



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

**“El maíz de México en el mercado de futuros de la
Chicago Board of Trade: relación y análisis de
causalidad entre los precios *spot* y especulativos
durante el periodo 2002 - 2016”**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

PRESENTA:

ERIKA DEL CARMEN GONZÁLEZ HUACUZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JORGE VÍCTOR ALCARAZ VERA

Morelia, Michoacán, Abril 2018

DEDICATORIA

A Dolores y Federico, por quien soy.

A Jessica y Stéphane, por siempre estar.

A ellas, con las que superar el techo de cristal.

Y a ellos, los del yugo y la estrella,
que me enseñaron a conocer el mundo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) y al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE), por darme la oportunidad de realizar mis estudios de maestría y por proporcionarme los medios necesarios para ello.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico proporcionado durante la duración del programa de la Maestría en Ciencias en Negocios Internacionales (MCNI), lapso durante el cual desarrollé y fortalecí los elementos propios de una investigadora en ciencias y tuve la oportunidad de desarrollar el presente trabajo de investigación.

A mi asesor el Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera, por todo el apoyo, orientación y enseñanza proporcionado en el proceso de realización de esta tesis, por sus valiosas retroalimentaciones, aportes y por el tiempo y la dedicación puesto en este proyecto de investigación.

A mis sinodales, Dr. Mario Gómez Aguirre, Dr. Rubén Molina Martínez, Dr. Gerardo Gabriel Alfaro Calderón y Dr. Joel Bonales Valencia, por sus aportaciones, indispensables en la elaboración de este trabajo de investigación y por el apoyo mostrado.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	VIII
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y CONCEPTOS.....	X
PARTE I. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
PARTE II. MARCO TEÓRICO.....	17
CAPÍTULO 1.....	18
FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES.....	18
CAPÍTULO 2.....	29
FUTUROS, ESPECULACIÓN, FINANCIARIZACIÓN Y PRECIOS.....	29
CAPÍTULO 3.....	43
LA RELACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN REAL Y LA ESPECULACIÓN.....	43
SU EXPRESIÓN EN LA INDUSTRIA AGRÍCOLA Y EL MERCADO DE FUTUROS.....	43
PARTE III. MARCO REFERENCIAL.....	50
CAPÍTULO 4.....	51
MÉXICO Y EL MAÍZ.....	51
CAPÍTULO 5.....	70
LA SITUACIÓN DEL MAÍZ MEXICANO.....	70
PARTE IV. MARCO NORMATIVO.....	79
CAPÍTULO 6.....	80
ESTRUCTURA DEL MERCADO DE FUTUROS.....	80
6.1 MÉXICO.....	83
6.2 ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.....	92
PARTE V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	98
CAPÍTULO 7.....	99
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE VECTORES AUTORREGRESIVOS Y VECTORES DE CORRECCIÓN DE ERROR.....	99
7.1. Definición de las variables.....	101
7.2. Definición del modelo.....	105
CAPÍTULO 8.....	120
RESULTADOS.....	120
8.1. Análisis de los resultados.....	121
CONCLUSIONES.....	137
BIBLIOGRAFÍA.....	151
ANEXOS.....	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas

Tabla 1: Variables de la hipótesis general.....	14
Tabla 2: Variables de la hipótesis específica.....	15
Tabla 3: Clasificación de los instrumentos derivados.....	31
Tabla 4: Entidades federativas, sus capitales y número de municipios.....	53
Tabla 5: Conformación de los sectores y subsectores económicos de México	55
Tabla 6: Matriz de Insumo Producto 2012 doméstica por tipo de actividad	56
Tabla 7: Sectores sociales	57
Tabla 8: Estructura de la agricultura en México según datos de la ENA 2012.....	66
Tabla 9. Participantes en el mercado de futuros	82
Tabla 10 División de los participantes de MexDer	85
Tabla 11: Especificaciones de contratación de futuros sobre maíz amarillo (MZ) MexDer	90
Tabla 12: Productos destacados en el CME Group	94
Tabla 13. Resultados de la prueba de raíz unitaria DFA en las variables LPE sobre los datos en niveles.....	122
Tabla 14. Resultados de la prueba de raíz unitaria DFA en las variables LPS sobre los datos en niveles.....	122
Tabla 15: Resultados de la prueba de raíz unitaria en las variables LPE sobre datos en primeras diferencias	123
Tabla 16: Resultados de la prueba de raíz unitaria en las variables LPS sobre datos en primeras diferencias	123
Tabla 17: Criterios de selección de rezagos.....	124
Tabla 18: <i>Dummies</i> empleadas en el modelo.	125
Tabla 19: Grafico de raíces inversas del polinomio de los precios <i>spot</i> y especulativos del maíz amarillo.	126
Tabla 20: Resumen estimación de modelo VAR.....	127
Tabla 21: Resumen de las pruebas a los residuales.....	128

Tabla 22: Resumen de la prueba de cointegración de Johansen.....	129
Tabla 23: Resultados de la estimación del modelo VEC.....	131
Tabla 24: Resultados de la prueba de normalidad.....	132
Tabla 25: Resultados de la prueba de correlación serial en los residuos del VEC.	133
Tabla 26: Resultados de la prueba de heteroscedasticidad en los residuos del VEC sin términos cruzados.	134
Tabla 27: Resultados de la prueba de heteroscedasticidad en los residuos del VEC con términos cruzados.	134
Tabla 28: Análisis de causalidad de Granger en VEC: prueba de Wald.	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: División geográfica de México	53
Figura 2: Comparativo EE.UU. México de la tasa de crecimiento porcentual anual del PIB per cápita en moneda local, a precios constantes.....	59
Figura 3: Tipo de cambio MX/USD anual y trimestral de 2007 al primer trimestre de 2017	61
Figura 4: Mapa de la distribución de los cultivos de riego y temporal.....	67
Figura 5: Número de hectáreas de los principales cultivos anuales	68
Figura 6: Cantidad producida de los principales cultivos anuales	68
Figura 7: Principales estados productores de maíz ciclo PV	71
Figura 8: Principales estados productores de maíz ciclo OI	72
Figura 9: Balanza comercial de maíz en México, 2005-2015 (Millones de toneladas)	74
Figura 10: Producción de maíz en México 2000-2014	77
Figura 11: Evolución del financiamiento de FIRA 2004-2015 (Millones de pesos, a precios de 2015).....	78
Figura 12: Esquema operativo de Asigna.....	88
Figura 13: Diagrama de participantes en MexDer	89
Figura 14: Estructura de la red de CME Globex.....	96
Figura 15: Ruta crítica para la investigación y aplicación del modelo.....	101
Figura 16: Definición de variables.....	102
Figura 17: Variación del precio spot del maíz amarillo mexicano a precios constantes 2002-2016.....	103
Figura 18: Variación de precios producto de la especulación del maíz amarillo en la CBOT a precios constantes 2002-2016.....	105
Figura 19: Definición del modelo.....	106
Figura 20: Comparativo entre variaciones de precios spot y especulativos, a precios constantes en niveles y logaritmos 2002-2016.....	121
Figura 21: Resultado de la tabla de las raíces inversas del polinomio de los precios spot y especulativos del maíz amarillo.	127

ÍNDICE DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

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	<i>Chicago Board of Trade.</i>
CCE	Coeficiente de corrección de error.
CDMX	Ciudad de México.
CEFP	Centro de Estudios de Finanzas Públicas.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina.
CFTC	<i>Commodity Futures Trading Commission.</i>
CME	<i>Chicago Mercantile Exchange.</i>
CME Group	<i>Chicago Mercantile Exchange Group.</i>
CNBV	Comisión Nacional Bancaria y de Valores.
COMEX	<i>Commodity Exchange, Inc.</i>
CONASUPO	Compañía Nacional de Subsistencias Populares.
CPE	<i>Chicago Produce Exchange.</i>
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
DCM	<i>Designated Contract Market.</i>
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	<i>Free on Board.</i>
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	<i>London International Financia Futures Exchange</i>
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	<i>New York Mercantile Exchange.</i>
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
OI	Otoño Invierno
OTC	<i>Over the Counter.</i>
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	<i>Singapore Monetary Exchange.</i>
SNIIIM	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 metodología de valoración, mide los riesgos y, establece 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, p. 5) 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. A su vez Desireé (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).

Costo de Acarreo:

“Se refiere al costo de llevar el bien subyacente en el contrato de futuros a su vencimiento, este 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 membrecía 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 el *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 precios 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).

RESUMEN

La presente investigación 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 encuentra que la creciente especulación en los mercados de *commodities*, en este caso del maíz amarillo mexicano, trae consigo una serie de problemas en el sector, tales como, estructurales, la crisis agroalimentaria y la falta de soberanía alimentaria y de precios. En este sentido resulta necesario plantear propuestas en términos de política pública cuyo eje sea la regulación del sistema financiero.

Palabras clave: Futuros, precios, producción real, especulación Spot

ABSTRACT

The aim of this research is to analyse 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 analyse 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 agri-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.

Key Words: Futures, prices, real production, especulation.

INTRODUCCIÓN

Debido a la duración de los ciclos de producción de la industria agrícola, históricamente ésta ha requerido del sistema bancario tanto para garantizar su recapitalización como para disminuir el riesgo de la volatilidad en los precios de los productos agrícolas. Es por ello que desde finales del siglo XIX han existido propuestas económicas que permitan lograr ambos objetivos.

Con este fin se crean las bolsas de futuros sobre productos agrícolas en Estados Unidos de América (EE.UU) donde se llevan a cabo las primeras experiencias en la utilización de instrumentos financieros que garanticen el precio sobre los productos (CME, 2017a). Sin embargo, el devenir de las condiciones y características del sistema capitalista han mostrado cambios en las especificidades de la utilización de estos instrumentos, por lo que el objetivo de la utilización de futuros en las últimas décadas difiere mucho de aquel con el que se desarrolló en sus inicios, teniendo ahora un papel preponderante la especulación con el objetivo de la obtención de ganancia y creando una diferencia alarmante entre los montos de la producción real y aquellos que se comercializan en los grupos financieros alrededor del mundo (Rubio, 2010; Soto, 2012).

Es por esto que el análisis del por qué de este fenómeno y de los factores que diferencian los precios en ambas esferas cobra importancia en la actualidad. Para lograrlo y por las características del presente trabajo, se decidió el análisis específico de un *commodity* agrícola, el maíz amarillo mexicano, y los precios correspondientes al mercado *spot* mexicano y los precios producto de la actividad bursátil en la CBOT del CME Group en EE.UU.

Para llevar a cabo el análisis, se consideró necesario contar con un estudio previo de diagnóstico, en el cual se desarrolle la descripción y caracterización, así como los elementos explicativos necesarios que den cuerpo y acompañen al análisis estadístico para al finalizar el trabajo de investigación poder plantear una propuesta de solución.

Resumen capitular

El presente trabajo está compuesto por cinco partes, además de un índice de siglas y abreviaturas, glosario, bibliografía y anexos. La primera parte corresponde a los fundamentos de la investigación, la segunda parte abarca todo lo concerniente al marco teórico, dentro de la tercera parte se concentra el marco referencial, la cuarta parte la integra el marco normativo y finalmente la quinta parte se integra de la metodología de la investigación.

La primera parte está compuesta por la estructura que define el trabajo de investigación y se compone por el problema de investigación que a su vez deriva en las preguntas, los objetivos e hipótesis de la presente. Además de lo anterior, se presentan los apartados de justificación, tipo de investigación, identificación de las variables e instrumentos que a utilizar, universo y muestra de estudio y finalmente los alcances y limitaciones.

La segunda parte la integra el marco teórico que contiene al capítulo primero sobre definiciones teóricas de finanzas, especulación, financierización y precios.

La tercera parte contempla lo referente al marco referencial y en él se desarrollan los capítulos segundo y tercero los cuales contienen la relación entre la producción real y la especulación, su expresión en la industria agrícola y el mercado de futuros, además de un breve desarrollo de la situación actual del maíz mexicano.

La cuarta parte se refiere al marco normativo de los futuros de maíz en México y en EE.UU. y contiene el capítulo cuarto sobre el funcionamiento del mercado de futuros en ambos países donde se desarrolla lo correspondiente a la normatividad de la Bolsa Mexicana de derivados de México (MexDer) para el caso de México y el CME Group en específico de la Chicago Board of Trade (CBOT) para el caso estadounidense.

Finalmente la quinta parte contiene la Metodología de la Investigación la cual se desarrolla en los capítulos quinto el modelo a emplearse y sexto sobre los resultados obtenidos.

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 la producción de la economía real y los montos de cotización en las bolsas mundiales.

Para esbozar el problema, se comenzará por definir a qué se refiere el mercado de futuros. Como primer paso se debe de ubicar en la disciplina de las finanzas, que son el estudio de cómo asignar recursos escasos a lo largo del tiempo en condiciones de incertidumbre¹ (Bodie y Merton, 1999). Cuando los individuos ponen en práctica decisiones financieras, lo hacen a través del sistema financiero, que es 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” (Bodie y Merton, 1999, p. 22); este mercado se maneja a través de la utilización de instrumentos financieros (derivados) como son acciones, los bonos, las divisas, las opciones, futuros, entre otros.

El análisis centrará la atención en los derivados conocidos como futuros, que son los instrumentos financieros cuyo valor deriva de la evolución de los precios de otro activo o activo subyacente, que es el tipo de mercancía real que se comercia (BANXICO, 2016). Dependiendo de las características del subyacente se encuentran distintos tipos de futuros: 1) Financieros, aquellos referentes al tipo de interés, acciones², divisas, bonos³, riesgo crediticio⁴ entre otros; 2) No Financieros,

¹ 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)

² “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

*commodities*⁵ sobre recursos básicos o materias primas; 3) Sobre condiciones climatológicas; 4) Índices generales de precios e inflación⁶ (Nino, 2002). Cada uno de estos derivados de futuros cuenta con su propio mercado y bolsas específicas en las que cotizan un listado de productos de cada país.

El tema a investigar es la relación existente entre la producción real y la especulación⁷, con la finalidad de analizar el fenómeno mediante el cual mientras que el sector financiero ha tenido una gran expansión con altos niveles de ganancia, el crecimiento económico y la rentabilidad de las empresas de la economía real han decrecido.

Una de las discusiones actuales más importantes en este ámbito, es que existe un nuevo paradigma en la agricultura mundial, y en especial, en los mercados agrícolas internacionales que se comienza a desarrollar a partir de la primera década del siglo XXI. En este sentido Suárez (2012, p. 15), señala 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 se ha reconfigurado el objetivo por el cual se adquieren bienes de futuros y surge un crecimiento de las inversiones especulativas en las bolsas de *commodities* agrícolas,

titularidad de esa fracción de votos, ganancias netas y activos de la corporación” (Samuelson, y Nordhaus, 2006, p. 703)

³ “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. 104)

⁴ “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)

⁵ 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.

⁶ Inflación, o tasa de inflación, “es el porcentaje del aumento anual de un nivel general de precios” (Samuelson, et. al., 2006)

⁷ “La especulación financiera es un fenómeno mundial que presenta un comportamiento dramático a partir de la explosión de liquidez internacional de los años sesenta 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)

“Hasta finales de los ochenta, el 80 por ciento de los contratos de futuros y los llamados derivados financieros (opciones⁸, contratos OTC⁹, *swaps*¹⁰, etcétera) estaban en manos de actores de la cadena agroalimentaria (productores, comercializadores, procesadores, exportadores) y el restante 20% en manos de especuladores que inyectaban liquidez al mercado. En el último lustro, la producción se ha invertido al detentar los fondos de inversión especulativos el 80% de los derivados financieros sobre futuros agrícolas y los operadores de la economía agroalimentaria real el 20% restante” (Suárez, 2012, p. 16).

Según información del Banco Mundial (WB por sus siglas en inglés) (2011) a partir del 2008 en el contexto de la crisis financiera, las reuniones del G-20¹¹ giraron en torno a una reforma a la regulación del mercado financiero mundial. Para 2009 se creó la Junta de Estabilidad Financiera, con el objetivo de identificar las vulnerabilidades en el desarrollo y la implementación de un proceso de supervisión que garantizara la estabilidad financiera mundial. Esto debido a que la crisis expuso debilidades fundamentales en la estructura de los mercados de derivados Over the Counter (OTC) que están directamente ligados con la producción agrícola, en especial con productos como la soya, el trigo y el maíz de países pobres y mayoritariamente rurales conocidos en el argot financiero como *No street territories*.

⁸ 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)

⁹ *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.

¹⁰ 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)

¹¹ 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); mas once países, Australia, México, India, Corea del Sur, Indonesia, Turquía, Arabia Saudita, Sudáfrica, Argentina, Japón y la Unión Europea.

En este sentido, según lo describe De Schutter (2010), *Morgan Stanley, Investment Banking & Capital Markets* estimó que el número de contratos pendientes en futuros de maíz en manos de fondos especulativos pasó de 500,000 en 2003 a casi 2.5 millones en 2008, lo que significa que las operaciones de futuros y opciones negociados en las bolsas de *commodities* se incrementaron en más de cinco veces entre 2007 y 2008.

Por otra parte, la producción de maíz a nivel mundial sigue aumentando, según datos de los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2015), el maíz es el *commodity* agrícola que más se produce en el mundo y es uno de los productos más influyentes en los mercados internacionales. Durante el ciclo comercial 2014/15 presentó el nivel de producción mundial más alto de la historia, al totalizar 1,009 millones de toneladas y las expectativas de producción para 2015/16 estiman un descenso del 3.6 por ciento para ubicarse en 972.6 millones de toneladas, en términos de consumo, también se encuentra al alza totalizando 976.7 millones de toneladas en 2014/15.

Este dinamismo entre producción y consumo mundial ha provocado una importante acumulación de inventarios durante los últimos ciclos comerciales, observándose durante 2014/15 el volumen mundial de inventarios más alto de los últimos 15 años, 196.0 millones de toneladas. A nivel mundial las exportaciones de maíz incrementaron significativamente debido a la actual disponibilidad, totalizando la cantidad de 133.0 millones de toneladas para el ciclo 2014/15, en términos de precio internacional de referencia, se encuentra en niveles muy bajos, FIRA (2015) estimaba que el precio del maíz amarillo no. 2 FOB Golfo¹² promedió \$165.5 dólares estadounidenses por tonelada en septiembre de 2015, nivel 2.2 por

¹² *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.

ciento más alto que durante agosto 2015 y 2.0 por ciento más alto que septiembre 2014.

Los futuros con vencimientos en 2016 presentaban una recuperación en la cotización del grano hacia mediados de dicho año. En contra parte a la producción, FIRA (2015), señala que los niveles de cotización de futuros se encuentran actualmente a la baja por la amplia disponibilidad de grano en EE.UU. y el mundo según precios internacionales de la CBOT.

La literatura apunta a que la reconfiguración de la composición del mercado entre actores de la cadena agroalimentaria y especuladores corresponde a lo que se ha denominado como el proceso de financiarización de la agricultura. El término financiarización no cuenta con una definición precisa en la literatura existente, sin embargo, ciertas características suelen coincidir y en términos generales se entiende que ésta es una 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).

Existen una serie de elementos que propician el acenso del capital financiero y el desarrollo de los mercados financieros internacionales, Medialdea y Sanabria (2012), señalan algunas: 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; 4) La desorganización en los mercados de materias primas; y, 5) El desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación. Estos elementos conducen a un proceso de financiarización de la economía mundial en el cual el sector agrícola tiene un papel fundamental.

Para el caso mexicano, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) autorizó la venta de futuros sobre las mercancías agrícolas mexicanas a partir de 1993, derivado de la asociación público-privada de la producción que posibilitó la reforma agraria de 1992, además de la liberación de las finanzas mexicanas en 1986. La crisis alimentaria de 2008 como señala Godínez (2007) y Rubio (2010), “en el ámbito rural la llamada “crisis alimentaria” ha traído consigo el incremento de los precios y con ello de las ganancias en un selecto grupo de empresarios y trasnacionales agroalimentarias [...] ha impulsado el incremento de la superficie sembrada en los países desarrollados, principalmente Estados Unidos” (Rubio, 2010, p. 2)

Uno de los ejes de dicha crisis se ve potenciado por el proceso general de financiarización de la economía y la creciente especulación dentro de los mercados financieros que hay generado una serie de burbujas bursátiles. En el sector agrícola a diferencia de lo observado en otros sectores como el inmobiliario en EE.UU., el proceso fue diferente, como señala Rubio:

“el sector agroalimentario no ha enfrentado una crisis productiva que genere la caída de la rentabilidad y la quiebra empresarial como ha ocurrido en los sectores industriales. En cambio se encuentra inmerso en un proceso de reestructuración y reconfiguración productiva que está trastocando las pautas fundamentales desarrolladas durante el modelo neoliberal” (Rubio, 2010, p.2)

A este panorama se le deben de sumar los efectos producidos por los tratados internacionales en la agricultura, para México el caso específico del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). La investigación aspira a poder enmarcar el análisis de dicho proceso en la situación actual del mercado mexicano y mundial de maíz, lo que permitirá plantear a su vez una lectura de la situación actual del maíz mexicano y cuáles son las perspectivas a mediano plazo y largo plazo para México.

