulación financiera [...] se infiere que los capitales financieros a escala internacional están determinados desde los puntos hegemónicos del sistema”
Proceso de financiarización	Galbraith (2004) Epstein (2005) Krippner (2005) Medialdea y Sanabria (2012)	Análisis contemporáneo del término
Mundialización financiera	Soto (2010)	transformaciones en los sistemas financieros (especialmente la desregulación)
La nueva fase de la crisis alimentaria mundial	Rubio (2010)	Financiarización dentro del esquema de la crisis alimentaria

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## Proceso de formación y fijación de precios

Nombre / Teoría / Artículo	Autores / Representantes	Descripción
Teoría de la micro estructura de los mercados	Demsetz (1980) Bagehot (1971) Garman (1976)	El tipo de organización interna de los mercados no es neutral al proceso de formación de precios y a la asignación de recursos. Estudio de los procesos y resultados que se producen en el intercambio de activos bajo reglas de negociación explícitas.
Teoría de la formación de precios	Dentro de la teoría microeconómica	Mecanismos mediante los cuales se forman los precios para indeterminado producto o servicio Existen dos métodos: según los gastos, y según el mercado.
Teoría de valoración por arbitraje	Ross (1976)	
Modelo de valoración de derivados	Black y Scholes (1973)	
Transmisión de precios futuros de maíz CBOT al mercado <i>spot</i> mexicano	Ortiz y Montiel (2016)	Análisis con volatilidad estocástica multivariante durante el periodo 2007 a 2012, muestra que el precio del mercado de futuros de maíz no se encuentra fuertemente relacionado con los precios registrados en algunos estados del país.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## Revisión sobre modelos econométricos aplicados a finanzas

Nombre / Modelo / Artículo	Autores / Representantes	Descripción
MCO Mínimos cuadrados ordinarios		Método para encontrar los parámetros poblacionales en un modelo de regresión lineal
APT Arbitrage Pricing Theory	Ross (1974)	Modelado lineal del retorno esperado de un activo financiero. La tasa de retorno que se deriva del modelo se utiliza para estimar el precio del activo.
Teoría de juegos	Nash (1944 y 1950)	Análisis de precios desde los postulados de la teoría de juegos
CAPM Capital Asset Pricing Model	Markowitz y Sharp (1960)	Relación lineal entre rendimiento esperado y riesgo
Pruebas ARCH, (autorregresive Conditional Heterocedastic), y GARCH (Generalized Autorregresive Conditional Heterocedastic)	Engle (1982) Bollerslev (1986) Nelson (1990) Harvey, Ruiz y Shephard (1994)	Varianza condicional. Modelos heterocedásticos condicionales autorregresivos Se utilizan en series temporales estacionarias de datos financieros y ambientales de alta frecuencia
Causalidad del precio futuro de la bolsa de Chicago sobre los precios físicos del maíz blanco en México	Godínez (2006)	Procedimientos econométricos del vector auto regresivo (función impulso-respuesta, descomposición de la varianza y la causalidad de Granger)
Relación de causalidad entre el índice bursátil mexicano y el tipo de cambio spot	Plata, Leyva y Cárdenas (2007)	Se utilizan las técnicas de cointegración, causalidad de Granger y el VAR con el método de corrección del error.
Teorías sobre cobertura con contratos de futuro	Aragó (2009)	Revisión de las teorías y modelos principales para la cobertura de contratos de futuro.
Cálculo del costo de la prima de un seguro contra caída del precio de maíz blanco: caso Sinaloa	Rivera y Martínez (2010)	Comparación entre el costo de la prima de seguro contra caída del precio del maíz blanco para Sinaloa contra el costo de la prima de cobertura simple de ASERCA a partir de un modelo autorregresivo y MCO de series de tiempo del maíz blanco y simulación Montecarlo para predicción de precios.
Utilización de derivados financieros en la producción de soja Uruguay	Orsaetti, Bessonart y Marroni (2011)	Minimización de la varianza del rendimiento del precio de contratos de futuro, estimación de ratios de cobertura de mínima varianza (RCMV) con modelos bivariantes con vector de corrección de error.
Análisis econométrico de los precios en los mercados agrícolas y energéticos	Riotorto (2014)	Análisis de series temporales con modelos GARCH univariante y bivariantes.
Efecto de transmisión del precio del mercado del maíz al mercado de la tortilla en México	González y Martínez (2015)	Relación entre el precio promedio ponderado del maíz y el precio promedio ponderado de la tortilla a partir de prueba de raíz unitaria y posteriormente al criterio de información de Aikake y prueba de cointegración de Johansen.
Alteraciones en el comportamiento bursátil de las acciones de empresas tecnológicas inducidas por el vencimiento de derivados	Amigo y Rodríguez (2016)	Detección de comportamientos diferencias en las cotizaciones de los activos subyacentes por operaciones de arbitraje y/o especulación. Aplicación de la metodología ARCH a datos diarios.
Transmisión de precios futuros de maíz de CBOT al mercado spot mexicano	Ortiz y Montiel (2016)	Análisis con volatilidad estocástica multivariante.

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## II. Modelo VAR

### a) Estimaciones del vector de autorregresión

<b>VAR</b>		
<b>Muestra (ajustada): 2002M04 / 2016M12</b>		
<b>Observaciones incluidas: 177 después de ajustes.</b>	<b>Errores estandar en ( ) y estadísticos t en [ ]</b>	
	<b>LPS</b>	<b>LPE</b>
LPS(-1)	1.116458 (0.07752) [14.4025]	0.320953 (0.10209) [3.14375]
LPS(-2)	-0.301406 (0.114725) [-2.62720]	-0.122908 (0.151094) [-0.81346]
LPS(-3)	0.124422 (0.079205) [ 1.57088]	-0.190223 (0.104314) [-1.82356]
LPE(-1)	0.1450622 (0.0523611) [ 2.77042]	1.050830 (0.068960) [ 15.2382]
LPE(-2)	-0.01691 (0.074537) [-0.22699]	0.0221215 (0.068697) [ 0.32201]
LPE(-3)	-0.09300 (0.052161) [-1.78292]	0.022121 (0.06869) [ 0.32201]
C	0.157164 (0.099830) [ 1.57432]	0.16395 (0.13147) [ 1.24706]
D1	0.064696 (0.04416) [ 1.46483]	0.290031 (0.05816) [ 4.98613]
D2	0.1964382 (0.063806) [ 3.07866]	0.50030 (0.08403) [ 5.95368]
D3	-0.0977622 (0.045189) [-2.16339]	-0.20770 (0.05951) [-3.49001]
D4	-0.068630 (0.044116) [-1.55566]	-0.188857 (0.058101) [-3.25045]
R-cuadrada	0.9633022411810992	0.96674587011089
R-cuadrada ajustada	0.9610915328185149	0.9647426092741965
Suma de cuadrados residual	0.3126966591395386	0.5423760108815901
Ecuación de error estandar	0.04340178353585952	0.05716052279988845
Estadístico F	435.7436998406124	482.5861177951344
Log verosimilitud	309.8203012720267	261.081056694341
Akaike AIC	-3.376500579344935	-2.825774651913457
Schwarz SC	-3.179112742857296	-2.628386815425818
Media de la variable dependiente	5.558278341520054	5.045122128251572
DE de la variable Dependiente	0.2200318324661014	0.3044185464840358

