

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
CHAPINGO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS
ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS**

**ANÁLISIS DEL MERCADO DE LA MANZANA EN
MÉXICO Y DE SU RED INTERNACIONAL DE
COMERCIO**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de
DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

Presenta:

JAIME ANTONIO RUIZ HERNÁNDEZ

Bajo la supervisión de: **DR. GERÓNIMO BARRIOS
PUENTE**



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
REGLAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

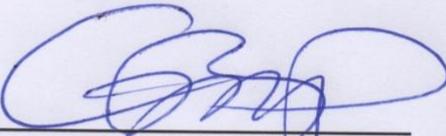
Chapingo, Estado de México, Julio 2019

ANÁLISIS DEL MERCADO DE LA MANZANA EN MÉXICO Y DE SU RED INTERNACIONAL DE COMERCIO

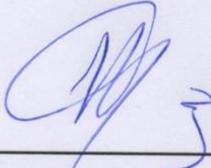
Tesis realizada por **Jaime Antonio Ruiz Hernández** bajo la dirección del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

DIRECTOR: _____


Dr. Gerónimo Barrios Puente

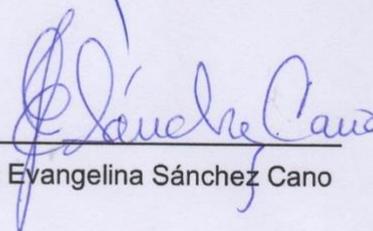
ASESOR: _____


Dra. Alma Alicia Gómez Gómez

ASESOR: _____


Dr. Francisco Pérez Soto

LECTOR EXTERNO: _____


Dra. Julieta Evangelina Sánchez Cano

ÍNDICE

LISTA DE CUADROS.....	V
LISTA DE FIGURAS	VI
ABREVIATURAS	VIII
AGRADECIMIENTOS	IX
DATOS BIOGRÁFICOS	X
RESUMEN GENERAL	XI
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	7
2.1. Precio	7
2.2. SARIMA.....	9
2.3. SNA.....	11
2.4. Literatura citada.....	12
CAPÍTULO III. TEORÍAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO	18
3.1 Tipo de Mercado.....	18
3.2 Oferta	22
3.3 Preferencias del consumidor	31
3.4 Comercio	33
3.5 Aspectos teóricos del Dumping	35
CAPÍTULO IV. ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN DE LA MANZANA EN MÉXICO	37
4.1 El contexto internacional	37
4.2 Estados Unidos de América	42
4.3 China	46
4.4 México.....	50
4.5 Costos de producción.....	59
4.6 Dumping en la importación de manzana.....	69
CAPÍTULO V. METODOLOGIA.....	78
5.1 Modelos del análisis.....	79
CAPÍTULO VI. MERCADO Y PREDICCIÓN DEL PRECIO DEL PRECIO DE LA MANZANA	87
6.1 Función de demanda de manzana en México	87

6.2 Predicción del precio.....	94
CAPÍTULO VII. RED INTERNACIONAL DEL COMERCIO DE MANZANA	106
7.1 Entorno del comercio internacional de manzana.....	106
7.2 Análisis de redes sociales (SNA).....	107
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	113
BIBLIOGRAFÍA	117

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE MANZANA 2016	38
CUADRO 2. PRINCIPALES PAÍSES CONSUMIDORES DE MANZANA 2016	39
CUADRO 3. PRINCIPALES PAÍSES EXPORTADORES DE MANZANA.....	40
CUADRO 4. PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES DE MANZANA 2016	41
CUADRO 5. COMPARACIÓN PROMEDIO DEL PRECIO DE LAS VARIEDADES RED DELICIOUS Y GOLDEN DELICIOUS EN LAS PRINCIPALES CENTRALES DE ABASTOS.	58
CUADRO 6. CORRELACIÓN DE LOS PRECIOS DE LA RED DELICIOUS EN LAS PRINCIPALES CENTRALES DE ABASTO	58
CUADRO 7. CORRELACIÓN DE LOS PRECIOS DE LA GOLDEN DELICIOUS EN LAS PRINCIPALES CENTRALES DE ABASTO	59
CUADRO 8. INGRESO Y COSTOS DE PRODUCCIÓN POR RENDIMIENTO DE CHIHUAHUA.....	60
CUADRO 9. CADENA DE FORMACIÓN DEL PRECIO DE LA MANZANA	65
CUADRO 10. COMPARACIÓN DE LA GANANCIA POR TONELADA DE LOS PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE MÉXICO Y EL ESTADO DE WASHINGTON, EEUU.....	68
CUADRO 11. VARIABLES PARA LA ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA	87
CUADRO 12. RESULTADOS DE LA REGRESIÓN DEL CONSUMO POR PERSONA	89
CUADRO 13. RESULTADOS DE LA REGRESIÓN CON REZAGOS DISTRIBUIDOS	91
CUADRO 14. COEFICIENTES MAR NERLOVE.....	92
CUADRO 15. TASA DE CAMBIO CON RESPECTO A LA DEMANDA ESTIMADA	92
CUADRO 16. ELASTICIDADES PUNTO PARA EL AÑO 2017	92
CUADRO 17. ESTIMACIÓN LOGARÍTMICA DE LA FUNCIÓN DE DEMANDA	93
CUADRO 18. TEST DE RAÍZ UNITARIA DICKEY-FULLER	97
CUADRO 19. MODELO SARIMA DEL PRECIO EN LOGARITMOS DE LA MANZANA	99
CUADRO 20. PRECIO PREDICHO Y ERROR RELATIVO DEL MODELO SARIMA	103
CUADRO 21. PRINCIPALES PAÍSES IMPORTADORES Y EXPORTADORES DE MANZANA	108

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. CURVA DE DEMANDA DEL MERCADO Y A LA QUE SE ENFRENTA LA EMPRESA	23
FIGURA 2. PRECIO EN EL MUY CORTO PLAZO	27
FIGURA 3. OFERTA DE MERCADO EN EL CORTO PLAZO.....	28
FIGURA 4. LA ELASTICIDAD CURVA DE LA DEMANDA	29
FIGURA 5. OFERTA A LARGO PLAZO	30
FIGURA 6. ÁREA DE LOS EXCEDENTES ECONÓMICOS	33
FIGURA 7. ÁREA DEL BIENESTAR GENERADA POR EL COMERCIO.....	35
FIGURA 8. PRODUCCIÓN, CONSUMO Y EXPORTACIONES DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	44
FIGURA 9. SUPERFICIE DE MANZANA COSECHADA EN ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	45
FIGURA 10. RENDIMIENTO DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	46
FIGURA 11. PRODUCCIÓN, CONSUMO Y EXPORTACIONES DE CHINA	48
FIGURA 12. SUPERFICIE DE MANZANA COSECHADA EN CHINA	49
FIGURA 13. RENDIMIENTO DE CHINA	49
FIGURA 14. PRODUCCIÓN DE MANZANA EN MÉXICO.....	51
FIGURA 15. EXPORTACIONES DE MANZANA DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	52
FIGURA 16. PRODUCCIÓN DE MANZANA DE ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	53
FIGURA 17. CONSUMO DE MANZANA EN MÉXICO	54
FIGURA 18. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE MÉXICO	54
FIGURA 19. IMPORTACIONES DE MÉXICO.....	55
FIGURA 20. PRECIO REAL PROMEDIO NACIONAL RED DELICIOUS.....	56
FIGURA 21. PRECIO REAL PROMEDIO NACIONAL GOLDEN DELICIOUS.....	57
FIGURA 22. PARTICIPACIÓN DE LOS DIFERENTES RUBROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA MANZANA EN CHIHUAHUA..	61
FIGURA 23. PARTICIPACIÓN DE LOS DIFERENTES RUBROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA MANZANA EN DURANGO	62
FIGURA 24. PARTICIPACIÓN DE LOS DIFERENTES RUBROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA MANZANA EN PUEBLA	63
FIGURA 25. PARTICIPACIÓN DE LOS DIFERENTES RUBROS EN LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA MANZANA EN COAHUILA	64
FIGURA 26. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES	67
FIGURA 27. IMPACTO DE UN IMPUESTO POR MÉXICO A LAS IMPORTACIONES DE MANZANA SOBRE LOS MERCADOS DE ESTADOS UNIDOS Y EL MUNDO	77
FIGURA 28. PRECIO DE LA MANZANA.....	94
FIGURA 29. LOGARITMO DEL PRECIO DE LA MANZANA.....	95
FIGURA 30. PRIMERAS DIFERENCIAS DEL LOGARITMO DEL PRECIO DE LA MANZANA	95
FIGURA 31. PRIMERA DIFERENCIA REGULAR Y ESTACIONAL DE LA SERIE EN LOGARITMOS DE LA MANZANA.....	96
FIGURA 32. CORRELOGRAMA DE LA PRIMERA DIFERENCIA Y ESTACIONAL DE LA SERIE EN LOGARITMOS DE LA MANZANA	98

FIGURA 33. CONTRASTE DE NORMALIDAD DE LOS ERRORES DEL MODELO SARIMA DEL PRECIO EN LOGARITMOS DE LA MANZANA.....	100
FIGURA 34. CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS DEL MODELO SARIMA DEL PRECIO EN LOGARITMOS DE LA MANZANA.	101
FIGURA 35. PREDICCIÓN DEL MODELO SARIMA DEL PRECIO EN LOGARITMOS DE LA MANZANA PARA UN AÑO	102
FIGURA 36 RED GLOBAL DEL COMERCIO DE MANZANA. USINET®.....	109
FIGURA 37 FLUJOS COMERCIALES DE MANZANA 2016. RESOURCE TRADE EARTH	111

ABREVIATURAS

Abreviatura	Palabras	Significados
CES	Elasticidad constante de sustitución	
CIC	Curva ingreso consumo	
CMg	Coste marginal	
CPC	Curva de precio consumo	
EEUU	Estados Unidos de América	
et al.	et alii	y otros
EU-27	Unión Europea de 27 países	
FAO	La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	
FUI	Función de utilidad indirecta	
GATT	Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio Exterior	
OECD	The Organisation for Economic Co-operation and Development	La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMS	Organización Mundial de la Salud	
REC	Ruta de expansión en el consumo	
SAGARPA	La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	
SECOFI	Secretaría de Comercio y Fomento Industrial	
SIECA	La Secretaría de Integración Económica Centroamericana	
SNA	Social network analysis	Análisis de redes sociales
TIGIE	Ley General de Tarifas e Impuestos a la Importación y Exportación	
TMS	Tasa marginal de sustitución	
UNIFRUT	Unión de fruticultores	
VIF	Factores de inflación de la varianza	

AGRADECIMIENTOS

Para Dr. Gerónimo Barrios Puente, por su apoyo y sus consejos en la dirección del presente trabajo.

A la Dra. Alma Alicia Gómez Gómez por su apoyo y participación como asesor del presente trabajo.

Al Dr. Francisco Pérez Soto por su apoyo y participación como asesor del presente trabajo.

A la Dra. Julieta Sánchez Cano por su apoyo y participación como lector externo del presente trabajo.

Al CONACyT, por el apoyo financiero para la realización de los estudios de posgrado.

A la DICEA por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios en la institución.

A la Universidad Autónoma Chapingo por darme educación y formación académica.

DATOS BIOGRÁFICOS

Jaime Antonio Ruiz Hernández nació en Durango, Durango, el 14 de Abril de 1989. En Canatlán, municipio de dicho estado, donde realizó sus estudios de primaria y secundaria. En 2004 se traslada a la ciudad de Durango para realizar los estudios de preparatoria en el Centro Universitario PROMEDAC.

En 2007 inicia sus estudios profesionales en la Escuela de Matemáticas de la Universidad Juárez del Estado de Durango y en el 2008 se incorpora a la carrera en Economía en la Facultad de Economía, Contaduría y Administración de la UJED, donde concluye en 2012 como primera generación de Licenciado en Economía obteniendo mención honorífica en la defensa de la tesis “Análisis del costo de producción y de algunas variables que afectan el precio de la manzana de la zona de Durango: el caso Canatlán”.

En 2012 cursa un semestre de actualización en el Instituto Tecnológico Autónomo de México. En 2013 inicia sus estudios de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales en la Universidad Autónoma Chapingo, concluyéndolos en 2015 y obteniendo mención honorífica en la defensa de la tesis “La disparidad de los precios en el mercado de manzana en México”. En ese mismo año inicia sus estudios de Doctor en Ciencias en Economía Agrícola en la Universidad Autónoma Chapingo.

RESUMEN GENERAL

ANÁLISIS DEL MERCADO DE LA MANZANA EN MÉXICO Y DE SU RED INTERNACIONAL DE COMERCIO

En este trabajo se analizan las variables más importantes del mercado de la manzana en México para dilucidar la situación actual y proponer medidas de acción intentando mejorar los resultados económicos de la actividad. Los objetivos son; modelar la red internacional de comercio de manzana y el papel de México en ella, describir la relación comercial entre México y Estados Unidos, dado su volumen como uno de los mayores flujos comerciales de manzana en el mundo y profundizar en algunos aspectos del mercado nacional para entender y predecir las fluctuaciones del precio.

Se examina la actividad desde tres flancos: en el ámbito del comercio internacional se observa el impacto del impuesto a las importaciones mexicanas provenientes de EEUU como una medida correctiva al dumping de 2016. En la segunda vertiente, tomando en la debida consideración el problema de la diferenciación de precios, se ajusta un esquema de predicción del precio y una demanda nerloviana. En el último aspecto se modela y estudia su red de comercio internacional, identificando a los principales actores de la misma.

Los principales resultados son que México no tiene una presencia sobresaliente en el mercado internacional de la manzana en términos de producción, mientras que en la importación resulta ser un actor importante ya que es uno de los cinco mayores países importadores del Mundo. Se generó un modelo de predicción de precio SARIMA [$ARIMA(2,1,0) \times ARIMA(1,1,0)_{12}$], sus resultados señalan que el error relativo para la predicción es del 2% lo cual garantiza pronósticos confiables.

En la red internacional de comercio de manzana sobresale China como el actor más importante seguido de Estados Unidos destacando también los países que producen en el hemisferio sur; Chile, Nueva Zelanda y Sudáfrica.

Palabras clave: demanda y oferta, series de tiempo, SARIMA, Cointegración, diferenciación de precios.

Tesis de Doctorado en Ciencias en Economía Agrícola, DICEA, Universidad Autónoma Chapingo.
Autor: Jaime Antonio Ruiz Hernandez
Director de Tesis: Dr. Gerónimo Barrios Puente

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE APPLE MARKET IN MEXICO AND ITS INTERNATIONAL COMMERCE NETWORK

In this work, the most important variables affecting the apple market in Mexico are analyzed in order to understand its present situation and propose actions to improve its economic welfare. Its objectives are; to model the international apple trade network and the place of Mexico in it, to describe the commercial relationship between the United States and Mexico, given the importance of their trade in apples, being one of the most important by volume in the world and to look in detail at aspects of the national market to understand it and make predictions as to prices.

It examines trading activity in three ways: as to international trade, the impact of the Mexican tax on apple imports from the United States in order to correct dumping in 2016. Secondly, giving due consideration to the problem of price differentiation, a price prediction tool and a Nerlovian demand model are refined. Thirdly, the international commercial network, is modeled and studied, identifying its main actors.

The principal results are that Mexico does not have a leading role as a producer in the international market, despite it being one of the five most important importers in the world. A price prediction model is developed thus:

SARIMA [$ARIMA(2,1,0) \times ARIMA(1,1,0)_{12}$].

This has a relative error for prediction of 2% which guarantees accurate predictions. While in the international apple trade network China is the leading actor, followed by the United States, countries from the southern hemisphere also have an important role; such as Chile, New Zealand, and South Africa.

Key words: Supply & demand, time series, SARIMA, Co-integration, price differentiation.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La producción de alimentos en el mundo satisface una amplia gama de funciones de vital importancia para el bienestar de la humanidad. A parte de generar la comida del mundo, también es indispensable como medio de subsistencia para miles de millones de personas por ser generador de empleo, ingresos y contribuir al desarrollo rural y general. (OECD/FAO, 2016)

Dentro de ellos destaca la producción de frutos que del 2005 al 2014 tuvo un incremento anual en las exportaciones de 8.8 % y un crecimiento en las importaciones del 8.2% durante el mismo periodo en el Mundo. Por lo tanto, el comercio de frutas prácticamente se ha duplicado en los últimos diez años. Siendo las de mayor importancia los bananos, las uvas y las manzanas. (SIECA, 2016)

Los frutos de clima templado constituyen una de las más importantes fuentes de ingresos de este tipo de regiones son más intensivos en trabajo y, por lo tanto, son una mayor fuente de empleo. Los frutales de clima templado ocupan el primer en superficie cultivada y el segundo lugar en el valor total de la producción total agrícola en México. (Smith and Somerset, 2003)

Las manzanas están en el primer lugar entre los frutos de las regiones templadas. En particular, el manzano ha sido cultivado a lo largo de 3100 años y hoy en día hay quizás unas 7,000 zonas hortícolas de manzanas. Este gran número puede deberse en parte a la facilidad de hibridación y a su gran variabilidad. (Crick, 2016)

A manera de breve reseña histórica, vale mencionar que hace miles de años, los pueblos del Cáucaso central domesticaron y cultivaron el manzano. De allí se propagó a través de los territorios con clima templado-frío, llegando desde China e India hasta los egipcios y hebreos, posteriormente los griegos y romanos diseminaron el cultivo por el Medio Este y Sureste de Europa, varios siglos

después se trasladado a América, donde los colonizadores españoles se encargaron de introducir los árboles de manzana en los huertos de las misiones de los valles altos de la Nueva España. (Favret, 2012)

En el rubro de sistemas de comercialización de la manzana destacan que en general se comercia mediante intermediarios, por comisión y últimamente a través de la venta directa. El principal destino de la producción nacional son las centrales de abastos de la república, donde se reúnen oferta y demanda de productos alimenticios, destacando por supuesto la central de abastos de Ciudad de México por su tamaño y como gran afluente en la formación de precios y distribución de alimentos. (Ruiz, 2015)

Este trabajo de investigación es un estudio cognitivo de la actividad manzanera del país, haciendo énfasis en el estudio de su mercado encaminado a entender de una mejor manera el funcionamiento de dicha actividad para la posible generación de políticas y/o sugerencias para la mejora de la misma, para lo cual conviene tener presente que la fruticultura exitosa en el mundo se sustenta en tres bases; productores organizados, tecnologías disponibles y gobiernos que acompañen.

Justificación e importancia

El manzano es una de las especies de fruta dulce de mayor difusión a escala mundial, debido fundamentalmente a su facilidad de adaptación a diferentes climas y suelos, Su valor alimenticio y terapéutico proviene de la calidad y diversidad de productos que se obtienen en la industria transformadora. Por proceder de climas muy fríos resiste las más bajas temperaturas, lo cual ha permitido cultivarlo a gran escala en todos los países de clima relativamente frío.

La manzana en México aporta aproximadamente el 1.2% del PIB nacional, su consumo en el país es de alrededor de un millón toneladas de las cuales importa 280,000 toneladas. Los principales productores nacionales son Chihuahua, cuya superficie plantada es del 43% de la superficie nacional, Durango 18%, Puebla 14% y Coahuila 12%. Las importaciones provienen, en su mayoría, de Estados

Unidos de América ocupando un 94% de las mismas y un 5% para Chile. (SAGARPA, 2015)

Además de ser una actividad cuya producción viene creciendo, de tal manera que en el año 2013 se alcanzó una producción record de 850 mil toneladas, es una actividad generadora de empleos que puede coadyuvar al crecimiento económico, ya que se considera una actividad que tiene rendimientos siete veces mayores que otros cultivos explotados empíricamente y con técnicas rudimentarias. Además de generar bienes y empleos que satisfacen necesidades directas en forma de fruta fresca, e indirectas como materia prima para la industria; genera empleos ya que necesita ser empacada, transportada y almacenada, entre otros.

El mercado de México se caracteriza por consumir una mayor proporción de manzana en fresco y una pequeña parte al consumo de alguno de sus derivados. También se debe destacar que es de las cinco frutas que más se consume a nivel nacional con una ingesta de 9 kilogramos al año por habitante, dado que se puede encontrar en casi todo el año en magníficas condiciones y lista para ser consumida. (SAGARPA, 2015)

Planteamiento del problema

En el mundo existe una sobre oferta de frutas, consecuencia de aumento en los rendimientos y de una mayor superficie plantada. Las frutas de clima templado no han escapado a esta tendencia, principalmente la manzana.

En el plano internacional México es un productor relativamente pequeño, llegando a aportar sólo un 0.8% a la producción mundial de manzana. No obstante, es de los países que mayor manzana consume en el mundo e incluso es el tercer más importante importador de manzana a nivel mundial. Por ello es el principal mercado para la manzana proveniente de Estados Unidos de América. (FAO, 2015)

En México, la producción de manzana, a pesar de ser una actividad competitiva, tiene dificultades desde la misma producción, con aparición de plagas derivadas

del cambio climático, hasta problemas de comercialización por la poca, pero creciente, entrada a tiendas de autoservicio, por mencionar algunos.

Con los esquemas actuales de comercialización el productor de manzana se ha enfrentado a fluctuaciones en el precio de sus cosechas, lo cual genera un ambiente de incertidumbre en la planeación de su actividad productiva. Mecanismos que permitan combatir esta incertidumbre son necesarios para un mejor desarrollo de la actividad.

La comprensión de las fluctuaciones del precio, como principal determinante de la dinámica de la actividad, marca las pautas para la rentabilidad de la misma, su crecimiento y competitividad. Clarificar un modelo de predicción del precio viene a ser una herramienta importante, lo cual puede llevar a la generación de coberturas o seguros de los cuales carece, en su mayoría, dicha actividad.

Las prácticas de comercio desleal afectan a los productores de los países que son víctimas de ellas, como el Dumping. Este se refiere a la acción que lleva a cabo un país de vender su producto a otro país a un precio por debajo del que maneja en su mercado, como pudiera ser el caso de Estados Unidos y México, donde Estados Unidos aplica dicha práctica en la exportación de sus manzanas.

Entre las limitaciones al comercio internacional de frutas, se distinguen los aranceles de importación, los cupos, el control cuarentenario de plagas y los residuos de plaguicidas. Respecto a este último, la OMS considera que ésta es una práctica que no tiene asidero técnico desde el punto de vista de la salud humana en el caso de las manzanas y sólo perjudica al sector productor, que no solamente debe controlar las plagas y en especial las cuarentenarias, sino que también debe acomodarse a las exigencias de las cadenas de supermercados (Toranzo, 2016).

Sin conocer su situación actual los productores no sabrán hacia dónde encaminar sus esfuerzos en pos de crecer como industria y ser más competitivos. El dirigir de manera ineficaz los esfuerzos y recursos representaría un grave problema para los mismos.

Objetivos

Identificar el lugar de México en el mercado internacional de la manzana.

Analizar el mercado de la manzana en México desde la perspectiva de los precios.

Describir la relación comercial de la manzana entre México y Estados Unidos

Analizar el impacto del impuesto a las importaciones provenientes de Estados Unidos del 2016 en el mercado nacional.

Entender y predecir las fluctuaciones del precio de la manzana en el mercado nacional.

Distinguir a los actores principales de la red internacional de comercio de la manzana.

Hipótesis

México no cubre la demanda de consumo de manzana, por lo que tiene que recurrir a las importaciones, esto puede derivarse de que los productores nacionales son menos competitivos que los productores de Washington.

Existe dumping en la comercialización de manzana, por tanto, se impuso un impuesto en el 2016 a las importaciones de manzana desde EEUU, se aumentó el bienestar social, lo cual correspondería a decir que el bienestar ganado por productores y gobierno, más que satisface el bienestar perdido por los consumidores de manzana nacionales.

Existen fluctuaciones en el precio de la manzana, que pudieran explicarse por las condiciones climatológicas o por el efecto de las importaciones, lo cual puede ser descrito mediante un análisis de precios y describir la dinámica del mercado.