Se desarrolla por una parte, un análisis de los mercados de futuros sobre *commodities* referentes a la producción agrícola, delimitado en cereales, el caso particular del maíz amarillo mexicano que cotiza en el CME Group¹³, en específico de una de las cuatro *Designated Contract Markets* (DCMs) que lo componen, la CBOT¹⁴. Por otra parte, y para analizar la cantidad producida y los volúmenes comerciados internacionalmente del maíz amarillo mexicano, fue necesario analizar los datos derivados de las cotizaciones de precios de los centros de distribución nacional y las bases de datos de SAGARPA, entre otras.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se plantea un nuevo paradigma en la agricultura mundial y en especial en los mercados agrícolas internacionales a partir de la primera década del siglo XXI, que es el “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” (Suárez, 2012, p. 15).

En consecuencia de lo anterior, 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, el crecimiento económico y la rentabilidad de los agentes de la cadena agroalimentaria a nivel local han decrecido.

Por lo tanto, en las últimas décadas se han mostrado cambios en objetivo de la adquisición y utilización de futuros sobre *commodities* agrícolas, manifestándose

¹³ El CME Group es el mercado de instrumentos derivados más grande y más diverso del mundo. En 2006 CBOT y 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, a saber, el CME, CBOT, NYMEX y COMEX.

¹⁴ 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*

cada vez un papel preponderante la especulación con el objetivo de la obtención de ganancias y creando una diferencia alarmante entre los montos de la producción real y aquellos que se comercializan por parte de los grupos financieros alrededor del mundo. La presente investigación plantea un análisis de la relación existente entre los precios de la producción real y la especulación.

En virtud de lo anterior, la presente investigación se realiza para proponer una lectura general actualizada de la industria agrícola y en específico de uno de los productos más importantes tanto en las bolsas de productos básicos a nivel mundial como también de la industria agrícola nacional. Se pretende que los principales beneficiarios del presente trabajo sean los tomadores de política pública y académicos que requieran información sobre la relación entre los precios de los productos básicos agrícolas y los precios futuros de *commodities*, en específico del maíz amarillo mexicano. Esto es relevante en el sentido de que los precios para las cadenas agroalimentarias y para los consumidores en México hoy día están en función de los precios internacionales regidos por la especulación financiera y las decisiones geopolíticas, en vez de obedecer al mercado nacional y las necesidades alimenticias y nutricionales de la población mexicana.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la relación existente entre los precios de la producción real de maíz mexicano y los precios producto de la especulación de maíz amarillo que cotiza en el mercado de futuros de la CBOT durante el periodo 2000 a 2016?

PREGUNTA ESPECÍFICA

¿Cuáles son las principales variables que explican a la relación existente entre los precios de la producción real de maíz mexicano, y los precios producto de la especulación del maíz amarillo mexicano que cotiza en el mercado de futuros de la CBOT durante el periodo 2000 a 2016?

OBJETIVO DE INVESTIGACIÓN

Analizar la relación existente entre los precios de la producción real de maíz mexicano y los precios producto de la especulación de maíz amarillo en el mercado de futuros de la CBOT durante el periodo 2000 a 2016.

2.1 Objetivo específico

Conocer cuáles son las principales variables que explican a la relación existente entre los precios de la producción real de maíz mexicano, y los precios producto de la especulación del maíz amarillo mexicano que cotiza en el mercado de futuros de la CBOT durante el periodo 2000 a 2016.

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

En el siguiente apartado se darán respuestas provisionales a las preguntas de investigación puesto que “Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado” (Hernández, 2006, p. 122).

Hipótesis general

La relación existente entre los precios *spot* del maíz amarillo mexicano, y los precios producto de la especulación del maíz amarillo que cotiza en el mercado de futuros de la CBOT durante el periodo 2000 a 2016 se define de la siguiente manera:

Hi= Los precios de la producción real de maíz mexicano son causados por los precios producto de la especulación del maíz amarillo mexicano que cotiza en el mercado de futuros de la CBOT.

Que se simplifica en la función:

$$y = f(x_1)$$

Dónde:

y = Precios del maíz mexicano durante el periodo 2000 a 2016

x_1 = Precios producto de la especulación de maíz amarillo CBOT durante el periodo 2000 a 2016

Hipótesis específica

H_{e1} = La reestructuración productiva de la industria agrícola mexicana y la financiarización de la agricultura mexicana, constituyen las principales variables que explican a la relación existente entre los precios de la producción real de maíz mexicano, y los precios producto de la especulación del maíz amarillo mexicano que cotiza en el mercado de futuros de la CBOT durante el periodo 2002 a 2016.

Que se simplifica en la función:

$$y = f(x_1, x_2)$$

Dónde:

y = Relación entre los precios de la producción real y los precios de la especulación.

x_1 = Reestructuración productiva de la industria agrícola.

x_2 = Financiarización de la agricultura mexicana.

JUSTIFICACIÓN

Las características del capitalismo contemporáneo y la estructura cambiante de sus mercados, en particular del financiero, plantean la necesidad de que desde la academia se realicen trabajos que propongan posibles soluciones a interrogantes actuales, por lo que el presente trabajo se plantea dar solución a algunas preguntas concernientes a la relación existente entre la producción real y la especulación, por medio de comparar la producción de la economía real y los

montos de cotizaciones de las bolsas de futuros, para lo que se tomará como caso de estudio los precios del maíz de México tanto en precios reales como en precios futuros.

La presente investigación se realiza para proponer una lectura general actualizada de la industria agrícola y en específico de uno de los productos más importantes tanto en las bolsas de productos básicos a nivel mundial como también de la industria agrícola nacional.

Se pretende que los principales beneficiarios del presente trabajo sean los tomadores de política pública y académicos que requieran información sobre la relación entre los precios de los productos básicos agrícolas y los precios futuros de *commodities*, en específico del maíz amarillo mexicano.

Trascendencia

La presente investigación permitirá conocer cómo es que los precios del maíz mexicano son determinados por el precio producto de la especulación del maíz en el mercado de futuros de la CBOT durante el periodo 2002 a 2016. Esto es relevante en el sentido de que los precios para las cadenas agroalimentarias y para los consumidores en México hoy día están en función de los precios internacionales regidos por la especulación financiera y las decisiones geopolíticas¹⁵, en vez de obedecer al mercado nacional y las necesidades alimenticias y nutricionales de la población mexicana.

Relevancia Social

Actualmente, no se puede obviar el impacto que tienen los mercados financieros en la situación económica y la relación entre los países, puesto que los mercados financieros son por definición mercados internacionales¹⁶. En el caso de la agricultura, se cree de manera intuitiva, que actualmente las transacciones

¹⁵ 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)

¹⁶ Mercados donde intercambian activos los residentes de diferentes países. (Krugman, *et. al.*) (2012)

financieras tienen una gran influencia en la industria agrícola mexicana, cuya base productiva en México históricamente se ha encontrado en la unidad socioeconómica campesina (USC)¹⁷. Además de que el maíz, producto sobre el que girará la investigación, es uno de los granos básicos esenciales que forman parte de la dieta nacional y como tal está estrechamente relacionado con la canasta básica, la soberanía alimentaria y el cálculo del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)¹⁸, por lo que los resultados del presente estudio plantean abonar conocimiento encaminado al beneficio social en éste y otros sentidos.

Implicaciones Prácticas

Entender la nueva composición del mercado financiero agrícola con respecto al esquema productivo, permitirá a los tomadores de decisiones aplicar políticas públicas y políticas comerciales acordes a la situación actual que permitan generar beneficios sociales y económicos.

Valor teórico

Se considera que aún no existen datos claros sobre cuál es el proceso en el que se ha ensanchado la disparidad entre la producción real y los montos cotizados en bolsa, por lo que es de interés teórico la revisión del tema pues permitirá abonar al conocimiento científico, al entendimiento del capitalismo contemporáneo y la situación internacional de la producción y comercialización de mercancías.

Horizonte temporal y espacial

Se tomará como horizonte temporal el periodo que abarca de 2002 a 2016, dado que permite analizar el proceso derivado de la reforma agraria mexicana y un comparativo entre la situación de la comercialización de la producción real de maíz

¹⁷ “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)

¹⁸ 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)

y sus montos cotizados en bolsa antes y después del TLCAN y de los reajustes económicos internacionales producto de la crisis financiera de 2007.

El horizonte espacial será México, sin embargo, el análisis contemplará además los montos cotizados en la CBOT, con sede en la ciudad de Chicago, Illinois, EE.UU.

Viabilidad de la investigación

Se cuentan con elementos teóricos y estadísticos para realizar el análisis. Para analizar los mercados de futuros sobre *commodities* referentes a la producción agrícola, en específico en la rama de cereales y el caso de maíz amarillo, se emplearán las cotizaciones de la CBOT, en específico las publicadas para México por el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM).

Para analizar la cantidad producida y los volúmenes comerciados internacionalmente del maíz amarillo de México, es necesario analizar además los datos derivados de las cotizaciones de precios promedio nacional al mayoreo, en centros de distribución mexicanos, las bases de datos del SNIIM, así como de FIRA, entre otras.

TIPO DE INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE

Alcance

La presente investigación tendrá los siguientes alcances:

Exploratoria

En cuanto que el tema que se presenta es relativamente novedoso en el sentido de que se cuenta con poca información de la relación entre la economía real y el mercado de futuros en general y específicamente del caso de la producción de maíz de México.

Descriptiva

Se recolectarán datos que sirvan para explicar el fenómeno y el contexto en el que ocurre, con la finalidad de ubicar las variables necesarias para realizar el análisis.

Correlacional

Puesto que el objetivo de la investigación será relacionar dos conceptos, es un tipo de investigación correlacional, pues permitirá observar la relación entre la producción del maíz de México en relación con la cotización en la bolsa de futuros de maíz conocida como la CBOT.

Enfoque

Por los instrumentos estadísticos de análisis de datos que se emplearán, se plantea que la investigación sea de enfoque cuantitativo.

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Variables de la hipótesis general

Tabla 1: Variables de la hipótesis general

Variable dependiente	Variable independiente
Precios del maíz mexicano durante el periodo de 2002 a 2016	Precios producto de la especulación de maíz amarillo CBOT durante el periodo de 2002 a 2016

Fuente: Elaboración propia (2016).

Variables de la hipótesis específica

Tabla 2: Variables de la hipótesis específica

Variables dependiente	Variables independientes
Relación entre los precios de la producción real y los precios de la especulación.	Reestructuración productiva de la industria agrícola.
	Financiarización de la agricultura mexicana.

Fuente: Elaboración propia (2016).

INSTRUMENTOS

Cuantitativos

Los instrumentos que se utilizarán en esta investigación son bases de datos, herramientas estadísticas, métodos estadísticos y demás elementos que permitan realizar el análisis.

UNIVERSO Y MUESTRA DE ESTUDIO

Universo

Las *commodities* referentes a la producción agrícola que se cotizan en el CME Group. Datos sobre la producción total agrícola en México obtenidos de SAGARPA.

Muestra

Las *commodities* referentes a la producción de maíz amarillo que se cotizan en el Designated Contract Market, de la CBOT durante el periodo 2002 a 2016. Datos

sobre la producción total de maíz mexicano en México obtenidos de SAGARPA durante el periodo 2002 a 2016.

ALCANCES Y LIMITACIONES

Alcances

La presente investigación se compondrá de datos obtenidos de SAGARPA correspondientes a la producción de maíz de México; y del CME Group correspondiente a las fluctuaciones de los *commodities* de maíz en el mercado de futuros de la *Designated Contract Market* de la CBOT, durante el periodo 2002 a 2016.

Limitaciones

El mercado financiero mexicano actualmente no cuenta con una bolsa propia en donde se comercialicen futuros sobre la producción real mexicana. Es por esto que las empresas mexicanas que adquieren derivados de futuro suelen hacerlo bajo esquemas OTC o mediante intermediarios financieros que utilizan programas de compra y homologación en grupos comerciales de derivados alrededor del mundo. Por esta razón, se decide analizar el CME Group y su relación con el MexDer, puesto que el primero es el más importante en su área y la segunda, la única que comercializa futuros sobre la producción de maíz en México, además de contar con un vínculo institucional. Esto es una limitación sobre el análisis, puesto que los datos que se obtengan podrán ser acercamientos sobre el problema.

De igual manera, las bases de datos de la Central de Abastos mexicana, así como los sistemas de precios de SAGARPA, 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.

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 fue 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 económico¹⁹ de la sociedad capitalista y se desarrolla en Europa Occidental entre los siglos XVI, XVII y mediados del XVIII. 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

¹⁹ Algunos autores no la consideran como escuela de pensamiento formal, si no como un conjunto de actitudes similares hacia la actividad económica doméstica y el papel del comercio internacional (Appelyard y Field, 2003)

(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, exportación de bienes con demanda inelástica; propuestos en sus inicios por Mun²⁰ (1944).

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.

²⁰ “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).

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”²¹ con autores como Bodin (1568), Apilcueta (1556) y Hume (1752).

Fue Hume uno de los primeros críticos de el 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 comercial²² aumentaría la oferta monetaria²³ y, por consiguiente, los precios y los salarios, los cuales reducirían la competitividad²⁴ 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 elástica²⁵ al precio; 3) Se supone competencia perfecta en los mercados de productos y de factores con el fin de establecer el vínculo necesario

²¹ Teoría que 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.

²² 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).

²³ En una definición estricta [...] M1, comprende monedas, efectivo, y todos los depósitos a la vista o de cheques; este es dinero para realizar transacciones. En términos más amplios [...] M2, comprende todo lo que se incluye en M1, 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).

²⁴ 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).

²⁵ 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.

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*²⁶ 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

²⁶ Del francés “dejar hacer”, es una expresión popular acuñada en Francia que proponía la filosofía de libertad individual de elección y acción, se popularizó a partir de las propuestas económicas de Smith (1776).

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 imperante 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 producción²⁷ aún 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).

²⁷ Tierra, trabajo, recursos naturales y capital.

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 será diferente 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

El concepto de finanzas es muy amplio debido a que se ha ido desarrollando a partir de la práctica más que dentro de la academia y aún dentro de la academia contiene diferencias en las definiciones a partir de la perspectiva metodológica. La primera acepción se ejemplifica en lo señalado por Warren Buffet (1998), a su vez citado por Hagstrom (1998, p. 165) “que a diferencia de los académicos, el riesgo es demasiado complejo como para evaluarlo únicamente por mediciones estadísticas, como señala la teoría financiera”. Otra acepción haría referencia a lo señalado por Sharpe (1976), quien señala que la teoría financiera es una teoría bastante abstracta pero rigurosa, en la que desde sus inicios se han intentado generar formas de modelar su comportamiento.

La existencia de las finanzas como ciencia responde a las características específicas del desarrollo capitalista, Chiavenato señala:

“Desarrollo de nuevas formas de organización capitalista. Las empresas de socios solidarios (formas típicas de organización comercial cuyo capital proviene de las utilidades obtenidas, capitalismo industrial), y que toman parte activa en la dirección de los negocios, dieron lugar al llamado capitalismo financiero” (Chiavenato, 2006, p. 31).

Para este autor el capitalismo financiero cuenta con cuatro características principales: 1) Preponderancia de las inversiones bancaras e instituciones de crédito; 2) Formación de inmensas acumulaciones de capital provenientes de monopolios; 3) separación entre la propiedad y gerencia de las empresas; 4) Desarrollo de las *holding companies*.

En 1920 Dewing publica *The financial policy of corporation*, donde sienta las bases de la visión 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), publica la “Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero” donde planteaba respuestas a la crisis económica desencadenada en todo el mundo a partir del *crash* de la bolsa de Nueva York de 1929.

Para la década de los cuarenta Schneider (1944), publica y elabora la metodología para el análisis de las inversiones a partir de la cual se establecen los criterios de decisión financiera. En los años cincuenta, con la creación de los sistemas complejos de información se comienza a abrir la posibilidad de que los administradores financieros contaran con un cúmulo de información mayor que les permitiera tomar decisiones, por lo que se comienzan a desarrollar herramientas analíticas complejas y las técnicas de investigación de operaciones y decisiones. Durante esta década se publicarían las obras de Markowitz (1958), sobre el Modelo de Equilibrio de Activos Financieros y Modigliani y Merton (1958).

A partir de aquí fue necesario trazar líneas de trabajo que permitieran la investigación y análisis de los mercados financieros, creándose la Economía Financiera (EF) como un vasto campo de investigación. En este sentido Marín y Rubio (2001, p. 5), señalan que:

“La economía financiera 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.”

En la década de los setenta del siglo XX Ross (1976), plantea la *Arbitrage Pricing Theory* (APT) que consiste en el 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. Markowitz y William Sharp (1990), plantean la Teoría de Selección de Inversiones y el Modelo de Valoración de Activos de Capital.

En términos prácticos, se puede entender como finanzas a la teoría financiera, a las finanzas de empresas, finanzas públicas, finanzas internacionales, gestión financiera, entre otras (Parada, 2005).

Al respecto, actualmente, el método mediante el cual se emplean los instrumentos financieros hoy en día es por medio de la Ingeniería Financiera (IF), que es “la parte de la gestión financiera que trata de la combinación de instrumentos de inversión y financiación, en la forma más adecuada para conseguir un objetivo preestablecido” (Mascareñas, 1992, p. 34), otra acepción del concepto es la que da Galitz (1994), cuando señala que “la ingeniería financiera es la utilización de

instrumentos financieros para reestructurar un perfil financiero existente y obtener así otro con propiedades más deseables”.

El proceso de perfeccionamiento de la utilización de los instrumentos financieros en la IF está ligado el tipo de instrumentos que se utilicen y a los objetivos de cada inversor, por lo que existe una amplia gama de métodos para llevarla a cabo. Sin embargo, para el caso de los derivados, la mayoría de éstos se basan en el teorema de la paridad *put-call*²⁸ que es el teorema fundamental de las finanzas su puesta en práctica más famosa es mediante el modelo Black-Scholes, el cual es utilizado en matemática financiera para determinar el precio de determinados activos financieros y que fue publicado por primera vez por Merton (1973).

Al respecto Sánchez (2010, p.7), señala que “este modelo, aunque con algunos puntos ásperos en su demostración ha probado ser una herramienta muy útil en el proceso de valuación de cierto tipo de derivados”. Posteriormente, en 1973 Merton, Scholes y Black desarrollaron una metodología para la valoración de activos financieros derivados, modelando el comportamiento dinámico de los precios mediante “movimientos brownianos”²⁹ (Balbás, 2008).

El conocimiento tanto de la teoría del comercio como el desarrollo de las finanzas internacionales, es una parte fundamental para el desarrollo del tema de análisis, es por esto que en el siguiente capítulo se profundizará en los conceptos que le dan fundamento y cuerpo a las variables que se analizarán.

²⁸ 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.

²⁹ 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)

CAPÍTULO 2

FUTUROS, ESPECULACIÓN, FINANCIARIZACIÓN Y PRECIOS

En el presente capítulo se desarrollan los conceptos que le dan cuerpo teórico a la investigación. Se inicia con la definición de los instrumentos financieros de futuros en general y en específico de los *commodities*, en seguida se define lo que se entiende por especulación para posteriormente ligarlo con el concepto de financiarización y las características que presenta en el sector agrícola. Finalmente, se exponen los argumentos fundamentales existentes en la literatura sobre el proceso de formación y fijación de precios.

Futuros y *commodities*

Los contratos de futuros son en esencia contratos adelantados que se comercian en bolsa. Tienen cuatro características que garantizan su funcionalidad: 1) Estandarización en los contratos que a su vez pueden ser elaborados a medida de las necesidades del cliente; 2) Cuentan con una casa de compensación como entidad legalmente independientes y que garantiza las transacciones; 3) La posibilidad de revalorizar directamente todas las posiciones y por ende pagar o recibir márgenes³⁰ diariamente en función de tal revaluación; 4) El acelerado desarrollo en telecomunicaciones que permite la transmisión instantánea de noticias y cotizaciones así como el registro y seguimiento del volumen total de operaciones a escala global. Éstas a su vez garantizan una más que hace posible el éxito de los mercados de futuros, la liquidez³¹ (Mansell, 1992).

En el desarrollo del concepto de contratos de futuros en los años setenta y principios de los ochenta estuvieron presentes 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 posible.