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## b) Pruebas de normalidad

Normalidad				
Componente	Jarque-Bera	Df	Prob.	
1	1.269784	2	0.5300	
2	5.548777	2	0.0624	
Conjunto	6.818561	4	0.1458	
Asimetría				
Componente	Asimetría	Chi-sq	df	Prob.
1	0.070845	0.148062	1	0.7004
2	-0.208172	1.278404	1	0.2582
Conjunto		1.426466	2	0.4901
Kurtosis				
Componente	Asimetría	Chi-sq	df	Prob.
1		1.1217230	1	0.2895
2		4.270373	1	0.0388
Conjunto			2	0.0675

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## c) Prueba de autocorrelación

Prueba de correlación serial en los residuos del VAR LM		
Razagos	LM-estadístico	Prob.
1	4.440467	0.4870
2	2.158768	0.7066
3	4.823286	0.3059

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## d) Prueba de heteroscedasticidad

Prueba de Heteroscedasticidad en los residuos del VAR					
Sin términos cruzados					
Prueba conjunta:					
Chi-cuadrada		df		Prob.	
49.17140		48		0.4260	
Componentes individuales:					
Dependiente	R <sup>2</sup>	F(16,160)	Prob.	Chi-cuadrada(16)	Prob.
res1*res1	0.066873	0.716662	0.7742210	11.836634	0.755146
res2*res2	0.147018	1.723579	0.0469984	26.02221	0.053716
res2*res1	0.073570	0.794131	0.6906872	13.022013	0.671147

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## e) Prueba de cointegración de Johansen

Prueba de cointegración de Johansen				
Muestra (ajustada): 2002M05 2016M12				
Observaciones incluidas: 176 después de ajustes				
Supuesto de tendencia: tendencia determinística lineal (restringida)				
Series: LPS LPE				
Series exógenas: D1 D2 D3 D4				
Intervalo de rezagos: 1 a 3				
Prueba de la traza				
Número Hipotético de EC(s)*	Valor propio	Estadístico de traza	Valor crítico 0.05	Prob**
Ninguna*	0.116446	27.14412	25.87211	0.0346
Almenos 1	0.029967	5.354745	12.51798	0.5462
Prueba de traza indica 1 ecuación de cointegración al 0.05				
*denota el rechazo de la hipótesis al 0.05				
**Valores prob de Mckinnon-Haug-Michelis (1999)				
Prueba del máximo valor propio				
Número Hipotético de EC(s)*	Valor propio	Max-valor propio	Valor crítico 0.05	Prob**
Ninguna*	0.116446	21.78938	19.38704	0.0220
Almenos 1	0.029967	5.354745	12.51798	0.5462
Prueba de max-valor propio indica 1 ecuación de cointegración al 0.05				
*denota rechazo de la hipótesis al 0.05				
**Valores prob de Mckinnon-Haug-Michelis (1999)				
Coeficientes de cointegración irrestrictos (normalizados mediante $b'S11*b=1$ )				
LPS	LPE		@Trend(02m02)	
	14.24432	-12.83630	0.030388	
	-7.217139	2.029774	-0.004287	
Coeficientes de cointegración irrestrictos (alfa)				
D(LPS)			-0.008726	0.005794
D(LPE)			0.012576	0.007361
1 ecuación de cointegración:	Verosimilitud		579.0233	
Coeficientes de cointegración normalizados (errores estándar en paréntesis)				
LPS	LPE		@trend(02M02)	
1.000000			-0.901152	0.002133
			(0.06063)	(0.00036)
Coeficientes ajustados (errores estándar en paréntesis)				
D(LPS)			-0.124291	(0.04583)
D(LPE)			0.179137	(0.06100)

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

### III. Modelo VEC

#### a) Estimaciones del vector de corrección de error

VEC		
Muestra (ajustada): 2002M05 / 2016M12		
Observaciones incluidas: 176 después de ajustes.	Errores estandar en ( ) y estadísticos t en [ ]	
Ecuación Cointegrante	CointEq1	
LPS(-1)	1	
LPE(-1)	-0.901152	
	(0.060631)	
	[-14.8628]	
@TREND(02M01)	0.002133	
	(0.00036)	
	[ 5.96683]	
C	-1.208759	
Corrección de Error	D(LPS)	D(LPE)
CointEq1	-0.124291	0.179137
	(0.04583)	(0.06100)
	[-2.71185]	[ 2.93647]
LPS(-1)	0.208520	0.208520
	(0.08054)	(0.08054)
	[ 2.58915]	[ 2.58915]
LPS(-2)	-0.133558	0.119905
	(0.07968)	(0.10606)
	[-1.67617]	[ 1.13057]
LPS(-3)	0.123715	0.028590
	(0.07770)	(0.10342)
	[ 1.59227]	[ 0.27645]
LPE(-1)	0.061754	0.168508
	(0.05545)	(0.07380)
	[ 1.11376]	[ 2.28330]
LPE(-2)	0.026105	0.037809
	(0.05606)	(0.07462)
	[ 0.46563]	[ 0.50666]
LPE(-3)	-0.014822	0.000976
	(0.05403)	(0.07191)
	[-0.27434]	[ 0.01357]
C	-0.001631	0.000976
	(0.00328)	(0.07191)
	[-0.49781]	[ 0.01357]
D1	0.065510	0.261220
	(0.04328)	(0.05760)
	[ 1.51380]	[ 4.53502]
D2	0.224145	0.497194
	(0.06285)	(0.08366)
	[ 3.56622]	[ 5.94314]
D3	-0.123259	-0.207093
	(0.04469)	(0.05948)
	[-2.75837]	[-3.48185]
D4	-0.058507	-0.192454
	(0.04300)	(0.05723)
	[-1.36064]	[-3.36258]
R-cuadrada	0.240921	0.406165
R-cuadrada ajustada	0.190007	0.366335
Suma de cuadrados residual	0.298826	0.529413
Ecuación del error estandar	0.042686	0.056817
Estadístico F	4.731939	10.19738
Log de verosimilitud	311.5641	261.2362
Akaike AIC	-3.404138	-2.832230
Schwarz SC	-3.187969	-2.616060
Media de la variable dependiente	-0.002085	0.001845
DE de la variable Dependiente	0.047429	0.071375

Fuente: Elaboración propia de los autores (2017)