El principal actor de la red de comercio internacional de la manzana dejó de ser Estados Unidos de América para ceder la preponderancia al principal producto mundial, China.

Por ende, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué papel desempeña México en la producción y comercialización de la manzana?

¿Cuál es la situación de la actividad a nivel nacional?

¿Cuál es la relación de competitividad de la manzana de México con la de Estados Unidos?

¿Como afecta a los productores de manzana de México la posible existencia de dumping por los Estados Unidos?

¿Un incremento en los impuestos a la importación mejoraría la competitividad de la manzana en el mercado interno?

¿Como afectan las variaciones del precio a la actividad?

¿Quienes son los actores principales de la red internacional de comercio de manzana?

La tesis consta de siete capítulos, siendo el primero la introducción y el segundo al revisión de literatura. En el tercero se presentan las principales teorías económicas en las que se sustenta el análisis. En el cuarto capítulo se aborda la actividad de la manzana desde una óptica internacional, señalando a productores importantes como Estados Unidos y China, para después describir a México, analizando sus costos y describiendo su relación comercial con Estados Unidos, en especial el caso de Dumping.

El quinto es la metodología y en el sexto es la aplicación y obtención de resultados de los modelos, con los cuales se realiza una caracterización del mercado, obteniendo la función de demanda y se analiza el precio de mediante un análisis de series de tiempo, para generar predicciones sobre el mismo. Finalmente, en el séptimo se genera y analiza la red de comercio internacional de la manzana, identificando actores preponderantes en la misma, así como flujos y participaciones en el comercio por los principales 20 países exportadores, importadores y productores de manzana a nivel mundial.

CAPÍTULO II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Precio

Se entenderá por precio la cantidad de dinero pagada en una transacción (Fetter et al, 2016) pero el concepto es más que eso, dado que los precios tienen una influencia decisiva en la economía de mercado (Van Dalen and Thurik, 1998). Por ejemplo, se puede hablar de política de precios como uno de los principales factores para competir en el mercado mundial. (Van Dalen and Thurik, 1998)

Es importante para el entendimiento de un mercado. La respuesta de los precios ante cambios en la oferta y la demanda como las evidencias lo indican en el trabajo de Ahrens, Pirschel y Snower (2014), así como, la importancia del comportamiento de los precios, ya que para los ciclos de los negocios, por ejemplo, es un factor importante en la toma de decisiones. También, una inercia en los precios llega a ocasionar shocks permanentes de demanda y oferta. (Noussair, Pfajfar and Zsiros, 2015)

Adquiriendo información, los agentes económicos, la conceptualizan y la toman en cuenta para futuras decisiones, especialmente los precios. Aunque se señala que pequeñas variaciones del precio pueden ser tomados por los agentes sin mayor análisis a diferencia de variaciones mayores, donde pasa lo contrario y tiene que deliberarse la decisión. (Spears, 2014)

Incluso en los estudios de Pagoni y Psaraki-Kalouptsidi (2018), donde el análisis de precios y su ajuste se lleva a cabo con un equilibrio de Nash, aplicado a la industria aérea. Mostrando como las aerolíneas pueden ajustar sus estrategias de precios y los pasajeros cambiar sus elecciones de viaje, tomando en cuenta las políticas de precios de carbono.

Los mercados y el precio son el escenario central en la teoría económica, especialmente su funcionamiento y formación, sin embargo, no son fáciles de modelar. El análisis de precios se dirige a describir la dinámica del mercado, aunque ellos puedan estar descritos basándose en un análisis estático o de estática comparativa. (Flåm and Godal, 2008)

Los componentes del precio que típicamente se consideran en Economía Internacional son el costo de producción, mark ups y costos de transacción. Se señala que el costo de producción y mark ups son la principal fuente de variación del precio. (Yilmazkuday, 2014)

Se debe estar consciente de que los agentes económicos no siempre están perfectamente informados sobre los precios. (Chudik, 2012)

La información contenida en los precios de mercado es fundamental ante el supuesto que se esta lidiando con un mercado de tomadores de precios, siendo importante la eficiencia con la que la información de mercado es procesada. (Nelson, 1995) Por tanto, se hace necesario la construcción de un modelo útil, que sirva para llevar a cabo predicciones del precio. (Cindrella Shah and Nilesh Ghonasgi, 2016)

En la investigación de Taghizadeh-Hesary, Rasoulinezhad y Yoshino (2019), en la que manejan competencia imperfecta en la agricultura, hacen un estudio para determinar el link entre el sector de la energía y la seguridad alimentaria, mediante un modelo de panel VAR, siendo el precio del petróleo un determinante de los costos de producción en la agricultura.

Las relaciones dinámicas de precios pueden señalar la madurez de un mercado, por ejemplo, el análisis con el método de correlación cruzada sin tendencia, usado por Fan, Li y Yin, (2019) para estudiar la relación entre el precio del carbono y el carbón en China.

El seguimiento de los precios es importante dentro del proceso presupuestario, ayudando al establecimiento de objetivos en un marco regional y nacional, es fundamental establecer un sistema de seguimiento de precios. (Jose and Sojan, 2013)

La volatilidad del precio es un indicador del riesgo de un mercado, del cual los inversionistas ponen más atención a los extremos, como en el estudio del precio de la electricidad de Dinamarca y Suecia, mediante el uso de un modelo no paramétrico que descompone el precio en componentes jump y no-jump, descrito mediante una estructura ARMAX (1,0).(Dong *et al.*, 2019)

Alternativamente, en la estadística microeconómica el precio de todos los commodities es intrínsecamente aleatorio y la función de distribución probabilística del precio es fija por el exponencial y es llamada acción funcional. (Baaquie, Yu and Du, 2016)

En ausencia de nueva información en el mercado, las decisiones de intercambio en el mismo se pueden llevar a cabo de manera indeterminada, aleatoria y con incertidumbre. Los precios de mercado, no obstante, pueden no tener toda la información necesaria para entender un mercado y puede, además, existir otras fuentes de variación en el mismo, incluso se puede hablar de precios contaminados. (Baaquie, 2013)

2.2. SARIMA

Los análisis de series de tiempos tienen por objetivo; generar una descripción sistemática de las características fundamentales de la serie observada y obtener valores futuros en base a lo anterior. En economía desde 1919 Pearsons hace los primeros estudios al respecto. (Villarreal, 2005)

Hasta 1980 los modelos de ecuaciones simultáneas multivariados eran extensamente usados para el análisis macroeconómico hasta que Sims (1980), empieza a propugnar por los modelos de vectores autorregresivos como una alternativa. Por ser un modelo más acertado, flexible y fácil de modelar. Siendo una extensión del modelo autorregresivo univariado, siendo muy útil para el comportamiento dinámico de las series de tiempo así como para predecirlas. (Bayramoğlu, 2014)

La mayor crítica al uso de las series de tiempo en la economía se debe a la falta de un fundamento teórico que respalde la construcción del modelo y a pesar de que se tienen mejores predicciones, están basados en el análisis de la misma serie. (Barreras-Serrano *et al.*, 2013)

Hay una gran variedad de métodos para realizar el ajuste estacional de series económicas, siendo los más comunes enfoques el no paramétrico y el paramétrico. El no paramétrico, estima los componentes no observados de una

serie de tiempo sin recurrir a la especificación de un modelo estadístico. Mientras que el enfoque paramétrico parte de la especificación de un modelo estadístico para la serie o bien para sus componentes. (Villarreal, 2005)

La capacidad de proporcionar respuestas precisas es una característica muy valiosa de los modelos ARIMA con ajuste estacional, al igual que su simplicidad conceptual en la relación con los procedimientos no paramétricos. El desafío versa en encontrar un modelo adecuado para que se ajuste al intervalo de los datos. (Findley, Lytras and Marvall, 2016)

La idea básica para trabajar con series de tiempo que presentan estacionalidad es; que si una serie es observada n veces al año, las observaciones de un periodo en el año serán similares a las del mismo periodo en años subsecuentes. Box y Jenkins desarrollaron una metodología general para modelar procesos ARIMA, la cual consta de tres etapas básicamente: en la primera etapa se determina el orden de integración, así como el orden de los polinomios AR y MA regulares y estacionales. Después, se procede con la estimación, la cual generalmente se hace con los métodos de mínimos cuadrados o máxima verosimilitud. Por ultimo, se hace la inferencia, toda vez que, el modelo satisface los criterios de diagnostico. (Villarreal, 2005)

Una técnica alternativa de contemplar la estacionalidad en el análisis de series de tiempo, contemplando su volatilidad, es mediante el cambio de tiempo estocástico (stochastic time change) , siendo un método que introduce características tanto estocásticas como determinísticas en el proceso de volatilidad de los precios y en el componente de salto. Tal cual es señalado en el estudio de los precios de electricidad de (Borovkova and Schmeck, 2017).

Otros métodos para abordar la estacionalidad son usando variables dummy o mediante series de Fourier. Las variables dummy son funciones indicadoras o ficticias que tienen un valor específico bajo ciertas condiciones de tiempo dadas y las funciones de estacionalidad de la serie de Fourier son un superposición de funciones sinusoidales. (Hinderks and Wagner, 2019)

Para probar un modelo siempre es necesario relacionarlo con la teoría. Algunos trabajos que llevan a cabo tal relación son los siguientes: Parra (2011), (Arce, 2010), (De Gooijer and Hyndman, 2006), (Wei, Bian and Yuan, 2010), (Caivano, Harvey and Luati, 2016), (Franses and van Dijk, 2005), (Ruiz-Ramírez, Hernández-Rodríguez and Zulueta-Rodríguez, 2011), (Barreras-Serrano *et al.*, 2013), (Findley, Lytras and Marvall, 2016), (Perez, 2009).

2.3. SNA

El análisis de redes sociales (SNA), es usado desde 1943 (Hildgerdt, 1943). Los análisis de redes en el comercio internacional se han enfocado en la posición y rol de los participantes en el mercado. Synder y Kick, (1979) hacen una descripción del sistema mundial; dividiendo su estructura en un núcleo, semi-periferia y periferia, basándose en los flujos comerciales, intervenciones militares, relaciones diplomáticas y tratados.

Smith y White (1992), siguieron el mismo enfoque e identificaron cinco grupos basado en la estructura núcleo-periferia en tres puntos en el tiempo. Estudios similares fueron realizados por Kick y Davis (2001), que usaron dos periodos en el tiempo y por Nemeth y Smith (1985), que usaron solo un punto en el tiempo. Posteriormente se hicieron modelos núcleo-periferia para describir una tricotomía en el sistema mundial.(Clark and Beckfield, 2009)

El análisis de redes también se ha usado para evaluar el proceso de globalización en el comercio internacional Mahutga (2006) y Kim and Shin (2002), concentrándose en el top de países exportadores e importadores y revelando a EEUU, China y Alemania como actores principales, sin embargo aceptan la necesidad de desarrollar modelos teóricos que expliquen la red, que vayan mas allá de simplemente describir lo observado en la misma. (Zhou, Wu and Xu, 2016)

Los estudios de redes en la economía se han concentrado en el grado de distribución y concentración. Serrano and Boguna (2003), usan datos de comercio para mapear el flujo de comercio global, identificando características de una red larga. Otras propiedades que se identifican en estudios similares son; leyes de distribución, propiedades pequeñas del mundo y jerarquías. (Milgram,

1967; Watts and Strogatz, 1998; Barabási and Albert, 1999; Ravasz and Barabási, 2003)

Análisis dinámicos de red basados en las leyes de gravitación comercial se han realizado para mostrar como la concentración comercial se incrementa en unos pocos países ricos.(Bhattacharya, Mukherjee and Manna, 2007; Bhattacharya *et al.*, 2008)

Se han encontrado dinámicas divergentes para algunos commodities en específico y la red comercial agregada; evaluando la misma red comercial pero restringiéndola a los 12 productos principales, se descubrió que las redes agregadas muestran una tendencia a la globalización, pero las redes específicas de productos básicos no lo hacen. (Barigozzi, Fagiolo and Garlaschelli, 2010; Barigozzi, Fagiolo and Mangioni, 2011)

El análisis de redes también puede usarse de manera complementaria a los modelos gravitatorios, comparando ambos con el mismo conjunto de datos y explorando su misma relación. También se evaluó el desarrollo de las naciones a través de su posicionamiento en el espacio, es decir, la proximidad de productos complementarios basado en sus patrones comerciales, suponiendo mismo tipo de factores de producción, sofisticación tecnológica y cualidades institucionales. (Hidalgo *et al.*, 2007; Fagiolo, 2010; De Bnedictis *et al.*, 2013)

2.4. Literatura citada

Ahrens, S., Pirschel, I. and Snower, D. J. (2014) 'a Theory of Price Adjustment Under Loss Aversion', *Journal of Economic Behavior and Organization*. Elsevier B.V., 134, pp. 78–95. doi: 10.1016/j.jebo.2016.12.008.

Arce, R. (2010) 'Modelos arima', *U.D.I. Econometría e Informática*, p. 31.

Baaquie, B. E. (2013) 'Statistical microeconomics', *Physica A*, 392, pp. 4400–4416. doi: 10.1016/j.physa.2013.05.008.

Baaquie, B. E., Yu, M. and Du, X. (2016) 'Multiple commodities in statistical microeconomics: Model and market', *Physica A*, 462, pp. 912–929. doi: 10.1016/j.physa.2016.06.102.

- Barabási, A. L. and Albert, R. (1999) 'Emergence of scaling in random networks', *Science*, 286, pp. 509–512.
- Barigozzi, M., Fagiolo, G. and Garlaschelli, D. (2010) 'Multinetwork of international trade: a commodity-specific analysis.', *Phys. Rev., E* 81, pp. 046104-1-046104–23.
- Barigozzi, M., Fagiolo, G. and Mangioni, G. (2011) 'Identifying the community structure of the international-trade multi network.', *Phys. Rev., A* 390(11), pp. 2051–2066.
- Barreras-Serrano, A. *et al.* (2013) 'USO DE UN MODELO UNIVARIADO DE SERIES DE TIEMPO PARA LA PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO EN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO The Use of a Univariate Times Series Model to Forecast the Behavior of Pork Meat Production in Baja Califor', XXIII, pp. 403–409.
- Bayramoğlu, A. T. (2014) 'The Impact of Agricultural Commodity Price Increases on Agricultural Employment in Turkey', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, pp. 1058–1063. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.07.555.
- Bhattacharya, K. *et al.* (2008) 'The International Trade Network: weighted network analysis and modelling', *J. Stat*, pp. 1–5.
- Bhattacharya, K., Mukherjee, G. and Manna, S. S. (2007) 'The international trade network.', *Econophysics of Markets and Business Networks. Springer Milan*, pp. 139–147.
- De Benedictis, I. *et al.* (2013) 'Network analysis of world trade using the BACI-CEPII dataset.', *CEPII*, pp. 2013–24.
- Borovkova, S. and Schmeck, M. D. (2017) 'Electricity price modeling with stochastic time change', *Energy Economics*, 63, pp. 51–65. doi: 10.1016/j.eneco.2017.01.002.
- Caivano, M., Harvey, A. and Luati, A. (2016) 'Robust time series models with trend and seasonal components', *SERIEs*, 7, pp. 99–120. doi: 10.1007/s13209-015-0134-1.

Chudik, A. (2012) 'A simple model of price dispersion', *Economics Letters*. Elsevier B.V., 117(1), pp. 344–347. doi: 10.1016/j.econlet.2012.06.003.

Cindrella Shah and Nilesh Ghonasgi (2016) 'Determinants and Forecast of Price Level in India: a VAR Framework', *The Indian Econometric Society*.

Clark, R. and Beckfield, J. (2009) 'A new trichotomous measure of world-system position using the international trade network.', *Int. J. Comp. Sociol.*, 50, pp. 5–38.

Van Dalen, J. and Thurik, R. (1998) 'A model of pricing behavior: An econometric case study', *Journal of Economic Behavior & Organization*, 36(2), pp. 177–195. doi: 10.1016/S0167-2681(98)00066-3.

Dong, S. *et al.* (2019) 'Volatility of electricity price in Denmark and Sweden', *Energy Procedia*, 158, pp. 4331–4337. doi: 10.1016/j.egypro.2019.01.788.

Fagiolo, G. (2010) 'The international-trade network: gravity equations and topological properties.', *J. Econ. Interac. Coord.*, 5(1), pp. 1–25.

Fan, X., Li, X. and Yin, J. (2019) 'Dynamic relationship between carbon price and coal price: perspective based on Detrended Cross-Correlation Analysis', *Energy Procedia*, 158, pp. 3470–3475. doi: 10.1016/j.egypro.2019.01.925.

Fetter, F. A. (2016) 'The Definition of Price Published by : American Economic Association Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/1828191> The American Economic Review', *American Economic Association*, 2(4), pp. 783–813.

Findley, D. F., Lytras, D. P. and Marvall, A. (2016) 'Illuminating ARIMA model-based seasonal adjustment with three fundamental seasonal models', *SERIEs*.

Flåm, S. D. and Godal, O. (2008) 'Market clearing and price formation', *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(3), pp. 956–977. doi: 10.1016/j.jedc.2007.04.006.

Franses, P. H. and van Dijk, D. (2005) 'The forecasting performance of various models for seasonality and nonlinearity for quarterly industrial production', *International Journal of Forecasting*, 21(1), pp. 87–102. doi:

10.1016/j.ijforecast.2004.05.005.

De Gooijer, J. G. and Hyndman, R. J. (2006) '25 Years of Time Series Forecasting', *International Journal of Forecasting*, 22(3), pp. 443–473. doi: 10.1016/j.ijforecast.2006.01.001.

Hidalgo, C. A. *et al.* (2007) 'The product space conditions the development of nations.', *Science*, 317(27), pp. 482–487.

Hildgerdt, F. (1943) 'The case for multilateral trade.', *Am. Econ.*, 33(1), pp. 393–407.

Hinderks, W. J. and Wagner, A. (2019) 'Factor models in the German electricity market: Stylized facts, seasonality, and calibration', *Energy Economics*. doi: 10.1016/j.eneco.2019.03.024.

Jose, J. and Sojan, L. P. (2013) 'Application of ARIMA(1,1,0) Model for Predicting Time Delay of Search Engine Crawlers', *Informatica Economică*, 17(4). doi: 10.12948/issn14531305/17.4.2013.03.

Kick, E. L. and Davis, B. L. (2001) 'World-system structure and change an analysis of global networks and economic growth across two time periods.', *Am. Behav. Sci.*, 44(10), pp. 1561–1578.

Kim, S. and Shin, E. (2002) 'A longitudinal analysis of globalization and regionalization in international trade: a social network approach.', *Soc. Forces*, 91(2), pp. 445–468.

Mahutga, M. C. (2006) 'The persistence of structural inequality? A network analysis of international trade, 1965-2000', *Soc. Forces*, 84, pp. 1863–1889.

Milgram, S. (1967) 'The small-world problem.', *Psychol. Today*, 1, pp. 62–67.

Nelson, J. P. (1995) 'Market structure and incomplete information: Price formation in a real-world repeated English auction', *Journal of Economic Behavior and Organization*, 27(3), pp. 421–437. doi: 10.1016/0167-2681(95)00014-J.

Nemeth, R. and Smith, D. A. (1985) 'International trade and world-system structure: a multiple network analysis.', *Fernand Braudel Center*, 5, pp. 517–560.

Noussair, C. N., Pfajfar, D. and Zsiros, J. (2015) 'Pricing decisions in an experimental dynamic stochastic general equilibrium economy', *Journal of Economic Behavior and Organization*. Elsevier B.V., 109, pp. 188–202. doi: 10.1016/j.jebo.2014.10.016.

Pagoni, I. and Psaraki-Kalouptsidi, P. (2018) 'Econometric supply-and-demand models to analyze carbon pricing policies', *International Journal of Transportation Science and Technology*, 7(4), pp. 274–282. doi: 10.1016/j.ijtst.2018.10.004.

Parra, F. R. (2011) *Econometría aplicada II*. Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.

Perez, J. (2009) 'Un sistema ARIMA con agregación temporal para la previsión y el seguimiento del déficit del Estado*', *Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública*, 190, pp. 27–58.

Ravasz, E. and Barabási, A. L. (2003) 'Hierarchical Organization in Complex Networks.', *Phys. Rev.*, E 67, 0261.

Ruiz-Ramírez, J., Hernández-Rodríguez, G. E. and Zulueta-Rodríguez, R. (2011) 'Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la producción de caña de azúcar', *Terra Latinoamericana*, 29, pp. 103–109.

Serrano, M. A. and Boguna, A. (2003) 'Topology of the world trade web.', *Phys. Rev.*, E 68, 0151.

Sims, C. A. (1980) *Macroeconomics and Reality*, *Econometrica*.

Smith, D. A. and White, D. R. (1992) 'Structure and dynamics of the global economy: network analysis of international trade 1965-1980.', *Soc. Forces*, 70(4), pp. 857–893.

Spears, D. (2014) 'Decision costs and price sensitivity: Field experimental evidence from India', *Journal of Economic Behavior and Organization*. Elsevier B.V., 97, pp. 169–184. doi: 10.1016/j.jebo.2013.06.012.

Synder, D. and Kick, E. L. (1979) 'Structural position in the world system and economic growth, 1955-1970: a multiple-network analysis of transnational

interactions', *Am. J. Socio.*, 84(5), pp. 1096–1126.

Taghizadeh-Hesary, F., Rasoulinezhad, E. and Yoshino, N. (2019) 'Energy and Food Security: Linkages through Price Volatility', *Energy Policy*, 128, pp. 796–806. doi: 10.1016/j.enpol.2018.12.043.

Villarreal, F. G. (2005) 'El ementos teóricos del ajuste estacional de series económicas utilizando X-12-ARIMA y TRAMO- SEATS División de Estadística y Proyecciones Económicas estudios estadísticos y prospectivos 38 Santiago de Chile, diciembre del 2005', *estudios estadísticos y prospectivos. CEPAL*.

Watts, D. J. and Strogatz, S. H. (1998) 'Collective dynamics of "small-world" networks.', *Nature*, 393(6684), pp. 440–442.

Wei, N., Bian, K. and Yuan, Z. (2010) 'Analysis and Forecast of Shaanix GDP Based on the ARIMA model', *Asian Agricultural Research*.

Yilmazkuday, H. (2014) 'Price dispersion across US districts of entry', *Economics Letters*. Elsevier B.V., 123(3), pp. 361–365. doi: 10.1016/j.econlet.2014.03.018.

Zhou, M., Wu, G. and Xu, H. (2016) 'Structure and formation of top networks in international trade', *Soc. Networks*, 44, pp. 9–21.

CAPÍTULO III. TEORÍAS DEL FUNCIONAMIENTO DEL MERCADO

3.1 Tipo de Mercado

Las empresas se enfrentan a dos importantes decisiones: qué precio deben fijar y la cantidad a producir. Hay dos tipos de restricciones: tecnológicas y de mercado. Las tecnológicas se resumen por la función de producción y las restricciones de mercado van más encaminadas a la cantidad que están dispuestos a comprar los consumidores. Así cada empresa se enfrentará a su curva de demanda que es la relación entre el precio que fija la empresa y la cantidad que se compra. (Varian, 2006)

Si la producción de cada productor es relativamente pequeña con respecto al tamaño del mercado y el incrementar su producción sigue un limitado patrón interno (endógeno) de financiamiento, el productor individual es esencialmente un tomador de precios, capaz de vender (incrementar su producción) cuanto quiera al precio que prevalece en el mercado, pero incapaz de vender a un precio mayor del que rige en el mercado. (Liu *et al.*, 2017)

Por ello, la supervivencia de un productor inmiscuido en un mercado de ese tipo depende de sus habilidades para conocer los precios de su producto y de los insumos que utiliza, así como los cambios que ocurran en ellos y la duración de los mismos. De igual forma debe ser capaz de conocer oportunamente los cambios tecnológicos que emerjan en los procesos de producción y de comercialización. El cumplimiento de esos requerimientos sólo garantiza la permanencia en el mercado ya que los breves periodos de rentabilidad obtenidos por esa vía se ven concluidos en cuanto los competidores se apropian de la ventaja tecnológica o económica.