Por su parte los instrumentos financieros derivados “son 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). El objetivo de los derivados es administrar el riesgo que pueda resultar de los movimientos inesperados de los precios del subyacente entre los agentes que buscan disminuir dicho riesgo y entre los que pretenden asumirlo.

³⁰ Los márgenes como señala Mansell cuando hacen referencia a los contratos de futuros serán distintos a “margen” que se utiliza en el corretaje de acciones.

³¹ Capacidad de comprar o vender rápidamente (Mansell, 1992).

Sin embargo 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 es aplicable a portafolios accionarios, obligaciones de pago contraídas a tasa variable, pagos o cobranzas en moneda extranjera a determinado plazo y planeación de flujos de efectivo (Díaz y Aguilar, 2013)

Tabla 3: Clasificación de los instrumentos derivados.

Clasificación de los instrumentos derivados		
Financieros	No Financieros	Otros
<ul style="list-style-type: none"> · Divisas · Tasas de interés · Valores cotizados en bolsa · Índices de precios · Acciones · Bonos · Riesgo crediticio 	<ul style="list-style-type: none"> · Bienes físicos básicos <ul style="list-style-type: none"> · Granos · Softs · Energías · Metales · Carnes 	<ul style="list-style-type: none"> · Condiciones climáticas · Índices generales de precios e inflación

Fuente: Elaboración propia (2017).

En lo que respecta a los *commodities*, éstos son 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*³², energías, metales, carnes, financieros, índices y monedas. Como señalan Dunsby, Eckstein, Gaspar y Mulholland (2008, p. 5), 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. A su vez Desireé (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

³² *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).

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

Las primeras nociones en la literatura sobre la especulación en el sector financiero y su relación con la valorización de la economía real son planteadas por Marx (1894), quién denominó a esta expresión del capital como ficticio³³, y lo empleaba para designar aquellos activos financieros cuyo valor no se corresponde con algún capital real. Sin embargo, por las limitaciones de la época y el grado de desarrollo del capitalismo, sólo analiza lo referente a los títulos públicos, el capital accionario, los créditos bancarios y la propiedad inmobiliaria, por lo que no cuenta con el análisis de los instrumentos financieros más nuevos, como el caso de los nocionales³⁴, que subyacen a los derivados que se negocian en los mercados financieros modernos (Astarita, 2008).

En este sentido, aún desde el punto de vista clásico se menciona tal como lo hace Shutter (2010, p.4), 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” como señalaría Marx:

³³ 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.”

³⁴ 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*.

“el capital³⁵ 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).

Al inicio de la década de los noventa del siglo XX, Bachelier (1990), publica como tesis doctoral la “Teoría de la Especulación” en la que se plantean bajo el esquema de la teoría clásica el modelado matemático básico de los mercados eficientes y la valoración de opciones.

Marín y Rubio (2001, p. 4), señalan 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.”

Schutter (2010), señala sobre la especulación tradicional, que se basa en el funcionamiento básico del mercado (oferta y demanda) sobre cualquier producto básico. A su vez Mansell planteaba 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), con respecto a la crítica de que los mercados de derivados podrían convertirse en guarida de especuladores con la posibilidad de desestabilizar los precios.

³⁵ 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.

Al respecto Soto (2010), describe la existencia de al menos dos visiones; 1) la visión ortodoxa, que afirma que los instrumentos financieros derivados se crearon únicamente para disminuir los riesgos financieros y mejorar la eficiencia financiera a través de mantener la estabilidad en los precios; 2) La visión heterodoxa, cuyo análisis señala que los derivados sirven también como medio para realizar actividades especulativas con el objetivo de generar ganancias³⁶.

Reestructuración productiva del sector agrícola

A la par del desarrollo económico del sistema capitalista han existido una serie de propuestas teóricas que permiten entender la estructura de la producción agrícola. Así, desde las fases previas a la implantación del sistema, como es el caso del periodo de los fisiócratas³⁷ que encontraban la explicación a la generación y multiplicación de la riqueza en la agricultura, pasando al principio del predominio del capitalismo y nacimiento de las teorías clásicas. Smith (1776), describe la diferencia entre la agricultura de los países pobres y los países ricos y Ricardo (1817), plantea la “Teoría de la renta diferencial de la tierra”, ambas propuestas retoman a su vez la importancia de la agricultura como eje generador de riqueza como lo hicieron los fisiócratas, sin embargo, dan nacimiento a las críticas posteriores sobre el origen del valor en la economía.

Posteriormente Marx (1882), plantearía la crítica completa de que no es la tierra, el sector agrícola, quien genera la riqueza por sí misma si no el trabajo de los jornaleros asalariados. Distingue en este sentido una estructura social dicotómica: la agricultura capitalista asociada a la renta del suelo; y la existencia de formas de producción no capitalistas vinculadas con los pequeños propietarios y trabajadores agrícolas.

³⁶ Los contratos de futuros de *commodities* no pagan rendimientos, por lo que las ganancias derivan del incremento en el precio de los contratos.

³⁷ 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 el *Tableau économique* (1759) contenía los principios que los fisiócratas adoptarían como línea de pensamiento

Hacia finales del siglo XIX Kautsky (1903), señala la importancia de la agricultura ya con un esquema de producción capitalista que requiere la concentración de las extensiones más productivas en aquellos agentes que tengan la posibilidad de aplicar mayor tecnificación de la tierra, esquemas de especialización y división del trabajo. Consecutivamente Chayanov (1912), propondría la “teoría de la unidad económica campesina”³⁸ en la que plantea que los fenómenos como la renta, capital, precios, ganancia, salario, entre otros, en la economía campesina no siempre concuerdan con los esquemas económicos clásicos.

Al desarrollo de análisis del sector agrícola durante el siglo XIX se le añadirán propuestas desde disciplinas como la antropología³⁹ que plantean que las dinámicas agrícolas no se encuentran dirigidas estrictamente por los intereses económicos y se sugiere la incorporación de las influencias culturales y de las relaciones sociales (“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)).

Destacan autores como Redfield (1960), cuyos postulados plantean las bases de la corriente de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Heyning (1982), que retomó el enfoque neoclásico para analizar la dicotomía tradicional-moderno⁴⁰, posteriormente la propuesta estructuralista realizaría la crítica a esta posición dualista y plantearía que ambos polos son resultado de un mismo proceso histórico, destaca la propuesta teórica de Warman (1976), que plantea que el sistema empresarial y los campesinos mantienen una relación simbiótica aunque esta complementariedad se dé en un contexto de asimetría. Dentro de esta corriente es importante señalar a Gutelman (1974) y Bartra (1974).

³⁸ En la unidad económico campesina se encuentra ausente el trabajo asalariado y la explotación es familiar, campesina y artesanal (Aricó, 1981) El modo de producción campesina difiere del modo de 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)

³⁹ Ciencia que estudia los aspectos físicos y sociales y culturales de las comunidades humanas (Ramírez, 1994)

⁴⁰ 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.

En lo que respecta a la reestructuración productiva del sector agrícola, se entiende como el proceso de reestructuración global que sufrió la economía capitalista o a partir de las últimas décadas del siglo XX. Al respecto se han planteado formas de intentar caracterizar este fenómeno, sin embargo como señala Contreras (2015), existen múltiples construcciones teóricas y se aborda el tema desde distintitos enfoques y perspectivas metodológicas, por lo que el 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.

Al respecto Contreras (2015, p. 41), señala que existen al menos cuatro planteamientos teóricos emblemáticos, “a) la teoría de la sociedad postindustrial de Manuel Castells; b) La teoría de las desmodernidad de Alain Touraine; c) La tesis de Sergio Zermeño y la teoría de la sociedad derrotada; d) El concepto de neoliberalismo”.

En términos mundiales la cara visible de la reestructuración en la agricultura se muestra a través de la volatilidad en los precios de los productos que conforman el sector, en especial la de los cereales a partir del inicio del siglo XXI, Flores (2016, p. 1), señala que además:

“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”.

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

En el caso mexicano, se han experimentado una serie de reformas estructurales que comienzan en las últimas décadas del siglo XX, iniciando por la desregulación de las reglas administrativas que se suponía obstaculizaban el funcionamiento del

mercado. Algunos de los puntos álgidos de este proceso son 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).

Es de notar que este proceso derivó en la penalización de la mayoría de los subsidios al campo por lo que el sector empresarial cuya rentabilidad se encontraba fuertemente ligada a dichos subsidios debió reajustarse mediante un proceso de reestructuración tanto internamente como externamente a las nuevas condiciones de competitividad. En términos de la fuerza de trabajo y mercado laboral agrícola, se señala que la firma del TLCAN y por ende la apertura comercial trajo consigo la agudización de la polarización económica regional y social en el campo (Flores, 2016).

Rubio (2010), señala que la especulación en los precios agrícolas tiene por consecuencia la crisis alimentaria puesto que el objetivo de la producción agrícola ha dejado de ser exclusivamente la alimentación humana y animal, para pasar a convertirse en mercancías para la especulación⁴¹. Identifica que existen relación con dos aspectos principales en el origen de esta dinámica y la crisis capitalista: 1) la dimensión financiera; y 2) las características de las necesidades energéticas. Instituciones como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) reconocen también que en las pasadas décadas el objetivo de la agricultura se ha diversificado siendo no solamente el eje del sustento alimenticio de las naciones, si no una posibilidad para el cambio de la producción de energías. Lo cual corresponde a dos problemas estructurales, la inseguridad alimentaria a los países con déficit de producción, y la demanda de fuentes energéticas alternas (FAO, 2017).

Una posible razón detrás del proceso de reestructuración es la fragilidad en la cual se encuentra el sistema agroalimentario mundial. Rubio (2010), señala que éste se encuentra en una fase de agotamiento debido a la extrema concentración de la

⁴¹ Así como también de la producción de energéticos.

producción alimentaria mundial en unos cuantos países donde predomina una élite de productores⁴² que han tendido a desplazar a las industrias agrícolas nacionales de los demás países y descapitalizar por tanto su planta productiva. Esta gran concentración del mercado hace frágil la estabilidad de la oferta por ende los precios fluctúan ante provocaciones mínimas y el mercado se convierte en un “caldo de cultivo” para la especulación.

Por lo tanto este proceso de reestructuración productiva, influye de manera directa en la fijación de los precios de los productos agrícolas. Lo que ha generado que existan propuestas alternativas desde la academia y las instancias gubernamentales alrededor del mundo a la producción agrícola industrializada e hiper-concentrada. Flores (2016), señala algunos de los retos de estas nuevas propuestas de producción agrícola: 1) Disminución de la dependencia alimentaria; 2) Incremento de la frontera, producción y productividad agropecuarias; 3) El uso eficiente del agua para el cultivo; 4) La mayor investigación en los efectos del uso de semillas transgénicas o mejoradas y la preservación de la diversidad biológica y genética de las semillas autóctonas; 4) Otorgamiento de subsidios y transferencias agrícolas; 5) Mayor protección o apertura del sector que derive en mejores ingresos y salarios para los productores y trabajadores agrícolas; 6) Las inversiones en la red de infraestructura de las zonas, unidades productivas y viviendas rurales; 7) La definición del destino y cuotas de la producción agrícola para la alimentación humana, generación de biocombustibles, y consumo animal; y 8) La investigación e innovación en todas las etapas del proceso productivo de agroindustria, que estimule la productividad y generación de valor.

Financiarización y la financiarización del sector agrícola

En lo que se refiere a financiarización existen varios enfoques mediante los que se puede analizar sin embargo, una gran cantidad de autores concuerda con que es una de las características que definen la fase actual del capitalismo. Según Mateo

⁴² Para 2008 el 55% de las exportaciones mundiales de cereales estaban concentradas en cuatro países: EE.UU., Francia, Canadá y Argentina (Rubio, 2010).

(2014), se pueden rastrear sus precedentes en autores como Veblen (1904) y Keynes (1936) entre otros; mientras que los pioneros en la utilización del término son Magdoff y Sweezy (1972), sin embargo, no fue hasta los años noventa cuando la utilización del concepto de financiarización adquirió mayor notoriedad.

A partir de mediados de los setenta y a partir del rompimiento de Bretton Woods, se comenzó a reportar el crecimiento y expansión de las organizaciones bancarias así como la “gestación de nuevos mercados, como el de eurodivisas y los centros financieros *off-shore*⁴³ 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), por lo que los efectos en la economía son observables desde al menos dos posiciones: aquellos países cuyos capitales tienen la necesidad de expansión y ampliación de sus márgenes de acumulación; y por otro lado, aquellos países donde se observe la llegada de dichas organizaciones financieras internacionales que traen consigo la expansión del capital financiero.

Los análisis contemporáneos del concepto de financiarización se pueden encontrar a partir de lo planteado por Galbraith (2004), una forma de caracterizar el concepto es partiendo de lo señalado por Epstein (2005, p. 3), que dice que “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”.

Krippner (2005, p. 174), 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”. Otros autores como Medialdea y Sanabria (2012), señalan que la financiarización es una nueva naturaleza de las finanzas que más allá de circunscribirse a la lógica del crecimiento cuantitativo, “altera con cierta profundidad la lógica de funcionamiento económico” pues generan

⁴³ 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)

transformaciones dentro del funcionamiento de agentes cuyo carácter no es en principio financiero.

La mundialización financiera provocó de esta manera transformaciones en los sistemas financieros (Soto, 2010). La desregulación financiera, principal transformación, llevada a cabo en la administración de Clinton en EE.UU hizo posible la introducción de los derivados para la diversificación de riesgos, proceso que se conoció como *Shadow banking*⁴⁴ que fue el impulso que requirió el capital especulativo para cubrir 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).

Pronto las economías alrededor del mundo comenzarían a seguir el ritmo de las transformaciones encabezadas por EE.UU. Posteriormente derivado del proceso de desregulación y liberalización financiera se generó una relación entre desregulación-especulación, derivados-crisis, que se retroalimentan (Soto, 2010)

Aunque a partir de este momento con la creación de los mercados de futuros se sentaron las bases para el proceso del predominio de las actividades financieras en la economía, fue la dimensión financiera de la crisis de 2008 la que dio el nacimiento formal al proceso de financiarización de los sectores de materias primas, siendo las principales el petróleo y los granos básicos (Rubio, 2010). Es así que el crecimiento mayúsculo del mercado financiero y la utilización masiva de los instrumentos derivados ha tenido desde entonces consecuencias sobre la estabilidad del sistema económico en su conjunto, con características propias para cada uno de los sectores productivos.

Proceso de formación y fijación de precios

En lo que respecta al comportamiento de los precios de contratos de futuros Mansell (1992), señala que existen dos razones fundamentales de que existan diferencias entre los precios de los futuros financieros con respecto a los precios al

⁴⁴ En español como “sistema financiero en la sombra” (Rubio, 2010).

contado y la diferencia del precio de un contrato de futuros en relación con el precio de otro contrato de futuros (por ejemplo en variaciones mensuales) y éstos son: 1) las expectativas del mercado sobre los precios futuros al contado; y 2) el costo de acarreo⁴⁵. Para Hull (2004), “la posibilidad de entrega [de lo establecido en el contrato] es lo que enlaza el precio de futuro con el precio al contado”.

Existen una serie de estudios empíricos que describen el papel que tienen los mercados de futuros en el de la relación entre precios *spot* y precios futuros que tienen por objetivo investigar la eficiencia en los mercados (Bekiros y Diks, 2008), algunos de ellos son Garbade y Silver (1983), con su 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 desarrollado posteriormente en el análisis de distintas *commodities* (Oellermann (1989), Schroeder and Goodwin (1991), Silvapulle and Moosa (1999)).

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

Soto (2010), señala que los productos derivados al tener la posibilidad de modificar los precios relativos de los activos financieros y no financieros, propician y alimentan la formación de burbujas especulativas que tendría como consecuencia la generación de olas de inflación financiera, inestabilidad y crisis.

Ortiz y Montiel (2016), señalan en el caso del maíz mexicano que en el proceso de transmisión de precios futuros de maíz del mercado de la CBOT al mercado *spot* mexicano, que precio del mercado de futuros de maíz no se encuentra

⁴⁵ Se refiere al costo de llevar el bien subyacente en el contrato de futuros a su vencimiento, este puede ser positivo o negativo dependiendo de si los precios futuros son más elevados que los precios al contado y viceversa (Mansell, 1992).

fuertemente relacionado con los precios *spot* registrados en algunos estados del país, por lo que se denota una disparidad entre ambos precios.

Se intuye que la relación entre los precios de la especulación de las *commodities* difiere de los precios fijos por varias razones que se expresan en los factores políticos y sociales que impactan en los precios del mercado de futuros, pero sobre todo en las lógicas económicas del capitalismo 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

En este capítulo se desarrollan las propuestas teóricas más importantes utilizadas para analizar en la industria agrícola, la relación entre la producción real y la especulación. Se destacan las observaciones sobre las características con las que fueron creados los instrumentos de futuros, el argumento sobre la ausencia de arbitraje y lo señalado por Rubio (2010), sobre el “efecto refugio”.

Para el caso de la industria agrícola, en términos históricos, a partir de 1936 la creación de los futuros sobre soya en la CBOT permitió la permanencia de los mercados de futuros al convertirse EE.UU en el mayor productor y consumidor de este grano (Mansell, 1992). Se documenta que en México hacia el inicio de los años noventa del siglo XX ya las empresas agro industriales más avanzadas utilizaban futuros para cubrir exportaciones de café, jugo de naranja y granos (Mansell, 1992).

La composición general del mercado de futuros que se reporta durante este periodo era del rango del 50% de responsabilidad del volumen negociado sobre los administradores de riesgo, y sólo alrededor de 3% de los contratos se traducían en entrega física Mansell (1992).

Desde sus inicios, las operaciones de futuros presentaban un problema que Mansell (1992, p. 277) señala de la siguiente manera:

“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”.

Dichos problemas estructurales de los instrumentos financieros de futuros, en conjunto con la existencia de grandes márgenes en los contratos de derivados, generan la posibilidad de la obtención de ganancia a través de la especulación y crean irregularidades en los mercados.

Esta posibilidad, abre las puertas a lo que Buffet (2002), señaló como una dinámica 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"⁴⁶, años más tarde seguiría haciendo las mismas aseveraciones⁴⁷ que se vieran confirmadas por los sucesos de la crisis de 2008.

El mercado de derivados al tener como características el sobre-apalancamiento, la opacidad, el alto riesgo y la propensión a grandes participaciones especulativas, ha sido factor clave en la explicación de quiebras en las economías y crisis en el sistema en los últimos tiempos (Soto, 2012), puesto que no existe comparación entre los montos de riqueza que se manejan en el mercado financiero y el mercado de producción real o de físicos⁴⁸.

Esto debido en gran parte, a que una pequeña cantidad de margen permite al inversionista controlar un contrato con valor nominal mucho más grande y por ende un apalancamiento muy sustantivo (Mansell, 1992). Situación que a su vez permite que los inversionistas realicen operaciones especulativas que generen porcentajes elevados de utilidad con respecto al monto de su inversión, al igual que manejar porcentajes elevados de pérdida (Díaz y Aguilera, 2013).

Contrario a lo que señalaría la teoría clásica que plantea como supuesto la condición de ausencia de arbitraje⁴⁹ para mantener el equilibrio en los mercados. Se entiende la existencia de los arbitrajistas⁵⁰, solamente en el sentido en que su actividad haría que el precio de un activo determinado tienda a igualarse en los

⁴⁶ Del inglés: "*We view derivatives as time bombs, both for the parties that deal in them and the economic system*" (Buffet, 2002).

⁴⁷ "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" señaló Warren Buffet en entrevista con Lapetra (2008).

⁴⁸ "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)

⁴⁹ Estrategia que explota cualquier oportunidad de beneficio que surja como consecuencia de las diferencias de precios (Feenstra y Taylor, 2012)

⁵⁰ "Operadores que persiguen la adquisición de un activo en un mercado determinado para venderlo inmediatamente en otro mercado a un precio superior" (Aragón y Mascareñas, 1994, p. 1)

mercados financieros alrededor del mundo en donde se cotice dicho activo, a este comportamiento se le denomina “ley del precio único”⁵¹.

La evidencia empírica muestra que esto no sucede en todos los casos, y que es posible que exista una transmisión de precios incompleta que algunos autores (Rapsomanikis, Hallam y Conforti, 2003) atañen a fenómenos como políticas comerciales y altos costos de transacción producidos por infraestructuras deficientes en comunicaciones y transportes, que a la larga producen que los agentes tomen decisiones ineficientes, afectando así el nivel de precios.