## Referencias

- Amin, S. (2008): “‘Market Economy’ or Oligopoly-Finance Capitalism?” *Monthly Review*. Recuperado de: <http://monthlyreview.org/2008/04/01/market-economy-or-oligopoly-finance-capitalism/>
- Appelyard, D., Field, A. (2003). *Economía Internacional*. Mc-Graw Hill Interamericana. Colombia.
- Arghiri. (1964). El intercambio desigual. *Revue Economica*. Cuba.
- Asigna. (2017). Recuperado de: <http://www.asigna.com.mx/>
- Astarita, R. (2008). *Crítica de la tesis de la financiarización*. Documento de trabajo. Recuperado de [www.rolandoastarita.com/doc.html](http://www.rolandoastarita.com/doc.html)
- Astarita, R. (2012). Capital financiero, capital dinerario y capital comercial. Recuperado de [www.rolandoastarita.com/doc.html](http://www.rolandoastarita.com/doc.html)
- Atencio, J. (1982). *Qué es Geopolítica*. 4ª ed., Pleamar. Argentina.
- Banco Mundial. (2017). México: Panorama general. Recuperado de: <http://www.bancomundial.org/es/country/mexico/overview>
- Bartra, A. (1982). El comportamiento económico de la producción campesina. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- Bartra, R. (1976). *Estructura agraria y clases sociales en México*. Era. México.
- Basurto, S., Escalante, R. (2009). Impacto de la crisis en el sector agropecuario en México. *Economía UNAM*, vol. 9 núm. 25. Recuperado de: <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/nueva/econunam/25/04robertoscalante.pdf>
- Bekeiros S., Dicks C. (2008). The relationship between crude oil spot and futures prices: Cointegration, linear and nonlinear causality. *Energy Economics*. DOI: 10.1016/j.eneco.2008.03.006.
- Berdugo, E. (2014). Competitividad: recorrido histórico, conceptos y enfoques recientes. *Gestión & Desarrollo*, 7(2), 157-182.
- Black, F. y M Scholes, (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *The Journal of Political Economy*. 81, 637-654.
- Bodie, Z., Merton, R. (1999). *Finanzas*. Prentice Hall. México.
- Bolsa de Derivados de México. (2017). La bolsa de Derivados. Recuperado de: <http://www.mexder.com.mx>
- Bolsa de Derivados de México. (2017b). Asigna. Recuperado de: <http://www.mexder.com.mx>
- Bunge, M. (1975). *La investigación científica*. Ariel. España.
- Buffet W. (2002). Berkshire Hathaway annual report for 2002. Recuperado de: <http://www.berkshirehathaway.com/letters/2002pdf.pdf>
- Castells, M. (1997). *La era de la información: La sociedad red*. Vol. 1. Siglo XXI. México.
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (2017). Análisis sobre la Situación Económica de México al Cuarto Trimestre de 2016. Recuperado de: <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/documento/2017/cefp0042017.pdf>

Chávez, M. (2010 Junio - Noviembre). De la unidad doméstica a la organización familiar para la producción. El caso de las engordas de ganado en el bajío guanajuatense. *Revista Pueblos y fronteras*. Recuperado de: [http://www.pueblosyfronteras.unam.mx/a10n9/art\\_09.html](http://www.pueblosyfronteras.unam.mx/a10n9/art_09.html)

Chayanov, A. (1912). Sobre la teoría de los sistemas económicos no capitalistas. En *Cuadernos Políticos*, número 5, julio-septiembre de 1975. México. pp. 15-31.

Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración*. Mc Graw Hill Interamericana. México.

CME Group. (2013a). Entendiendo los futuros sobre índices bursátiles. *Índices Bursátiles*. Recuperado de: <https://www.cmegroup.com/education/files/understanding-stock-index-futures-spanish.pdf>

CME Group. (2013b). Los mercados de derivados de CME Group. Recuperado de: <https://www.cmegroup.com/es/files/los-mercados-derivados-de-cme.pdf>

CME Group, (2017a). CME Group Overview. Recuperado de: <http://www.cmegroup.com/company/files/cme-group-overview.pdf>

CME Group, (2017b). La plataforma electrónica líder en el mundo, CME Globex. Recuperado de: <http://www.cmegroup.com/es/files/globex-brochure-spn.pdf>

CME Group. (2017c). Principales productos. Recuperado de: <http://www.cmegroup.com/es/trading/leading-products.html#metals>

CME Group. (2017d). Rulebooks. Recuperado de: <http://www.cmegroup.com/market-regulation/rulebook.html>

CME Group. (2017e). Stories of financial ingenuity and innovation. Recuperado de: <http://www.cmegroup.com/stories/index.html>

Contreras, L. (2015). *El desarrollo del capitalismo monopolista transnacional en la agricultura en Michoacán*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Dejneka, P. (2017, Enero). La irracionalidad especulativa y sus riesgos: Cómo utilizar las herramientas del mercado para protegernos a nosotros mismos. Artículo disponible en web CME Group: <http://www.cmegroup.com/es/education/speculative-irrationality-and-its-risks.html>

De Schutter, O. (2010, Septiembre). Especulación con alimentos básicos y crisis de los precios de los alimentos. *Nota informativa 02*. Artículo disponible en web ONU: <http://www2.ohchr.org/english/issues/food/annual.htm>.

Desireé, H. (2008). La nueva dinámica del mercado de los commodities. *Tópicos Económicos*, Año I, no. 7, 1-6. Recuperado de <http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/uploaded/content/category/611872653.pdf>

Dewing, A. (1920). *The financial policy of corporations*. Recuperado de: <https://archive.org/details/financialpolicy04dewiuoft>

Díaz, A., Aguilera, V. (2013). *Introducción al mercado bursátil*. Mc Graw Hill. México.

Diario Oficial de la Federación. (1997). Disposiciones de Carácter Prudencial a las que se Sujetarán en sus Operaciones los Participantes en el Mercado de Futuros y Opciones Cotizados en Bolsa. Recuperado de:

[https://www.compilacion.ordenjuridico.gob.mx%2Fobtenerdoc.php%3Fpath%3D%2FDocumentos%2FFEDERAL%2Fo3015306.doc%26nombreclave%3Do3015306.doc&usg=AFQjCNFDnhu9c6-osriTJA1wbbuk\\_IwAAQ&sig2=XIYutxNJDT0llt3FdqnDqQ](https://www.compilacion.ordenjuridico.gob.mx%2Fobtenerdoc.php%3Fpath%3D%2FDocumentos%2FFEDERAL%2Fo3015306.doc%26nombreclave%3Do3015306.doc&usg=AFQjCNFDnhu9c6-osriTJA1wbbuk_IwAAQ&sig2=XIYutxNJDT0llt3FdqnDqQ)

Diario Oficial de la Federación. (2010). Reglas a las que habrán de sujetarse las sociedades y fideicomisos que intervengan en el establecimiento y operación de un mercado de futuros y opciones cotizados en la bolsa. Recuperado de: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5168421&fecha=25/11/2010](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5168421&fecha=25/11/2010)

Diario Oficial de la Federación. (2011). Resolución que modifica las disposiciones de carácter prudencial a las que se sujetarán en sus operaciones los participantes en el mercado de futuros y opciones cotizados en bolsa. Recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5221050&fecha=23/11/2011](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5221050&fecha=23/11/2011)

Diario Oficial de la Federación. (2017). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_240217.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf)

Dunsby, A. (2008). *Commodity investing: maximizing returns through fundamental analysis*. John Wiley & Sons, Inc. USA

Durán, R. (2011). *El mercado forward del tipo de cambio en México; Cointegración y descomposición de factores*. (Tesis inédita de maestría). ITAM. Recuperado de: [http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/MEX/MEX\\_Repositorio/\\_vtp/MEX/1ed0\\_2011/\\_rid/21/\\_mto/3/ForwardTCMexico.pdf](http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/MEX/MEX_Repositorio/_vtp/MEX/1ed0_2011/_rid/21/_mto/3/ForwardTCMexico.pdf)

Enciclopedia Financiera. (2018). Grados de Libertad. Recuperado de: <https://www.encyclopediainanciera.com/definicion-grad0s-de-libertad.html>

Engle, R., Granger, C., (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, Vol. 55, No. 2. (Mar., 1987), pp. 251-276. Recuperado de: <http://links.jstor.org/sici?sici=0012-9682%28198703%2955%3A2%3C251%3ACAECRE%3E2.0.CO%3B2-T>

Epstein, G. (2005). *Financialization and the world economy*. Cheltenham: Edward Elgar. USA.