Una alternativa superior se puede proponer fundamentada en la cooperación económica. Asociarse con otros productores para allegarse insumos y concurrir al mercado da como resultado mejores rendimientos económicos.

En base a una estructura de mercado, se puede dar paso a hablar de un mercado cooperativo, donde los productores se asocien y puedan simultáneamente competir y cooperar entre ellos en el mercado local, siendo beneficioso para todos los participantes. Basado en que cuando un productor vende una mayor proporción de su producto a la cooperativa se vuelve menos agresivo en el mercado local, por tanto, se puede hablar de una estrategia de defensa del precio.(Agbo, Rousselière and Salanié, 2015)

3.1.1 Competencia perfecta en equilibrio parcial

En el presente apartado se explica el modelo de determinación de precios en competencia perfecta, originalmente desarrollado por Alfred Marshall y el cual es de amplio uso para la determinación de precios, aplicado a un solo mercado en equilibrio parcial.

Un mercado perfectamente competitivo es aquel que cumple los siguientes supuestos:

1. Existe muchas empresas, pero generan el mismo producto homogéneo.
2. Son empresas que maximizan o intentan maximizar su beneficio
3. Son empresas tomadoras de precio o precio-aceptantes
4. El precio es conocido por todos los participantes; información perfecta.
5. No haya barreras a la entrada; las transacciones son sin costo.

El mercado se conforma de dos partes: compradores y vendedores. En ese sentido se aborda el presente análisis conformando el mercado por partes, representando el lado de los compradores con la demanda y el de los vendedores con la oferta.

La curva de demanda de mercado, *grosso modo*, se concibe como la suma horizontal de la curva de demanda de cada individuo. Así en cada precio la cantidad demandada en el mercado es la suma de las cantidades que cada individuo demanda. (Nicholson and Snyder, 2015)

De manera general se supone que hay n bienes, denotados por $x_i \forall i = 1, n$, con precios $p_i \forall i = 1, n$, así como m individuos en la sociedad. Así la demanda del

bien i por el individuo j dependerá de todos los precios y de I_j , que representa el ingreso de tal individuo:

$$x_{i,j} = x_{i,j}(p_1, \dots, p_n, I_j) \quad \forall \begin{matrix} i = 1, n \\ j = 1, m \end{matrix} \quad (2)$$

Entonces se define la función de demanda de mercado para un bien particular (X_i) como la suma de la demanda de ese bien de cada uno de los individuos:

$$X_i(p_1, \dots, p_n, I_1, \dots, I_m) = \sum_{j=1}^m x_{i,j}(p_1, \dots, p_n, I_j) \quad (3)$$

Simplificando la notación, se usará Qd para referirse a la cantidad demandada del bien particular y P para referirse a su precio. El supuesto *ceteris paribus* está en vigor con respecto a los factores que desplazan la curva de demanda.

Ahora bien, la curva de oferta de mercado en el corto plazo es la relación dada por la suma de las cantidades ofrecidas por cada empresa a los diferentes precios.

De manera general si $q_i(P, v, w)$ representa la función de oferta a corto plazo de cada una de las n empresas en la industria, la función de oferta de mercado se define:

$$Qs(P, v, w) = \sum_{i=1}^n q_i(P, v, w) \quad (4)$$

Se supone que las empresas en la industria enfrentan el mismo precio de mercado y los mismos precios de insumos. Esta curva muestra la relación entre P y Q , pero mantiene constante v y w (precios de los insumos y tecnología subyacente de cada empresa), si cambiaran, la curva se desplazaría a un nuevo sitio.

Combinando las curvas de oferta y demanda se mostrará el establecimiento del precio de equilibrio en el mercado. Las curvas de oferta y demanda se intersectan a un precio y una cantidad, esta combinación precio-cantidad representa un equilibrio. Este precio de equilibrio cumple dos funciones; primero es una señal para los productores, ya que estos producirán en el nivel al cual dicho precio de equilibrio sea igual a sus costos marginales para maximizar su

beneficio. En segundo lugar, el precio de equilibrio controla la demanda, ya que los individuos optimizan su utilidad dedicando una parte de su ingreso a la adquisición de tal bien.

Por lo tanto, el precio de equilibrio es aquel en el que la cantidad demandada es igual a la cantidad ofrecida. Se puede representar como:

$$Qd(P^*) = Qs(P^*) \quad (5)$$

Pasando ahora al largo plazo una empresa maximizará sus beneficios cuando adapte su nivel de producción a aquel dado por la igualdad del precio con el costo marginal a largo plazo. Sin embargo, en el precio a largo plazo también influye la entrada y salidas de nuevas empresas a la industria.

Los incentivos para que entren o salgan empresas de la industria viene a estar dado por los beneficios económicos de la industria, si son positivos las empresas serán atraídas a entrar al mercado, sí por el contrario son negativos las empresas saldrán de la industria. (Nicholson and Snyder, 2015)

Entonces para que no haya incentivos para entrar o salir de la industria en un mercado perfectamente competitivo es necesario que el número de empresas sea tal que $P = CMg = CMe$, la relación $P = CMg$ es condición de maximización de beneficios para la empresa y $P = CMe$ se refiere a cero beneficios económicos en el mercado a largo plazo. También se requiere para dicho equilibrio que las empresas de la industria estén operando en el punto más bajo de su curva de costo medio a largo plazo.

El factor más relevante para la determinación de precios a largo plazo es la condición de cero beneficios, representada por el punto más bajo de la curva de costo medio a largo plazo. Es decir, la entrada y salida de empresas en la industria y la manera en que afectan los costos viene a determinar la forma de la curva de oferta en el largo plazo.

Se conciben por lo tanto tres posibles formas de la curva de oferta; cuando los costos marginales son constantes, se dice que la entrada de empresas no afecta los costos unitarios de los insumos y la curva de oferta a largo plazo es horizontal

en el precio de equilibrio a largo plazo. Si se enfrentan a costos marginales crecientes con la entrada de nuevas empresas, significa que los costos unitarios de los insumos aumentan y la curva de oferta tiene pendiente positiva. Es de costo marginal decreciente cuando la entrada de empresas reduce los costos unitarios de los insumos y la curva de oferta a largo plazo es de pendiente negativa.

El cálculo del número de empresas en equilibrio (n) está dado por la relación de la producción de equilibrio de la industria (Q) entre el nivel de producción en el que se minimiza el costo medio a largo plazo de la empresa típica (q).

$$n = \frac{Q}{q} \quad (5)$$

3.2 Oferta

El término oferta se refiere a la relación completa entre el precio de un bien y la cantidad ofrecida, entendiendo esta como la suma que los productores planean vender durante un periodo. Pero la curva de oferta también puede interpretarse como una curva de precio mínimo de oferta, ya que nos indica el precio más bajo al que se está dispuesto a vender, que viene a ser el costo marginal. (Parkin and Loría, 2010)

Así cuando la oferta se representa en forma lineal, se describe mediante la siguiente ecuación: $P = a + bQ_s$ donde P es el precio, Q_s la cantidad ofrecida y a y b son constantes que se denominan parámetros. De ella se obtiene el precio al cual los vendedores no están dispuestos a vender el bien, que viene a ser (a) o un valor menor. Dicha relación señala que a medida que sube el precio mínimo que los vendedores están dispuestos a aceptar, aumenta la cantidad ofrecida y la constante (b) nos indica el aumento necesario en el precio mínimo para que algún productor esté dispuesto a ofrecer una unidad adicional del producto. (Parkin and Loría, 2010)

La relación entre el precio y la cantidad ofrecida de una empresa competitiva, muestra dos curvas y es importante diferenciarlas. La curva de demanda a la que se enfrenta una empresa mide la relación entre el precio de mercado y la

producción de esa empresa específica y la curva de demanda del mercado mide la relación entre el precio de mercado y la cantidad que le compran, ver figura 1:

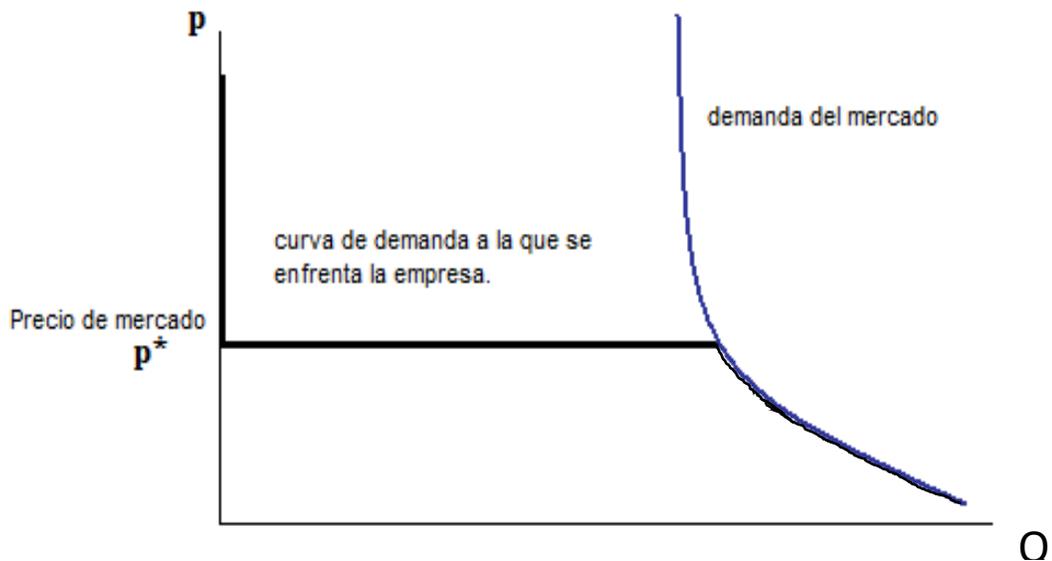


Figura 1. Curva de demanda del mercado y a la que se enfrenta la empresa

Fuente: Varian, H. (2006). *Intermediate Microeconomics: A modern Approach* (7th ed.). Barcelona, España: Antoni Bosch Editor. P. 399

Una empresa competitiva supone que no venderá nada si cobra un precio superior al de mercado, si cobra el precio de mercado podrá vender la cantidad que quiera y si cobra un precio inferior al de mercado acapará la demanda del mercado. Así, individualmente es posible vender la cantidad que se desee a precio de mercado o más bajo, pero también el precio de mercado es independiente de las ventas y del nivel de producción individuales.

Sobre la decisión de oferta, una empresa competitiva no toma en cuenta su influencia en el mercado, por lo tanto, para maximizar sus beneficios sólo tiene que ampliar la diferencia entre sus ingresos y sus costes. Para ello su elección de producción será aquella en la que su ingreso marginal sea igual a su costo marginal, es decir en la que el ingreso generado por una unidad más de producción sea exactamente igual al coste adicional de esa unidad.

Ya que para la empresa competitiva el ingreso marginal es el precio.

$$\max pq - c(q) \quad (6)$$

$$pq = \text{ingreso} \quad (7)$$

$$c(q) = \text{costes} \quad (8)$$

anteriores costes como es empresa competitiva

$$\Delta I = p\Delta q \quad (9)$$

En la ecuación anterior el aumento en el ingreso (ΔI) es igual al precio por el incremento en la cantidad de producto, representa que pasa cuando aumenta la producción (Δq). p no varía, por lo tanto, el ingreso marginal es:

$$\frac{\Delta I}{\Delta q} = p \quad (10)$$

Eligiendo el nivel de producción q donde el precio es igual al coste marginal ($CMg(q)$),

$$p = CMg(q) \quad (11)$$

El nivel óptimo de producción es el punto donde una empresa iguala el precio con su coste marginal. Dado que un incremento en los ingresos generados por la producción adicional es superior al aumento de los costes, aumenta los beneficios o bien cuando el precio es menor que el coste marginal, la reducción de la producción eleva los beneficios, ya que los ingresos perdidos son compensados por la reducción de los costes. Esto queda más claro con la siguiente ecuación:

$$p\Delta q - \Delta c > 0 \quad (12)$$

La ecuación anterior se obtiene así:

$$p - \frac{\Delta c}{\Delta q} > 0 \quad (13)$$

Aumentando la producción significaría:

$$p\Delta q - \frac{\Delta c}{\Delta q}\Delta q > 0 \quad (14)$$

Simplificando,

$$p\Delta q - \Delta c > 0 \quad (15)$$

Por lo tanto: “cualquiera que sea el nivel del precio del mercado p , la empresa elegirá el nivel de producción q en el que $p = CMg(q)$. Por lo tanto, la curva de coste marginal de una empresa competitiva es precisamente su curva de oferta. En otras palabras, el precio de mercado es precisamente el coste marginal, siempre y cuando cada empresa esté produciendo en su nivel maximizador del beneficio” (Varian 2006, pág. 206)

3.2.1 Función inversa de oferta

Para la investigación se utilizará la función inversa de oferta porque muestra el precio en función de la producción. Debido a que el precio es igual al coste marginal en cada punto de la curva de oferta, el precio de mercado debe ser una medida del coste marginal de todas las empresas de la industria. Así pues, las empresas van a tener el mismo coste marginal sin importar la cantidad de su producción siempre y cuando sean maximizadoras del beneficio. Por lo tanto, la curva de oferta de la industria es la suma de oferta de todas las empresas.

3.2.2 Tiempos de respuesta de la oferta

Cuando se analizan los precios, el tiempo que transcurre para que se presente una respuesta de la empresa es importante, ya que el patrón de precios de

equilibrio varía con respecto al tiempo de respuesta. Se pueden identificar tres tiempos de respuesta: 1) a muy corto plazo, 2) a corto plazo y 3) a largo plazo. En el muy corto plazo la oferta es fija e inmutable, o sea, que no hay respuesta de la oferta, por lo tanto, la cantidad ofrecida es completamente fija. A corto plazo, la oferta si se puede modificar y adaptar, pero no hay ingreso de empresas nuevas al mercado. Mientras que en el largo plazo las empresas tienen la capacidad de variar más la cantidad ofrecida, pero también hay la posibilidad de intromisión de nuevas empresas al mercado, haciendo que la oferta sea sumamente flexible, pero cabe mencionar que es muy difícil determinar a estos periodos una duración exacta (Nicholson, 2005)

Sin embargo, dependiendo de la naturaleza de su producto, el productor si puede plantearse tres tipos de escenarios con duraciones específicas: 1) ¿qué puede ocurrir en la industria la próxima semana, quincena? y ¿qué puedo o debo hacer?, 2) ¿qué se espera en la industria para el próximo bimestre, trimestre, semestre? y ¿qué debería hacer?, 3) ¿qué planes hay en la industria para el próximo año, lustro y qué se va a hacer? En el caso de la manufactura esos plazos podrían ser más cortos y en el de la agricultura más largos. Además, en este último tipo de actividades productivas, la pertinencia de ese análisis y de la longitud de esos periodos de tiempo no será la misma en un mes que en otro.

Cuando la oferta se considera a muy corto plazo, es fija, en ese caso el precio sólo sería un instrumento para racionar la oferta existente entre la demanda. Se observa que con la cantidad θ^* fija el precio P_1 se mantendrá en el mercado siempre que δ sea la curva de demanda del mercado. A este precio, las personas consumen la cantidad disponible. Si la demanda se desplaza hasta δ' , entonces el precio de equilibrio subirá a P_2 , (véase figura 2) (Nicholson, 2005)

Ejemplo: actualmente, el precio de la manzana es de \$20 y hay 24 ton disponibles de manzana las cuales se consumirían en un mes a ese precio; si el precio de la manzana sube a \$26, las 24 ton alcanzarán para abastecer la demanda durante los próximos seis meses.

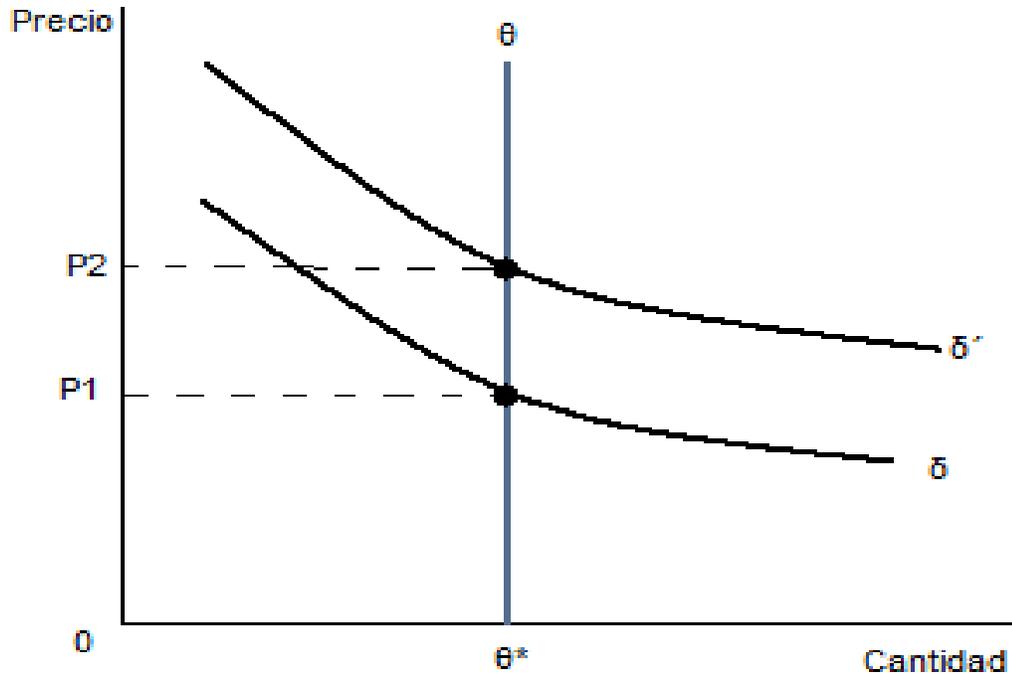


Figura 2. Precio en el muy corto plazo

Fuente: Nicholson, W. (2005). *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones*. D.F., México: Thomson. P. 255

A corto plazo, las empresas tienen la capacidad de ajustar la producción en respuesta a cambios en los precios, sin embargo, el número de empresas productoras en la industria es fija. Como ya se vio su oferta va a estar determinada donde el precio sea igual al coste marginal. La cantidad ofrecida en el mercado será la suma de las cantidades que ofrece cada empresa, pero como cada empresa afronta el mismo precio de mercado, la oferta en el mercado dependerá de este precio. Por lo tanto, la curva de oferta del mercado será la relación entre precio de mercado y cantidad ofrecida.

La suma de las ofertas de dos empresas, que están dadas por su costo marginal, forman la oferta del mercado a un precio dado de P_1 , (véase figura 3) Donde matemáticamente sería:

$$O = O_A + O_B \quad (12)$$

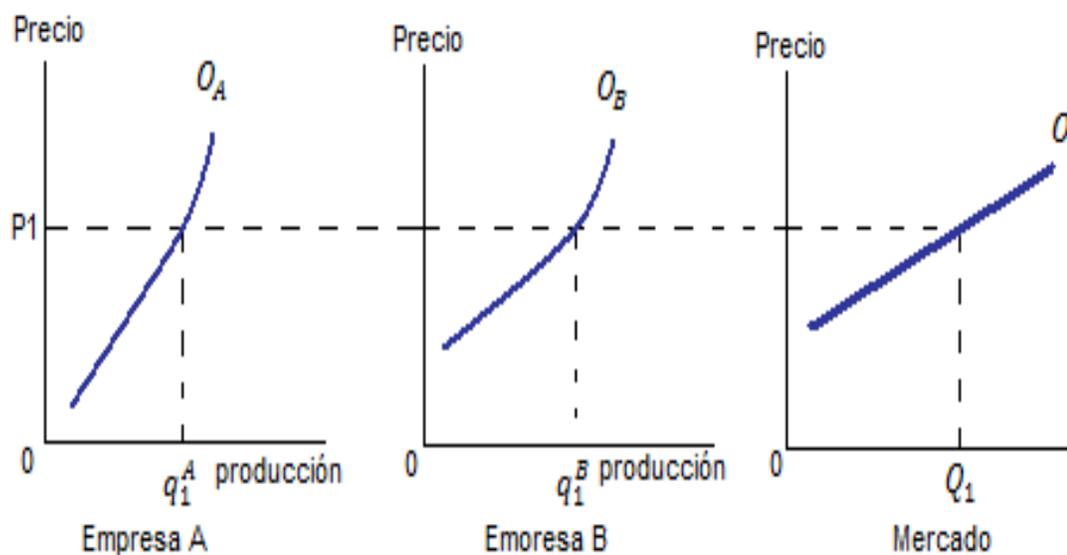


Figura 3. Oferta de mercado en el corto plazo

Fuente: Nicholson, W. (2005). *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones*. D.F., México: Thomson. P. 258

En el corto plazo la oferta se puede desplazar hacia la derecha debido a una disminución en los precios de los insumos o por mejoras tecnológicas básicamente ya que ambos eventos disminuyen el costo marginal. Mientras que hacia la izquierda por aumento en los precios de los insumos, además por efectos climatológicos en el caso de productos agrícolas, como la manzana, entre otros. La demanda se desplaza hacia la derecha por incremento en los ingresos, aumento en el precio de bienes sustitutos, disminución en el precio de bienes complementario o bien por un aumento en las preferencias por ese bien. Se desplaza hacia la izquierda debido a una disminución del ingreso, disminución en el precio de los sustitutos, aumento en el precio de los complementarios o disminución en las preferencias por el bien. (Nicholson, 2005)

Por otra parte, la elasticidad de la oferta a corto plazo está dada por el cambio porcentual en la cantidad ofrecida a corto plazo sobre el cambio porcentual en el precio. Si la empresa ofrece más del bien por un cambio porcentual menor en el precio se dice que la curva de oferta es elástica, si por otra parte ofrece sólo un poco más del bien por un cambio porcentual en el precio la oferta es inelástica. En el caso de la manzana tiende a ser elástica. Una demanda elástica y una

inelástica respectivamente, en la sección 1 el precio sube solo ligeramente mientras que la cantidad se contrae notablemente. Mientras que en la sección 2 el precio aumenta con sólo una leve caída de la cantidad, (véase figura 4)

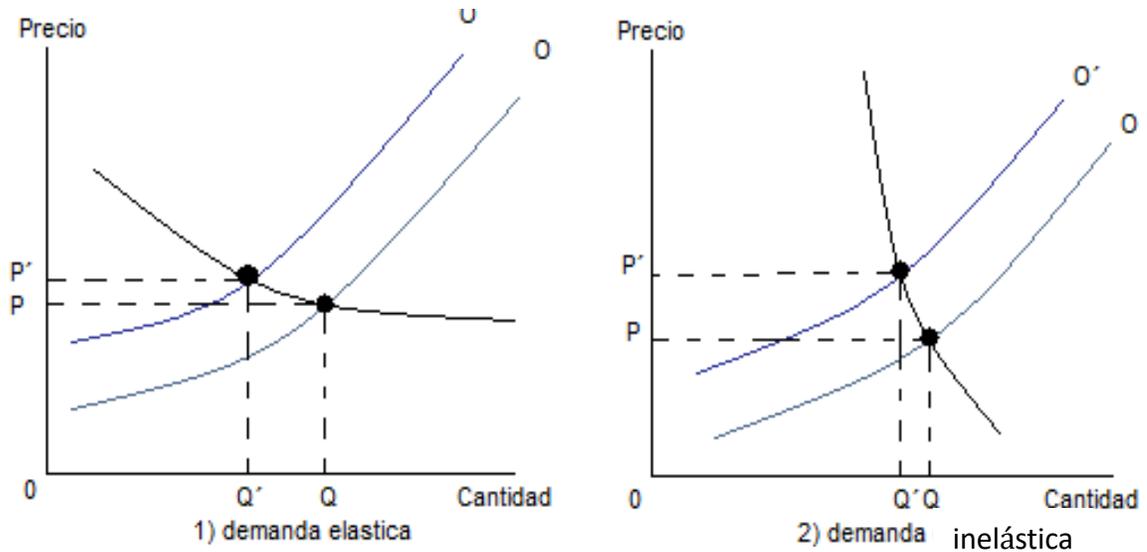


Figura 4. La elasticidad curva de la demanda

Fuente: Nicholson, W. (2005). *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones*. D.F., México: Thomson. P. 262

Las respuestas de la oferta son más flexibles que en el corto plazo, debido a que las curvas de costos son más flexibles en relación con los insumos y también permite a las empresas entrar y salir del mercado dependiendo de las ganancias en el mismo.