Sin embargo, esta no es la única contradicción señalada de la teoría clásica. De acuerdo con la teoría de la eficiencia del mercado, los agentes con expectativas racionales tienen como supuesto utilizar de la mejor manera la información disponible. Los precios de mercado siempre deberían entonces, reflejar los valores fundamentales y la función social de los mercados financieros tendría que ser colocar de manera correcta los capitales entre las empresas en concordancia con la información sobre los márgenes futuros de beneficios esperados determinados por los fundamentales.

Derivado del proceso de desregularización financiera y la creciente ola de utilización de instrumentos financieros, la formación de precios ha dejado de responder a los fundamentales del mercado agrícola y tiende a reflejar factores extrasectoriales (Suarez, 2013). Los precios *spot* se ven alterados por las operaciones que se realizan en el mercado de derivados, trayendo consigo consecuencias como altos grados de volatilidad y los efectos derivados de esta. Este fenómeno es contrario al mecanismo que explica la teoría clásica, sobre que en existencia de competencia perfecta y libertad económica son las fuerzas del mercado las que determinan los precios (Wray, 2009); Soto, 2012).

Se señala que en la relación entre la industria agrícola y el mercado de futuros, existe un proceso de emigración de los capitales especulativos ante la caída de la

⁵¹ “en ausencia de fricciones [...] y en condiciones competitivas [...], bienes idénticos deben venderse en distintos lugares al mismo precios si los precios se expresan en una misma moneda” (Feenstra y Taylor, 2011)

rentabilidad en las áreas de inversión con los márgenes más altos. Esto a partir de que los administradores de riesgo, consideraran que el comportamiento de las materias primas no se correlacionaba con el comportamiento de las acciones, por lo que se planteó la posibilidad de que los *commodities* en general y en particular aquellas provenientes de la industria agrícola podrían usarse para reducir el riesgo de portafolio (Wray, 2008).

Este fenómeno ha sido visible con mayor fuerza a partir de la crisis financiera de 2007 (Rubio, 2010). Durante este proceso, los capitales tienden a emigrar hacia los futuros de *commodities* puesto que se señala que los alimentos han servido de refugio⁵² 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.”⁵³ (Rubio, 2010, pp. 6-7).

⁵² “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)

⁵³ La contra parte que propone Rubio (2010) al efecto “refugio” es el efecto “manada” en el que si los fondos especulativos tradicionales pierden rentabilidad, emigrarán a los futuros de *commodities*.

Reportaba “El país” el 4 de septiembre de 2011 “La sequía en los mercados financieros ha volcado a ciertos inversores en materias primas. Fondos de alto riesgo y bancos influyen ahora en lo que vale el pan en Túnez, la harina en Kenia o el maíz en México. El Banco Mundial hace sonar la alarma por explosión de los precios alimentarios”

Sin embargo, este proceso deja tras de sí como resultado, en el caso específico de esta industria, crisis alimentaria y la perturbación en los precios. Rubio (2010), agrega que 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.⁵⁴ y la posibilidad de mantener y fortalecer su hegemonía geopolítica a través de los precios de los productos agroalimentarios.

Es de notarse la posibilidad que tienen algunas empresas de manipular el precio de las materias primas⁵⁵, ya sea por la vía “legal”, por medio de la especulación, o por la “ilegal” que se refiere a la monopolización de *stocks* o manipulación de precios *spot*, entre otras existe el argumento de que es en la especulación “legal” en donde ocurren las contradicciones, puesto que aunque la ilegal pudiera sonar más pernicioso, se habla de comerciantes individuales que de manera ilegal modifican los precios de algunos puntos de base con la finalidad de obtener ganancias. Mientras que el mercado de futuros bajo la estructura de sus instrumentos como en el caso de los futuros, “podrían estar quintuplicando los precios mediante estrategias legales de comprar y retener” (Wray, 2008, p. 91),

Aunado a la crisis financiera producto de los altos porcentajes de especulación, este proceso crea también una barrera a la salida de las crisis productivas, debido a que los precios de los productos agrícolas impactan de manera directa en los salarios y esto a su vez en los costos de producción⁵⁶. Se genera entonces un “fenómeno perverso económicamente” (Rubio, 2010), que constituye otra contradicción a la teoría clásica, y que consiste en incrementos de precios a la par

⁵⁴ Las empresas mayormente beneficiadas con grandes márgenes de ganancia por especulación son de capital norteamericano, algunos ejemplos son: Cargill, Monsanto, John Deere, Mosaic (Rubio, 2010).

⁵⁵ Se señala que los mercados más importantes, como el petróleo, la soya, el maíz y el trigo son demasiado grandes para poder ser manipulados más allá de periodos cortos.

⁵⁶ “Los altos precios de los granos tienden a elevar los costos de las industrias y se tornan un obstáculo para la reducción del salario [...] los elevados precios afectan la demanda de amplios grupo de la población hecho que reduce el salario real y con ello la capacidad para comprar bienes industriales” (Rubio, 2010, p. 9).

de incrementos en la producción⁵⁷, un burbuja sobre *commodities* agrícolas que no responde al supuesto de oferta y demanda (Wray, 2008)⁵⁸. Esto en términos macroeconómicos genera inflación, aumento de los precios de los productos básicos y encarecimiento de las importaciones de los países deficitarios, entre otras cosas.

Se ha señalado que existe una ola de financiarización de la industria agrícola, que no es el único caso que existe, 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 (Wray, 2008)⁵⁹.

Habiendo analizado la relación entre la producción real y la especulación, es necesario plantear el tema de manera concreta en un espacio geográfico definido y en un producto en específico que permita entender el proceso en términos prácticos. Lo anterior se planteará en el marco referencial que se desarrolla en los próximos capítulos. Se describirán las características geográficas, físicas y económicas mexicanas así como la situación en la que se encuentra actualmente el maíz mexicano.

⁵⁷ En el área de los productos básicos agrícolas el periodo intermedio entre 2016 y 2017 registraron cultivos records de soya (119 TM57) y maíz (385 TM) en EE.UU además de niveles históricos de *stocks* regionales y mundiales de ambos productos y también sobre los stocks de trigo, se le suma la expectativa para 2017 en América del Sur de cultivos récord de soya y maíz, lo cual repercute en términos de precio (Dejneka, 2017).

⁵⁸ “Contrariamente a lo que se enseña en los cursos de economía y negocios, los mercados generan incentivos perversos para el riesgo excesivo, castigando con rendimiento 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).

⁵⁹ “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)

PARTE III. MARCO REFERENCIAL

Posterior al desarrollo de las bases teóricas de la investigación es necesario delimitar la zona de estudio así como definir los puntos clave que permitan conocer el entorno del fenómeno de estudio. Lo anterior se verá plasmado en el Marco Referencial que a continuación se desarrolla, dicho marco se encuentra relacionado con el Marco Teórico puesto que permite la asociación entre la teoría y el análisis de la realidad que corresponden a un contexto geográfico y temporal.

En seguida se presentan dos capítulos en los cuales se recoge en un primer capítulo la descripción de la geografía física y económica de México con especial atención a la situación económica, en un segundo capítulo, se abordarán los datos recientes sobre la situación del maíz mexicano.

CAPÍTULO 4

MÉXICO Y EL MAÍZ

Se presentan en este capítulo cuatro apartados correspondientes al desarrollo de la descripción de la región objeto de estudio desde el punto de vista territorial, geográfico, económico y social, así como una descripción de la industria agrícola, las perspectivas de la industria agrícola mundial y la industria agrícola en México.

Localización, límites y fronteras de México

El nombre oficial de México tal como lo estipula la Constitución es el de Estados Unidos Mexicanos (E.U.M.). El país se encuentra localizado en el continente Americano, específicamente en América del Norte entre la latitud extrema norte 32° 43' y la latitud extrema sur 14°32'. Cuenta con fronteras terrestres al norte (EE.UU.) y al sur (Guatemala y Belice). En lo que respecta a las fronteras marítimas se encuentran al Este con el Océano Atlántico, el Golfo de México y el mar de las Antillas; y al Oeste con el océano Pacífico y el golfo de California. (INEGI, 2017).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) estipula en el artículo 42 que:

“El territorio nacional comprende: el de las partes integrantes de la Federación; el de las islas, incluyendo los arrecifes y catos en los mares adyacentes; el de la isla Guadalupe y las Revillagigedo situadas en el Océano Pacífico; la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas, cayos y arrecifes; las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el derecho internacional y las marítimas interiores, y el espacio situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el propio derecho internacional” (CPEUM, 2017)

Cuenta con una extensión territorial de 1 964 381 km², de los cuales 1959 248 corresponden a superficie continental y 5 133 km² a superficie insular.

Figura 1: División geográfica de México



Fuente: INEGI (2017).

México es un país que se encuentra organizado administrativamente en una federación que se compone de 32 entidades federativas, con la Ciudad de México (CDMX) como capital y sede de los poderes gubernamentales (INEGI, 2017) y que conforman la división política mexicana.

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 con datos de INEGI (2017).

Geografía económica de México

Se entiende por geografía económica a los efectos que tienen las características geográficas en la economía (Esquivel, 2002). En términos generales, la economía mexicana se divide en tres sectores principalmente que se encuentran determinados en gran medida por las características que determina la geografía económica, pero también por las especificidades que les imprimen los sectores sociales que intervienen en la economía mexicana

Sectores económicos

1) Primario o agropecuario, donde se incluyen aquellas actividades de aprovechamiento de los recursos naturales como la agricultura, la explotación forestal, la ganadería, la minería y la pesca.

2) Secundario o sector industrial, que se caracteriza por el uso predominante de maquinaria en procesos de transformación de materias primas, se divide entre las industrias extractivas y las de la transformación, ambas se subdividen a su vez en

sectores específicos como los de la construcción, la industria manufacturera y de producción energética, entre otros.

3) Terciario, que involucra la comercialización de mercancías finales, la procuración de servicios y las comunicaciones y transportes (INEGI, 2017).

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

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2017).

La naturaleza de las relaciones económicas plantea la necesaria interconexión entre los sectores económicos, esta interrelación es medible en términos

macroeconómicos mediante la matriz de insumo-producto⁶⁰ propuesta realizada por Leontief en 1936. La más reciente para México es la realizada por el INEGI en 2012 con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de México, donde se muestran las relaciones intersectoriales y de los agentes económicos nacionales.

Tabla 6: Matriz de Insumo Producto 2012 doméstica por tipo de actividad
(Cifras en millones de pesos)

Actividades	Matriz de Insumo Producto 2012 doméstica por tipo de actividad					
	Actividades primarias	Actividades secundarias	Actividades terciarias	Demanda intermedia	Demanda final	Utilización total
Actividades primarias	67,495	389,075	49	456,619	306,269	762,888
Actividades secundarias	122,085	2,892,870	1,000,912	4,015,868	9,339,182	13,355,050
Actividades terciarias	43,736	1,404,873	1,673,097	3,121,706	9,070,021	12,191,727
Consumo intermedio nacional	233,316	4,686,818	2,674,058	7,594,193	18,715,472	26,309,665
Consumo intermedio importado	53,992	3,208,380	499,909	3,762,280	1,513,889	5,276,169
Impuestos sobre los productos netos de subsidios	-3,517	-40,858	-108,791	-153,166	635,193	482,027
Total de usos a precios comprador	283,791	7,854,340	3,065,176	11,203,307	20,864,555	32,067,862
Valor agregado bruto	479,097	5,500,710	9,126,552	15,106,359		
Producción economía total	762,888	13,355,050	12,191,727	26,309,665		
PIB	475,580	5,459,852	9,017,760	14,953,192	635,193	15,588,386

Fuente: INEGI (2017).

⁶⁰ 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)

Sectores sociales:

Desde el punto de vista de la administración y la sociología de la organización, las organizaciones e instituciones económicas se pueden agrupar en cuatro sectores principalmente: 1) El sector privado; 2) el sector público; 3) El sector externo; 4) El sector social (Alcacerra, 2002 y Velázquez 2008). En conjunto se les denomina como “sectores sociales” y se componen de los agentes económicos que intervienen en el proceso económico y el desarrollo social.

Tabla 7: Sectores sociales

Sectores sociales			
Privado	Público	Externo	Social
Organizaciones privadas y profesionales que prestan sus servicios a la economía.	Instituciones gubernamentales de los ámbitos federal, municipal y estatales	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 con datos de Velázquez (2017).

Algunos ejemplos de división del sector social en México serían: 1) Empresas de capital mexicano: Bimbo, Cementos Mexicanos, La Costeña, Teléfonos de México (Telmex), Fábrica de Jabón la Corona, Refrescos Pascual, entre otras; 2) Empresas estatales: PEMEX, Comisión Federal de Electricidad, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Banco de México (Banxico), entre otras; 3) Empresas extranjeras: Procter & Gamble, Citibank, General Motors, entre otras; 4) Organizaciones sociales: Ejidos, organizaciones de trabajadores, comunidades, cooperativas fuera del sistema financiero formal, asociaciones civiles (Velázquez, 2008).

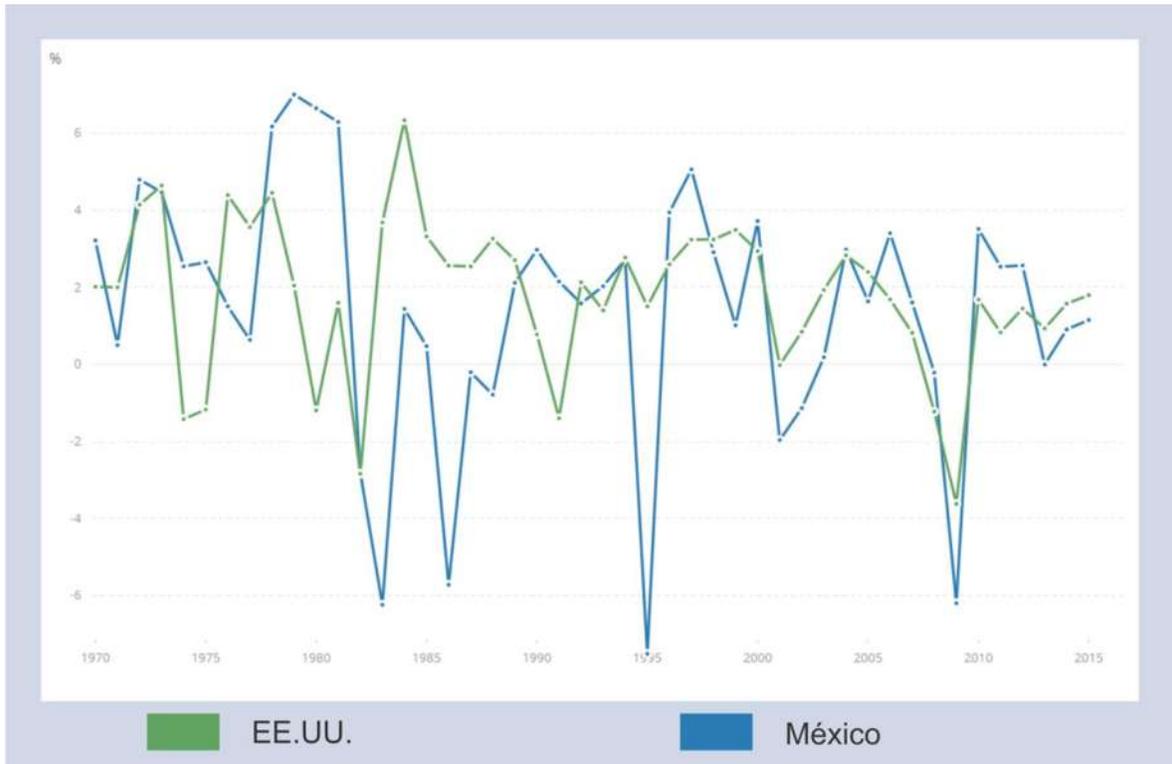
Retrospectiva de los indicadores económicos en México

Para el año 2016 el PIB tuvo una tasa de 2.3, un retroceso de dos puntos porcentuales en relación al 2.6 registrado en 2015, reportes del WB señalan que los factores que impulsaron al crecimiento anual en 2016 fueron, el consumo privado (principalmente), la baja inflación, las remesas de los trabajadores, la expansión del crédito, los salarios reales más altos y la creación de empleo en el sector formal (WB, 2017).

Sin embargo, bajo este panorama el WB proyecta que la economía mexicana se encuentra en proceso de desaceleración debido al entorno externo de crecimiento global y estancamiento del comercio. A esto se le suma también, los aumentos en los precios de los energéticos fósiles principalmente el petróleo y la disminución de los flujos de capital (WB, 2017).

A finales del año se reportaron mejorías en el crecimiento nacional derivadas del impulso que tuvieron las exportaciones no petroleras mientras que las petroleras reportaron puntos altos. 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: 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).

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, los mercados internacionales mostraron alta volatilidad⁶¹ debido a la incertidumbre causada por las elecciones presidenciales de EE.UU. Resultado de lo anterior y en suma al riesgo que suponía el escaso crecimiento económico en México y los retos de estabilización de la deuda pública, el 9 de diciembre la agencia calificadora Fitch⁶² cambió la

⁶¹ “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)

⁶² 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)

perspectiva económica para México de estable a negativa aun que la calificación crediticia se mantuvo estable en BBB+⁶³. Posteriormente las calificadoras *Moody's* y *Standard & Poor's*⁶⁴ seguirían la misma tendencia al cambiar también sus calificaciones (CEFP, 2017).

Para la tasa de interés, Banxico ha planteado una sistemática alza de la tasa de interés con la finalidad de contrarrestar las presiones inflacionarias y mantener ancladas las expectativas de inflación frente a los posibles riesgos derivados de la relación de México con EE.UU. Debido a lo anterior, durante el 2016 estipuló en dos ocasiones la tasa de interés de referencia, el 17 de noviembre y el 15 de diciembre a 4.75 por ciento y 5.75 por ciento respectivamente (CEFP, 2017).

Para inicios de 2017 se planteaba seguir con esta política de alza de la tasa de interés y para el 9 de febrero, el 30 de marzo y el 1ero de mayo realizó alzas por 6.25 por ciento, 6.50 y 6.75 por ciento respectivamente (WB, 2017) y con previsiones por parte del sector privado de un cierre de tasa para finales de 2017 de 7.06 por ciento (CEFP, 2017).

En lo referente al Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) en su conjunto obtuvo un cierre a finales del cuarto trimestre de 2016 en 45 mil 642.9 unidades, por lo que se analiza que de finales de 2016 hacia inicios de 2017 operó bajo esquemas de volatilidad e incertidumbre derivado del ya antes mencionado proceso político bilateral entre EE.UU y México. A esto se le suman las expectativas por la normalización de la política monetaria de EE.UU por parte de la reserva federal.

Sin embargo, la recuperación no tardó en llegar y para finales de enero de 2017 se reportaba que había alcanzado 47 mil 001.06 unidades (CEFP, 2017). A partir del

⁶³ “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)

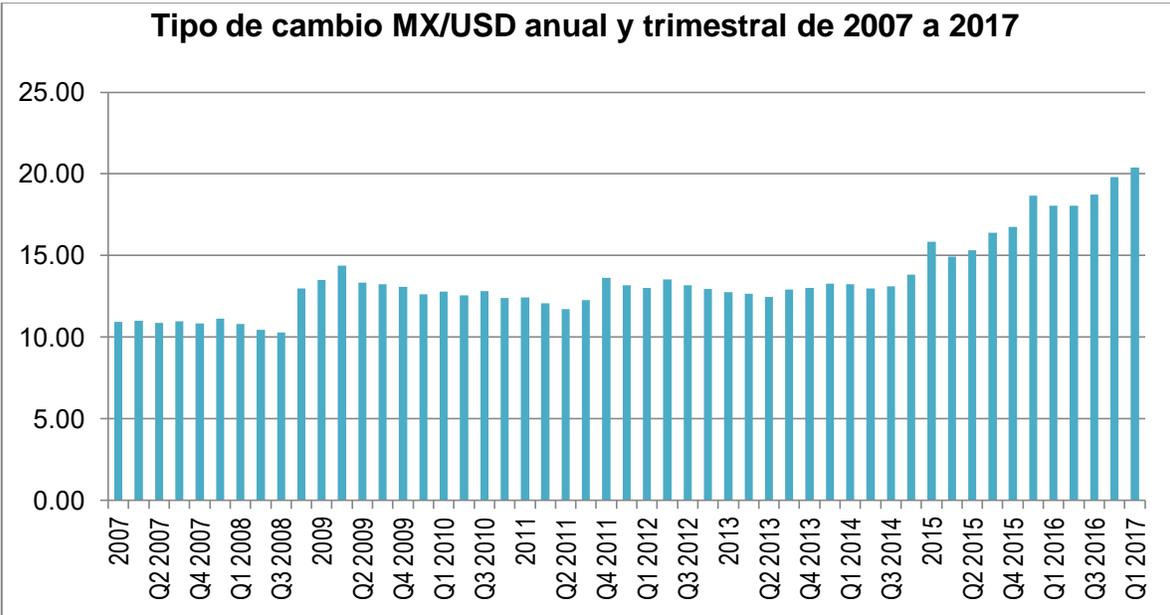
⁶⁴ *Moody's* es una institución calificadora de valores autorizada y supervisada por la Comisión Bancaria y de Valores. Realiza análisis de los sectores: corporativo, instituciones financieras, finanzas públicas, aseguradoras, sociedades de inversión, financiamiento de proyecto y finanzas estructuradas. (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)

cuarto trimestre de 2016 se comenzaban a ver también condiciones de incertidumbre y volatilidad en el mercado cambiario registrándose para el primer y segundo trimestre de 2017 alzas al peso mexicano con respecto del dólar estadounidense.