Esquivel, G. (2000). Geografía y Desarrollo Económico en México. Working Paper. Recuperado de: <http://www.unich.edu.mx/wp-content/uploads/2014/01/Mexico-Geografia-y-Economia.pdf>

Feenstra, R., Taylor, A. (2012). *Macroeconomía internacional*. Reverté. España.

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. *Ingeniería financiera, Glosario*. División de Comunicación Social. 1995. México.

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. *Panorama Agroalimentario*. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. 2015. México.

Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero. *Panorama del Maíz*. Dirección General Adjunta de Planeación Estratégica, Análisis Sectorial y Tecnologías de la Información. 2014. México.

Fitch Ratings. (2017). Quienes somos. Recuperado de: <http://www.fitchratings.mx/default.aspx>

Flores, N. (2016). *Economía y trabajo en el sector agrícola*. Flacso. México.

Fondo Monetario Internacional. (2017). International Financial Statistics (IFS). Recuperado de: <http://data.imf.org/?sk=5DABAFF2-C5AD-4D27-A175-1253419C02D1&ss=1390030341854>

Foster, J. (2010). The Age of Monopoly-Finance Capital. *Monthly Review*. Recuperado de: <http://monthlyreview.org/2010/02/01/the-age-of-monopoly-finance-capital>

Galbraith, J. (2004). *La economía del fraude inocente: la verdad de nuestro tiempo*. Ediciones Crítica. España.

Galitz, L. (1994). *Ingeniería Financiera I*. Ediciones Folio. España.

- Garbade K., Silber W. (1983). Price movement and price discovery in futures and cash markets. *Review of Economics and Statistics*. 65, 289–297.
- Godínez, J. (2007). Causalidad del precio futuro de la Bolsa de Chicago sobre los precios físicos de maíz blanco en México. *Estudios Sociales*. 15(29) ,203-223
- Grupo BMV. (2017). Glosario. Recuperado de: <https://www.bmv.com.mx/es/grupo-bmv/glosario>
- Gutelman, M. (1974). Las vicisitudes de la reforma agraria, 1915-1970. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007b/295/26.htm>
- Gutiérrez, E., Albarracín, D. (2008). *Financiarización y la economía real: perspectivas para una crisis civilizatoria*. Artículo disponible en web Viento Sur: <http://www.vientosur.info/documentos/Financiarizacion.pdf> [Consultado 29 junio 2016]
- Hagstrom, R. (1995). *The Warren Buffet Way*. John Wiley & Sons, Inc. USA.
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. México.
- Heyning, K. (1982). Principales enfoques sobre la economía campesina. CEPAL. Recuperado de: [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/22026/S8200202\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/22026/S8200202_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hull, J. (2004). *Introducción a los Mercados de Futuros y Opciones*. Prentice Hall. España.
- Index mundi. (2017). Commodities Glossary. Recuperado de: <http://www.indexmundi.com/commodities/glossary/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Geografía. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/>
- International Chamber of Commerce. (2010). *The Incoterm rules*. Disponible en web ICC: <http://www.iccwbo.org/products-and-services/trade-facilitation/incoterms-2010/the-incoterms-rules/> [Consultado 10 noviembre 2016]
- ITÔ, K. (1944). Stochastic Integral. *Proc. Imperial Acad. Tokyo* 20, p. 519-524.
- Johansen, S., 1998. Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/76105072/Johansen-S-1988-Statistical-Analysis-of-Cointegration-Vectors>
- Kautsky, K. (2015). La cuestión agraria. Laia. España. Recuperado de: <https://www.marxists.org/espanol/kautsky/1899/kautsky-la-cuestion-agraria.pdf>
- Keynes, J. (2003). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Knight, F. (2006). *Risk, Uncertainty and Profit*. Ed. Cosimo Classics. 400 pp (1ª edición 1921)
- Kripper, G. (2005). The Financialization of the American Economy, *Social-Economic Review* no. 3, Oxford University Press, pp. 173-208
- Krugman, R., Obstfeld, M., Melitz, M. (2012) *Economía Internacional: teoría y política*. 9ª ed. Pearson Education, S.A. España.
- Lapetra R. (22.05.2008). Warren Buffett, en Madrid: "Los derivados son armas de destrucción masiva para el sistema financiero". *El Confidencial*. España. Recuperado de: [https://www.elconfidencial.com/mercados/finanzas-personales/2008-05-22/warren-buffett-en-madrid-los-derivados-son-armas-de-destruccion-masiva-para-el-sistema-financiero\\_826458/](https://www.elconfidencial.com/mercados/finanzas-personales/2008-05-22/warren-buffett-en-madrid-los-derivados-son-armas-de-destruccion-masiva-para-el-sistema-financiero_826458/)