La oferta se vuelve con pendiente negativa cuando disminuyen los costos por entrada de más empresas al mercado. “al inicio, el mercado está en equilibrio en P_1, Q_1 . Un incremento en la demanda a D' ocasiona que el precio suba a P_2 a corto plazo y la empresa típica produce q_2 con beneficios económicos. Estas ganancias atraen a otras empresas. Si la entrada de estas nuevas empresas provoca que los costos bajen, un conjunto de nuevas curvas de costos luciría como la que aparecen en (b). Con ese nuevo conjunto de curvas, el equilibrio es restaurado en P_3, Q_3 . Si se conectan estos puntos de equilibrio, surgirá el trazo de

una curva de oferta a largo plazo (Olp) que tiene una pendiente negativa.” (Véase figura 5) (Nicholson 2005, pág. 276)

La oferta de la industria se desplazó dando como lugar un cambio de un punto de equilibrio a otro que al ser unidos dan lugar a una expresión algebraica que parece indicar una relación negativa entre precios al productor y cantidades ofrecidas.

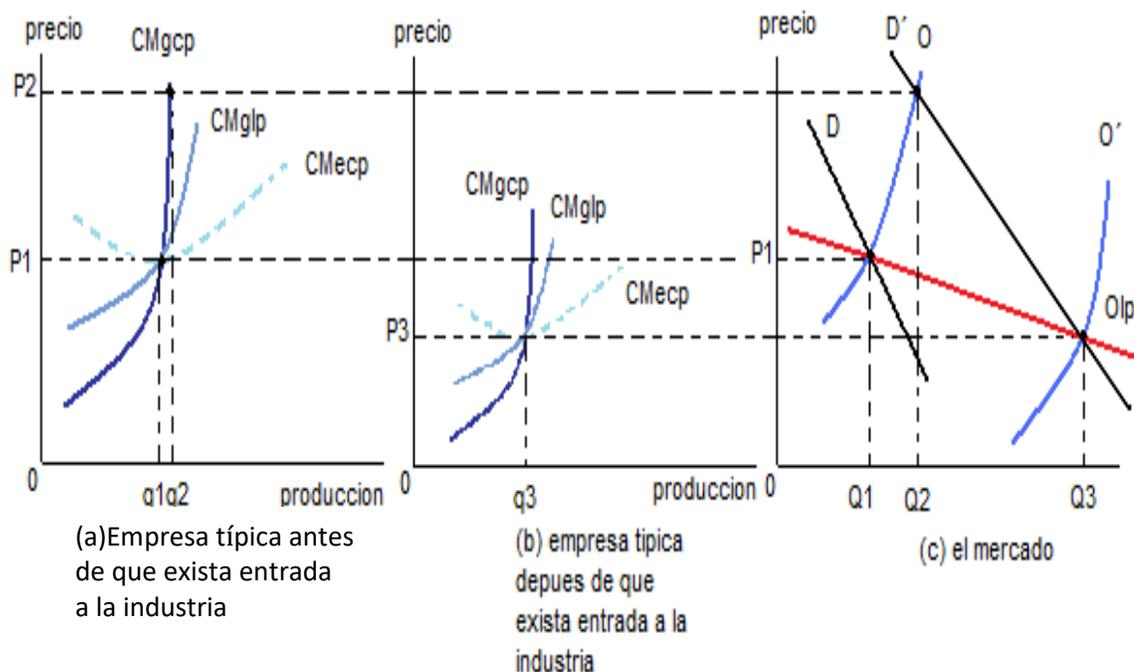


Figura 5. Oferta a largo plazo

Fuente: Nicholson, W. (2005). *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones*. D.F., México: Thomson. P. 276

En el caso de la manzana, al ser perene, el estudio de la oferta es diferente al de los cultivos de ciclo anual, dado que invertir en árboles es a largo plazo; se tiene un periodo de gestación entre la plantación y la primera cosecha, de ahí viene un periodo de producción y alta productividad para después caer en decadencia, siendo previo a esta decadencia donde se sustituyera a la plantación o se removieran los árboles. Entender la demanda de este tipo de productos permite determinar los beneficios de la producción y los impactos de las políticas gubernamentales. (Devadoss and Luckstead, 2009)

3.2.3 Estática comparativa

Se presenta las situaciones en que varían las curvas de oferta y demanda: “si la curva de demanda se desplaza paralelamente hacia la derecha –es decir, se demanda una cantidad fija adicional a cada precio– deben aumentar tanto el precio como la cantidad de equilibrio. En cambio, si la curva de oferta se desplaza hacia la derecha, aumenta la cantidad de equilibrio, pero baja el precio de equilibrio” (Varian 2006, pág. 302)

La estática comparativa compara dos situaciones: el antes y después de la variación del entorno económico, pero no interesan los procesos de ajuste que entraña el cambio de una elección por otra, sino sólo la selección final del equilibrio.

3.3 Preferencias del consumidor

Las preferencias del consumidor se basan en la conducta que este tiene con respecto algunos bienes, es decir, cual bien compra en lugar de otro. Para la investigación es importante, ya que se analizará el caso de bienes perfectamente sustitutos, que a continuación se caracterizan.

Definición de bienes sustitutos perfectos: “Dos bienes son sustitutos perfectos si el consumidor está dispuesto a sustituir uno por otro a una tasa constante.” (Varian, 2006: 40). En este caso al consumidor le da lo mismo consumir de un bien que de otro.

En contra parte, estudios recientes de neuroeconomía revelan, que la apariencia del producto puede llegar a afectar la decisión que el consumidor está tomado a la hora de comprar. Inclusive el acomodo de los productos puede llegar afectar las decisiones del mismo. Todo ello detectado mediante dispositivos que crean una interface cerebro-computadora detectando las ondas cerebrales. (Hsu, 2017)

Para la investigación se limitará a entender las preferencias del consumidor en estricto sentido económico, dado que el estudio del comportamiento del

consumidor incluye en la actualidad la sinergia de varias ciencias como la psicología, biología, neurología y economía. (Hsu, 2017)

3.3.1 Bienes normales.

La manzana se caracteriza por ser un bien normal. Que significa que su demanda aumenta cuando aumenta el ingreso y por ende su demanda disminuye cuando esté disminuye (Cerdea *et al.*, 2003).

El consumo de la manzana fina por su precio se restringe sólo para la clase media y alta. Ya que en tiendas de autoservicio puede llegar a tener un precio que oscila entre los 30 y 50 pesos por kilogramo.(Calles, 2007)

Un bien normal se caracteriza por preferencias representadas por una función de utilidad cuasi-cóncava. La condición de suficiencia está basada en el Hessiano y los borde del Hessiano de la función de utilidad. Esencialmente un bien es normal sí y sólo sí, con utilidad constante, un incremento en el precio del bien genera un decremento en la utilidad marginal del ingreso (Bilancini and Boncinelli, 2010).

3.3.2 Excedentes económicos

Es importante para la investigación tomar en cuenta los excedentes tanto del consumidor como del productor. El primero se define como la diferencia entre la máxima cantidad que un individuo está dispuesto a pagar por un bien y lo que de hecho paga por él. El segundo es el valor extraordinario que reciben los productores de un bien, por arriba de los costos de oportunidad que incurren al producirlo. Sumatoria de las diferencias positivas o integral de cero a q^* .

El equilibrio competitivo y excedentes del consumidor y del productor. En una situación en la que el equilibrio es Q^* , el excedente del consumidor es el área AQ^*P^* y el excedente del productor es el área P^*Q^*B . P^* y Q^* es el punto en donde alcanza su punto máximo ya que cuando el nivel de producción es inferior a Q^* , en Q_1 , por ejemplo, los excedentes del consumidor y el productor registran una pérdida, dada por el triángulo FEG, (véase figura 6)

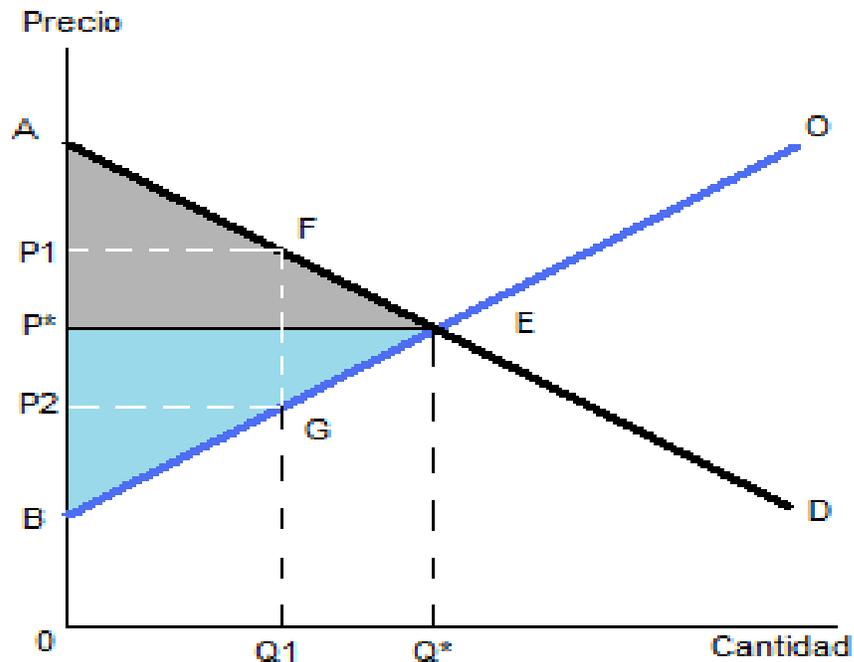


Figura 6. Área de los excedentes económicos

Fuente: Nicholson, W. (2005). *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones*. D.F., México: Thomson. P. 285

3.4 Comercio

El libre comercio se gesta a la par de la ciencia económica a finales del siglo XVII, pero es hasta después de la Segunda Guerra Mundial con la generación del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio Exterior (GATT) que se liberaliza el comercio. Dicho proceso se intensifica posteriormente, con la formación de zonas de libre comercio y de uniones aduaneras, habiendo incluso más de 400 (Gazol Sánchez, 2016).

Los supuestos básicos de las políticas comerciales surgen de las teorías neoclásicas, que se basan, en que cada país ha de buscar en el exterior aquello que le resulta más costoso proveerse de manera doméstica, sustentado en el principio de las ventajas comparativas, estáticas o dinámicas. (Gazol Sánchez, 2016)

Las políticas comerciales van encaminadas a alcanzar un mayor grado de liberalización, lo que significa una mayor dependencia e interconexión entre los diferentes países. Por lo tanto, una política restrictiva pasa a tener repercusiones, no solo en los países involucrados sino en todo el comercio mundial. (Suma De *et al.*, 2015)

El crecimiento en los flujos de comercio entre los países desarrollados y en vías de desarrollo ha generado un mercado internacional más integrado y globalizado. La globalización ejerce un efecto positivo en el crecimiento económico, facilitando la especialización entre países de acuerdo a sus ventajas comparativas y facilitando la transferencia de recursos entre países. (Aller et al. 2015)

Los acuerdos comerciales se crearon para aumentar el comercio exterior, la inversión extranjera y la productividad, sin embargo, el dinamismo exportador no siempre implica, dadas las evidencias empíricas, algún crecimiento económico ni una reducción de la pobreza como se espera. (Alarco 2017)

La apertura incrementa el bienestar total, en ausencia de comercio, el precio de equilibrio sería P_n y la cantidad sería Q_n . Si bien este equilibrio agotaría todas las transacciones entre productores y demandantes nacionales, la apertura ofrece un precio más bajo P_m , haciendo que los precios bajen. Por lo tanto, aumenta la cantidad demandada a Q_1 , la cantidad ofrecida por los productores nacionales baja a Q_2 , las importaciones serían $Q_2 - Q_1$. Así lo que los productores no ofrecen a precio internacional, ése es proporcionado por el extranjero. (Véase figura 7)

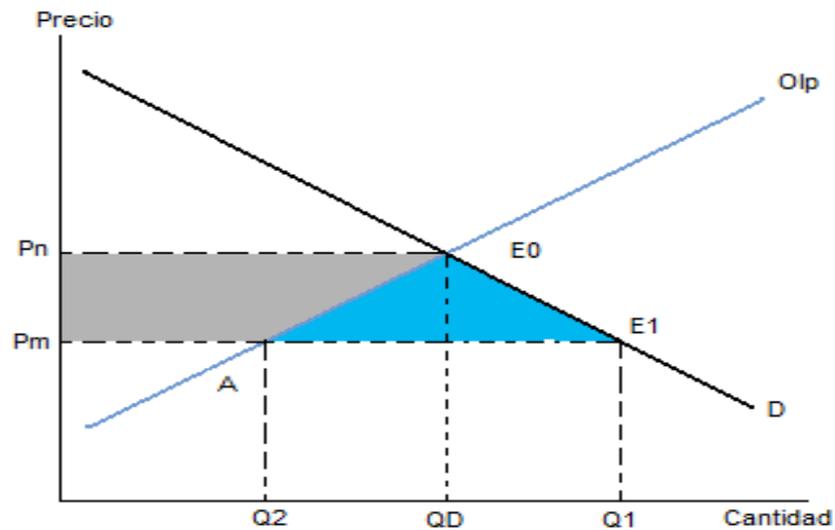


Figura 7. Área del bienestar generada por el comercio

Fuente: Nicholson, W. (2005). *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones*. D.F., México: Thomson. P. 302

La agricultura juega un papel preponderante en el desarrollo sustentable de los países. Su posición fundamental radica como el proveedor del alimento para la humanidad y para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible acordados por la Naciones Unidas en el 2015, encaminados a eliminar el hambre y la pobreza para mejorar el bienestar humano y minimizando los impactos al medio ambiente. (Kanter et al. 2018)

3.5 Aspectos teóricos del Dumping

Las políticas comerciales son políticas que adopta el gobierno con respecto al comercio internacional. Estas políticas envuelven una variedad de acciones e instrumentos; impuestos a las exportaciones o importaciones, restricciones cuantitativas, subsidios u otras medidas que generalmente se dividen en dos categorías: tarifarias y no tarifarias. El gobierno típicamente aplica una diferente combinación de medidas para cada uno de los cientos de productos que importa o exporta. (World Trade Organization, 2012)

Se distinguen dos tipos de dumping; dumping en precios y dumping en costos. El dumping en precios, es en el que un exportador vende al consumidor extranjero

a un precio menor que al consumidor nacional, es decir, vende el producto a un precio menor en el mercado extranjero que en el mercado nacional, se habla de una discriminación de precios. El dumping en costos es cuando la empresa vende el producto por debajo de sus costos promedios totales (Bernhofen, 1995).

Una manera de ver el impacto del dumping o bien su medida correctiva es en el bienestar social. Que, para el país extranjero, es simplemente la suma del excedente del consumidor y del productor. Mientras que para el país doméstico el bienestar social tiene tres componentes: excedentes del productor, excedentes del consumidor y las ganancias del gobierno (Dinlersoz & Dogan, 2009).

Por ejemplo, al aplicar una tarifa o cuota compensatoria, el país extranjero indudablemente tiene una pérdida de bienestar social, dado que se reduce el excedente del productor y el excedente del consumidor se mantiene constante. Por otra parte, en el mercado doméstico, el bienestar social puede incrementar o reducirse dependiendo. La empresa doméstica incrementa su excedente y el gobierno genera una fuente adicional de bienestar. Que en el consumidor crezca o decrezca su excedente dependerá de la elasticidad precio cruzada de las importaciones y del bien doméstico (Dinlersoz & Dogan, 2009).

CAPÍTULO IV. ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN DE LA MANZANA EN MÉXICO

4.1 El contexto internacional

La manzana es una de las frutas más cultivadas a nivel mundial y la tercera que más se comercializa, sólo detrás de las bananas y las uvas. La mayoría de las exportaciones se concentran principalmente en cuatro países que aglomeran el 70% de las exportaciones, los cuales son China, la Unión Europea, Estados Unidos y Chile. (Commission, 2010)

La producción mundial de manzana según datos de la FAO para el año 2013 fue de 80.8 millones de toneladas, dato que ha venido aumentando con el transcurso del tiempo. Los principales productores a nivel mundial son China, que destaca como el más importante con una aportación del 56% de la producción mundial, seguido de EEUU, pero con una producción mucho menor ya que solo aporta alrededor del 6% a la producción mundial, la Unión Europea aporta 16%. Después vienen otros productores como Turquía, Irán, Italia y Polonia, solo por mencionar a los mayores productores. (Ruiz, 2015)

Cuadro 1. Principales países productores de manzana 2016

Ranking	País	Producción (Ton.)	Porcentaje
1	China	43,500,000.00	56.373
2	EU-27	12,295,200.00	15.934
3	United States	4,649,323.00	6.025
4	Turkey	2,700,000.00	3.499
5	India	1,900,000.00	2.462
6	Iran, Islamic Republic Of	1,693,000.00	2.194
7	Chile	1,410,000.00	1.827
8	Russian Federation	1,335,220.00	1.730
9	Ukraine	1,211,000.00	1.569
10	Brazil	1,045,000.00	1.354
11	South Africa	933,404.00	1.210
12	Japan	742,000.00	0.962
13	Mexico	730,000.00	0.946
14	New Zealand	574,000.00	0.744
15	Argentina	530,000.00	0.687

Fuente: elaboración propia con datos de (Index Mundi, 2015)

Se destaca que solo alrededor de un 10% de la producción mundial se comercia en los mercados internacionales, ya que los principales productores de la manzana consumen la mayoría de su producción, entonces los países que destacan por sus exportaciones de manzana vienen a ser China, EU-27, Chile, Italia, EEUU, Polonia y Francia.(Bravo, 2011)

Cuadro 2. Principales países consumidores de manzana 2016

Ranking	País	Consumo (Ton.)	Porcentaje
1	China	37,800,000.00	57.84
2	EU-27	7,290,200.00	11.16
3	United States	2,573,186.00	3.94
4	Turkey	2,376,000.00	3.64
5	India	2,172,000.00	3.32
6	Russian Federation	1,573,900.00	2.41
7	Iran, Islamic Republic Of	1,468,000.00	2.25
8	Ukraine	1,227,000.00	1.88
9	Brazil	1,144,500.00	1.75
10	Mexico	883,000.00	1.35
11	Belarous	850,000.00	1.30
12	Japan	717,400.00	1.10
13	Canada	403,000.00	0.62
14	Australia	286,700.00	0.44
15	Chile	255,000.00	0.39

Fuente: elaboración propia con datos de (Index Mundi, 2015)

A nivel mundial, en la producción y comercialización de manzanas, se están produciendo cambios muy importantes. Uno de ellos, es la gran disponibilidad de nuevas variedades que, en los casos exitosos, están logrando precios diferenciales sobre las variedades tradicionales. Esto le ha permitido a Nueva Zelanda posicionarse nuevamente al top de los países líderes en la producción y comercialización de esta especie (Toranzo, 2016).

Cuadro 3. Principales países exportadores de manzana

Ranking	País	Exportaciones (Ton.)	Porcentaje
1	EU-27	1,515,000.00	23.11
2	China	1,370,000.00	20.90
3	United States	850,000.00	12.97
4	Chile	800,000.00	12.20
5	South Africa	515,000.00	7.86
6	New Zealand	385,000.00	5.87
7	Serbia	245,000.00	3.74
8	Iran, Islamic Republic Of	225,000.00	3.43
9	Turkey	215,000.00	3.28
10	Argentina	90,000.00	1.37

Fuente: elaboración propia con datos de (Index Mundi, 2015)

El consumo per cápita que a nivel global venía disminuyendo, en los últimos años se ha estabilizado, aunque hay excepciones como Asia donde se está incrementando. Por otro lado, la UE-28 (Unión Europea-28 países) también ha estabilizado su producción en 12.000.000 toneladas, sobresaliendo Polonia con 3.500.000 toneladas, lo que ha complicado la comercialización de variedades tradicionales por la gran incidencia de este país sobre el total producido. A esto se suma el veto ruso, que provocó que mucha de la fruta europea, especialmente la proveniente de Polonia, no pueda entrar libremente a Rusia, incrementando los stocks en el continente, obligando a los países europeos a buscar nuevos destinos para sus manzanas y peras. Entre estos destinos figuran mercados como Argentina, Brasil, Norte de África y países europeos donde tradicionalmente no enviaban manzanas y peras. La devaluación del rublo, cuyo valor de alguna manera está ligado al precio del petróleo, tampoco ayudó al negocio estos últimos dos años (Toranzo, 2016).

El consumo mundial de manzana per cápita es de alrededor de 12.93 kg/año, en México el consumo nacional per cápita es de tan solo 9 kg/año por debajo de la media Mundial. Por su parte en países desarrollados como Estados Unidos la manzana es la segunda fruta que más se consume, solo por debajo de la naranja, con un consumo de alrededor de 34 kg/año. Los mayores importadores de

manzana son Rusia y la Unión Europa, el primero con un 21 % y el segundo con un 16 %. A estos dos le siguen México, Ucrania, Canadá y los Estados Unidos cada uno con menos del 4%.(Commission, 2010)

Cuadro 4. Principales países importadores de manzana 2016

Ranking	País	Importaciones (Ton.)	Porcentaje
1	Russian Federation	670,000.00	10.86
2	Belarus	600,000.00	9.73
3	EU-27	430,000.00	6.97
4	India	290,000.00	4.70
5	Mexico	250,000.00	4.05
6	Iraq	245,000.00	3.97
7	Bangladesh	230,000.00	3.73
8	Canada	225,000.00	3.65
9	United Arab Emirates	190,000.00	3.08
10	Hong Kong	180,000.00	2.92

Fuente: elaboración propia con datos de (Index Mundi, 2015)

Los mayores importadores de manzana son Rusia, Bielorrusia y la Unión Europa, el primero con un 11 %, el segundo con un 10% y el tercero con 7%. A estos dos le siguen México, Ucrania, Canadá y los Estados Unidos cada uno con menos del 4%. (Commission, 2010)

México es el principal mercado para la manzana de EEUU, quien exportó alrededor de 860,000 toneladas de manzana en el 2012, su principal destino es México, con un valor de las manzanas compradas más de 284 mil millones de dólares, seguido de Canadá con un valor de 193 mil millones de dólares. En toneladas son de 200 mil toneladas, alrededor de 10 millones de cajas, a un precio por kilogramo de 1.03 dólares (Center, 2015).

El otro socio comercial importante es Chile, que, a pesar de no ocupar un gran porcentaje en las importaciones de manzana de México, es uno de los cinco principales exportadores de manzana a nivel mundial, con rendimientos productivos por encima de los mexicanos y estadounidenses, de 45 toneladas por hectárea y su producción nacional de manzana oscila en el millón seiscientas

mil toneladas, a pesar de sólo contar con 36 mil hectáreas de huerta (Bravo, 2011).