El CEFP (2017), señala que lo anterior es producto de cuatro factores que son el resumen del malestar económico coyuntural: 1) El proceso y resultado de las elecciones presidenciales estadounidenses; 2) Las expectativas sobre la relación bilateral entre México y EE.UU; 3) La fortaleza observada en el dólar estadounidense frente a las demás divisas debido a la expectativa de un cambio en la política fiscal de EE.UU; 4) Las perspectivas y evolución de los precios internacionales del petróleo.

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



Fuente: Elaboración propia con datos del Fondo Monetario Internacional (FMI) (2017).

El sector privado espera que el tipo de cambio se ubique en 21.21 al cierre de 2017 (CEFP, 2017), los contratos de futuros consultados a inicio de 2017 de la divisa en el CME Group se cotizaban entre 20.61 y 21.57 pesos por dólar estadounidense según contrato a entregas en marzo, junio, septiembre y diciembre de 2017.

La Industria agrícola

Perspectiva agrícola mundial

La industria agrícola es uno de los principales pilares económicos, los sistemas agrícolas son vitales para el bienestar de la humanidad, ya que satisfacen una amplia gama de necesidades, principalmente ser el centro de la seguridad alimentaria y insumos clave en la industria de transformación. Tanto la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) como la FAO señalan que: “La agricultura es un sector clave para el logro de muchos objetivos de la Agenda para el Desarrollo Sostenible 2030, cuyo objetivo es acabar con la pobreza y el hambre y promover la prosperidad y bienestar de las personas” (OCDE, 2016). En términos mundiales, se analiza que el papel central que tiene el comercio internacional para asegurar la seguridad alimentaria de los países debido a la dispersión geográfica de la oferta y la demanda de alimentos..

En las últimas décadas del siglo XX y la primera década del XXI la industria agrícola en su conjunto se vio caracterizada por una fuerte demanda que en conjunto con las bajas reservas agrícolas dieron como resultado altos precios. Esto incentivó a los sectores agrícolas al encontrar incentivos económicos y condiciones favorables a aumentar su capacidad productiva lo que derivó en un aumento de la producción agrícola mundial.

Sin embargo este fenómeno no pudo durar, los datos de los últimos años de cultivos agrícolas a nivel global, se reportaban para el año 2015 reducciones de la producción de la mayoría de los cultivos en comparación con los altos niveles alcanzado en 2014. En lo que respecta al precio, una gran cantidad de productos han sufrido una sistemática reducción debida a distintos factores 1) incremento lento de la demanda; 2) elevados niveles de inventarios; 3) oferta continua y fortalecida; 4) crecimiento económico débil y existencias abundantes (OCDE, 2016). En este sentido muchos productos en específico los granos alcanzaron

mínimos históricos⁶⁵ (OCDE, 2016). Se prevé que la culminación de esta década y el principio de la siguiente planteará desafíos diferentes en gran medida producto de la desaceleración en el crecimiento económico, y aunque no es posible afirmar una completa tendencia de descenso del nivel de precios de los productos agrícolas debido a que cada uno posee especificidades, la FAO sí prevé que en conjunto sea más lento el crecimiento de la demanda mundial de productos agrícolas (FAO, 2017) y se añade que “el debilitamiento de los mercados agrícolas hace que el sector sea menos atractivo para las inversiones, lo que limita el crecimiento total de la producción agrícola a 1.6% anual en promedio” (OCFE, 2016, pp. 40).

Se prevé además, 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 los principales países donde se pronostica la expansión Brasil y Argentina. Una visión regional plantea las siguientes cifras (FAO, 2017):

Asia del Sur y del Este: Se presenta como la mayor región productora agrícola del mundo, con producciones mundiales del 40 por ciento de cereales y 60 por ciento de aceites vegetales⁶⁶. 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.

América del Norte y América Latina y el Caribe: Esta región domina la producción mundial de semillas oleaginosas, en segundo término sus productos agrícolas importantes son cereales con un 90 por ciento y 30 por ciento de la producción mundial respectivamente. Los pronósticos para los próximos años apuntan que tanto la producción de maíz como la de soya incrementarán en un 10% y aunque debajo de Asia esta región cuenta con una vasta área cultivable sin explotar por lo que es posible la expansión agrícola y como región América Latina es la fuente

⁶⁵ Productos como las semillas oleaginosas (colza, girasol, maní), el trigo (con niveles de precios más bajos que desde 2009), algodón, maíz, entre otros. Las excepciones fueron la soya que aumento sus precios durante 2015 y la caña de azúcar (OCDE y FAO, 2016)

⁶⁶ En especial aceite de palma

más importante de expansión de superficie agrícola del mundo con un área de cultivo del 24 por ciento.

África Subsahariana: Es una de las zonas agrícolas productoras más pobres y aunque se ha reportado expansión de la superficie cultivable, en los próximos años se prevé que se experimente un freno en el crecimiento de la superficie. Políticas regionales plantean la puesta en marcha de políticas para la mejora de la productividad con el objetivo de expandir la producción agrícola total un 2.6 por ciento anual en los próximos diez años.

Europa Oriental y Asia Central: Durante los pasados años logró incrementar su producción agrícola en un 42 por ciento atribuible al incremento en la productividad, entre 2013 y 2015 produjo el 10 por ciento de los cereales a nivel mundial. Se proyecta que la actividad agrícola se amplíe en un 13 por ciento en la próxima década.

Europa Occidental: Esta región 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 se reduzca la superficie cultivada en un 3 por ciento.

África del Norte y Oriente Medio: La producción agrícola en la región está limitada principalmente por tres factores, la situación política inestable de varios países que la conforman y las condiciones naturales desfavorables al cultivo que hacen que la participación regional en la producción mundial sea muy reducida. Por lo anterior la producción se basa principalmente en cultivos con poca necesidad de agua como el trigo que representa el 60% de la superficie cosechada. Se pronostica que en los próximos años la producción siga baja por lo que se mantendrá en un 4% de la producción mundial.

Oceanía: La producción mundial de cereales de la región es mínima con un 2%, sin embargo tiene altos niveles de exportación por lo que lo hace ser una región importante en términos de comercio internacional. Se espera que en la próxima década incremente su producción en un 11% principalmente en productos como la caña de azúcar y los cereales.

Industria agrícola en México

Sobre la industria agrícola, el INEGI con el objetivo de homogeneizar en términos conceptuales la metodología propia con las metodologías de recuperación de datos sobre el sector, la FAO citada en la ENA señala lo siguiente:

“un producto o especie básica interviene en una gran cantidad de indicadores necesarios para monitorear y evaluar las políticas de desarrollo, la seguridad alimentaria, y avanzar hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Los productos o especies y sus datos asociados deben alimentar al Sistema de Cuentas Nacionales y a la balanza global de oferta y demanda de alimentos y otros productos agrícolas. Los datos básicos deben estar relacionados con los cultivos o especies que tienen mayor proporción en el uso de la tierra y contribuyen significativamente al bienestar de la Unidad de producción y del hogar rural” (ENA, 2012, pp. 8.)

Lo anterior en el contexto de contar con un esquema de sistematización y análisis de los datos agrícolas a nivel internacional y nacional. En este sentido en México se han puesto en marcha propuestas a través de organismos e instituciones dedicadas al sector de la industria agrícola⁶⁷.

⁶⁷ Algunos ejemplos son INEGI, FND, FIRA, ASERCA, entre otras.

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

Estructura de la agricultura en México					
Ciclos agrícolas	Cultivos intercalados	Agricultura protegida	Tecnología en agricultura protegida	Agricultura alternativa	Tecnología agrícola
<ul style="list-style-type: none"> · Primavera-verano · Otoño-Invierno · Perennes 	<ul style="list-style-type: none"> · Cultivos mezclados · Cultivos asociados · Cultivos intercalados · Por hectáreas sembradas 	<ul style="list-style-type: none"> · Vivero · Invernadero · Casa sombra · Malla sombra · Macro túnel · Micro túnel · Acolchado · Otras 	<ul style="list-style-type: none"> · Pantalla térmica · Cuarto frío · Pared húmeda · Extractores · Ventiladores · Bombas de riego · Aspersores para agroquímicos · Sistemas de riego por goteo · Sistemas de riego por aspersión · Sistemas de riego por nebulización · Sistemas de fertirrigación 	<ul style="list-style-type: none"> · Biodinámica · Hidroponía · Bioponía · Acuaponía 	<ul style="list-style-type: none"> · Fertilizantes · Biofertilizantes · Abonos · Semilla criolla · Semilla mejorada o certificada · Semilla genéticamente modificada o transgénica · Herbicidas · Insecticidas · Sensores de humedad · Sensor óptico de nutrición · Animales de tiro o yunta · Tractor · Sembradoras · Cosechadoras · Control biológico de plagas · Injertos de árboles · Rotación de cultivos · Podas · Quemadas controladas · Labranza de conservación · Asistencia técnica · Certificado para agricultura orgánica · Otras.

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

La Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) (2012), describe a la agricultura como parte del sector primario que “incluye la siembra, el cultivo y la cosecha de especies vegetales”, que tiene formas generales de cultivo, anual (temporal) o de riego.

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

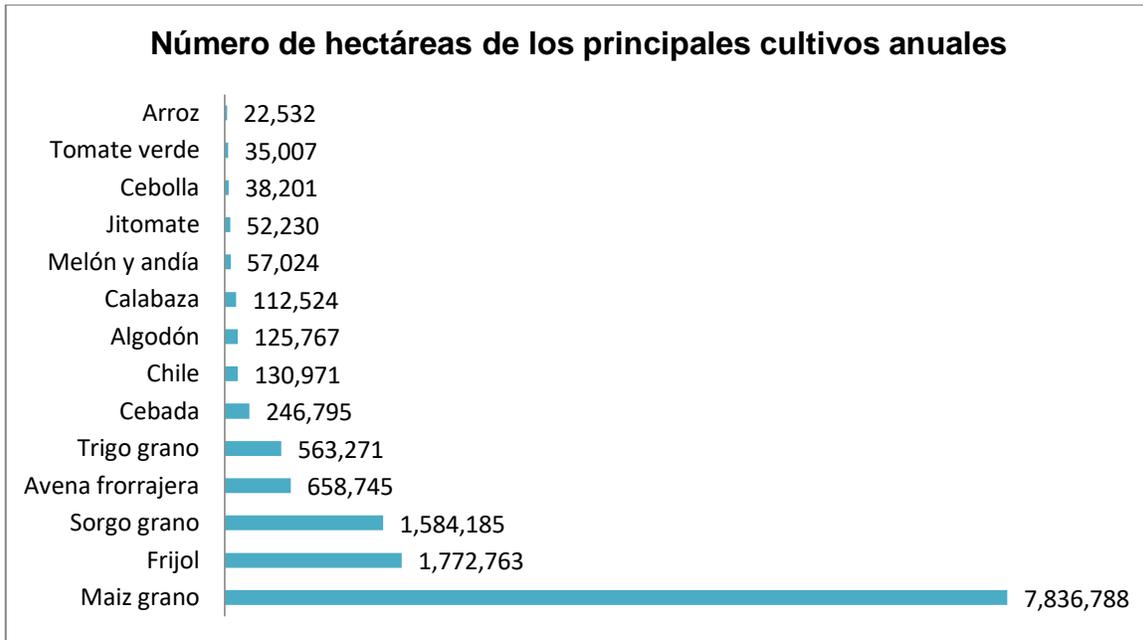


Fuente: INEGI (2017).

El INEGI (2017), contempla al menos 29 productos agrícolas considerados por ser los principales en cuanto a participación en el PIB que en conjunto representan el 80% del sector primario: maíz grano, maíz forrajero caña de azúcar, pastos, papa, melón y sandía, café, naranja, uva, plátano, limón, trigo grano, aguacate, sorgo grano, frijol, grano, chile, alfalfa, jitomate, mango, cebolla, calabaza, tomate verde, algodón, manzana, cacao, cebada y soya. Muchos de ellos concuerdan también con los productos agrícolas definidos también por el Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM): maíz, caña de azúcar, frijol, café, trigo grano, arroz y sorgo grano.

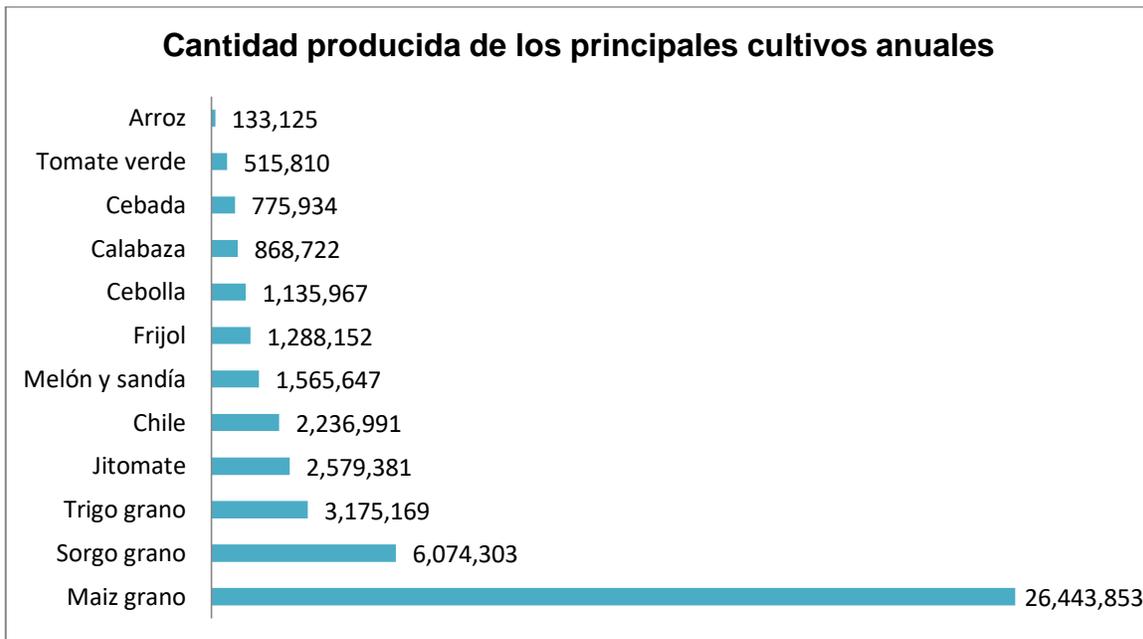
El maíz grano es el cultivo con mayor importancia de los cultivos anuales con 7.8 millones de hectáreas y 26.4 millones de toneladas de producción, otros cultivos a destacar son el son el frijol con 1.9 y el sorgo grano con 1.6 millones de hectáreas ambos. (INEGI, 2017)

Figura 5: Número de hectáreas de los principales cultivos anuales



Fuente: ENA (2012).

Figura 6: Cantidad producida de los principales cultivos anuales



Fuente: ENA (2012).

Habiendo delineado en términos generales la descripción geográfica, social y económica de México con especial atención a la situación económica, se da paso en el siguiente capítulo a abordar datos más específicos sobre la situación reciente del maíz mexicano.

CAPÍTULO 5

LA SITUACIÓN DEL MAÍZ MEXICANO

En el presente capítulo se presenta un panorama general de la situación del maíz en el contexto nacional; se inicia con la descripción de las características, para posteriormente describirse su situación en torno a su participación en el mercado financiero, como preámbulo para describir el proceso mediante el cual se comienzan a emplear los futuros de maíz en México.

El maíz por sus características, es el cultivo más importante de México. Todas las entidades mexicanas cultivan maíz a mayor o menor grado, sin embargo, históricamente han sido siete entidades las que concentran más de la mitad del volumen de producción nacional (SIAP, 2012). A la cabeza de la lista se encuentra Sinaloa como principal productor, además de ser el principal estado con colocaciones en el mercado de futuros (Ochoa, 2011). Existen tres usos para el maíz en México, principalmente: 1) Alimento humano; 2) Forraje; 3) Fabricación de almidones, aceites y combustibles como el etanol.

Los ciclos agrícolas se dividen en dos: El ciclo de primavera verano (PV) o ciclo de temporal, cuya cosecha corresponde a los meses de noviembre a febrero para los estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Chiapas y Edo. de México.

Figura 7: Principales estados productores de maíz ciclo PV



Fuente: Elaboración propia con datos de GCMA (2016).

El ciclo Otoño Invierno (OI) o ciclo de riego, con cosechas disponibles en los meses de mayo a julio para los estados de Sonora, Chiapas, Veracruz, Sinaloa y Tamaulipas principalmente (GCMA, 2016).

Figura 8: Principales estados productores de maíz ciclo OI



Fuente: Elaboración propia con datos de GCMA (2016).

En ambos ciclos se identifican básicamente dos sistemas de producción: a) De autoconsumo con características intensivas en mano de obra donde sobresalen las unidades socioeconómicas campesinas y se ligan al minifundio; 2) De mercado, que se caracteriza por el uso intensivo de capital y la concentración de grandes extensiones de tierra en pocos productores (SIAP, 2004)

Por sus importancia dentro de la dieta mexicana y la posibilidad de asegurar la disponibilidad de alimento durante todo el año no sólo en las zonas rurales si no también en las urbanas, el maíz es uno de los cultivos más sensibles, puesto que

afecta directamente a la economía en su conjunto a través de los precios. Al respecto Ortiz y Montiel (2016, p. 3) señalan que:

“La naturaleza cíclica de la agricultura, su dependencia financiera y el comportamiento del clima propician que la producción de granos en México se desarrolle en un ambiente de incertidumbre, el cual se ve reflejado en la tendencia de los precios de los granos y en los ingresos de los productores”.

Es por este fenómeno que hasta antes de 1994, durante el periodo conocido como el modelo de sustitución de importaciones, el gobierno federal utilizó un precio de garantía en el maíz como uno de los mecanismos que servían para impulsar sus políticas agrícolas. Este tipo de precios fijos solía encontrarse por debajo de los precios internacionales, tenía como referencia el precio más alto durante cosecha y se fijaba por el gobierno federal teniendo en cuenta además, negociaciones con las cámaras de productores (SIAP, 2004).

Al abrirse la posibilidad del comercio internacional de este grano los productores vieron afectados sus ingresos debido a la saturación del mercado debido a la importación de maíz extranjero (Ochoa, 2011) en épocas de cosecha, convirtiendo a México en importador neto de maíz a partir de 1973 aunque se reportaba como segundo productor de maíz en América Latina (SIAP, 2004).

El precio tendía a fluctuar, por tanto los productores de maíz se vieron afectados y buscaron alternativas que les permitieran aminorar el riesgo. Una de las primeras medidas adoptadas fue la eliminación de los precios de garantía del maíz y la aceleración de un proceso de reformas en el mercado agrícola mexicano (SIAP, 2004)

Una de las formas de hacer frente a estas fluctuaciones en los precios fue mediante el esquema de obtención de futuros sobre productos agrícolas que garantizara seguridad a los productores. Ésta consistía en:

“comprar una opción (*put*) que le brinda al productor el derecho teórico de vender su producto a cierto precio, de tal manera que si el precio en el mercado se ubica por debajo del contrato, el productor recupera el diferencial a través de la Bolsa de Chicago. Si el precio del mercado se ubica por arriba del pactado, el productor no ejerce la opción” (SIAP, 2004, p. 70).

por lo que este esquema tenía como objetivo el funcionar como un seguro. El primer contrato de futuros de maíz amarillo en México fue presentado por el MexDer en el momento en el que México se ubicaba en el cuarto lugar 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.

Al principio se listaron los contratos de futuros de maíz del Chicago Mercantile Exchange Group (CME Group) y FIRA fungió como agente financiero del gobierno para desempeñar las funciones de uso de contratos de coberturas para el precio de diversos productos agrícolas, función que más tarde desempeñaría la Agencia

de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (ASERCA) programa que se creó en 1991 como Órgano Administrativo Desconcentrado de la entonces Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos “con el propósito de contar con un organismo para el impulso a la comercialización de la producción agropecuaria en beneficio de los productores del campo, de frente a la apertura internacional y la liberación de los mercados” (ASERCA, 2017, sección Antecedentes Históricos, parr. 1) así como aminorar los efectos negativos del proceso de financiarización del sector que se preveían por la implementación de las coberturas de riesgo en la agricultura mexicana.