- Ley del Mercado de Valores. Diario oficial de la Federación. México. Última reforma publicada DOF 10-01-2014.
- Ley para Regular las Agrupaciones Financieras. Diario oficial de la Federación. México. Última reforma publicada DOF 10-01-2014.
- Lichtensztein. (1984). Una aproximación metodológica al estudio de la internacionalización financiera en América latina. *La ola financiera*. UNAM. Recuperado de: [http://www.olafinanciera.unam.mx/new\\_web/02/pdfs/Lichtensztein-Clasico-OlaFin-2.pdf](http://www.olafinanciera.unam.mx/new_web/02/pdfs/Lichtensztein-Clasico-OlaFin-2.pdf)
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to the Multiple Time Series Analysis*. Springer. Alemania.
- Lutz, K., Lütkepohl, H. (2016). *Structural Vector Autorregressive Analysis*. Cambridge University Press. Capítulos preliminares. Recuperado de: <http://www-personal.umich.edu/~lkilian/book.html>
- Magdoff, H. y Sweezy, P. (1972). *The Dynamics of US Capitalism*. Monthly Review Press. USA.
- Mansell, C. (1992). *Las Nuevas Finanzas en México*. Editorial Milenio. México.
- Márquez, W. (2014). La Matriz de Leontief: el problema económico de las relaciones interindustriales. Recuperado de: <http://matebrunca.com/wp-content/uploads/2014/06/universidad-matriz-de-leontief.pdf>
- Marín, J. y Rubio, G. (2001). *Economía Financiera*. Antoni Bosch editor. España.
- Marx, K. (1882). *El Capital*. Tomo primero. Fondo de Cultura Económica. México.
- Marx, K. (1894). *El Capital*. Tomo tercero. Fondo de Cultura Económica. México.
- Mascareñas, J. (1992). *Ingeniería Financiera: una estrategia para participar en los mercados financieros internacionales*. Simposio internacional de Contraloría. Universidad EAFIT. Colombia.
- Mateo, J. (2015). La financiarización como teoría de la crisis en perspectiva histórica. *Cuadernos de Economía*, 34(64), 23-44. DOI: 10.15446/cuad.econ.v34n64.45838.
- Medialdea, G., Sanabria, A. (2012). La financiarización de la economía mundial: hacia una caracterización. *Revista de Economía mundial*, núm. 33, pp. 195-227.
- Merton, R. (1992). *Continuous-Time Finance*. Blackwell publishers Inc. USA.
- Minsky, H. (1992). La Hipótesis de la inestabilidad financiera. Recuperado de: [http://revistaeconomicacritica.org/sites/default/files/revistas/n9/14\\_Hyman\\_Minsky.pdf](http://revistaeconomicacritica.org/sites/default/files/revistas/n9/14_Hyman_Minsky.pdf)
- Moody's. (2017). Acerca de Moody's. Recuperado de: <https://www.moody.com/Pages/atc.aspx>
- Monje, C. (2001). *Evolución del comercio en México a partir de la entrada del Modelo Neoliberal, hasta la firma del TLC con la Unión Europea*. (Tesis inédita de maestría): Universidad Nacional Autónoma de México. México
- Murillo, C., González, B. (2000). *Manual de econometría*. Recuperado de: [https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/7/7448/capitulo\\_6\\_dummy.PDF](https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/7/7448/capitulo_6_dummy.PDF)
- Niño, E. (2002). *El Impacto de la Implementación de un Mercado de Derivados sobre Commodities para la Economía Mexicana*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Novales, A. (2014). Modelos vectoriales autorregresivos (VAR), documento de trabajo versión preliminar, Universidad Complutense de Madrid. España.
- Núñez, R. (2007). *Introducción a la econometría*. México. Trillas.

- Ochoa, B. (2011). El futuro de los alimentos: de tendencias y cuestiones claves, en un contexto de crisis económica y volatilidad de los precios. *Claridades Agropecuarias*, (219), 6–17. Artículo disponible en web ASERCA: <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/219/ca219-6.pdf>
- Oellermann C., Brorsen, B., Farris, P. (1989). Price discovery for feeder cattle. *The Journal of Futures Markets*. 9, 113–121.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). Volatilidad de los precios de los alimentos y el derecho a la alimentación. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/016/i2417s/i2417s.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). OCFE-FAO Perspectivas Agrícolas 2016-2025. 978-92-64-26381-9.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2017). Glossary of Tax Terms. Recuperado de: <http://www.oecd.org/ctp/glossaryoftaxterms.htm#O>
- Orhangazi, O. (2011). Financial vs. Real: an overview of the contributions. *Research un Political Economy*, vol. 27, pp. 121-148
- Ortiz, F., Montiel, A. (2016). Transmisión de precios futuros de maíz del Chicago Board of Trade al mercado spot mexicano: un análisis con volatilidad estocástica multivariante durante el periodo 2007 a 2012. *Contaduría y Administración*. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104216300109>
- Pacheco, J. (2000 Octubre-Diciembre). Organización y características sociodemográficas de las unidades domésticas de producción campesina. *Papeles de población*, vol. 6, núm. 26, Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Pacheco, U. (2006, Julio-diciembre). El capital ficticio como categoría económica de El Capital de C. Marx. *Economía y Desarrollo*, vol. 140, núm. 2, pp. 23-37.
- Parada, J. (2000). *Teoría Financiera Moderna*. Editorial LexisNexis. Chile.
- Pérez, B. (2013, Abril). Riesgo crediticio. *Contactos*, no. 90, pp. 23-30. Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Iztapalapa. Recuperado de: <http://www.izt.uam.mx/newpage/contactos/revista/90/pdfs/riesgo.pdf>
- Pérez, F. (2015). Cálculo estocástico en finanzas: aplicación del modelo browniano geométrico para la predicción del activo subyacente FCC.MC en el IBEX-35. (Proyecto inédito de grado en Administración y Dirección de Empresas). Universidad Politécnica de Valencia. España.
- Quesnay, F. (1759). Tableau Economique. Diagrama. Recuperado de: <https://www.marxists.org/reference/subject/economics/quesnay/1759/tableau.htm>
- Redfield, R. (1960). *The Little Community and Peasant Society and Culture*. The University of Chicago. USA.
- Ricardo, R. (1993). *Principios de Economía Política y Tributación*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Robles, G. (2000). *Administración un enfoque interdisciplinario*. Pearson Educación. México.
- Ross, S. (1976) The arbitrage theory of capital pricing, *Journal of Economic Theory*. vol.13. 13, 341-360.
- Rubio, B. (2010). Crisis mundial y soberanía alimentaria en América Latina. *Imagen Agropecuaria, Cisión del Campo y los Agronegocios*, 29.

Samuelson, P. (2006). *Economía*. McGrawHill. Mexico

Sánchez, A. (2010). *El Primer Teorema Fundamental para la Valuación de Activos*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa. México.

Schroeder T., Goodwin, B. (1991). Price discovery and cointegration for live hogs. *The Journal of Futures Markets*. 11, 685–696.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Lanza primer contrato de futuros de maíz en México. Comunicado de Prensa. Recuperado de: <http://calderon.presidencia.gob.mx/2012/10/lanzan-primer-contrato-de-futuros-de-maiz-en-mexico/>

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2017). Planeación Agrícola Nacional 2017-2030. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/255627/Planeaci\\_n\\_Agr cola\\_Nacional\\_2017-2030-\\_parte\\_uno.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/255627/Planeaci_n_Agr cola_Nacional_2017-2030-_parte_uno.pdf)

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. *Situación Actual y Perspectiva del Maíz en México 1990-2004*. 2004. México.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. *Situación Actual y Perspectiva del Maíz en México 1996-2012*. 2012. México.

Sharpe, W. (1976). *Portfolio Theory and Capital Market*. McGraw-Hill. USA.

Shiessl, M., Seith, A., Knaup, H. (4 de septiembre de 2011). El hambre cotiza en bolsa. El país. Recuperado de: [http://elpais.com/diario/2011/09/04/domingo/1315108356\\_850215.html](http://elpais.com/diario/2011/09/04/domingo/1315108356_850215.html)

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2004). *Situación Actual y Perspectivas del Maíz en México 1990-2004*. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/97933/maiz90-04.pdf>

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2012). *Situación Actual y Perspectivas del Maíz en México 1996-2012*. [http://www.campomexicano.gob.mx/portal\\_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Perspectivas/maiz96-12.pdf)

Silvapulle P., Moosa I. (1999). The relationship between spot and futures prices: evidence from the crude oil market. *The Journal of Futures Markets*. 19, 175–193.

Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econométrica*. Recuperado de: <http://www.pauldeng.com/pdf/Sims%20macroeconomics%20and%20reality.pdf>

Smith, A. (1803). *Riqueza de las Naciones*. Compendio al español. Imprenta Real. Madrid.

Songwe, V. (2011, November) Food, Financial Crises, and Complex Derivate: A tale of High Stakes Innovation and Diversification. *Economic Premise*. Número 69. Artículo disponible en web The World Bank: [www.worldbank.org/economicpremise](http://www.worldbank.org/economicpremise) [Consultado 30 de junio 2016]

Soto, R. (2010). Especulación e innovación financiera: mercado de derivados y consecuencias macroeconómicas en México. Porrúa. México.

Suárez, V. (agosto 2012). *La financiarización y la energetización de la agricultura: nuevo paradigma en los mercados agrícolas internacionales*. Seminario de Actualización Crisis, Seguridad y Soberanía Alimentaria. AMER/IIS/Cederssa. México.

Sweezy, P. (1994). The Triumph of Financial Capital. *Monthly Review*. Recuperado de: <http://monthlyreview.org/1994/06/01/the-triumph-of-financial-capital>.

- S&P Global. (2017). Página de inicio. Recuperado de: [http://www.standardandpoors.com/es\\_LA/web/guest/home](http://www.standardandpoors.com/es_LA/web/guest/home)
- Touraine, A. (2001). *¿Podremos vivir juntos?: iguales y diferentes*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Vaquero, C. (2009, enero-febrero). La regulación del sistema financiero. Greenspan, por fin, entendió a Hobbes. *Página Abierta*, 199-200. Recuperado de: <http://www.pensamientocritico.org/carvaq0309.html>
- Veblen, T. (1904). *Theory of business enterprise*. Recuperado de <http://www.unilib.org/ebooks/Veblen,%20Thorstein%20The%20Theory%20of%20Business%20Enterprise.pdf>
- Velázquez, G. (2008). *Sociología de la organización*. Limusa. México
- Villavicencio, J. (2017). Introducción a Series de Tiempo. Recuperado de: [http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/LinkClick.aspx?fileticket=4\\_BxecUaZmg%3D](http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/LinkClick.aspx?fileticket=4_BxecUaZmg%3D)
- Warman, A. (1976). *...Y venimos a contradecir. Los campesinos de Morelos y el Estado Nacional*. Recuperado de: [http://www.bibliotecas.tv/zapata/bibliografia/indices/y\\_venimos\\_a\\_contradecir.html](http://www.bibliotecas.tv/zapata/bibliografia/indices/y_venimos_a_contradecir.html)
- Wray, R. (2008). The commodity market bubble: Money Manager?. *Public Policy Brief* núm. 96 [2008]. (*Highlights*, núm. 96A), New York, The Levy Economics Institute of Bard College. Recuperado de: [www.olafinanciera.unam.mx/new\\_web/03/pdfs/Wray-OlaFin-3.pdf](http://www.olafinanciera.unam.mx/new_web/03/pdfs/Wray-OlaFin-3.pdf)
- Zapata, R. (2011). La especulación financiera y las crisis de acumulación. *Ensayos de Economía*, vol. 13, núm. 23. 94-118 0121-117x
- Zermeño, A. (2001). *La sociedad derrotada*. Siglo XXI/UNAM. México.

# Instructions for Scientific, Technological and Innovation Publication

---

## [Título de Libro en Times New Roman y Negritas No.14 en Español e Inglés]

Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre de 1<sup>er</sup> Autor†\*, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre de 2<sup>do</sup> Autor, Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre de 3<sup>er</sup> Autor y Apellidos (EN MAYUSCULAS), Nombre de 4<sup>to</sup> Autor

*Institutional Affiliation of Author including Dependency (No.10 Times New Roman and Italic)*

*International Identification of Science - Technology and Innovation*

ID 1<sup>er</sup> Autor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 1<sup>er</sup> autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 1<sup>er</sup> Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 2<sup>do</sup> autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 2<sup>do</sup> Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 3<sup>er</sup> autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

ID 3<sup>er</sup> Coautor: (ORC ID - Researcher ID Thomson, arXiv Author ID - PubMed Autor ID - Open ID) y CVU 4<sup>to</sup> autor: (Becario-PNPC o SNI-CONACYT) (No.10 Times New Roman)

Institución de Afiliación del Autor incluyendo dependencia (en Times New Roman No.12)  
Correo institucional (Times New Roman No.12)

### **Resumen (En Español, 150-200 palabras)**

Objetivos  
Metodología  
Contribución

### **Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 12 (En Español)**

### **Resumen (En Inglés, 150-200 palabras)**

Objetivos  
Metodología  
Contribución

### **Indicar 3 palabras clave en Times New Roman y Negritas No. 12 (En Inglés)**

Indica área de investigación (CONACYT) (Time New Roman No. 12)

Área:  
Campo:  
Disciplina:  
Subdisciplina:

Indicación si corresponde a celebración de año conmemorativo o festejo institucional

**Citación:** Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1er Autor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 1er Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 2do Coautor. Apellido, Primer letra (EN MAYUSCULAS) del Nombre del 3er Coautor. Apellido. Título del Book. ©ECORFAN- Filial, Año. [Times New Roman No.10]

# Instructions for Scientific, Technological and Innovation Publication

---

## Introducción

Texto redactado en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

Explicación del tema en general y explicar porque es importante.

¿Cuál es su valor agregado respecto de las demás técnicas?

Enfocar claramente cada una de sus características.

Explicar con claridad el problema a solucionar y la hipótesis central.

Explicación de las secciones del Capítulo.

## Desarrollo de Secciones y Apartados del Capítulo con numeración subsecuente

[Título en Times New Roman No.12, espacio sencillo y Negrita]

Desarrollo de Capítulos en Times New Roman No.12, espacio sencillo.

## Inclusión de Gráficos, Figuras y Tablas-Editables

En el *contenido del Capítulo* todo gráfico, tabla y figura debe ser editable en formatos que permitan modificar tamaño, tipo y número de letra, a efectos de edición, estas deberán estar en alta calidad, no pixeladas y deben ser notables aun reduciendo la imagen a escala.