Las manzanas son consumidas no sólo por su sabor, sino también por sus importantes aportaciones nutricionales, tales como altos niveles de antioxidantes, vitaminas y alto contenido en fibra. De cualquier manera, la popularidad de la manzana a nivel mundial es incuestionable, a tal grado de ser la fruta de clima templado más consumida, por encima de la pera y el durazno. (Commission, 2010)

La producción de manzana en el mercado mundial para el ciclo 2016/17 se incrementa en 718 mil toneladas, estimándose una producción de 77.2 millones de toneladas, sin embargo, el comercio internacional se redujo en 6.2 millones. La producción de China crece 900 mil toneladas para este año alcanzando una producción de 43.5 millones de toneladas. (USDA, 2017)

La Unión Europea se esperaba que declinará su producción en 300 mil toneladas, manteniéndose en una producción de 12.3 millones de toneladas. Estados Unidos, por su parte, tiene un incremento en su producción de 147 mil toneladas. Chile incrementará su producción en 75 mil toneladas, quedando con una producción 1.4 millones de toneladas.(USDA, 2017)

4.2 Estados Unidos de América

La manzana es una de las frutas con más valor en el campo de Estados Unidos. La producción en 2016 fue de 5.5 millones de toneladas. Se produce en 32 estados de la Unión Americana, los más importantes son: Washington, New York, Michigan, Pennsylvania, California, Virginia, North Carolina, Oregon, Ohio y Idaho.

La manzana es la segunda fruta que más se consume en Estados Unidos, detrás del plátano y seguida por la naranja. El consumo per cápita en el año 2015 fue de 12.7 kg. Es el segundo productor de manzana a nivel mundial, solo detrás de China. La variedades que más produce son: red delicious, gala, granny Smith, fuji, golden delicious, honey crisp, mcintosh, rome, etc. Existen 7,500 productores

de manzana en Estados Unidos, que producen en una extensión de 130 mil hectáreas. (AgMRC, 2018)

Estados Unidos exporta una de cada cuatro manzanas producidas, siendo su principal destino México, teniendo el valor de las manzanas compradas más de 284 mil millones de dólares, seguido de Canadá con un valor de 193 mil millones de dólares. Solo importa 5% de su consumo, que es cubierto por el hemisferio sur, se da en la temporada previa a la cosecha (Agricultural Marketing Resource Center, 2015)

Washington es el principal productor, las plantaciones de huertas son de alrededor de 90,000 hectáreas, con una producción de 1'800,000 toneladas. Cabe señalar que el clima con el que cuenta esa región al oeste de EEUU es ideal para la producción de manzana, además de que por las mismas condiciones climatológicas tienen menos problemas con plagas y enfermedades que las zonas de Chihuahua y Durango. (Commission, 2010)

El tamaño promedio de un huerto es de 100 hectáreas, pero algunos llegan a cubrir hasta 3,000 hectáreas. En el mundo existen alrededor de 7,500 variedades de manzana de las cuales las que manejan en Washington son: red delicious, golden delicious, granny smith, braeburn, jonagold, fuji, gala, cameo, entre muchas otras. Pero la que se produce en mayor porcentaje es la red delicious, ocupando un treinta y cuatro por ciento de la producción del estado, de la producción de manzana red delicious el cuarenta y ocho por ciento se destina a la exportación. Y del total de la producción del estado de Washington un treinta por ciento se destina a la exportación. Producen alrededor de 600 mil toneladas de red delicious, de las cuales destinan a la exportación 293,000. (WashingtonApples, 2012)

Washington exporta 30% de su producción a más de 60 países. México es el principal consumidor de la manzana de Washington, consume alrededor de 10 millones de cajas por año, que equivale a 200 mil toneladas 30 % aproximadamente del consumo Nacional, a precios en el 2010 de 1.03 dólares el kilogramo, que equivaldría a 13 pesos el kilogramo. (USDA, 2012)

La comercialización de manzana de Washington siempre se ha caracterizado por ejercer el dumping, que es una práctica de comercio desleal en la cual el producto se vende a un precio más bajo en el extranjero que en la economía doméstica. Lo cual afecta a los productores nacionales ya que se enfrentan a una competencia de importación injusta. Por lo tanto, tomar medidas antidumping por parte del gobierno sería una manera de contrarrestar ventajas competitivas formadas artificialmente. (Carbaugh, 2009)

La producción se ha comportado de manera oscilante, pero manteniendo una leve tendencia al alza. El consumo muy constante y las exportaciones son las que han crecido más, siendo México su principal destino. Es de resaltar que la superficie se ha reducido en Estados Unidos y lo que impulsa la producción son mejoras en rendimientos. (Véase figura 9)

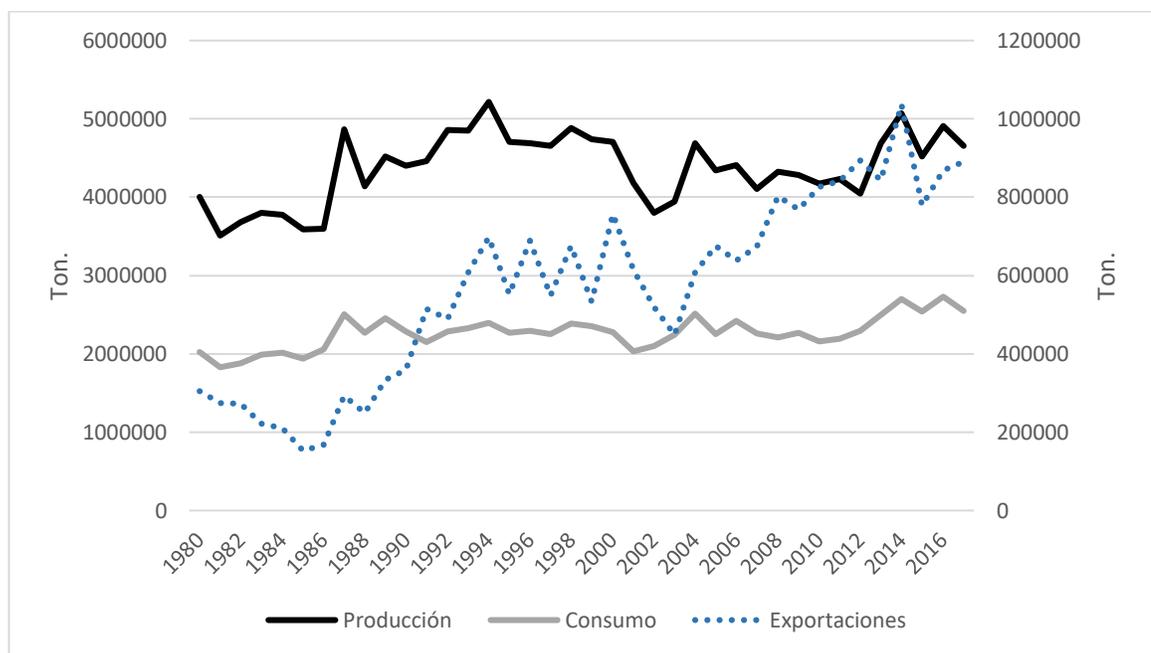


Figura 8. Producción, consumo y exportaciones de Estados Unidos de América

Fuente: elaboración propia con datos de Index Mundi

El gobierno de los Estados Unidos brinda gran apoyo a sus productores, por lo cual destacan programas de apoyos destinados a la investigación y desarrollo, y otros como el Market Promotion Program y el Market Acces Program. El primero destinado a proveer fondos para actividades promocionales dirigidas

directamente al consumidor y con el propósito de ampliar los mercados del productor. El segundo asigna fondos para abatir los costos de exportación y abrir nuevos mercados en el extranjero. (Commission, 2010)

La superficie cosechada de manzana en Estados Unidos de América, ha decaído en los últimos años, sin embargo, dicha caída no se ha reflejado en la producción, ello acompañado de un incremento en los rendimientos. Estuvo cerca de las 200 mil hectáreas productoras de manzana y en la actualidad solo cuenta con cerca de 130 mil.

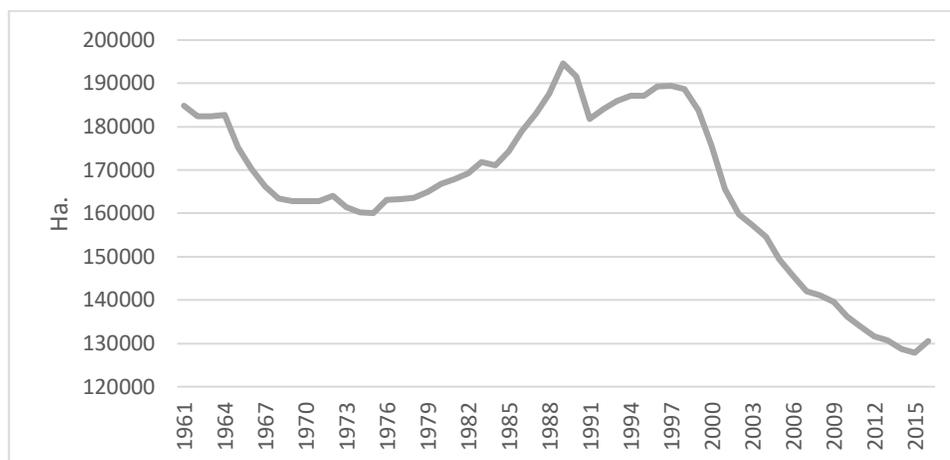


Figura 9. Superficie de manzana cosechada en Estados Unidos de América
fuente: elaboración propia con datos de (FAO 2018)

El rendimiento, con un crecimiento constante, paso de cerca de las 15 toneladas por hectárea en los 1960 a 35 toneladas por hectárea para el año 2016. Por dicho aumento es que la producción al menos se ha mantenido en los niveles, a pesar de la ya señalada caída en la superficie.

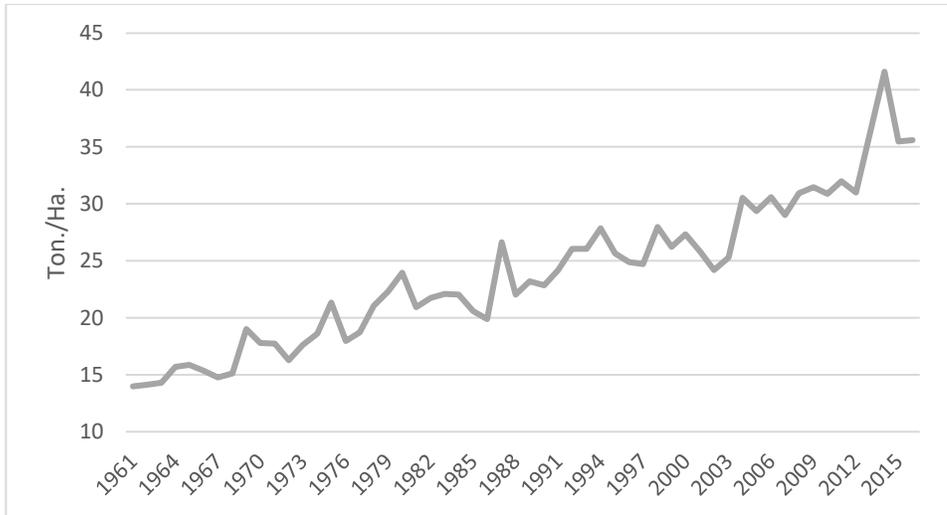


Figura 10. Rendimiento de Estados Unidos de América

Fuente: elaboración propia con datos de (FAO 2018)

4.3 China

Estudiar el caso de China es de suma importancia, debido a su enorme crecimiento en la producción de manzana, a tal grado de satisfacer su demanda interna y empezar a exportar una enorme cantidad al mercado mundial. Todo ello como consecuencia de la restructuración que sufre el sector rural chino, encabezado por la guía racional de su gobierno. Generando una situación a prever por la actividad, dado que ya hay registros de importaciones en México provenientes de China.

China es el principal productor, consumidor e importador de productos agrícolas en el mundo y tiene un efecto muy significativo en el mercado mundial, debido a sus políticas internas. China ha experimentado un cambio radical en la política agrícola. Partiendo de las políticas típicas de los países en desarrollo que han tendido a suprimir los precios agrícolas, China se ha desplazado para apoyar los precios agrícolas clave, más en línea con los países desarrollados (Lopez *et al*, 2017).

Cuando China adopta el régimen tipo soviético en 1949, la producción agrícola fue organizada en comunas, una forma de súper cooperativas, cuyo principal objetivo era impulsar el desarrollo de la industria y el gobierno fungía como

monopsonio, consumiéndole a precios debajo de los del mercado. Para principios de la de cada de 1980s, se descolectiviza la producción del sector agrícola y le es permitido a los productores retener sus ganancias.

Para 1994 el gobierno aplica políticas de mantenimiento y estabilización del precio mediante la importación de algunos commodities, ello con el fin de mitigar los impactos que generaría una volatilidad de precios tanto para los productores como para los consumidores. Es en el 2006 cuando China quita los impuestos en la agricultura e introduce subsidios directos al ingreso, políticas de precios mínimos mediante créditos a fondo perdido y un programa completo para subsidiar insumos agrícolas. Finalmente, el 2008 se genera un subsidio para la adquisición de maquinaria (Lopez *et al*, 2017).

El sector rural en China se ha reestructurado debido al rápido desarrollo económico, acelerando la transformación de la agricultura, pasando de extensiva a intensiva. El rápido crecimiento económico se ha generado en gran parte por la relocalización del trabajo entre trabajo-intensivo y capital-intensivo. A sabiendas que la agricultura es típicamente intensiva en trabajo (Zhang *et al*, 2016).

El crecimiento del sector agrícola en China generado por las reformas implementadas desde 1978 han generado una tasa de crecimiento promedio en el sector de 6.1% por año. Pero también se han mejorado los estándares de vida de sus habitantes y el consumo de los mismos. (Gong, 2018)

Dada la alta inversión del gobierno Chino en el sector agrícola, muchos capitales invierten en concordancia con ello, generando crecimientos en el capital en una tasa del 10% entre los años 2000 y 2010. Pero el desarrollo de la agricultura China depende de los cambios tecnológicos más que del incremento de los factores primarios, capital y trabajo. Siendo un sector cada vez más productivo (Zhang *et al*, 2016).

En el caso de su manzana no es la excepción pasando de producir 4 millones y medio de toneladas en 1991 a cerca de 44 millones y medio de toneladas en el 2017. Siendo por mucho el principal productor de manzana a nivel mundial. Su

consumo crece a unas tasas un poco menores a las del crecimiento de su producción, por cual dichos crecimientos en la producción no pasaban a afectar el comercio internacional de manzana. Sin embargo, pasaron de exportar 100,000 de toneladas a inicios de la década del 90 a 1.2 millones para el año 2017. Véase figura12, donde las unidades del eje (y) primario son para la producción y el consumo, mientras que las del eje (y) secundario para las exportaciones).

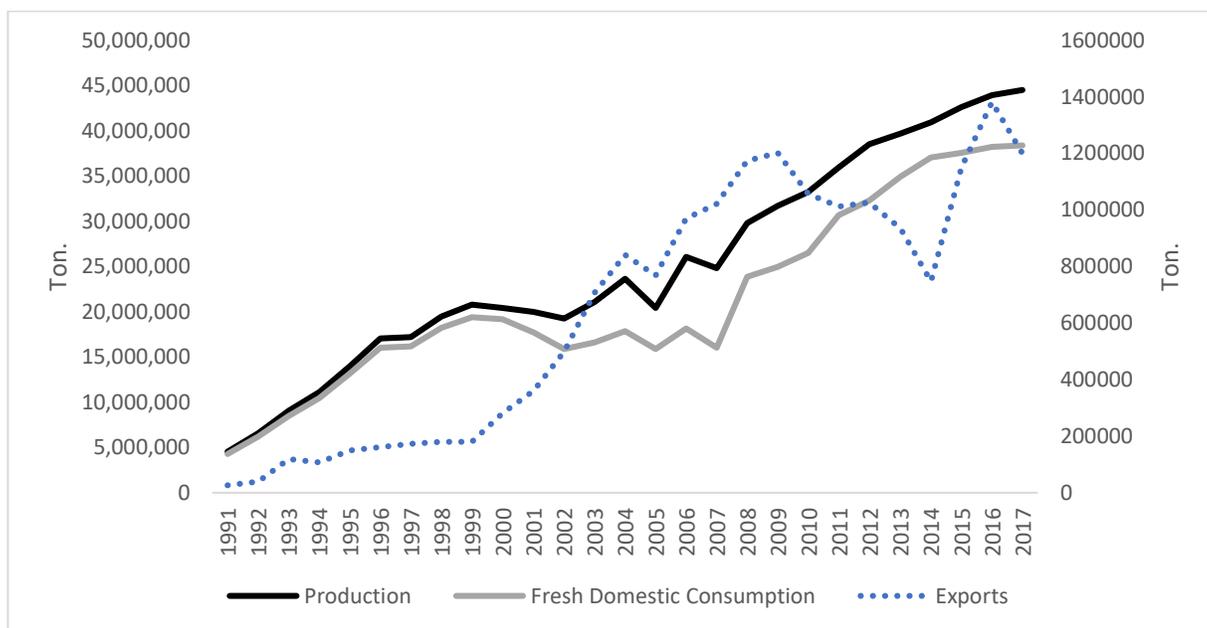


Figura 11. Producción, consumo y exportaciones de China

Fuente: elaboración propia con datos de (Index Mundi, 2015)

La superficie también ha tenido un crecimiento impresionante pasando de 90 mil hectáreas en la década de los 60 hasta cerca de los 2 millones 400 mil hectáreas hoy en día. Pero no solo ello es la explicación del crecimiento en su producción, en los rendimientos hay también un crecimiento sobresaliente, pasando de producir 2 toneladas por hectárea a inicios de los 90 a tener un rendimiento actual de 18 toneladas por hectárea. Todo ello generado por las políticas antes mencionadas.

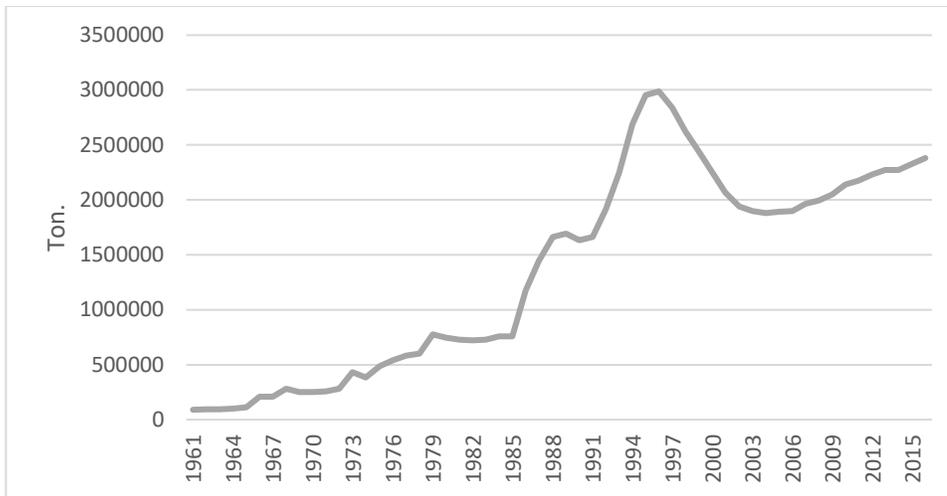


Figura 12. Superficie de manzana cosechada en China

fuelle: elaboración propia con dato de FAOSTAT

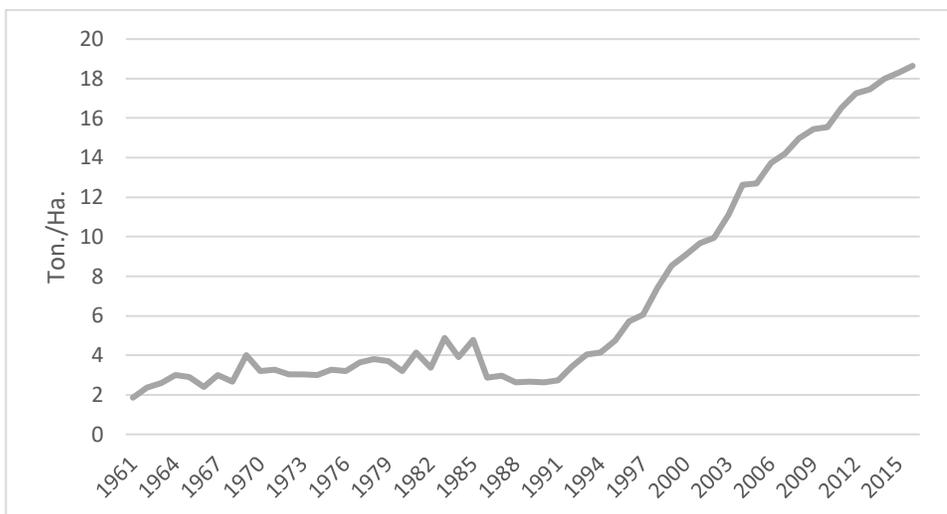


Figura 13. Rendimiento de China

fuelle: elaboración propia con datos de FAOSTAT

La presencia creciente de China en el mercado Mundial es un factor a tomar en cuenta, no solo para México quien ya importó manzana de China, sino también para el resto de competidores en el mercado, siendo actualmente el principal exportador y productor de manzana en el mundo. Es una manzana que entra al mercado con un precio competitivo y tiene la capacidad de desplazar a la competencia, tanto por el volumen que maneja, un 20% de la manzana que se

comercializa en el mundo es de origen chino, provocando aún más prácticas de comercio desleal, como el caso de Estados Unidos con México.

4.4 México

En el presente apartado se analiza la situación actual de la manzana en el país, donde se indicarán los datos históricos de la producción, así como un pequeño análisis de costos de los principales estados productores del país. También se incluirán los datos de las importaciones provenientes de EEUU, que vienen a completar en su mayoría el lado de la oferta de manzana, y por otro lado se incluirán los precios de algunas de las principales centrales de abastos del país, las cuales son Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

Es de resaltar que para el año 2013 se obtuvo una producción record de alrededor de 850 mil toneladas, no obstante, la producción nacional se ha venido caracterizando por una tendencia constante a ir incrementándose, y tal incremento no ha sido por la generación de nuevas plantaciones sino, por el incremento productivo de los productores de manzana.