Este programa comenzó la utilización de un esquema de cobertura de precios que surgió para el año de 1993, en un principio exclusivamente para cubrir la caída de los precios del algodón y posteriormente para coberturar el precio del maíz a través de opciones *put* y *call* (Ortiz y Montiel, 2016). SAGARPA autorizó la venta de futuros sobre las mercancías agrícolas mexicanas a partir de 1993, derivado de la asociación público-privada de la producción que posibilitó la reforma agraria de 1992, además de la liberación de las finanzas mexicanas en 1986.

Durante este periodo y producto de la crisis de 1994-1995, la actividad agropecuaria en su conjunto se vio gravemente afectada por el efecto cíclico de la demanda y también por los factores climáticos y naturales donde uno de los productos principalmente afectados fue el maíz, por lo que el Estado mantuvo el subsidio en el precio del maíz y un régimen de precios controlado por medio de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) hasta 1996, a partir de este año el programa comenzó a ser utilizado para la adquisición de instrumentos bursátiles en el CBOT en su mayoría por productores de maíz blanco, siendo el subyacente el maíz amarillo calidad US#2.

Ramos (1996), señala que producto de la crisis de 1995 en México, la actividad agropecuaria en su conjunto se vio gravemente afectada por el efecto cíclico de la demanda y también por los factores climáticos y naturales donde uno de los productos principalmente afectados fue el maíz.

Posteriormente producto de la crisis financiera de 2008, en términos mundiales, la disminución del mercado interno en las economías latinoamericanas ocasionó la existencia de rezagos en el consumo de productos agrícolas y con esto una pérdida de ingresos de los productores, lo que finalmente limitó su poder de financiamiento. Sin embargo el principal efecto de transmisión de la crisis en México fue en el sector manufacturero, por lo que el impacto en el sector agrícola no fue tan drástico (Basurto y Escalante, 2009).

No obstante, durante este proceso sí se incrementaron los precios del maíz como resultado del incremento de la producción de etanol, lo cual creó una gran incertidumbre que atrajo al capital especulativo a la compra y venta de activos sobre el maíz mexicano (Rubio, 2010).

A partir del 2012 se realiza en México la primera ENA donde se recogen los últimos datos a nivel nacional sobre la producción de los cultivos en México. Ese mismo año, se crea el MexDer en el que SAGARPA presenta el primer contrato de futuros de maíz amarillo en México en el que se pretende beneficiar tanto a los productores como a comercializadores, industriales e inversionistas financieros del sector agropecuario (SAGARPA, 2012)

Para el 2014 la FND reportaba que el maíz participaba con el 18% del valor de la producción del sector agrícola con un valor estimado de 88 mil mdp en 2012 y 78 mil mdp en 2013 y concentraba un 33% de la superficie sembrada en territorio nacional. Para marzo de 2016 se reportaba un déficit de la producción de maíz amarillo en México, junto con el aumento del precio del dólar estadounidense, lo que logró influir en los precios de la canasta básica.

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

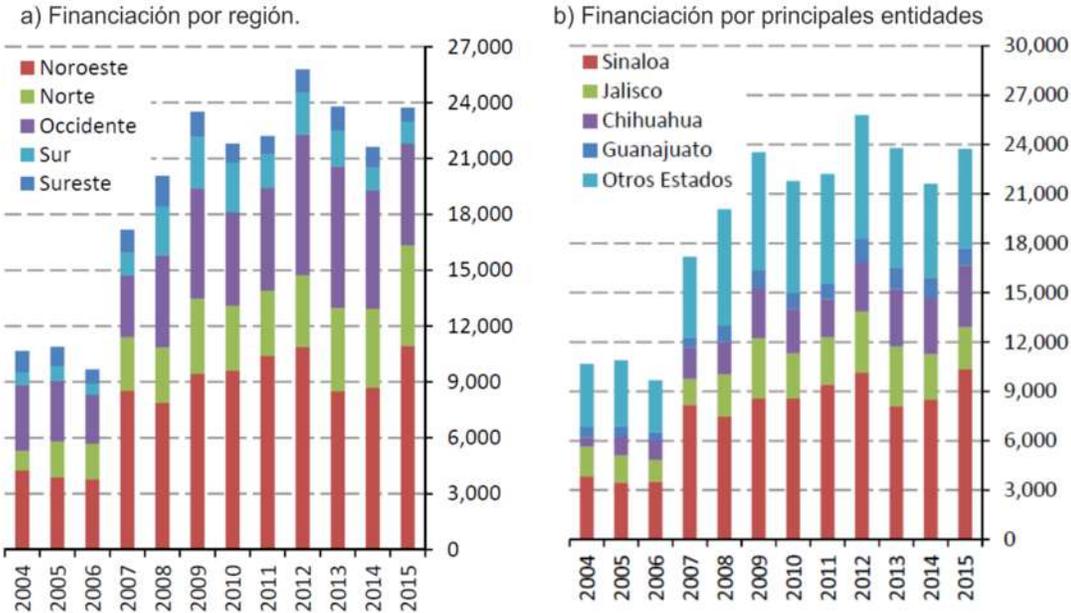
Fuente: FND (2014) con datos de SIAP-SAGARPA.

Basurto y Escalante (2009), señalan que la penetración del mercado financiero en la agricultura en México es limitada y heterogénea, puesto que depende de la estructura agraria, el producto en cuestión, la tenencia de la tierra, la productividad entre otros factores.

En términos de financiamiento, la disponibilidad de recursos depende de la magnitud de los productores del sector y está mayormente condicionada a los productores pequeños (Basurto y Escalante, 2009). Las tres primeras fuentes de acceso al crédito en México son por medio de la banca comercial, la banca de desarrollo o el sistema financiero informal, siendo FIRA la principal fuente de financiamiento por parte del sector público al ser una institución dependiente (SIAP, 20012). Durante el 2016, las entidades que reportaron un mayor

financiamiento otorgado por FIRA (2016) fueron Sinaloa, Jalisco, Chihuahua y Guanajuato; en conjunto estos estados concentraron el 69.9 por ciento del financiamiento así como del acceso al mercado financiero posibilitado por FIRA.

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



Fuente: FIRA (2016).

Este capítulo ofreció las características físicas, de producción y situación en los últimos años del producto de análisis, pero además de lo anterior es necesario conocer la estructura del funcionamiento en términos normativos de las instituciones por medio de las cuales se comercian los futuros sobre dicho producto tanto en MexDer como en la CBOT, que se tratarán en el siguiente capítulo.

PARTE IV. MARCO NORMATIVO

Posterior al desarrollo de las variables de estudio y la situación del maíz mexicano, se procede a identificar las leyes, reglamentos y disposiciones existentes que regulan el mercado de futuros puesto que su funcionamiento en términos legales es parte significativa del análisis.

Conocer los elementos reguladores de los futuros a nivel global y en específico en los países objeto de esta investigación, permitirá visualizar el origen de la posibilidad de especulación en los mercados de futuros en específico el del maíz amarillo con referencias tanto en 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 forma en la que se estructura el mercado de futuros de manera general, para después describir la estructura del mercado mexicano de futuros y el mercado de futuros de EE.UU. Destacan la delineación profunda del funcionamiento de MexDer para el caso de México y de la CBOT para EE.UU

El origen histórico de los mercados de futuros los sitúa en la Edad Media y su objetivo fundamental era el de proveer de la posibilidad de reinversión en la agricultura y garantizar los precios futuros al comercio (Hull, 2004). Sin embargo, su generalización y su nacimiento organizado se dan en la ciudad de Chicago EE.UU durante la segunda mitad del siglo XIX justo cuando ésta se convertía en el centro del comercio de granos del nuevo mundo.

El objetivo de su creación fue el poder enfrentar el riesgo producto de las variaciones de precios de compra y venta de los granos, sin embargo debido a las características de su proceso de su creación surgió el problema del cumplimiento de contratos por lo que para lograr estandarizar los contratos adelantados se crearon las bolsas de granos junto con una institución denominada casa de compensación que fungiera como intermediario y vendedor legal que facilitara las transacciones y aminorara el riesgo (Mansell, 1992).

El funcionamiento de la compra y venta de contratos en un primer momento se realizó del sistema *open-outcry*⁶⁸ con agentes físicamente presentes al momento de las transacciones, sin embargo, la sofisticación de las bolsas de futuros y el desarrollo tecnológico y de comunicaciones ha dado la posibilidad de desarrollar las actividades propias del mercado de manera electrónica o *electronic trading*⁶⁹(Hull, 2004).

En los mercados de futuros se debe especificar con detalle para cada contrato las características que tendrá el acuerdo, como son, el tipo de activo, el tamaño del contrato (o cantidad a entregar) el lugar y fecha de entrega, y las posibles alternativas para el procedimiento de entrega.

Existen a grandes rasgos tres tipos de participantes de los mercados de futuros: 1) los administradores de riesgos; 2) los especuladores; 3) los intermediarios (Mansell, 1992). Se componen de la siguiente manera:

⁶⁸ Traducido del inglés como Sistema de corros

⁶⁹ Traducido del inglés como actividad comercial electrónica.

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 ó locales (<i>floor traders /locals</i>)	Fuera de piso		
<ul style="list-style-type: none"> · Especuladores <i>Scalper</i> · Operadores de posición (<i>position traders</i>) · Operadores tipo <i>spreader</i> · <i>Spread</i> intramercado · <i>Spread</i> intermercado · <i>Spread</i> intramercancía · Arbitrajistas 	<ul style="list-style-type: none"> · Pagan comisiones por sus operaciones · <i>Day traders</i> 	<ul style="list-style-type: none"> · Empresas · Instituciones financieras (Bancos comerciales, bancos de inversión, corredores de valores, seguros, bancos centrales, agencias gubernamentales) 	<ul style="list-style-type: none"> · Intermediarios de futuros /corredores (<i>Futures Commission Merchants</i>) · Corredores de piso <ul style="list-style-type: none"> · Empleados de intermediarios de futuros · Independientes ó comisionistas de piso

Fuente: Elaboración propia con datos de Mansell (1992).

Sin embargo, no todas las transacciones se realizan por medio de los mercados organizados. Los mercados OTC, por ejemplo, consiste en una red telefónica e informática de agentes que no requieren contar con presencia física en el mercado y sin embargo los montos de transacción OTC suelen ser “de mucha mayor envergadura que en el mercado organizado” (Hull, 2004). Este tipo de negociaciones privadas suelen ser utilizadas para buscar coberturar⁷⁰ aquellas mercancías que no tienen instrumentos específicos de futuros, sin embargo, el riesgo de de incumplimiento de los contratos por ambas partes suele ser más alto.

⁷⁰ Coberturar: Comprar y vender títulos para reducir el riesgo, el objetivo es conseguir una protección perfecta para tener una cartera sin riesgo. (FIRA, 1995)

6.1 México

Mansell (1992), señala 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.

Actualmente la Ley para Regular las Agrupaciones Financieras (LRAF) que fue publicada el 18 de julio de 1990 aún contempla lo referente a los grupos financieros⁷¹. Existen una amplia serie de organizaciones que pueden formar parte de estos grupos, como las casas de bolsa o las instituciones de banca múltiple, entre otras, sin embargo aunque estos grupos pueden constituir organizaciones únicas que se constituyan por diversas instituciones de crédito, se integran en una sola entidad en forma de sociedad anónima que tiene la posibilidad de ofrecer una amplia gama de servicios financieros (Díaz y Aguilera, 2013).

En lo que respecta a la Ley del Mercado de Valores (LMV), ha estado en vigor desde el 30 de diciembre de 2005 y 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). Dentro de la exposición de motivos y de acuerdo a lo señalado en la modificación de la ley del 6 de mayo de 2009, se señala que mediante 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).

El 26 de mayo de 1997 se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) 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

⁷¹ “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)

cuyo contenido se estipula: 1) Las disposiciones preliminares donde se esbozan los conceptos a utilizar en la ley; 2) La descripción de las bolsas; 3) Las características de los operadores; 4) La descripción de la estructura y funciones de las cámaras de compensación; 5) Las características de los socios liquidadores; 6) Disposiciones generales; entre otras (DOF, 1997). Estas disposiciones han sufrido cinco modificaciones hasta la fecha, siendo la más reciente la publicada en el DOF el 23 de noviembre de 2011 en la cual se buscaba armonizar las disposiciones con las leyes correspondientes y se incorporan “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).

En lo que respecta a las instituciones creadas para coadyuvar a satisfacer requerimiento y funciones específicas, en este caso de gestión del mercado de derivados, se crea el MexDer, Mercado Mexicano de Derivados, S.A. de C.V. el 15 de diciembre de 1998 como la Bolsa de Derivados de México, la cual ofrece tanto contratos de futuro como de opciones. Se constituye como una sociedad anónima de capital variable, autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

El MexDer define 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).

Los participantes tienen tres posibles posiciones: operadores, socios liquidadores o formadores de mercado (ver tabla 4). Son cuatro las instituciones que participan en conjunto dentro: 1) MexDer, como conjunto de derivados; 2) Asigna, Compensación y Liquidación, como la cámara de compensación constituida como fideicomiso de administración y pago; 3) Socios liquidadores; 4) Miembros Operadores, que no necesariamente requieren ser accionistas para operar. Tanto MexDer como Asigna son entidades autorreguladas bajo la supervisión de la SJCP, el Banco de México y la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) que les proporcionan las instalaciones y los servicios necesarios para realizar sus actividades.

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"> · Evaluación de riesgo de contraparte · Segmentan garantías · Evitan conflictos de interés 	Mantienen en forma permanente y por cuenta propia, cotizaciones de compra o venta de: <ul style="list-style-type: none"> · Contratos de futuros · Contratos de opciones respecto de la clase en que se encuentran registrados con el fin de promover su negociación

Fuente: Días y Aguilera (2013).

Los contratos de intermediación que efectúan los operadores o los socios liquidadores a cuenta de terceros se suscriben a un contrato de intermediación con cada cliente. Cada contrato establece fundamentalmente cuatro aspectos básicos: 1) La descripción de los riesgos que tiene el cliente al participar en la celebración y aceptación de contratos de futuros cotizados en MexDer; 2) Reconocimiento del cliente de las disposiciones de reglamentos de MexDer y Asigna además de reglas expedidas por las instituciones financieras; 3) La especificación de los medios de comunicación que se emplearán en el envío, la recepción y la confirmación de las órdenes de operaciones a realizar; 4)

Aceptación y reconocimiento de las posiciones límite de los contratos de productos derivados; 5) Aceptación y reconocimiento de Asigna como contraparte en los contratos de productos derivados de MexDer (Díaz y Aguilera, 2013).

En lo que respecta a Asigna como su cámara de compensación y liquidación, es un fideicomiso de administración y pago que se constituye en 1998 en BBVA Bancomer y cuyo objetivo es compensar y liquidar las operaciones de productos derivados realizadas en MexDer (MexDer, 2017b). La función principal de esta entidad es ser la contra parte y garante de todas las obligaciones financieras derivadas de la operación de contratos de futuros negociados.

Asigna define su misión de la siguiente manera:

“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 autoregulada⁷² se rige por lo mandado por las Autoridades Financieras, SHCP, CNVB y Banxico, así como los reglamentos estipulados en el propio mercado mexicano de valores que se encuentran establecidos, además de en las antes citadas “Disposiciones de Carácter Prudencial a las que se Sujetarán en sus Operaciones los Participantes en el Mercado de Futuros y Opciones Cotizados en Bolsa”, además 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). Internamente, cuenta con un reglamento y manual al cual se apegan los participantes en el mercado y un cuerpo de órganos colegiados para la

⁷² Cuenta con facultades de supervisión, dictaminación y sanción de las entidades (socios liquidadores) con quienes interactúa (Asigna, 2017).

toma de decisiones compuesta por un comité técnico, un subcomité de admisión y administración de riesgos, un subcomité de administración, subcomité de auditoría, subcomité disciplinario y arbitral, y un sub comité normativo y de ética (MexDer, 2017b).

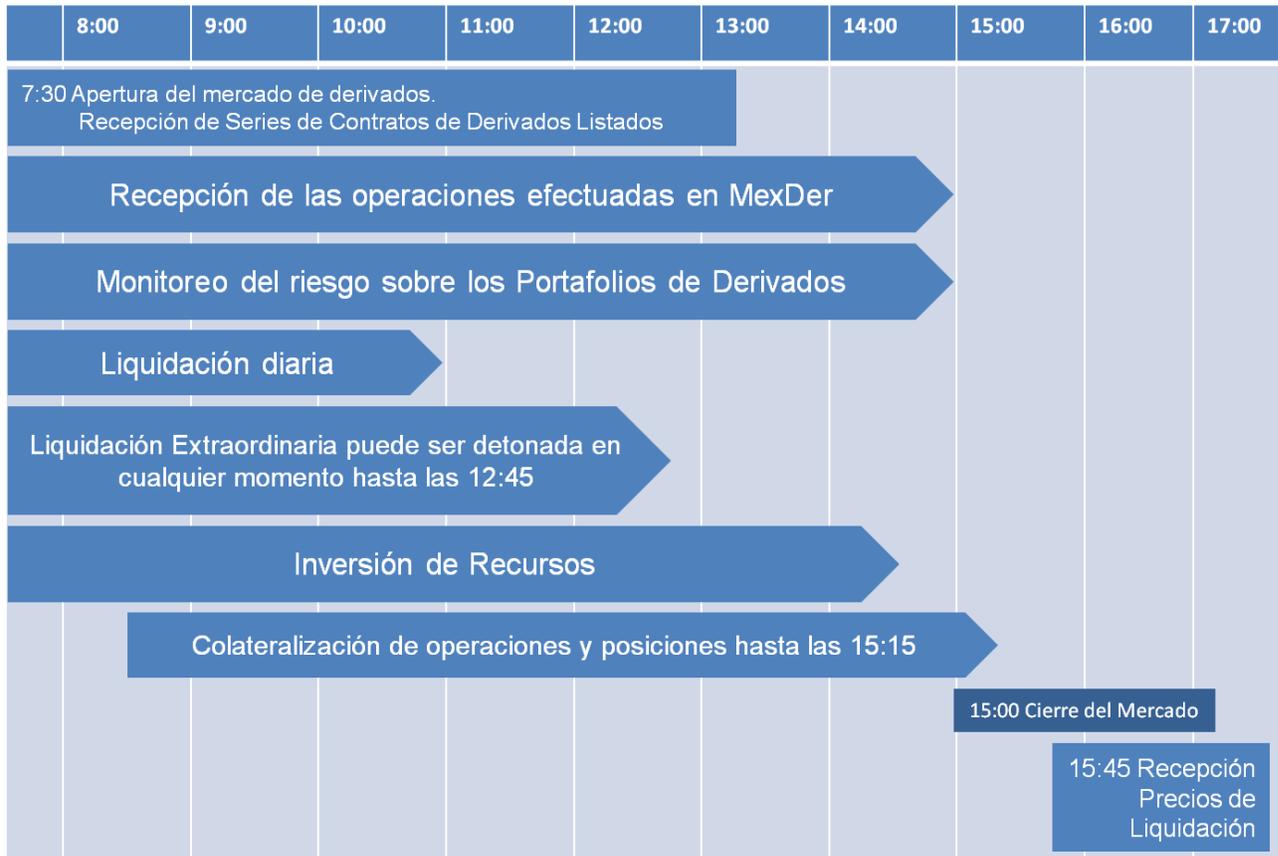
Asigna contaba anteriormente con un sistema denominado INTRACS/400 a través del cual se realizaban las funciones de registro, compensación y liquidación (Díaz y Aguilera 2013), actualmente el sistema en el que opera se denomina CLEAR-MX⁷³ que cumple con las funciones de novación, registro, compensación, colateralización, marginación, valuación de mercado, liquidación y administración de riesgo. Esta cámara de compensación está conformada por socios liquidadores que son fideicomisos de administración y pago constituidos por los ocho principales grupos financieros establecidos en el país: 1) Anctinver; 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 están ligadas a los horarios de MexDer y compensadas en tiempo real por lo que el registro de las actividades de los socios liquidadores y operadores del mercado en MexDer en donde se pacta clase, serie, número de contratos de compra o de venta es registrado al instante por Asigna. Posteriormente éstas se validan electrónicamente por el sistema central de asigna, si llegan a existir imprecisiones se rechazan y se notifica al mercado para su posible corrección. Finalmente se realiza el monitoreo de riesgos sobre los portafolios de derivados que se actualizan con las operaciones concertadas durante la sesión de negociación, con los precios de mercado tanto de los contratos de derivados como de los activos subyacentes y se verifica la suficiencia de recurso⁷⁴ que mitiguen la exposición de cámara (Asigna, 2017) (ver figura 8).