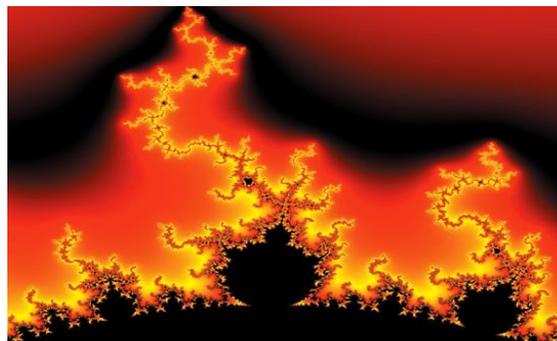
[Indicando el título en la parte Superior con Times New Roman No.12 y Negrita, señalando la fuente en la parte Inferior centrada con Times New Roman No. 10]

**Tabla 1.1** Título

Variable	Descripción	Valor
P <sub>1</sub>	Partición 1	481.00
P <sub>2</sub>	Partición 2	487.00
P <sub>3</sub>	Partición 3	484.00
P <sub>4</sub>	Partición 4	483.50
P <sub>5</sub>	Partición 5	484.00
P <sub>6</sub>	Partición 6	490.79
P <sub>7</sub>	Partición 7	491.61

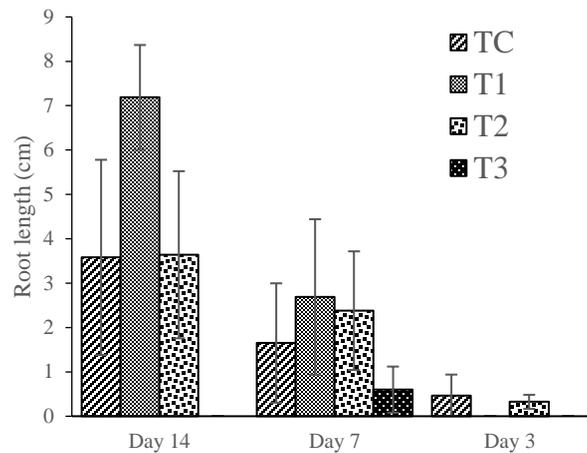
Fuente de Consulta:  
(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

**Figura 1.1** Título



Fuente de Consulta:  
(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Gráfico 1.1 Título



Fuente de Consulta:

(No deberán ser imágenes, todo debe ser editable)

Cada Capítulo deberá presentar de manera separada en **3 Carpetas**: a) Figuras, b) Gráficos y c) Tablas en formato .JPG, indicando el número en Negrita y el Título secuencial.

**Para el uso de Ecuaciones, señalar de la siguiente forma:**

$$\int_{lim^{-1}}^{lim^1} = \int \frac{lim^1}{lim^{-1}} = \left[ \frac{1(-1)}{lim} \right]^2 = \frac{(0)^2}{lim} = \sqrt{lim} = 0 = 0 \rightarrow \infty \quad (1)$$

Deberán ser editables y con numeración alineada en el extremo derecho.

## Metodología a desarrollar

Dar el significado de las variables en redacción lineal y es importante la comparación de los criterios usados.

## Resultados

Los resultados deberán ser por sección del Capítulo.

## Anexos

Tablas y fuentes adecuadas.

## Agradecimiento

Indicar si fueron financiados por alguna Institución, Universidad o Empresa.

## Conclusiones

Explicar con claridad los resultados obtenidos y las posibilidades de mejora.

## Referencias

Utilizar sistema APA. **No** deben estar numerados, tampoco con viñetas, sin embargo, en caso necesario de numerar será porque se hace referencia o mención en alguna parte del Capítulo.

# Instructions for Scientific, Technological and Innovation Publication

---

## Ficha Técnica

Cada Capítulo deberá presentar en un documento Word (.docx):

Nombre del Books  
Título del Capítulo  
Abstract  
Keywords

Secciones del Capítulo, por ejemplo:

1. *Introducción*
2. *Descripción del método*
3. *Análisis a partir de la regresión por curva de demanda*
4. *Resultados*
5. *Agradecimiento*
6. *Conclusiones*
7. *Referencias*

Nombre de Autor (es)  
Correo Electrónico de Correspondencia al Autor  
Referencias

## Requerimientos de Propiedad Intelectual para su edición:

- Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Originalidad del Autor y Coautores
- Firma Autógrafa en Color Azul del Formato de Aceptación del Autor y Coautores

## Reserva a la Política Editorial

ECORFAN Books se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales requeridos para adecuar la Obra Científica a la Política Editorial del ECORFAN Books. Una vez aceptada la Obra Científica en su versión final, el ECORFAN Books enviará al autor las pruebas para su revisión. ECORFAN® únicamente aceptará la corrección de erratas y errores u omisiones provenientes del proceso de edición de la revista reservándose en su totalidad los derechos de autor y difusión de contenido. No se aceptarán supresiones, sustituciones o añadidos que alteren la formación de la Obra Científica.

## Código de Ética – Buenas Prácticas y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales

Declaración de Originalidad y carácter inédito de la Obra Científica, de Autoría, sobre la obtención de datos e interpretación de resultados, Agradecimientos, Conflicto de intereses, Cesión de derechos y distribución.

La Dirección de ECORFAN-México, S.C reivindica a los Autores de la Obra Científica que su contenido debe ser original, inédito y de contenido Científico, Tecnológico y de Innovación para someterlo a evaluación.

Los Autores firmantes de la Obra Científica deben ser los mismos que han contribuido a su concepción, realización y desarrollo, así como a la obtención de los datos, la interpretación de los resultados, su redacción y revisión. El Autor de correspondencia de la Obra Científica propuesto requisitara el formulario que sigue a continuación.

Título de la Obra Científica:

- El envío de una Obra Científica a ECORFAN Books emana el compromiso del autor de no someterlo de manera simultánea a la consideración de otras publicaciones serias para ello deberá complementar el Formato de Originalidad para su Obra Científica, salvo que sea rechazado por el Comité de Arbitraje, podrá ser retirado.

**ECORFAN® Todos los derechos reservados-México-Bolivia-Spain-Ecuador-Cameroon-Colombia-Salvador-Guatemala-Paraguay-Nicaragua-Peru-Democratic Republic of Congo-Taiwan**

- Ninguno de los datos presentados en esta Obra Científica ha sido plagiado ó inventado. Los datos originales se distinguen claramente de los ya publicados. Y se tiene conocimiento del testeo en PLAGSCAN si se detecta un nivel de plagio Positivo no se procederá a arbitrar.
- Se citan las referencias en las que se basa la información contenida en la Obra Científica, así como las teorías y los datos procedentes de otras Obras Científicas previamente publicados.
- Los autores firman el Formato de Autorización para que su Obra Científica se difunda por los medios que ECORFAN-México, S.C. en su Holding México considere pertinentes para divulgación y difusión de su Obra Científica cediendo sus Derechos de Obra Científica.
- Se ha obtenido el consentimiento de quienes han aportado datos no publicados obtenidos mediante comunicación verbal o escrita, y se identifican adecuadamente dicha comunicación y autoría.
- El Autor y Co-Autores que firman este trabajo han participado en su planificación, diseño y ejecución, así como en la interpretación de los resultados. Asimismo, revisaron críticamente el trabajo, aprobaron su versión final y están de acuerdo con su publicación.
- No se ha omitido ninguna firma responsable del trabajo y se satisfacen los criterios de Autoría Científica.
- Los resultados de esta Obra Científica se han interpretado objetivamente. Cualquier resultado contrario al punto de vista de quienes firman se expone y discute en la Obra Científica.

### **Copyright y Acceso**

La publicación de esta Obra Científica supone la cesión del copyright a ECORFAN-Mexico, S.C en su Holding México para su ECORFAN Books, que se reserva el derecho a distribuir en la Web la versión publicada de la Obra Científica y la puesta a disposición de la Obra Científica en este formato supone para sus Autores el cumplimiento de lo establecido en la Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, en lo relativo a la obligatoriedad de permitir el acceso a los resultados de Investigaciones Científicas.