Hoy en día los principales estados productores de manzana del país son Chihuahua, Durango, Puebla y Coahuila. El Estado de Chihuahua aporta más del 50% de la producción nacional y es el que tiene un mayor crecimiento tanto en superficie como en rendimientos. Puebla es el único de los cuatro, que mantiene en su mayoría una producción de manzana de variedad criolla, mientras que los otros tres se caracterizan por una producción de variedades “finas”, entre las que se destacan por ser las más producidas la red delicious, golden delicious, royal gala, entre otras. (Ruiz, 2015)

Se presenta el incremento de la producción nacional de 1982-2016. Donde se corrobora dicha tendencia. Hay que resaltar que el incremento de la producción del 2013 se debió, a que en el año anterior hubo heladas tardías que mermaron la producción, por ende, al año siguiente los árboles cargan más fruto de lo normal. Se refiere al clima, entonces, como un factor de gran importancia en la producción de manzana, a tal grado de mermar la producción de manera considerable o bien permite obtener súper producciones. (Véase figura 15)

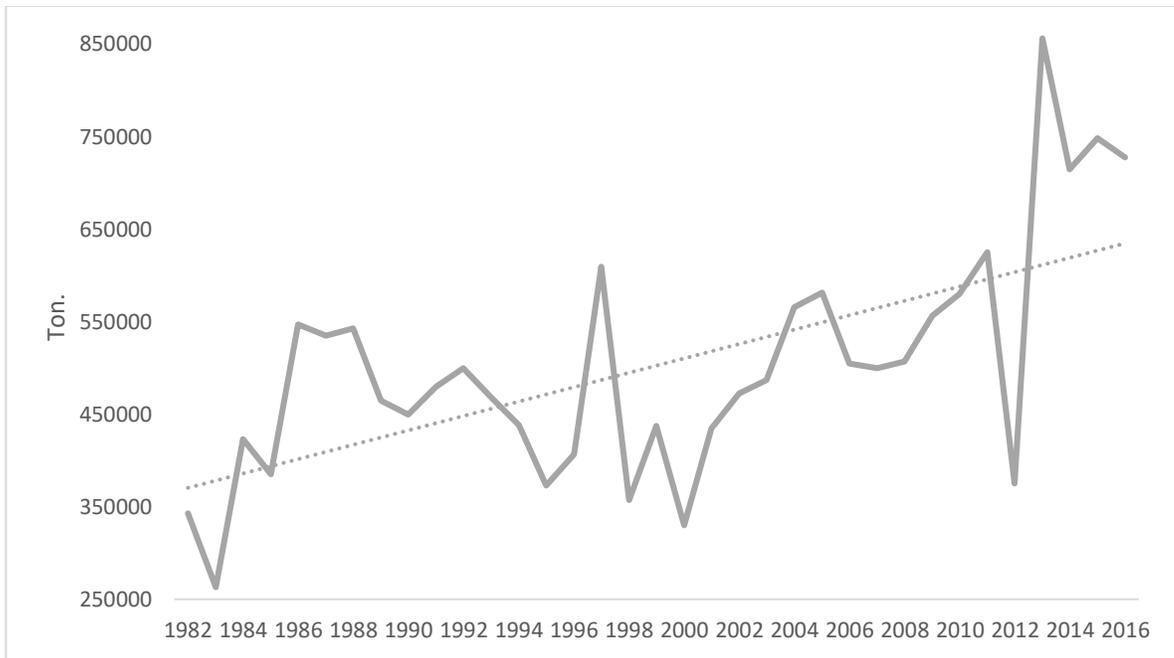


Figura 14. Producción de manzana en México

fuentes: Elaboración propia con datos de (Index Mundi, 2015)

México es el principal consumidor de la manzana de Washington, consume alrededor de 10 millones de cajas por año, que equivale a 200 mil toneladas 30 % aproximadamente del consumo Nacional, a precios en el 2010 de 1.03 dólares el kilogramo, que equivaldría a 13 pesos el kilogramo. (USDA, 2012)

Las exportaciones de EEUU tienen una tendencia al alza, a pesar, de que su superficie a disminuido en la última década. (Véase figura 16)



Figura 15. Exportaciones de manzana de Estados Unidos de América

Fuente: elaboración propia con datos de (FAO, 2015)

En cuanto a la producción de EEUU, en la década de los noventa tuvo un mayor auge que en la primera década del nuevo milenio, algo muy parecido sucede con la producción de Durango. Ello debido a que, en ambos lados con la inflación, se vieron en problemas a la hora de cubrir sus financiamientos, en el caso de EEUU las huertas que quebraron fueron adquiridas por otros productores, pero estos apostaron por una mayor integración vertical, siendo esta la manera en que sobrellevaron la crisis. (Véase figura 17)



Figura 16. Producción de manzana de Estados Unidos de América

Fuente: elaboración propia con datos de (Index Mundi, 2015)

En cuanto al comportamiento que ha tenido el consumo de manzana en México, se aprecia como ha venido aumentando con el paso del tiempo, tal cual lo marca la tendencia y pasó de consumirse alrededor de 300 mil ton. en los 1980s a cerca del millón de ton. en el año 2013. (Véase figura 18)

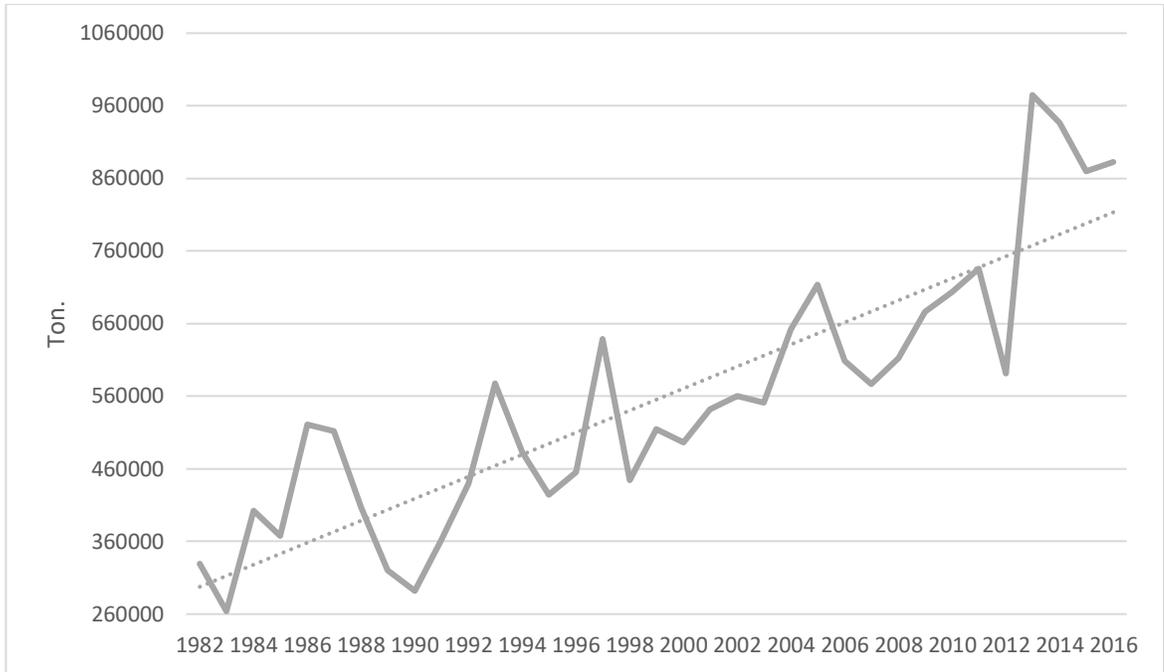


Figura 17. Consumo de manzana en México

Fuente: elaboración propia con datos de (Index Mundi, 2015)

No fue hasta 1996 que el consumo sobrepasó a la producción nacional, y de ahí a la fecha se ha mantenido por encima de la producción. (Véase figura 19)

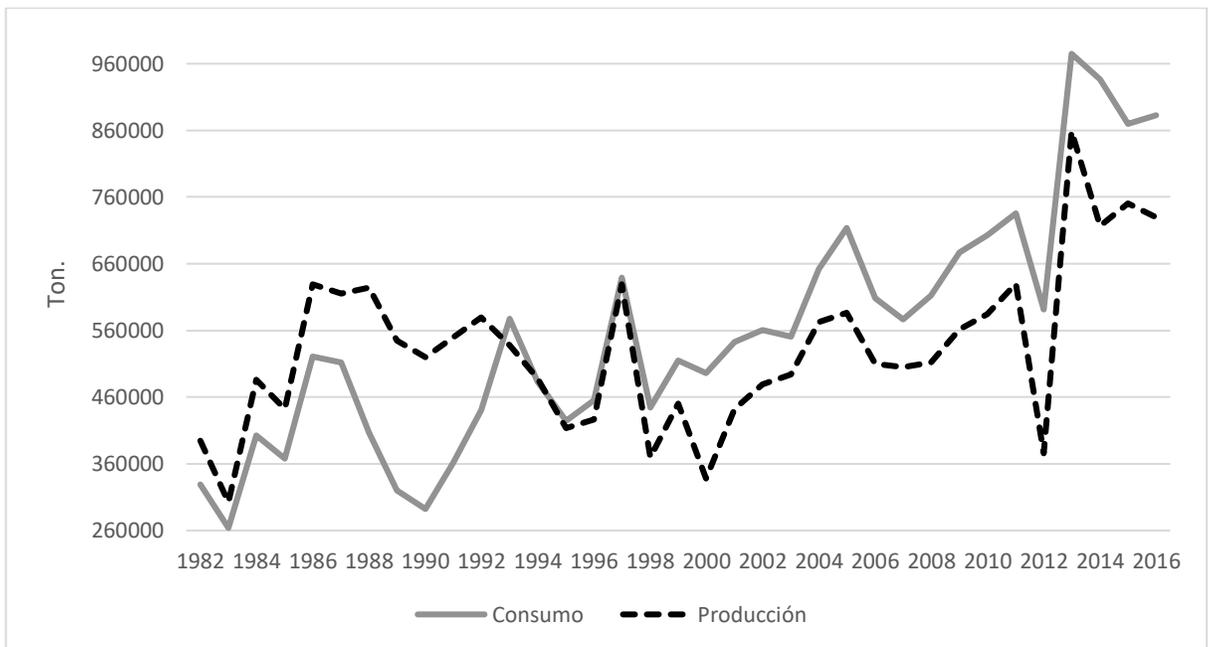


Figura 18. Consumo y producción de México

Fuente: elaboración propia con datos de (Index Mundi, 2015)

Respecto a las importaciones, tienen una tendencia muy marcada al alza, sin embargo, los años en los que las importaciones tienen sobresaltos, ello debido a caídas de la producción nacional, por problemas climatológicos, como es el caso de las heladas tardías, difíciles de contrarrestar. (Véase figura 20)

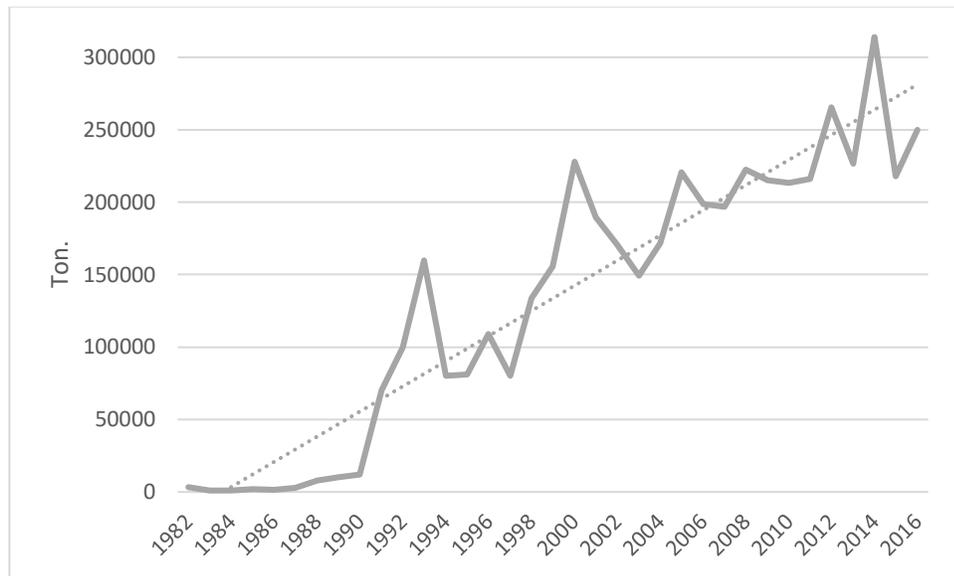


Figura 19. Importaciones de México

Los análisis del sistema producto manzana y otros análisis en su mayoría de la UNIFRUT Chihuahua, destacan que las principales centrales de abastos, destinos de la manzana, son las de Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Por ende, se realiza un análisis del comportamiento de los precios en dichas centrales desde 1998 hasta el 2014, de las principales variedades que por volumen se manejan en el mercado; la red delicious y la golden delicious.

Las centrales de abastos se caracterizan por ser puntos de reunión de la oferta y demanda de productos alimenticios, que vienen a influir en gran cuantía en la formación de precios y distribución de alimentos. (FICEDA, 2015)

El análisis considera como año base el 2010, el precio promedio anual nacional de las diferentes centrales de abastos, para las variedades ya mencionadas, donde se observa que hay una leve tendencia al alza, cosa que comparten las tres centrales también. Hay que señalar que las oscilaciones en el precio principalmente se explican principalmente por la variación en la producción, por

ejemplo, en el pico que se presenta en el 2012, se debió a la poca producción de dicho año, está fue debido a heladas tardías que mermaron la misma, dejando en claro la importancia del clima, a pesar, de que hay tecnologías, su alto costo dificulta su aplicación para proteger la producción. Otro factor a que afecta es la importación, en el 2005, año en que hubo una importación mayor en proporción, vino a desplomar los precios de la manzana, tanto de red delicious como de la golden delicious. (Véase figura 21 y 21)

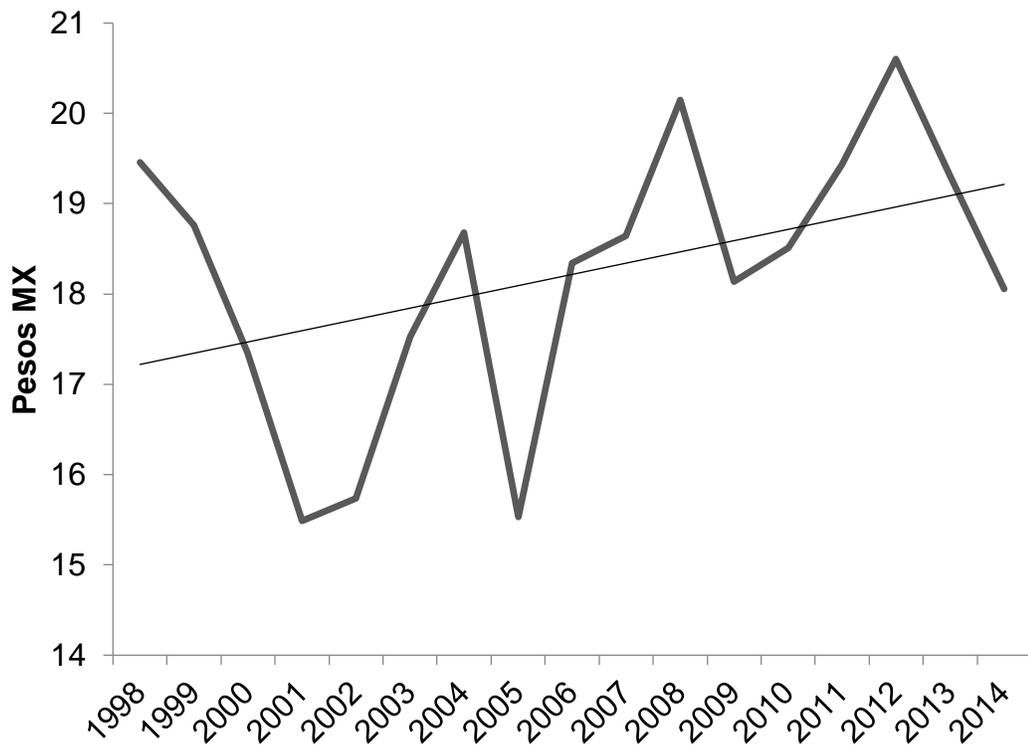


Figura 20. Precio real promedio nacional red delicious

Fuente: elaboración propia con datos de (SNIIM, 2015)

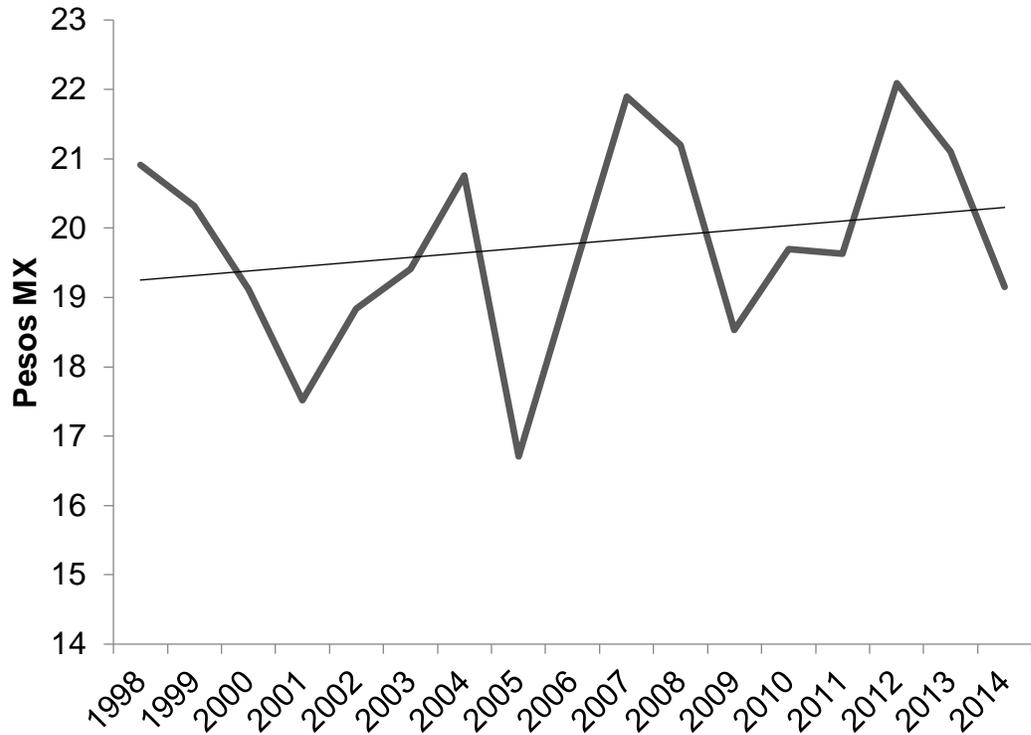


Figura 21. Precio real promedio nacional golden delicious

Fuente: elaboración propia con datos de (SNIIM, 2015)

Se compara el precio promedio del periodo 1998-2014 de las tres centrales, así como el nacional, de ambas variedades y se añade la desviación estándar como una medida que da una idea de cuál es la variación del precio, determinando que variedad tiene un precio más volátil. Se aprecia entonces que en general la manzana golden delicious tiene un precio mayor que la red delicious, así como también una mayor variación a excepción del promedio nacional donde varía un poco más la red delicious. (Véase cuadro 5)

Cuadro 5. Comparación promedio del precio de las variedades red delicious y golden delicious en las principales centrales de abastos.

		Nacional		Ciudad de México	
		Red D.	Golden D.	Red D.	Golden D.
Media		18.22	< 19.77	18.23	< 20.43
σ		1.47	> 1.42	2.11	< 2.17
		Guadalajara		Monterrey	
		Red D.	Golden D.	Red D.	Golden D.
Media		16.15	< 19.25	18.22	< 19.89
σ		2.18	< 2.8	2.04	< 2.19

Fuente: elaboración propia con datos de (SNIIM, 2015)

En las correlaciones se percibe que existe una mayor correlación entre las centrales de Guadalajara y Monterrey que con la de la Ciudad de México, por ende, la Nacional está igualmente más correlacionada con las centrales de Guadalajara y Monterrey que con la de la Ciudad de México, para la variedad red delicious. (Véase cuadro 6)

Cuadro 6. Correlación de los precios de la red delicious en las principales centrales de abasto

Centrales	DF	Guadalajara	Monterrey	Nacional
DF	1	0.6002	0.5200	0.7256
Guadalajara	0.6002	1	0.7851	0.8070
Monterrey	0.5200	0.7851	1	0.8795
Nacional	0.7256	0.8070	0.8795	1

Fuente: elaboración propia con datos de (SNIIM, 2015)

En la manzana golden delicious, se observa que el test de correlación es diferente al de la red delicious, se aprecia que el precio nacional está más correlacionado con el de la Ciudad de México y de igual manera Guadalajara y Monterrey están más correlacionados entre sí, igual que en la manzana red delicious. (Véase cuadro 7)

Cuadro 7. Correlación de los precios de la golden delicious en las principales centrales de abasto

Centrales	DF	Guadalajara	Monterrey	Nacional
DF	1	0.6998	0.7078	0.8477
Guadalajara	0.6998	1	0.8335	0.8112
Monterrey	0.7078	0.8335	1	0.8245
Nacional	0.8477	0.8112	0.8245	1

Fuente: elaboración propia con datos de (SNIIM, 2015)

4.5 Costos de producción

Dada la inexistencia de costos de producción a escala nacional, a continuación, se exponen los de los estados de Chihuahua, Durango, Coahuila y Puebla dado que son los principales estados productores y constituyen un punto de referencia en la actividad. Así mismo se compararán con los costos de producción de Washington, principal productor de manzana en Estados Unidos de América y principal proveedor del país.

Los costos de producción y rendimiento del estado de Chihuahua: “un rendimiento de 50 ton./ha. en el estado de Chihuahua tiene un costo directo anual de explotación de 0.32 dólares por Kg de fruta mientras que para 15 ton/ha desciende a 0.20 dólares por Kg, una huerta con rendimientos de 35ton /ha con riego de bombeo y micro-aspersión, calefacción y sin mallas antigranizo tiene un costo anual de 0.14 dólares /Kg de fruta. Otra parte importante de costos es la que se refiere a la refrigeración, selección clasificación, material de empaque, fletes y seguro de transporte por caja de 20 Kg y es donde el producto adquiere un costo adicional, que es pagado por los consumidores. En este sentido se considera que este tipo de costos por caja de 20Kg es de 5.70 dólares (0.30

dólares/Kg caja embalada). El valor de referencia es de 7.50 dólares por caja en Washington EEUU.” (Fundación Produce Chihuahua, 2003)

El rendimiento y costo de los productores de Chihuahua dependen del nivel de producción de cada tipo de productor. Donde destacan los productores más tecnificados con un rendimiento más alto que el de los demás productores. (Véase cuadro 8)

Cuadro 8. Ingreso y costos de producción por rendimiento de Chihuahua

Rendimiento (ton/ha.)	Costo de producción (pesos MX del 2003)
50	192,000.00
15	36,000.00
35	58,800.00

Fuente: elaboración propia con datos de (Fundación Produce Chihuahua, 2003)

Los costos de producción en que incurren los productores de Chihuahua son principalmente los siguientes; poda invernal y limpieza de poda, fertilización del suelo y fertilización foliar, control de heladas (mano de obra y diesel), reparto y retiro de calentones, polinización, control de plagas y control de enfermedades, labores de fumigación, raleo químico y manual, riegos, control químico, seguro contra granizo, reguladores de crecimiento, recolección de frutas y acarreo, asesoría técnica. El costo es de aproximadamente 4,753 dólares/ha en promedio (Fundación Produce Chihuahua, 2003). (Véase figura 23)

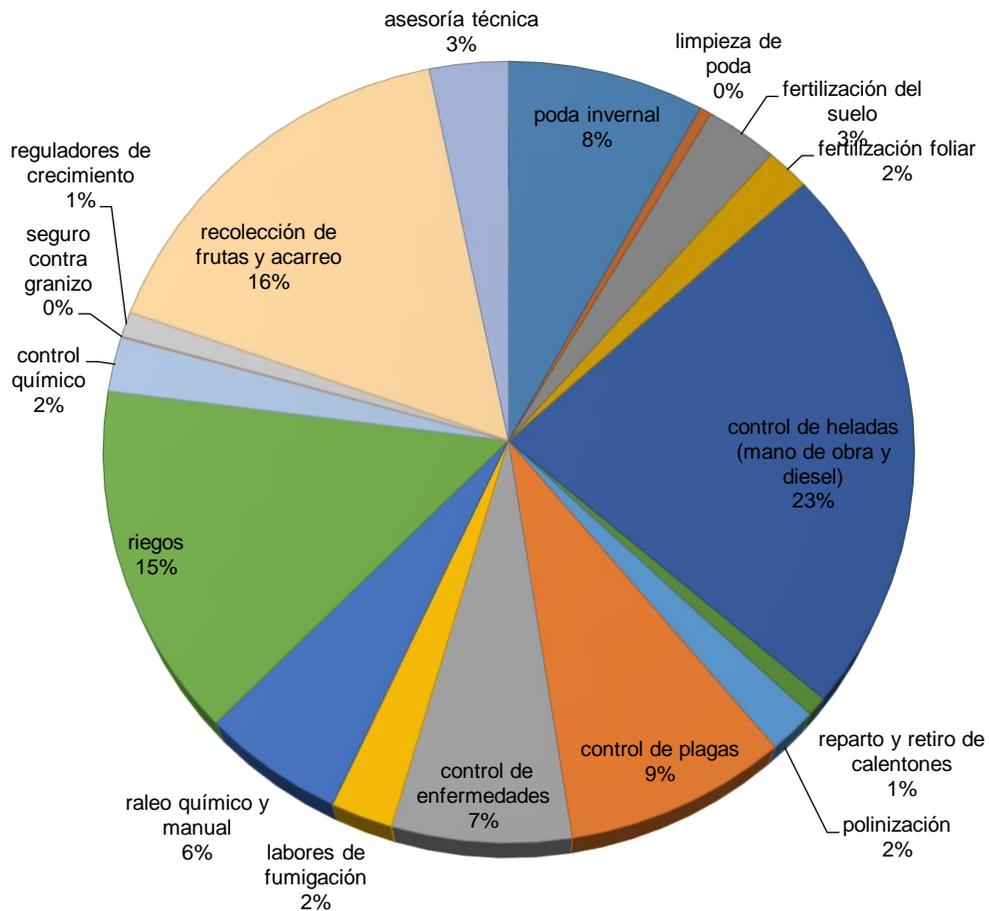


Figura 22. Participación de los diferentes rubros en los costos de producción de la manzana en Chihuahua

Fuente: Venden kilo de manzana 60% abajo del costo de producción. *Milenio*. (Campuzano, 2014)

En Durango, por otra parte, tuvieron costos de producción en el 2010 de alrededor de los treinta mil pesos por hectárea, pero gasta menos que Chihuahua en el control de heladas, yéndose su mayor proporción del costo en la cosecha. (Véase figura 24)

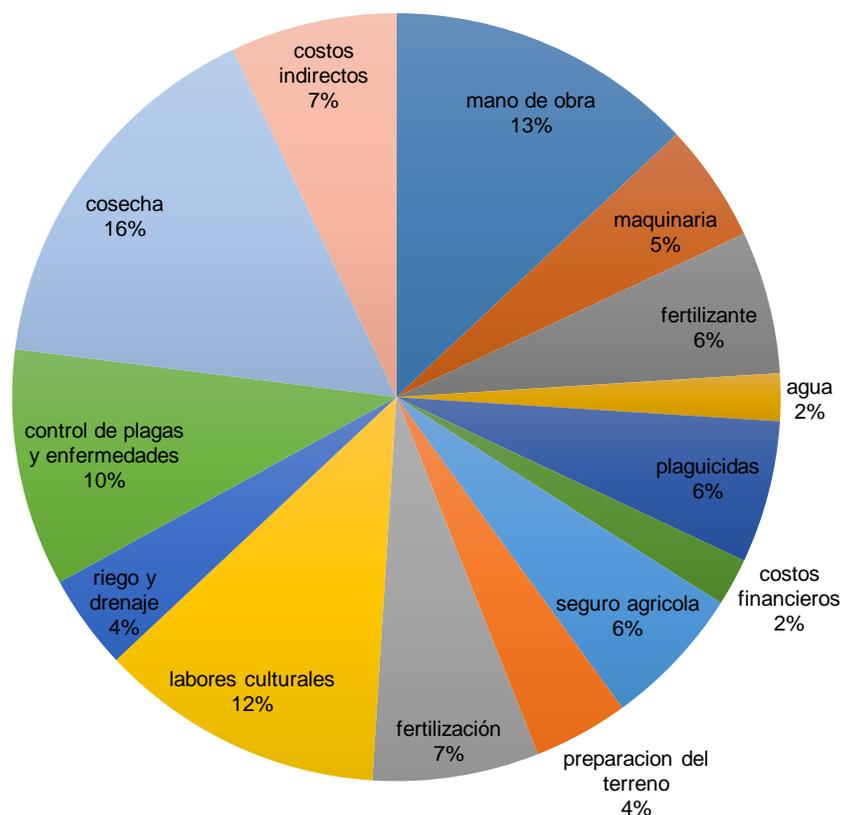


Figura 23. Participación de los diferentes rubros en los costos de producción de la manzana en Durango

Fuente: SAGARPA. (2010). *Plan rector del sistema producto manzana*.