⁷³ CLEAR-MX, por sus siglas: Compensación, Liquidación, Electrónica y Administración de Riesgos.

⁷⁴ Aportaciones iniciales mínimas que los participantes entregan por contrato que se mantiene abierto. Estos recursos sirven para cubrir la variación de precios y se constituyen en valores y/o efectivo en un Fondo de Aportaciones, administrado e invertido por Asigna (Asigna, 2017).

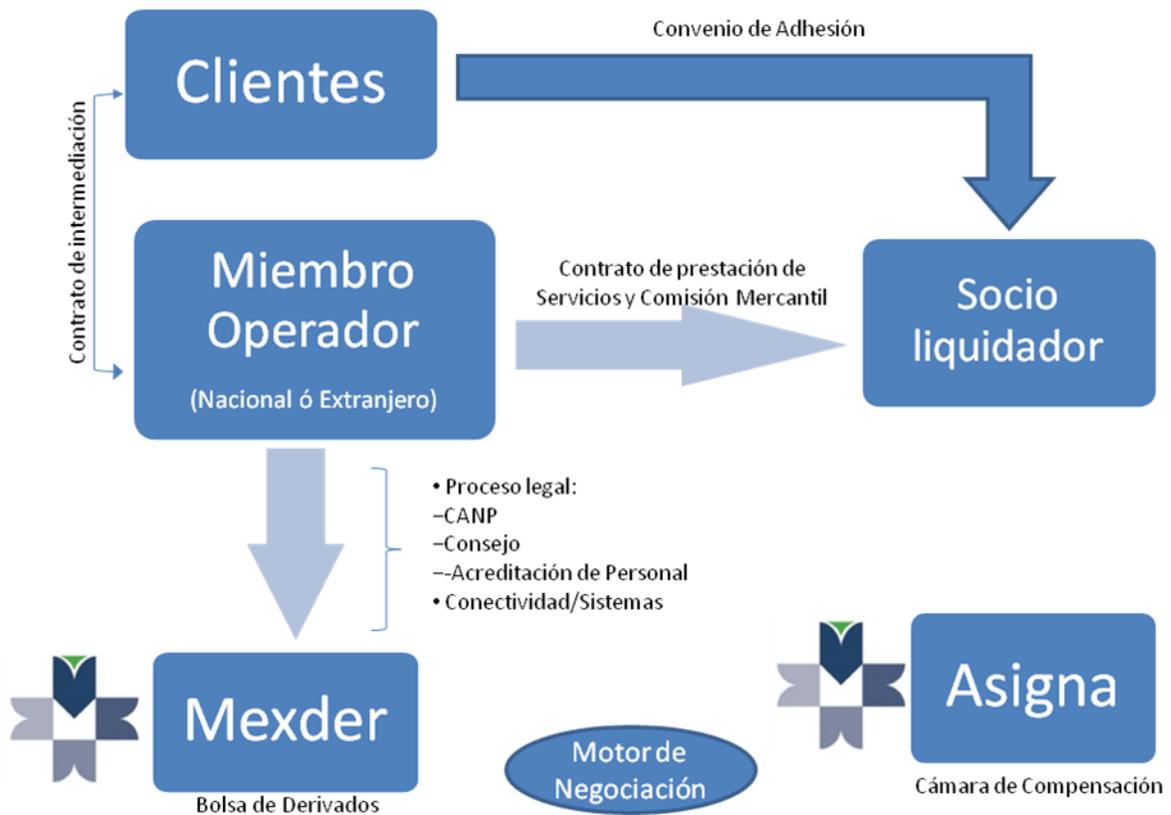
Figura 12: Esquema operativo de Asigna



Fuente: Asigna (2017).

Aunque MexDer forma parte del grupo de la BMV es independiente y diferente a ésta, sin embargo, los convenios celebrados por la BMV 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 atañen directamente a MexDer (Mexder, 2017b).

Figura 13: Diagrama de participantes en MexDer



Fuente: MexDer (2017).

El primer contrato de futuros de maíz amarillo en México fue presentado por MexDer, al principio se listaron los contratos de futuros de maíz del CME Group y FIRA fungió como agente financiero del gobierno para desempeñar las funciones de uso de contratos de coberturas para el precio de diversos productos agrícolas, función que más tarde desempeñaría ASERCA (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 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 de 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 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 de 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
Liquidación diaria y liquidación al vencimiento	
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 MexDer de acuerdo a la siguiente fórmula:

	<p>Dónde: $PL_t = \frac{PFC_t \times TCF_t \times 5,000}{100 \times 127}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • PL_t= Precio de Liquidación del contrato de futuro de MZ en el día t, redondeado a la puja más cercana • PFC_t= 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. • TCF_t= 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.
Precio de liquidación al vencimiento	<p>Calculado de acuerdo a la siguiente fórmula:</p> <p>Dónde: $PLV_t = \frac{PFC_t \times Tfx_t \times 5,000}{100 \times 127}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • PLV_t= Precio de liquidación al vencimiento del MZ en el día t, redondeado a la puja más cercana. • PFC_t= 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. • Tfx_t= Tipo de cambio fecha valor 24 horas que proporcione el proveedor de precios que MexDer contrate en el día t. <p>Se debe considerar además la regla de “<i>Market Disruption Event</i>” del “<i>CBOT Rulebook</i>”</p>
Posiciones límite en contratos de futuros sobre el MZ	
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.
Eventos extraordinarios	
Caso fortuito o causas de fuerza mayor	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 de MexDer y Asigna.

Fuente: Elaboración propia con datos de MexDer (2017).

6.2 Estados Unidos de América

El nacimiento del mercado de futuros en EE.UU y el mundo se da al momento del establecimiento de la CBOT y la *Chicago Produce Exchange* (CPE) en 1874 y 1874 respectivamente, esta última posteriormente cambiaría su nombre a *Chicago Mercantile Exchange*. El objetivo de ambas instituciones era el de manejar las transacciones de 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 se funda con la finalidad de servir de enlace entre los agricultores y los comerciantes, estandarizando las cantidades y calidades de los cereales que en ella se comercializaban, los primeros contratos que se realizaron fueron los de tipo *to-arrive*⁷⁵ (Hull, 2004). La constitución del CBOT de 1950 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 proporcionar un mercado para productos agrícolas perecederos como la mantequilla, los huevos, aves, entre otros, sin embargo, con el tiempo los mercados se fueron centralizando en solo algunos productos como el *Butter and Egg Board* que finalmente cambiaría su nombre por el de CME organizándose para ofrecer contratos de futuros sobre productos perecederos. Su constitución de 1919 estipulaba 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

⁷⁵ 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).

de la cooperación en el fomento de sus actividades legítimas” (CME Group, 2017e, sección Founded With Common Goals, parr. 3).

Posteriormente la CME comenzaría a ofrecer futuros sobre divisas en 1972 (Hull, 2004).

Entrando los años ochenta y con el desarrollo de las bolsas de futuros alrededor del mundo el esquema de negocios aplicado por la CME se generalizó, un ejemplo es la *London International Financial Futures Exchange* (LIFFE por sus siglas en inglés) que adquirió su apoyo en el proceso de construcción y desarrollo. Para el año de 1984 la CME generó el primer convenio global de asociación de futuros en la industria y desarrolló un sistema en conjunto con la *Singapore Monetary Exchange* (SIMEX por sus siglas en inglés), años más tarde pondría en uso el sistema CME Globex, modelo pionero de comercio electrónico de futuros.

Durante la década de los noventa, debido al incremento en la competencia global del mercado de futuros la CME pone en marcha un proceso de desmutualización⁷⁶ y centralización de la estructura de toma de decisiones al interior de la institución con la finalidad de fortalecer la competitividad y asertividad de las estrategias empleadas bajo un nuevo panorama de las finanzas internacionales y el desarrollo de las bancas electrónicas de manera global. Para 2002 CME se convierte en la primera bolsa de futuros en poner a la venta acciones públicas por medio de Ofertas Públicas⁷⁷, posteriormente en 2006 la CBOT puso en práctica este esquema (CME Group, 2017e).

⁷⁶ “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)”.

⁷⁷ Colocación inicial de valores entre el público inversionista (BMV, 2017)

Después de un proceso de más de un siglo de rivalidad, CME y el CBOT se combinan en 2007, el CME Group adquiere a la NYMEX en 2008 añadiendo *commodities* de energías y metales preciosos a los productos ofrecidos (CME Group, 2017e).

El CME Group ofrece actualmente contratos en cinco distintos DCM: CME, CBOT, NYMEX, COMEX y CME Europe. Opera futuros y opciones basados principalmente en tasas de interés, índices accionarios, energía, divisas, productos básicos agrícolas y metales. En lo que respecta a los derivados de materias primas, ofrece contratos de todas las bolsas estadounidenses, por lo que le es posible negociar con una cantidad de *commodities* diversa. (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
<ul style="list-style-type: none"> · Futuros sobre maíz · Futuros sobre aceite de soya · Futuros soya · Futuros sobre trigo Chicago SRW · Futuros sobre ganado vivo · Futuros carne de cerdo 	<ul style="list-style-type: none"> · Futuros de petróleo crudo · Futuros NY Harbor ULSD · Futuros financieros Brent Last Day 	<ul style="list-style-type: none"> · Futuros E.mini S&P 500 · Futuros E-mini NASDAQ 100 · Futuros E-mini Dow (\$5) · Futuros E.mini S&P MidCap · Futuros Nikkei/Yen · Futuros Nikkei/USD 	<ul style="list-style-type: none"> · Futuros Euro FX · Futuros Yen Japonés · Futuros Dólar Australiano · Futuros Libra Esterlina · Futuros Dólar Canadiense · Futuros Franco Suizo · Futuros Peso Mexicano 	<ul style="list-style-type: none"> · Futuros Eurodolar · Futuros T-Note 2 años · Futuros T-Note 5 años · Futuros T-Note 10 años · Futuros U.S. Treasury Bond · Futuros Ultra U.S. Treasury Bond · Futuros de fondos federales 30 días 	<ul style="list-style-type: none"> · Futuros sobre Oro · Futuros sobre Plata · Futuros sobre Platino · Futuros sobre paladio

Fuente: CME Group (2017c).

Cada una de los DCM que integra el CME Group contiene un reglamento específico debido a que en cada una se realizan intercambios distintos y están regulados por la *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC) en donde se

registran con responsabilidades autoregulatorias. Cada uno de los reglamentos de los DCM que componen al grupo se ha armonizada para proveer de un marco regulatorio en común para los usuarios del mercado, así como de la estructura legal, de numeración y de lenguaje es estándar (CME Group, 2017d).

En lo que respecta a Globex, es el mercado electrónico de operación de productos derivados más grande del mundo puesto que su conectividad permite el acceso a una gran gama de productos de futuros y opciones disponibles en cualquier bolsa del mundo las 24 horas del día. Actualmente cuenta con acceso desde más de 150 países y territorios a través de conexión por internet, de manera directa y centros de telecomunicaciones. Esta plataforma permite la conexión directa (a través de servicios administrados directamente por el cliente, o servicios administrados por CME Group) e indirecta (conexión a través de corredores privados, empresas de compensación, centros de datos o proveedores de servicios financieros). Cuenta con una interface de administración de riesgos propia y una serie de herramientas que permiten eficientar las transacciones (CME Group, 2017a).

Figura 14: Estructura de la red de CME Globex.



Fuente: CME Group (2013).

La CME Group cuenta con la casa de compensación denominada CME Clearing, que es la contraparte central más importante en el mundo y que ofrece una serie de servicios en la estipulación de contratos de derivados listados así como en la transacción de contratos OTC. La CME Clearing mantiene liquidaciones dos veces al día para estimar el precio de mercado de manera eficiente en cada uno de sus derivados y de esta manera impedir la acumulación de pérdidas y deuda. Es responsable de la liquidación de cuentas de intercambio, compensación de intercambios, regular la entrega y reportar los datos acumulados de las transacciones diarias (CME Group, 2017).

En la siguiente parte, integrada por los capítulos 7 y 8, 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, por que 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.

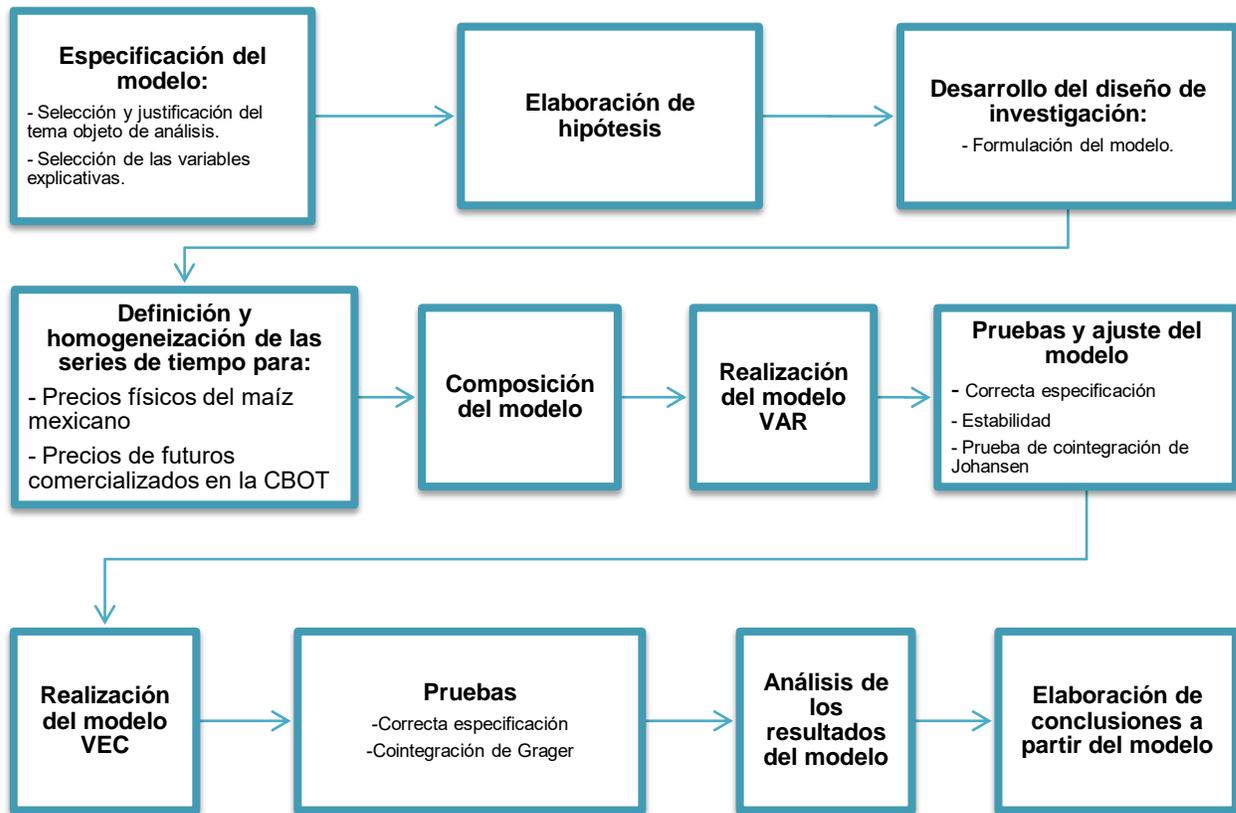
El objetivo de la ciencia económica es comprender la naturaleza y funcionamiento de los sistemas económicos y a partir de los resultados del proceso de observación, análisis y recopilación de información, transitar hacia establecer modelados teóricos y herramientas de análisis empírico que permitan sintetizar 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 nuestros días, 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 (Fernandez y Adalid, 2002). Dentro de la econometría, el método clásico contiene propiedades estadísticas 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 (2017).

7.1. Definición de las variables

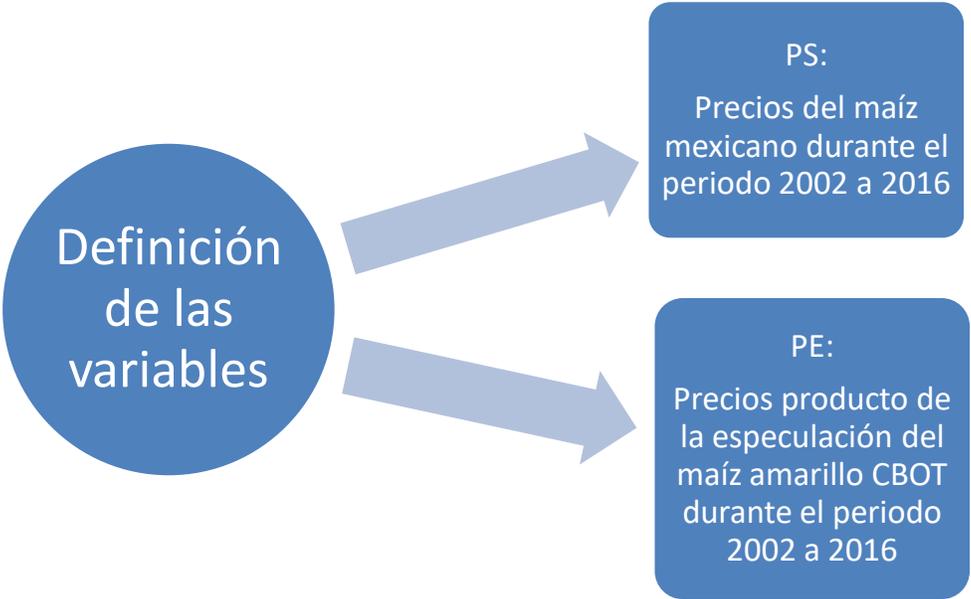
Para el desarrollo del modelo econométrico se emplearán dos variables, éstas corresponden a dos precios producto de distintos mercados: el mercado de físicos que maneja precios *spot* y el mercado financiero que maneja precios bursátiles producto de la especulación, sumando entre las dos series un total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

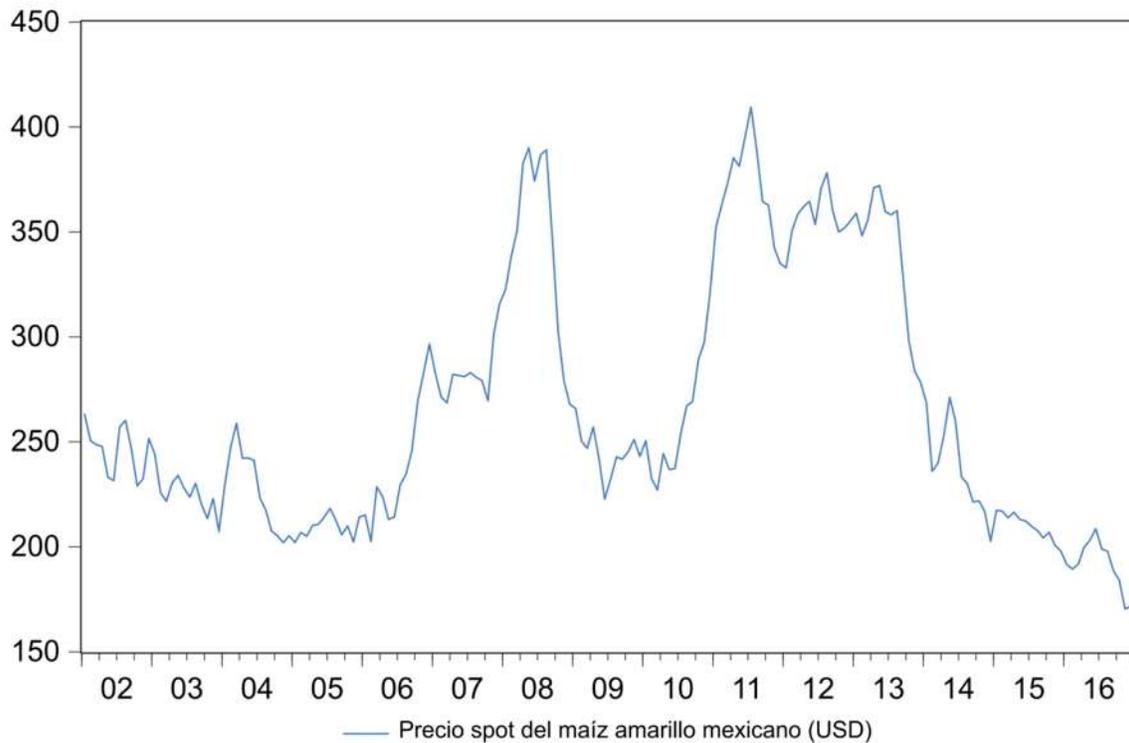


Fuente: Elaboración propia (2017).