Título de la Obra Científica:

Nombre y apellidos del Autor de contacto y de los Coautores	Firma
1.	
2.	
3.	
4.	

### **Principios de Ética y Declaratoria de Solución a Conflictos Editoriales**

#### **Responsabilidades del Editor**

El Editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los Árbitros la identidad de los Autores, tampoco podrá revelar la identidad de los Árbitros en ningún momento.

El Editor asume la responsabilidad de informar debidamente al Autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del arbitraje a Doble Ciego.

El Editor debe evaluar los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los Autores.

El Editor y su equipo de edición de los Holdings de ECORFAN® no divulgarán ninguna información sobre la Obra Científica enviado a cualquier persona que no sea el Autor correspondiente.

El Editor debe tomar decisiones justas e imparciales y garantizar un proceso de arbitraje por pares justa.

### **Responsabilidades del Consejo Editorial**

La descripción de los procesos de revisión por pares es dado a conocer por el Consejo Editorial con el fin de que los Autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación y estará siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación. En caso de Detección de Plagio a la Obra Científica el Comité notifica a los Autores por Violación al Derecho de Autoría Científica, Tecnológica y de Innovación.

### **Responsabilidades del Comité Arbitral**

Los Árbitros se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los Autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de la Obra Científica.

Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con la Obra Científica que evalúan.

Cualquier manuscrito recibido para su arbitraje debe ser tratado como documento confidencial, no se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del Editor.

Los Árbitros se deben conducir de manera objetiva, toda crítica personal al Autor es inapropiada. Los Árbitros deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos que contribuyan al que hacer Científico, Tecnológica y de Innovación del Autor.

Los Árbitros no deben evaluar los manuscritos en los que tienen conflictos de intereses y que se hayan notificado al Editor antes de someter la Obra Científica a evaluación.

### **Responsabilidades de los Autores**

Los Autores deben garantizar que sus Obras Científicas son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética.

Los Autores deben garantizar no han sido previamente publicados o que no estén siendo considerados en otra publicación seriada.

Los Autores deben seguir estrictamente las normas para la publicación de Obra Científica definidas por el Consejo Editorial.

Los Autores deben considerar que el plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable, en consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.

Los Autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza de la Obra Científica presentado a arbitraje.

### **Servicios de Información**

#### **Indización - Bases y Repositorios**

- RESEARCH GATE (Alemania)
- MENDELEY (Gestor de Referencias bibliográficas)
- GOOGLE SCHOLAR (Índices de citaciones-Google)
- REDIB (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico- CSIC)

## **Servicios Editoriales**

Identificación de Citación e Índice H  
Administración del Formato de Originalidad y Autorización  
Testeo del T-Book con PLAGSCAN  
Evaluación de Obra Científica  
Emisión de Certificado de Arbitraje  
Edición de Obra Científica  
Maquetación Web  
Indización y Repositorio  
Publicación de Obra Científica  
Certificado de Obra Científica  
Facturación por Servicio de Edición

## **Política Editorial y Administración**

143 - 50 Itzopan Calle. La Florida, Ecatepec Municipio México Estado, 55120 Código postal, MX. Tel:  
+52 1 55 2024 3918, +52 1 55 6159 2296, +52 1 55 4640 1298; Correo electrónico: [contact@ecorfan.org](mailto:contact@ecorfan.org)  
[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**ECORFAN®**

**Editor en Jefe**

VARGAS-DELGADO, Oscar. PhD

**Directora Ejecutiva**

RAMOS-ESCAMILLA, María. PhD

**Director Editorial**

PERALTA-CASTRO, Enrique. MsC

**Diseñador Web**

ESCAMILLA-BOUCHAN, Imelda. PhD

**Diagramador Web**

LUNA-SOTO, Vladimir. PhD

**Asistente Editorial**

TREJO-RAMOS, Iván. BsC

**Traductor**

DÍAZ-OCAMPO, Javier. BsC

**Filóloga**

RAMOS-ARANCIBIA, Alejandra. BsC

**Editores Asociados**

OLIVES-MALDONADO, Carlos. MsC

MIRANDA-GARCIA, Marta. PhD

CHIATCHOUA, Cesaire. PhD

SUYO-CRUZ, Gabriel. PhD

CENTENO-ROA, Ramona. MsC

ZAPATA-MONTES, Nery Javier. PhD

ALAS-SOLA, Gilberto Américo. PhD

MARTÍNEZ-HERRERA, Erick Obed. MsC

ILUNGA-MBUYAMBA, Elisée. MsC

IGLESIAS-SUAREZ, Fernando. MsC

FUENTES-RODRÍGUEZ, Germán. MsC

**Publicidad y Patrocinio**

(ECORFAN®- Mexico- Bolivia- Spain- Ecuador- Cameroon- Colombia- El Salvador- Guatemala- Nicaragua- Peru- Paraguay- Democratic Republic of The Congo- Taiwan), [sponsorships@ecorfan.org](mailto:sponsorships@ecorfan.org)

**Licencias del Sitio**

03-2010-032610094200-01-Para material impreso, 03-2010-031613323600-01-Para material electrónico, 03-2010-032610105200-01-Para material fotográfico, 03-2010-032610115700-14-Para Compilación de Datos, 04 -2010-031613323600-01-Para su página Web, 19502-Para la Indización Iberoamericana y del Caribe, 20-281 HB9-Para la Indización en América Latina en Ciencias Sociales y Humanidades, 671-Para la Indización en Revistas Científicas Electrónicas España y América Latina, 7045008-Para su divulgación y edición en el Ministerio de Educación y Cultura-España, 25409-Para su repositorio en la Biblioteca Universitaria-Madrid, 16258-Para su indexación en Dialnet, 20589-Para Indización en el Directorio en los países de Iberoamérica y el Caribe, 15048-Para el registro internacional de Congresos y Coloquios. [financingprograms@ecorfan.org](mailto:financingprograms@ecorfan.org)

## **Oficinas de Gestión**

244 Itzopan, Ecatepec de Morelos–México.

21 Santa Lucía, CP-5220. Libertadores -Sucre–Bolivia.

38 Matacerquillas, CP-28411. Morazarzal –Madrid-España.

18 Marcial Romero, CP-241550. Avenue, Salinas 1 - Santa Elena-Ecuador.

1047 La Raza Avenue -Santa Ana, Cusco-Peru.

Boulevard de la Liberté, Immeuble Kassap, CP-5963.Akwa- Douala-Cameroon.

Southwest Avenue, San Sebastian – León-Nicaragua.

6593 Kinshasa 31 – Republique Démocratique du Congo.

San Quentin Avenue, R 1-17 Miralvalle - San Salvador-El Salvador.

16 Kilometro, American Highway, House Terra Alta, D7 Mixco Zona 1-Guatemala.

105 Alberdi Rivarola Captain, CP-2060. Luque City- Paraguay.

Distrito YongHe, Zhongxin, calle 69. Taipei-Taiwán

Calle 43 # 30 -90 B. El Triunfo CP.50001. Bogotá-Colombia.