En Puebla la mayoría de los productores son ejidatarios, sus costos de producción son de aproximadamente 5,700 pesos por ha, dado que su producción es de otra variedad de manzana, cuyo principal uso es el industrial a diferencia de Chihuahua y Durango cuyo destino principal de la producción es para el consumo en fresco. (Véase figura 25) (SAGARPA, 2010).

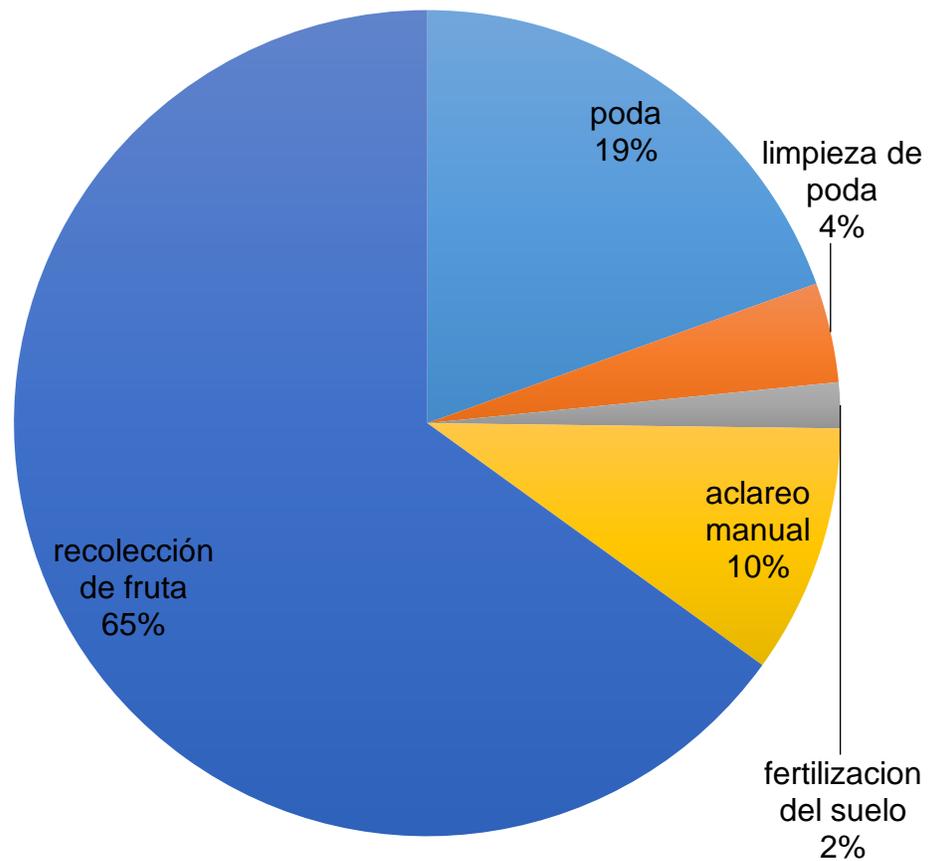


Figura 24. Participación de los diferentes rubros en los costos de producción de la manzana en Puebla

Fuente: Modernización de la producción de manzana en Puebla. *La Jornada de Oriente*.(Lopez, 2012)

La mayor parte de los productores en el estado de Coahuila son pequeños propietarios. Tienen unos costos de producción de alrededor de treinta mil pesos por hectárea, muy parecidos a los de Durango, destaca, no obstante, que su

proporción en costo por cosecha es mayor que la de Durango y Chihuahua.
(Véase figura 26)

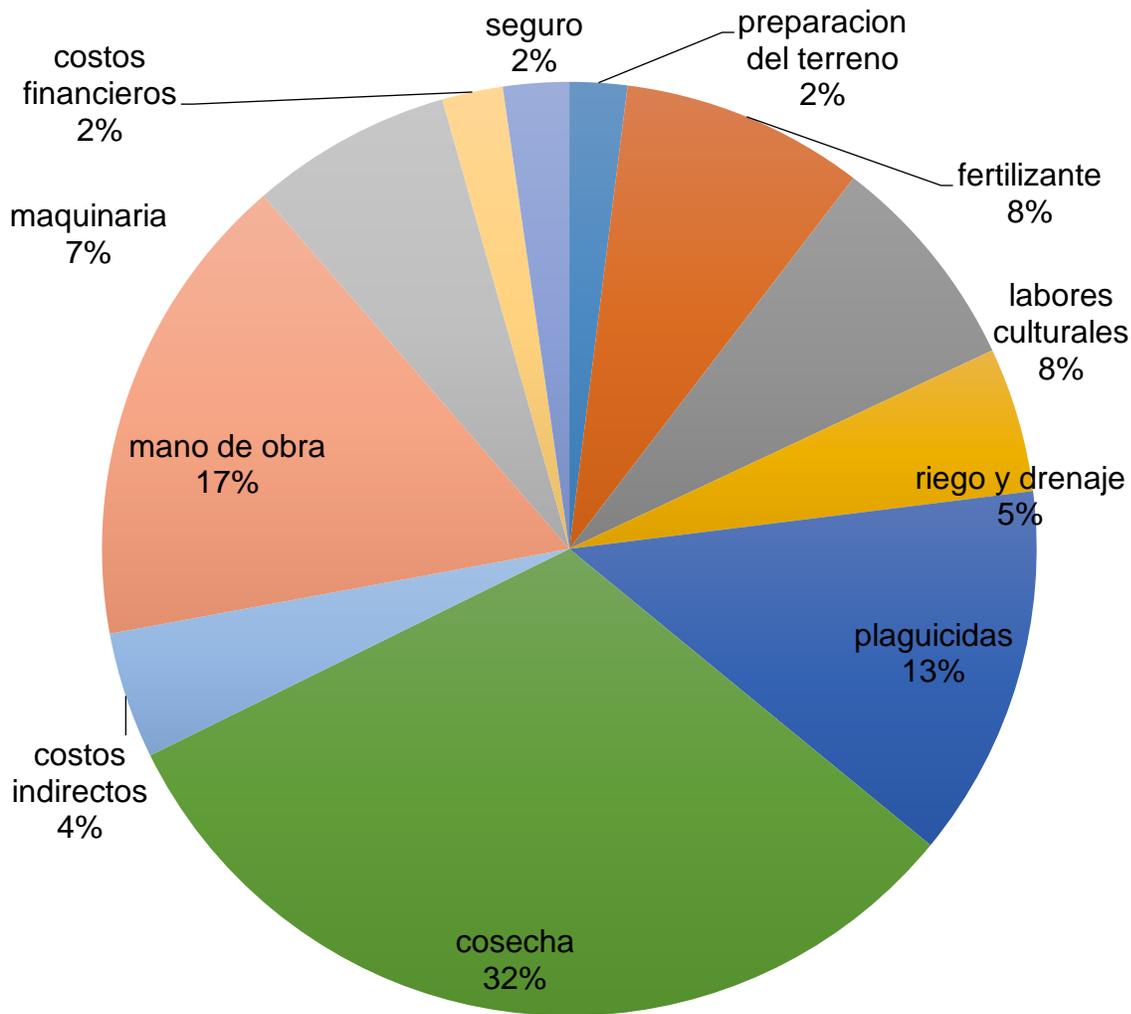


Figura 25. Participación de los diferentes rubros en los costos de producción de la manzana en Coahuila

Fuente: Esperan producción de 50 mil toneladas de manzana en Coahuila. (Anonimo, 2012)

Los tres estados, Durango, Chihuahua y Coahuila, son muy similares y se agrupan como de productores de manzana de mesa o fina. Mientras que Puebla es un productor de manzana de uso industrial. Sin embargo, se pueden diferenciar cada uno de los 3 estados por el porcentaje de manzana de diferentes variedades que producen, por ejemplo, Coahuila y Chihuahua tienen una mayor proporción de manzana golden delicious mientras que por otra parte el estado de Durango se caracteriza más por tener una mayor proporción de manzana red delicious. Otra diferencia es el clima de cada estado, destacando el uso de controles de heladas por los estados más al norte y compensadores de frío por estados más al sur, a diferencia de Washington tienen un clima ideal para la producción de la misma.

Con respecto al precio de venta en las diferentes centrales, estudios de UNIFRUT Chihuahua muestran que la conformación del precio se da en un 40 % para el productor, y el 60% restante se reparte entre el comisionista, transporte, empaque, intermediario, etc. Para Washington a pesar de que no se especifica el porcentaje con el cual se va conformando el precio hay un incremento del 50% conforme al precio de venta del productor a pie de huerta. (Véase cuadro 9)

Cuadro 9. Cadena de formación del precio de la manzana

	% del total
centro comercial	100
comisionista	10
transporte	10
refrigeración	10
selección y empaque	20
intermediario	10
productor	40

Fuente: elaboración propia con datos de (SAGARPA, 2010)

4.5.1 Comparación de costos de producción

Se agrega una comparación de costos de los distintos productores nacionales, donde se simplifican los conceptos de los costos, a manera de facilitar el análisis y comparación de los mismos, dejando solamente 5 conceptos para dicho análisis: tecnología y capital, donde se agrupan aplicaciones de químicos, capital y fertilizaciones. Trabajo, que agrupa toda la mano de obra ya sea por poda, por cosecha, etc. Agua, lo correspondiente a los riegos, sistemas de riego y drenajes. Prácticas culturales, donde se agrupa costos variados y prácticas como polinización o control de heladas. Por último, los costos financieros, que agrupan los costos de financiamientos, así como el pago de seguros.

Para la conformación de dichos costos en porcentajes; se destaca que en los 4 estados productores el trabajo ocupa más de una cuarta parte de los costos, seguido de la tecnología y capital en los productores de manzana fina, discrepando en ese rubro con Puebla, que dedica a tal rubro solo un 2% de sus costos. Es de resaltar que Chihuahua es el que más gasta en proporción en agua. En los costos financieros solo Durango y Coahuila recaen en ellos, pero no llegan a ser del 10%. (Véase figura 26)

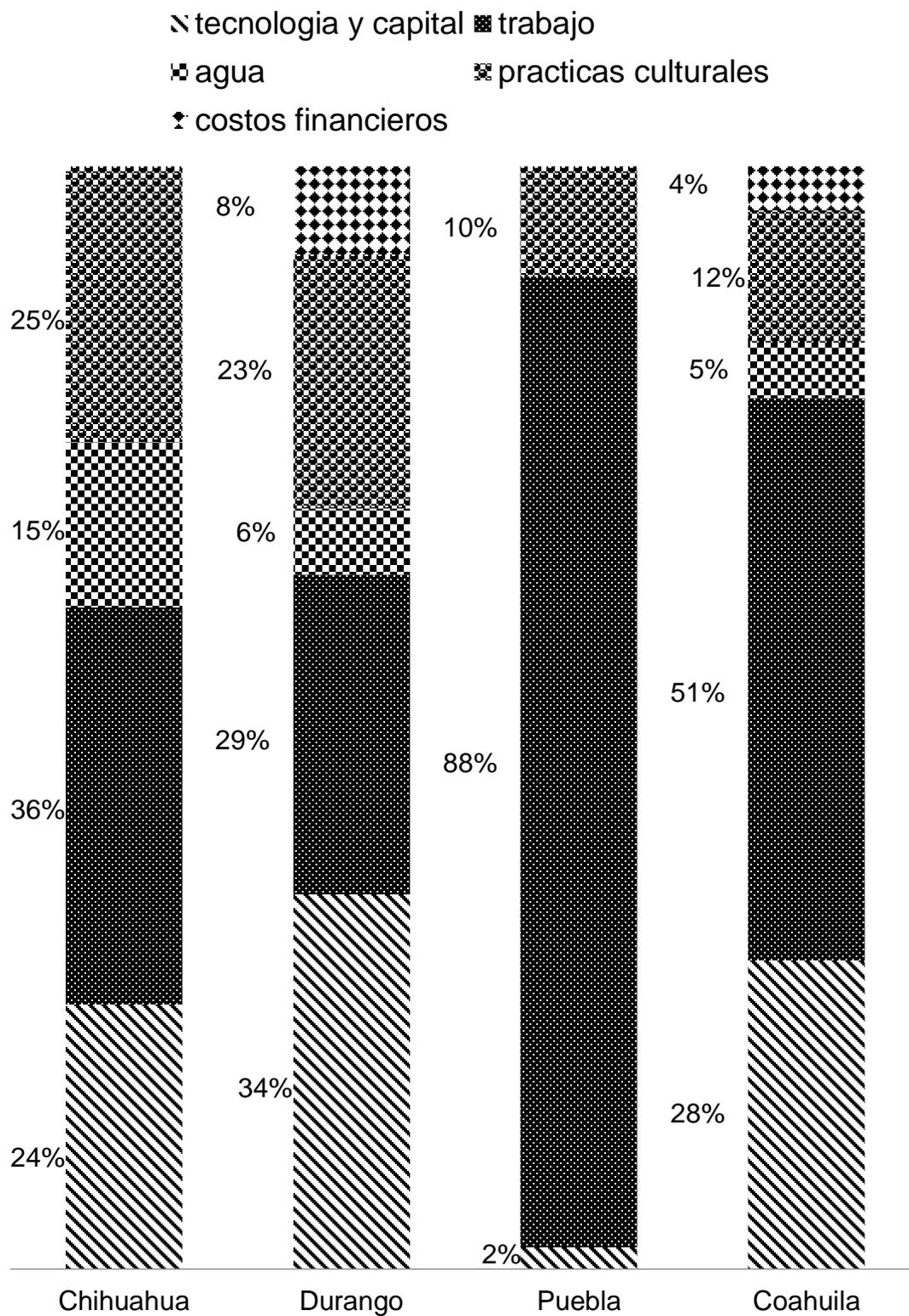


Figura 26. Costos de producción de los principales estados productores

Fuente: elaboración propia.

La comparación de costos y precio de venta a pie de huerta por tonelada de los productores nacionales y Washington, donde se busca homologar a los distintos estados obteniendo los costos por tonelada; obtenidos dividiendo el rendimiento de cada estado productor entre el costo por hectárea, y este se compara con el precio por tonelada, obteniendo de tal diferencia lo que denominaremos como una ganancia por tonelada. (Véase cuadro 10)

Cuadro 10. Comparación de la ganancia por tonelada de los principales estados productores de México y el estado de Washington, EEUU.

ESTADO	RENDIMIENTO (ton./ha.)	COSTO (Ha.)	COSTO (Ton.)	PRECIO (Ton.)	GANANCIA (Ton.)
Chihuahua	25	62,500	2,500	4,729	2,229
Durango	7	30,000	4,286	6,064	1,778
Coahuila	6	30,000	5,000	6,914	1,914
Washington	31	31,200	1,006	9,828	8,822

Fuente: elaboración propia con datos de (USDA, 2012)

La ganancia por tonelada viene a ser un indicador de suma importancia, ya que indica en cierto grado la competitividad de cada Estado, abarcando su eficiencia al producir, es decir, contemplando tanto rendimiento como el costo que le implica obtener dicha producción. En ese sentido destaca Washington siendo mucho más eficiente al producir, seguido de Chihuahua y posteriormente Coahuila y Durango. Pero hay que resaltar también, que en Washington se cuenta con un clima ideal para la producción de la manzana, además de tener una mejor tecnología que la mayoría de los productores a nivel nacional a la hora de producir. Las huertas de alta tecnificación son más eficientes en producir manzanas por cada peso invertido.

4.6 Dumping en la importación de manzana

El análisis cuantitativo y detallado de las políticas comerciales es cada vez más necesario dada la creciente globalización y apertura de mercados. Determinar si las ganancias generadas por el comercio internacional exceden sus costos, así como, las consecuencias en la distribución de los beneficios es una importante cuestión de estudio en la actualidad para los generadores de política y para los tomadores de las mismas.

La UNIFRUT de Chihuahua viene denunciando Dumping por parte de los EEUU desde la década de los noventa, donde señala que EEUU vende la manzana en México a un precio menor de lo que lo hace en su propia economía doméstica. En ese sentido la UNIFRUT mete una denuncia ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) para que realice la concerniente investigación al caso de Dumping. Para llegar a la concerniente aplicación de cuotas compensatorias por dicha práctica. La cuales fueron puestas en vigor en el año 2016. (Pérez et al, 2008).

Pero en ese sentido el problema es “resuelto” para los productores, pero habrá que analizar el impacto de dicha política en el bienestar de los consumidores, así como el ingreso proveniente de dicho impuesto para el Estado.

El problema subyacente por el que reclaman los productores la imposición de dicho impuesto, es el bajo precio de la manzana y lo poco que ha aumentado en los últimos años. Se pretende mostrar el efecto del impuesto a las importaciones provenientes de EEUU, así como su impacto en el bienestar de la sociedad, fundamental para saber si vale la pena mantenerlo o solo aplicarlo como una política en casos especiales de sobre producción nacional por mencionar uno.

4.6.1 Medida correctiva del Dumping: Cuota compensatoria

La aplicación de políticas antidumping para proteger la industria domestica tiene una larga historia de más de cien años. Con la aplicación de dos vías para solucionarlo; una encaminada a que el precio del producto tome su precio normal

mediante políticas y la otra, mediante el compromiso de la empresa exportadora de tomar su precio correspondiente. (Wu et al., 2014).

Una tarifa es un impuesto a las importaciones, su efecto es subir el precio del bien importado. Son recabados por las autoridades en las fronteras y puede ser *ad valorem* o específico. Una tarifa *ad valorem* es expresada sobre un porcentaje del valor del bien importado, mientras que una tarifa específica es una cantidad fija sobre el precio por unidad del bien. (World Trade Organization, 2012)

Se presenta en este apartado una breve reseña del impuesto, que aplica México, a la entrada de manzana proveniente de EEUU. Demanda puesta por los productores nacionales encabezada por la UNIFRUT de Chihuahua. Primero es necesario entender lo que es una cuota compensatoria. La secretaria de economía define una cuota compensatoria como:

“Las Cuotas Compensatorias son aranceles que se aplican a las mercancías importadas en condiciones de discriminación de precios o de subvención en su país de origen, conforme a lo establecido en la Ley de Comercio Exterior. Las cuotas compensatorias se establecen cuando es necesario impedir la concurrencia al mercado interno de mercancías en condiciones que impliquen prácticas desleales de comercio internacional, así como para contrarrestar los beneficios de subsidios a los productores o exportadores del país exportador. Es establecimiento de las mismas se determina por la Secretaría de Economía y se realiza a través de una investigación conforme al procedimiento administrativo previsto en la Ley y sus disposiciones reglamentarias. Las cuotas serán equivalentes, en el caso de discriminación de precios, a la diferencia entre el valor normal y el precio de exportación; y en el caso de subvenciones, al monto del beneficio y podrán tener el carácter de provisionales o definitivas. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público es la encargada del cobro de las cuotas a las personas físicas o morales, que estén obligadas al pago de las mismas.” (Secretaria de Economía, 2016)

Una cuota compensatoria, tiene dos efectos en el bienestar general de la economía. Primero, en los consumidores hay una pérdida en el excedente por la reducción de la oferta del bien. Segundo, la cuota compensatoria induce a los productores extranjeros a bajar costos de producción para incrementar su oferta,

mientras que los productores domésticos con altos costos de producción reducen su nivel de oferta (Bernhofen, 1995).

Pero esta medida es un mecanismo para las economías, como un instrumento específico para promover la competitividad y pasa a ser una parte importante de las políticas comerciales. Va encaminada a proteger a los productores domésticos de los efectos adversos de importaciones con dumping. Muchas veces estas medidas pueden llegar a ser solo temporales.(Chervinskaya, 2014)

El 14 de agosto del 2014 la UNIFRUT Chihuahua, solicita que se investiguen prácticas desleales de comercio en su modalidad discriminación de precios, sobre las importaciones de manzana proveniente de EEUU. La investigación antidumping se realizó en el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre del año 2013 y como periodo de análisis de daño en la industria de la manzana el periodo de enero del 2011 al 31 de diciembre del 2013.