7.1.1. 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 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” de MexDer.

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



Fuente: Elaboración propia (2017).

7.1.2. 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 diarios⁷⁸ 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).

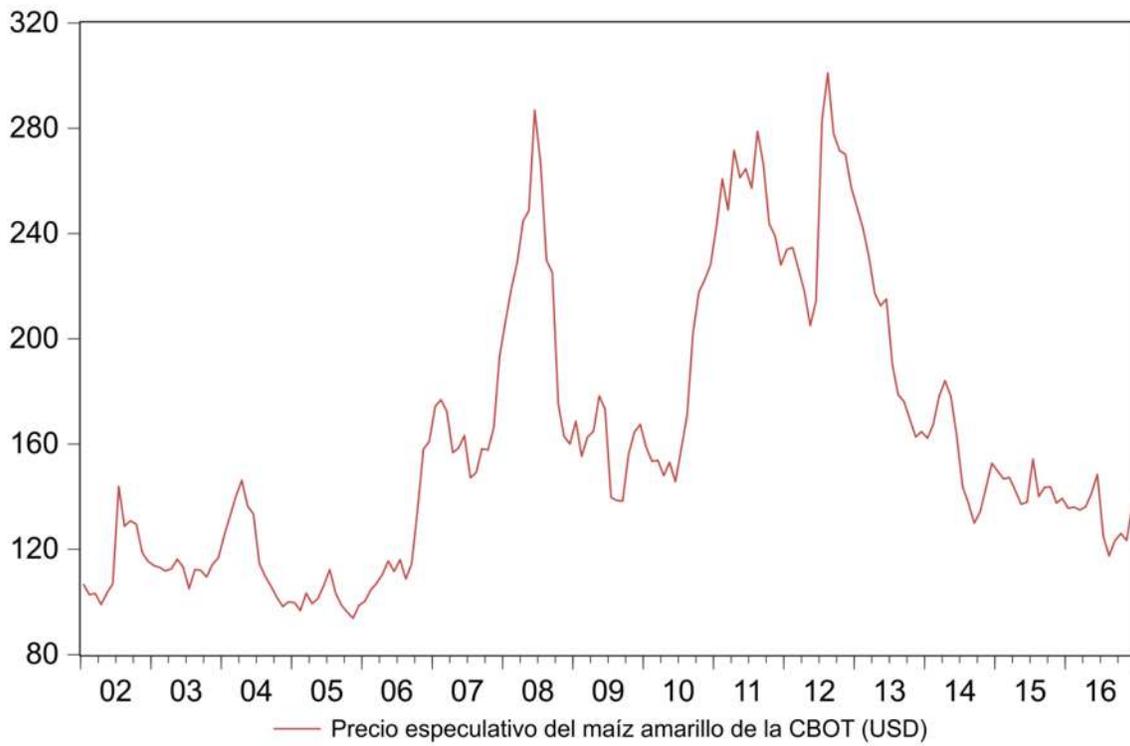
Se utilizan los datos de las series de contratos según las “especificaciones de contratación de futuros sobre maíz amarillo MZ” de MexDer, que se señalan en la tabla 10 que se encuentra en el capítulo 6 del presente trabajo y que corresponden a los meses de marzo, mayo, julio, septiembre y diciembre. 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 de MexDer es dólar por tonelada métrica, sin embargo los precios originales de la CBOT que son publicados por el CME Group se encuentran en búshels⁷⁹, para hacer la conversión el MexDer toma en sus contratos el factor de conversión de 39.36825 para toneladas métricas por dólar estadounidense señalado en la “Metodología para la estimación de bases y precios de indiferencia” de MexDer.

⁷⁸ Días laborables y no feriados.

⁷⁹ Unidad de medida de capacidad utilizada en los países anglosajones para el comercio de mercancías como granos y harinas entre otros.

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



Fuente: Elaboración propia (2017).

7.2. Definición del modelo

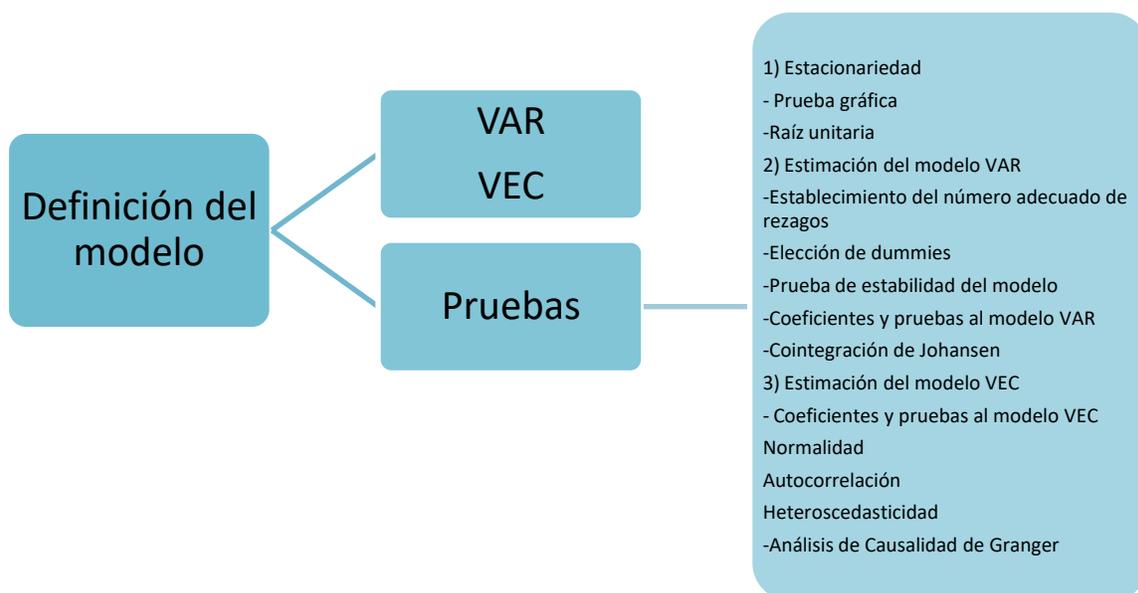
El modelo que se desarrolla se decidió con base en las características de los datos a emplear, ya que al tratarse del análisis de series de tiempo, uno de los métodos más empleados es el de los modelos VAR y VEC.

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 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.

7.2.1. Estacionariedad

Se busca en el análisis se trate de un proceso estocástico estacionario⁸⁰, es decir, que tuviera las siguientes propiedades:

⁸⁰ “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

Media: $E(Y_t) = \mu$

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

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

Es decir que su media, su varianza y su covarianza permanecieran invariables a través del tiempo, 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).

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:

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

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

rezago entre estos dos periodos de tiempo y no del tiempo en el cual se ha calculado la covarianza." (Gujarati, 2010, p. 772).

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 τ , 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.

7.2.2. 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:

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

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

en forma matricial:

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

Donde los términos de error satisfacen:

$$y_t = A_0 + A_1 y_t + u_t$$

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 β_{12} y β_{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):

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

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

$A_s(i)$, $1 \leq s \leq n$ 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 ateóricos⁸¹, por lo que se necesita menos información previa a diferencia de los modelos de ecuaciones simultáneas.

2) Se debe tener en cuenta que los VAR son menos apropiados para análisis de políticas y destacan mejor en los pronósticos.

⁸¹ 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 libertad⁸² 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

⁸² 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).

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)⁸³.

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

$$AIC = -2\frac{l}{T} + 2\frac{n}{T}$$

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

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

Donde $l = -\frac{Tk}{2}(1 + \ln 2\pi) - \frac{T}{2}\ln|\Sigma|$, siendo Σ 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 rezados por lo que la elección del rezago apropiado recae en último momento en la decisión del investigador.

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

⁸³ Las siglas de los criterios se encuentran en inglés.

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 espurias⁸⁴”. 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:

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

Donde:

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

⁸⁴ Se le llama a una relación matemática en la cual dos variables no tienen correlación lógica.

Si se condensa el VAR se obtiene:

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

donde:

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

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

7.2.3. 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).

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 reparametrizaciones⁸⁵ 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:

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

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

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

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

Si se tiene que α y β 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) Πy_t es estacionaria; 3) $(\alpha' \alpha)^{-1} \alpha' \Pi y_t$ es una transformación lineal de Πy_t , Πy_t equivaldría a βy_t si se sustituye $\Pi = \alpha\beta'$, sería también estacionaria. Por lo tanto, las filas correspondientes a β' se tratan de vectores de cointegración.

⁸⁵ 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.

La matriz β' se llamará entonces matriz de cointegración y la matriz α es también conocida como la matriz de carga⁸⁶. Finalmente, sustituyendo Π por $\alpha\beta'$ se obtiene el modelo VEC:

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

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).

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:

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

Bajo el supuesto de normalidad, los estimadores tienen las siguientes propiedades estadísticas: a) Son insesgados; b) Tienen varianza mínima, que significa que en

⁸⁶ *Loading matrix* en inglés.

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 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 X^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:

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

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

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

Donde σ^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 transversal⁸⁷ 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 σ^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:

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

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

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).

⁸⁷ Información recopilada en un momento dado (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:

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

Donde A_i esta 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:

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

Donde:

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

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 *eviews*.

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.

8.1. Análisis de los resultados

8.1.1. Pruebas Aplicadas

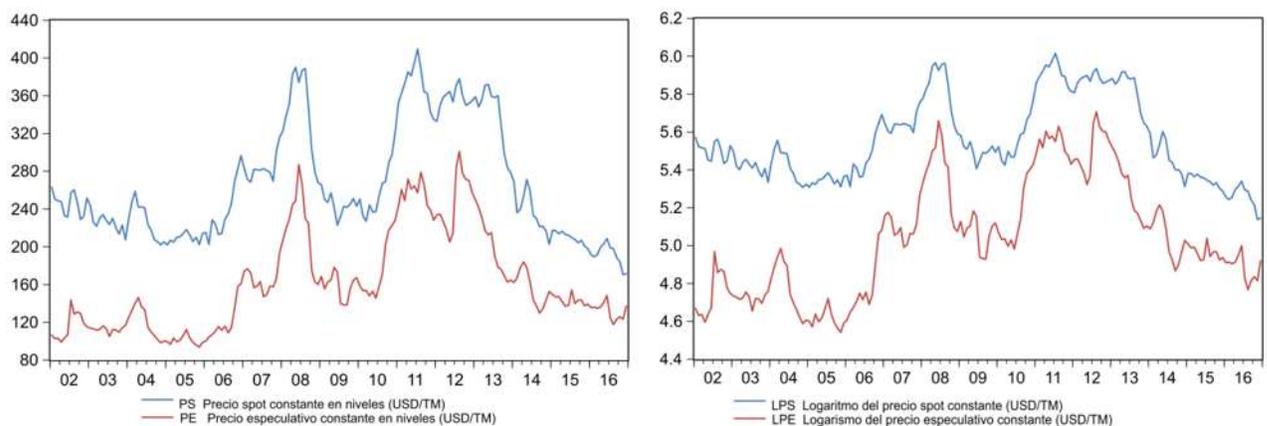
Estacionariedad

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 aleatoria⁸⁸, 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 (2017).

⁸⁸ “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)

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 logaritmos⁸⁹ 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.

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

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

Fuente: Elaboración propia (2017).

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

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

Fuente: Elaboración propia (2017).

Posteriormente, como lo señala la literatura consultada (Gujarati, 2010), se aplicó primeras diferencias a ambas series⁹⁰ y se les realizó nuevamente la prueba de raíz unitaria.

⁸⁹ De ahora en adelante los datos en logaritmos se señalarán con la letra L después del nombre de cada variable.

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

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

Fuente: Elaboración propia (2017).

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

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

Fuente: Elaboración propia (2017).

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)⁹¹ 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. Así mismo, 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.

⁹⁰ “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)

⁹¹ De ahora en adelante D denotará que las series se encuentran en primeras diferencias es decir $I(1)$.

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	27.55161*	6.86e-06	-6.214309	-5.887510*	-6.081739*
3	563.26668	8.659306	6.81e-06*	-6.221456*	-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 graficas 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*⁹² que se encuentran agrupados según la gravedad de la anomalía y que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 18: *Dummies* empleadas en el modelo.

Dummies empleadas en el modelo	
D1	<p>Correspondiente al mes de julio 2012: Mes en el que se reportan incremento del precio de los futuros en la CBOT por temor a las condiciones climatológicas.⁹³ 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%⁹⁴ Año de la creación de MexDer y de la presentación del primer contrato de futuros de maíz en México</p>
D2	<p>Correspondiente al mes de julio 2002: Precios al productor altos y caída de los futuros en EE.UU.⁹⁵</p>
D3	<p>Correspondiente al mes de octubre de 2008: Subida de los precios producto de la sensación de escases del maíz, seguida por la una caída precipitosa de los precios del orden del 40%⁹⁶ en EE.UU.</p>
D4	<p>Correspondiente al mes de julio 2016: Caída en los precios del maíz producto del pronóstico negativo sobre la oferta y la demanda de granos por</p>

⁹² *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).

⁹³ 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>

⁹⁴ Recuperado de: <http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?id=75632&urlredirect=http://www.reforma.com/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=75632>

⁹⁵ Recuperado de: <http://cattlemarketanalysis.org/Pubs/croppri05.pdf>

⁹⁶ Recuperado de: <http://www.nytimes.com/2008/10/14/business/economy/14commodities.html>

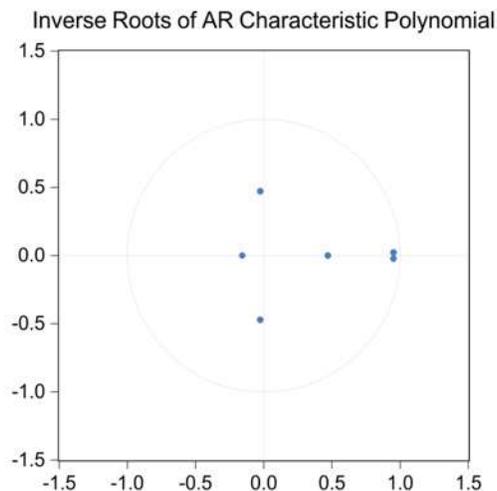
Fuente: Elaboración propia (2017).

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: Grafico de raíces inversas del polinomio de los precios spot y especulativos del maíz amarillo.



Fuente: Elaboración propia (2017).

⁹⁷ Recuperado de: <http://www.cornandsoybeandigest.com/blog/grain-prices-fall-sharply-after-usda-releases-grain-supply-and-demand-report>

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.

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 (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 ²	Estadístico F	No. de observaciones*
PE	PS	0.963302	435.7437	177
PS	PE	0.966746	482.5861	

*Después de ajustes.

Fuente: Elaboración propia (2017).

En la tabla se señalan valores de R² 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 (2017).

De la misma forma se encontró que los residuos del VAR pasaban positivamente las pruebas a los residuales, 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 (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 $I(1)$ ⁹⁸.

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.

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 Johansen⁹⁹ 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

⁹⁸ Integrada de orden uno.

⁹⁹ 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 *evIEWS*.

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 ²	Estadístico F	
D(LPS)	D(LPE)	0.240921	4.731939	
D(LPE)	D(LPS)	0.406165	10.19738	

Fuente: Elaboración propia (2017).

Se debe de notar además, que el valor de R² 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 especulativo¹⁰⁰.

¹⁰⁰ Este punto será objeto de investigaciones posteriores.

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 blanco¹⁰¹.

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.

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 (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

¹⁰¹ Término de error de los procesos estocásticos, en donde los valores son independientes a idénticamente distribuidos a lo largo del tiempo con media cero e igual varianza. (Villavicencio, 2017)

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 (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 ²	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 (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 ²	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 (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 Guarati (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, si no 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 eficienticen 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 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 económicos 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 reconoce 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 financiero¹⁰². 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 de el análisis de los mercados internacionales en las propuestas de creación y actualización de dichas regulaciones.

¹⁰² 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.

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 precio *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 suprime en el sector 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 involucrados¹⁰³, 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

¹⁰³ 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.

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.

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 sector¹⁰⁴; 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 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

¹⁰⁴ Costos del uso de los recursos naturales como suelo, agua, biodiversidad, FAO (2010).

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.

Desde esta perspectiva, se plantea que las propuestas de su reestructuración actual deben de respondan 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 próximo 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 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

cadena productiva 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.

BIBLIOGRAFÍA

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 Económica*. 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

Astarita, R. (2012). Capital financiero, capital dinerario y capital comercial. Recuperado de 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 anual 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 bajo guanajuatense. *Revista Pueblos y fronteras*. Recuperado de: 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*. McGraw 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/financialpolicyo04dewiuoft>

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-osriTJAlwbbuk_lwAAQ&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

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

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

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

Enciclopedia Financiera. (2018). Grados de Libertad. Recuperado de: <https://www.encyclopediainanciera.com/definicion-grados-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*. Jhon 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

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/

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

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

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/777448/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>

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, Cisi3n del Campo y los Agronegocios*, 29.

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

Sánchez, A. (2010). *El Primer Teorema Fundamental para la Valuaci3n 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 Alimentaci3n. Lanzan 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 Alimentaci3n. (2017). Planeaci3n Agrícola Nacional 2017-2030. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/255627/Planeaci_n_Agr cola_Na cional_2017-2030-_parte_uno.pdf

Servicio de Informaci3n Agroalimentaria y Pesquera. *Situaci3n Actual y Perspectiva del Maíz en México 1990-2004*. 2004. México.

Servicio de Informaci3n Agroalimentaria y Pesquera. *Situaci3n 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

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

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. *Económica*. 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, noviembre) Food, Financial Crises, and Complex Derivates: A tale of High Stakes Innovation and Diversification. *Economic Premise*. Número 69. Artículo disponible en web The World Bank: 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

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.unilibRARY.com/ebooks/Veblen,%20Thorstein%20%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

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

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

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.

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)	<p>Las naciones difieren en sus dotaciones de factores de producción aún cuando la tecnología que emplean sea equivalente. (paradoja de Leontief)</p> <p>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</p>
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 será 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.
--	--	---

1 Fuente: Elaboración propia (2017)

Finanzas internacionales

Nombre / Teoría / Artículo	Autores / Representantes	Descripción
<i>The financial policy of corporation</i>	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 <i>crash</i> 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

<i>Arbitrage Pricing Theory (APT)</i>	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.
--	--	---

2 Fuente: Elaboración propia (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, et. al.	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”

3 Fuente: Elaboración propia (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	Mensell (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.
4 Fuente: Elaboración propia (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)	Critica 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 ultimas 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	Rubio (2010)	El objetivo de la producción agrícola ha dejado der ser

la producción agrícola		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:

5 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

6 Fuente: Elaboración propia (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 un determinado 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.
---	------------------------	--

7 Fuente: Elaboración propia (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 (1940 y 1950)	Análisis de precios desde los postulados de la teoría de juegos
CAPM Capital Asset Pricing Model	Markowitz y Sharp (1990)	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	Godínez (2006)	Procedimientos econométricos del vector auto regresivo

Chicago sobre los precios físicos del maíz blanco en México		(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)	Minimizació 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	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

México		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 Rodriguez (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.

8 Fuente: Elaboración propia (2017).

II. Modelo VAR

a) Estimaciones del vector de autorregresión

VAR		
Muestra (ajustada): 2002M04 / 2016M12		
Observaciones incluidas: 177 después de ajustes.		Errores estandar en () y estadísticos t en []
	LPS	LPE
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)	0.0221215 (0.068697)

	[-0.22699]	[0.32201]
LPE(-3)	-0.09300	0.022121
	(0.052161)	(0.06869)
	[-1.78292]	[0.32201]
C	0.157164	0.16395
	(0.099830)	(0.13147)
	[1.57432]	[1.24706]
D1	0.064696	0.290031
	(0.04416)	(0.05816)
	[1.46483]	[4.98613]
D2	0.1964382	0.50030
	(0.063806)	(0.08403)
	[3.07866]	[5.95368]
D3	-0.0977622	-0.20770
	(0.045189)	(0.05951)
	[-2.16339]	[-3.49001]
D4	-0.068630	-0.188857
	(0.044116)	(0.058101)
	[-1.55566]	[-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

9 Fuente: Elaboración propia (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

10 Fuente: Elaboración propia (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

11 Elaboración propia (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 ²	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

12 Elaboración propia (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 maximo 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 estandar en paréntesis)				
LPS	LPE	@trend(02M02)		
1.000000	-0.901152	0.002133		
	(0.06063)	(0.00036)		
Coeficientes ajustados (errores estandar en paréntesis)				
D(LPS)	-0.124291			
	(0.04583)			
D(LPE)	0.179137			
	(0.06100)			

13 Elaboración propia (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

14 Elaboración propia (2017).