La determinación del dumping pasa a ser básicamente un procedimiento judicial, donde los exportadores tienen la oportunidad de probar con evidencias que no están incurriendo en él. Tres factores son fundamentales en el análisis: la disponibilidad de importaciones objeto de dumping, la presencia de daño material (o amenaza de daño) en un sector de la economía nacional y el nexo causal entre las importaciones objeto de dumping y el supuesto sector dañado (o la amenaza) de la economía nacional. (Chervinskaya, 2014)

El 6 de enero del 2016 la secretaría de economía, publicó en el diario oficial de la federación la resolución preliminar de la investigación anti- dumping. En la cual se determinó continuar con la investigación e imponer derechos compensatorios provisionales equivalentes a los márgenes de discriminación de precios calculados de la siguiente manera:

Manzanas importadas bajo la tarifa 0808.10.01 de la Ley General de Tarifas e Impuestos a la Importación y Exportación (TIGIE).

a. Para las empresas productoras-exportadoras seleccionadas:

i) Broetje Orchards, LLC. ("Broetje"), 17.22%;

- ii) Chiawana, Inc. d.b.a. Columbia Reach Pack ("Chiawana"), 8.27%;
 - iii) Custom Apple Packers, Inc. ("Custom Apple"), 5.55%;
 - iv) Evans Fruit, Co. ("Evans"), 2.44%;
 - v) Gilbert Orchards, Inc. ("Gilbert"), 7.39%;
 - vi) Northern Fruit Company, Inc. ("Northern"), 9.45%;
 - vii) Stemilt Growers, LLC. ("Stemilt"), 10.14%, y
 - viii) Zirkle Fruit, Co. ("Zirkle"), 20.82%;
- b. para las demás empresas productoras-exportadoras que comparecieron y no fueron seleccionadas: 7.55%, y
- c. para las demás empresas productoras-exportadoras no comparecientes: 20.82%.

Las importaciones de manzanas, originarias de los Estados Unidos, provenientes de las empresas productoras-exportadoras CPC International Apple, Co. Inc. ("CPC"), Monson Fruit, Co. Inc. ("Monson") y Washington Fruit & Produce, Co. ("Washington Fruit") no se sujetaron al pago de las cuotas compensatorias provisionales.

Para el día 7 de junio del 2016 se publica la resolución final por parte de la secretaría de economía en el diario oficial de la federación, donde:

La Secretaría comparó el valor normal con el precio de exportación y determinó que las importaciones de manzanas de los Estados Unidos, se realizaron con los siguientes márgenes de discriminación de precios:

- a. para las siguientes empresas productoras-exportadoras seleccionadas:
- i) Chiawana, 7.82%;
 - ii) CPC, de minimis;
 - iii) Custom Apple, 5.47%;
 - iv) Gilbert, 6.13%;

v) Monson, de minimis;

vi) Northern, 10.42%;

vii) Stemilt, 9.46%; y

viii) Zirkle, 20.73%;

b. para las demás empresas productoras-exportadoras que comparecieron y no fueron seleccionadas: 9.68%, y

c. para Evans, Broetje y Washington Fruit, así como para las demás empresas productoras-exportadoras que no comparecieron: 20.73%.

De conformidad con el artículo 9.4 romanita ii) del Acuerdo Antidumping, la Secretaría calculó el margen de discriminación de precios promedio ponderado de la muestra, aplicable a los productores no abarcados en ésta, sin considerar los márgenes nulos ni los de minimis, en este caso el de CPC y Monson.

El margen de discriminación de precios promedio ponderado, se obtuvo a partir del volumen de exportación en kilogramos que reportó cada una de las productoras que arrojaron márgenes de discriminación de precios mayor al de mínimo. (Diario Oficial de la Federación, 2016)

La Secretaría concluyó que los precios de las importaciones investigadas fueron crecientes a lo largo del periodo analizado y se ubicaron por arriba de los precios de la mercancía similar producida por la rama de producción nacional. En este sentido, con la información disponible en el expediente administrativo se observó que el comportamiento y nivel de los precios del producto objeto de investigación, no obstante que se realizaron en condiciones de discriminación de precios, no tuvo efecto identificable en el comportamiento de los precios nacionales de la mercancía similar.

Las conclusiones por parte de la secretaría de economía son las siguientes, tal cual fueron expuestas en el diario oficial de la federación:

“Con base en los resultados del análisis de los argumentos y pruebas descritos en la presente Resolución, la Secretaría concluyó que, si bien existen elementos

que sustentan que, durante el periodo investigado, las importaciones de manzanas originarias de los Estados Unidos se realizaron en condiciones de discriminación de precios, éstas no pudieron ser la causa del daño alegado, por lo que no se cumplen los elementos que se requieren para tipificar la existencia de una práctica desleal de comercio internacional en términos de la legislación aplicable. Entre los principales elementos que sustentan esta determinación, sin que sea limitativo de aspectos que se señalaron a lo largo de la presente Resolución, se destacan los siguientes:

a. Si bien las importaciones de manzanas originarias de los Estados Unidos se efectuaron con márgenes de discriminación de precios en el periodo investigado de hasta 20.73%, y representaron el 91% de las importaciones totales, no se tradujo en efectos lesivos para la rama de producción nacional.

b. Las importaciones investigadas registraron una tendencia creciente tanto en términos absolutos como en relación con el mercado y la producción de la rama de producción nacional durante el periodo analizado. No obstante, dicho incremento no pudo haber desplazado a las ventas internas de la rama de producción nacional en el mercado mexicano debido a los niveles de precios a los que se realizaron.

c. Los precios de las importaciones investigadas fueron crecientes a lo largo del periodo analizado y se ubicaron por arriba de los precios de la mercancía similar producida por la rama de producción nacional. En este sentido, el comportamiento y nivel de los precios de la mercancía investigada no tuvo efecto identificable en el comportamiento de los precios de la mercancía similar.

d. No obstante que hubo deterioro en algunos de los indicadores económicos de la rama de producción nacional de manzanas en el periodo analizado, éste no se debe a la presencia de las importaciones investigadas ya que, aunque se incrementaron en términos absolutos y en relación con el mercado mexicano, no se realizaron a niveles de precios que desplacen a las ventas de la mercancía similar de producción nacional, no tuvieron efecto en los precios nacionales ni en los indicadores económicos y financieros de la rama de producción nacional,

como es el caso de la participación de sus ventas en el mercado mexicano, los ingresos por dichas ventas, las utilidades y los márgenes de utilidad.” (Diario Oficial de la Federación, 2016).

4.6.2 Impacto de un impuesto por México a las importaciones de manzana sobre los mercados de Estados Unidos y el Mundo

El modelo utiliza el marco de tres países, Estados Unidos (U), México (M) y el resto del mundo (R). Donde U y R exportan manzana a M. Para mayor claridad del modelo de equilibrio espacial se presenta un análisis gráfico del mismo. Donde se presentan los tres mercados y sus interacciones cuando se impone la tarifa.

Primero se plantea la situación inicial, donde se supone que el mercado en México tiene exceso de demanda, por lo que tiene que importar, el de Estados Unidos tiene un exceso de oferta por lo que puede exportar y el resto del mundo también tiene un exceso de oferta.

Sea D_U la demanda de Estados Unidos, S_U su oferta representados en la gráfica A, mientras que en la B se dibuja la diferencia entre la S_U y la D_U siendo el exceso de oferta ES_U y es directamente trasladado a la gráfica F. En la gráfica D se representa el mercado del resto del mundo denominando su demanda como D_R y su oferta como S_R , de igual manera se obtiene la diferencia entre la oferta y la demanda y la se representa en la gráfica C y la se traslada a E con la representación ES_R . La demanda de México es D_M y su oferta S_M se ilustran en la gráfica H, se calcula la diferencia para obtener el exceso de demanda ED_M dibujado en la gráfica G. La suma del exceso de oferta de Estados Unidos y el resto del mundo es la oferta que está disponible para México, se representa en la gráfica G que es el mercado mundial.

El precio de importación en México (P_M) es igual al precio doméstico en Estados Unidos (P_U) más el impuesto. Como México no impone impuesto al resto del mundo, sus precios son iguales.

En el estado inicial, el equilibrio refleja que la oferta de Estados Unidos es igual a su propia demanda más las exportaciones a México. De manera similar, el resto

del mundo tiene una oferta igual a la demanda más las exportaciones. De manera análoga la demanda de México es igual a la oferta más las importaciones.

Cuando México aplica el impuesto a Estados Unidos, se importará a un precio más alto, lo cual genera que se demande menos manzana, porque se encarecerán. Por lo tanto, se modifica el equilibrio en el mercado mundial, al México demandar menos de Estados Unidos. (Véase gráfica 3.1)

El precio de la manzana en México se incrementa y las importaciones de manzana provenientes de Estados Unidos se reducen. Lo cual implica que se reduzca la cantidad ofrecida en México. Por lo tanto, se incrementan las importaciones del resto del mundo, dado que son relativamente más baratas que las de Estados Unidos. (Véase gráfica 3.1)

Como el impuesto reduce las exportaciones de Estados Unidos, deja una mayor cantidad de manzana ofertada en su mercado doméstico, lo cual implica una caída en su precio. Pero como México ahora demanda más manzana del resto del mundo sus precios aumentan.

El beneficio social en Estados Unidos decrece por que la tarifa reduce sus exportaciones y su precio también caí. Consecuentemente, los productores perderán su excedente, mientras que los consumidores ganarán en su excedente, pero la pérdida en el excedente de los productores es mayor que la ganancia en el excedente de los consumidores, por tanto, se puede decir que hay un decremento en el bienestar social. La pérdida en el excedente del consumidor en la gráfica 3.1 se representa por $P_U^1bb'P_U^2$, y la ganancia del consumidor en $P_U^1aa'P_U^2$ y la pérdida del bienestar social es $abb'a'$.

En el resto del mundo el beneficio social se incrementa. Dado que México ahora importa más de ellos que de Estados Unidos y a un mejor precio. (Véase en la gráfica 3.1) la ganancia en el excedente del consumidor en $P_R^1d'dP_R^2$, la pérdida del excedente del consumidor en $P_R^1c'cP_R^2$ y el beneficio social del resto del mundo en $c'd'dc$.

El impacto del la impuesto en el bienestar social de México dependerá de si la ganancia en el excedente del productor ($P_M^1 P_M^2 e'e$) más el ingreso generado por el impuesto ($ghij$) son mayores a la perdida en el excedente del consumidor ($P_M^1 P_M^2 f'f$). (Véase figura 8.)

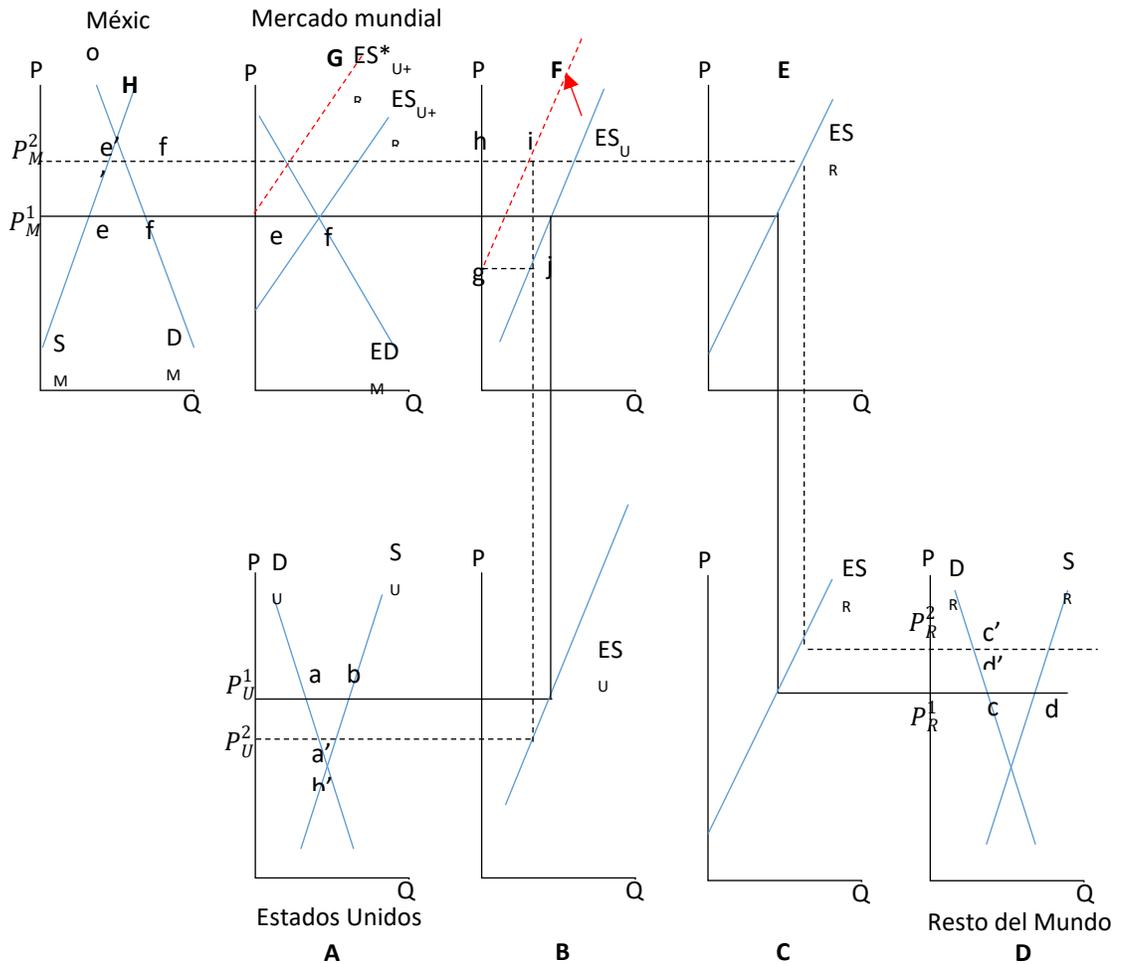


Figura 27. Impacto de un impuesto por México a las importaciones de manzana sobre los mercados de Estados Unidos y el Mundo

Fuente: elaboración propia en base a Devadoss & Ridley (2014).

CAPÍTULO V. METODOLOGIA

En base a las principales teorías sobre el funcionamiento de los mercados agrícolas, el comercio internacional y las series de tiempo, se aborda un análisis del mercado de la manzana en México, describiendo a los principales actores a nivel mundial y nacional.

En este trabajo se analiza desde tres flancos a la actividad manzanera: en el ámbito del comercio internacional, entre otras cosas se ve el impacto del impuesto que entró en vigencia en 2016 a las importaciones provenientes de EEUU por un demostrado caso de Dumping.

Para ello, se utilizó un modelo de equilibrio espacial, que permite examinar los efectos de una política comercial entre dos países específicos. México (M), Estados Unidos (U) y el resto del mundo (R), donde U y R exportan manzana a M. La exposición de este modelo se apoyó en análisis matemático y gráfico. (Devadoss & Ridley 2014)

El modelo consiste en un análisis de los excedentes tanto del consumidor como del productor, en donde, se compara la pérdida de los consumidores contra la ganancia de los productores más la ganancia del gobierno por la aplicación de la tarifa a la importación.

El segundo flanco, tomando en la debida consideración el problema de la diferenciación de precios se genera un modelo de predicción del precio y la generación de una demanda. En el último flanco se genera y analiza la red de comercio internacional, tratando de identificar a los principales actores de la misma.

En complemento, en el segundo aspecto se llevó a cabo un análisis de series de tiempo bajo la metodología desarrollada por Box y Jenkins, con la finalidad de identificar un modelo SARIMA que tenga el menor error relativo y sea de utilidad para predecir el precio de la manzana. Para cumplimentar ese propósito se utilizó la serie del precio de la manzana red delicious promedio a nivel nacional.

5.1 Modelos del análisis

5.1.1 De equilibrio espacial

El modelo teórico utiliza un marco de tres países, se considera México (M), Estados Unidos (U) y el resto del mundo (R). Donde U y R exportan manzana a M. La exposición de este modelo se apoyará en análisis matemático y gráfico. Este modelo teórico es un modelo de equilibrio espacial, lo que nos permite examinar el efecto de las políticas comerciales en los flujos comerciales bilaterales entre un par de países. (Devadoss & Ridley 2014)

Las demandas y ofertas domésticas de la manzana de los países es:

$$D_i = D_i(P_i, Y_i) \dots\dots\dots(1)$$

y

$$S_i = S_i(P_i, Z_i), \quad i = U, R, M \dots\dots\dots(2)$$

Donde se indica que la demanda (D) es una función del precio (P) interno de las manzanas y del ingreso (Y). La oferta (S) por su parte dependerá de los precios domésticos (P) y de los insumos (Z). Donde las ecuaciones que enlazan los precios son:

$$P_M = P_U + \tau_{UM} \quad 0 \quad P_U = P_M - \tau_{UM} \dots\dots\dots(3)$$

y

$$P_M = P_R \dots\dots\dots(4)$$

Donde el precio de importación de M es igual al precio interno de U (P_U) más el arancel impuesto por M (τ_{UM}) a las importaciones manzana de U. Como M no impone arancel a las manzanas de R los precios de importación y domestico son iguales ($P_M = P_R$). Así se tiene que las condiciones de equilibrio son:

$$S_U(P_U, Z_U) = D_U(P_U, Y_U) + X_{UM} \dots\dots\dots(5)$$

$$S_R(P_R, Z_R) = D_R(P_R, Y_R) + X_{RM} \dots\dots\dots(6)$$

$$X_{UM} + X_{RM} + S_M(P_M, Z_M) = D_M(P_M, Y_M) \dots\dots\dots(7)$$

La condición de equilibrio (5) y (6) describen que las respectivas demandas y ofertas de U y R son iguales. La (7) describe que la demanda de M es igual a su producción más las importaciones de U y R.

Ahora sustituyendo las ecuaciones que enlazan los precios; (3) en (5) y (4) en (6) y sacando la derivada total (5)-(7), resolviendo para dP_M , dX_{UM} y dX_{RM} .

$$\frac{dP_M}{d\tau_{UM}} = \frac{\left(\frac{\partial S_U}{\partial P_U} - \frac{\partial D_U}{\partial P_U}\right)}{|A|} > 0 \dots\dots\dots(8)$$

El determinante $|A|$ viene del coeficiente de la matriz del sistema de ecuaciones (5)-(7), lo que es igual a $\frac{\partial S_U}{\partial P_U} - \frac{\partial D_U}{\partial P_U} + \frac{\partial S_R}{\partial P_R} - \frac{\partial D_R}{\partial P_R} + \frac{\partial S_M}{\partial P_M} - \frac{\partial D_M}{\partial P_M} > 0$. Los precios domésticos de M suben y las importaciones de U se reducen la de tarifa M y disminuye la oferta total de M.

$$\frac{dX_{UM}}{d\tau_{UM}} = \frac{-\left(\frac{\partial S_U}{\partial P_U} - \frac{\partial D_U}{\partial P_U}\right)\left[\left(\frac{\partial S_R}{\partial P_R} - \frac{\partial D_R}{\partial P_R}\right) + \left(\frac{\partial S_M}{\partial P_M} - \frac{\partial D_M}{\partial P_M}\right)\right]}{|A|} < 0 \dots\dots\dots(9)$$

Las exportaciones de U a M (X_{UM}) caen por la tarifa de M y las manzanas de U se encarecen en M.

$$\frac{dX_{UM}}{d\tau_{UM}} = \frac{\left(\frac{\partial S_R}{\partial P_R} - \frac{\partial D_R}{\partial P_R}\right)\left(\frac{\partial S_U}{\partial P_U} - \frac{\partial D_U}{\partial P_U}\right)}{|A|} > 0 \dots\dots\dots(10)$$

Las exportaciones de R a M (X_{RM}) incrementan porque las exportaciones de U son relativamente más caras por la tarifa y las importaciones de M se desvían de U a R. Usando la ecuación de enlace de precios (3) y la solución de dP_M de la ecuación (8), se puede obtener el efecto del impuesto de M sobre el precio de las manzanas de U:

$$\frac{dP_U}{d\tau_{UM}} = \frac{-\left(\frac{\partial S_R}{\partial P_R} - \frac{\partial D_R}{\partial P_R} + \frac{\partial S_M}{\partial P_M} - \frac{\partial D_M}{\partial P_M}\right)}{|A|} < 0 \dots\dots\dots(11)$$

El impuesto reduce las exportaciones de U, dejando más manzanas disponibles en el mercado doméstico de U, lo que reduce el precio de las manzanas de U. Ahora usando la ecuación de enlace de precios (4) y la solución para dP_M , se puede determinar el cambio de precios de R:

$$\frac{dP_R}{d\tau_{UM}} = \frac{\left(\frac{\partial S_U}{\partial P_U} - \frac{\partial D_U}{\partial P_U}\right)}{|A|} > 0 \dots\dots\dots(12)$$

El precio de R se incrementa por que la demanda de M aumenta por las manzanas de R en lugar de las de U.

Ahora bien, para examinar el impacto del impuesto en el bienestar de M. Se tiene la restricción presupuestaria de M:

$$E(P_M, V_M) = g(P_M, L_M) + \tau_{UM}(C_M - X_M) \dots\dots\dots(13)$$

Donde $E(P_M, V_M)$ es la función del gasto de M, $g(P_M, L_M)$ es la función de ingreso de M, V_M es la utilidad de M, L_M es la dotación de recursos de M y $\tau_{UM}(C_M - X_M)$ son los ingresos generados por el impuesto para M. Ya que $C_M(P_M, V_M) = E_{PM}$ and $X_M = g_{PM}$, substituyendo por C_M and X_M , se tiene:

$$E(P_M, V_M) = g(P_M, L_M) + \tau_{UM}(E_{PM}(P_M, V_M) - g_{PM}(P_M, L_M)) \dots\dots\dots(14)$$

Derivando la ecuación anterior, usando la ecuación (8) y haciendo un poco de manipulación algebraica, se obtiene:

$$\frac{dV_M}{d\tau_{UM}} = \frac{\left[(E_{PM} - g_{PM})\left(\frac{\partial S_R}{\partial P_R} - \frac{\partial D_R}{\partial P_R} + \frac{\partial S_M}{\partial P_M} - \frac{\partial D_M}{\partial P_M}\right) + \tau_{UM}(E_{PM}(P_M, V_M))\left(\frac{\partial S_U}{\partial P_U} - \frac{\partial D_U}{\partial P_U}\right)\right]}{P_U E_{PMV} |A|} \dots\dots\dots(15)$$

Así el efecto del impuesto sobre el bienestar en México dependerá de que es mayor, el excedente del productor más los ingresos arancelarios o la pérdida del excedente del consumidor. (Devadoss & Ridley, 2014)

El modelo de equilibrio espacial (spatial equilibrium model SEM), es ideal para estudiar relaciones multi-paises. Consiste en n regiones separadas por una distancia, por eso el nombre de modelo de equilibrio espacial. Es extensamente usado para determinar los efectos de las políticas al comercio en cuanto a cambio en cantidades, precios y bienestar.

Para construir el modelo, la demanda y oferta se presenta en su forma funcional específica para cada región. A continuación se presenta las funciones generales de las funciones de demanda y oferta:

$$p_i^d = a_i - b_i y_i, \quad i = 1, \dots, n \dots\dots\dots(16)$$

$$p_i^s = c_i + d_i x_i, \quad i = 1, \dots, n \dots \dots \dots (17)$$

donde a, b, c y d son los coeficientes, p_i^d es el precio de la demanda por región, y_i es la cantidad demandada, p_i^s es el precio de la oferta regional y x_i es la cantidad ofrecida en cada región. Para el modelo con un impuesto o tarifa específica, la función de bienestar neto (suma del excedente del productor, el excedente del consumidor y de los costos de transporte) es estrictamente cóncava y la maximización de esta función está sujeta a las restricciones: (a) ningún exceso de demanda y (b) sin exceso de oferta nos dará entonces un máximo global y equilibrio económico (Devadoss & Ridley, 2014).

Para el modelo con impuestos ad valorem, la función de beneficio neto no es estrictamente cóncava y las “condiciones de integrabilidad” no se matienen. Si la condición de integrabilidad no se cumple, la maximización de la función de bienestar neto sujeta a las limitaciones (a) de ningún exceso de demanda y (b) sin exceso de oferta , no se alcanzará un máximo global y de equilibrio económico. Por lo tanto, para el problema arancel ad valorem, el uso de la función de bienestar neto producirá resultados incorrectos. Para remediar este problema, Takayama y Judge (1971) proponen un enfoque primal- dual que maximice la función de los ingresos netos (también conocida como la renta social o función de ganancia monetaria social neto), en lugar de la función de bienestar neto , sin perjuicio de (a) ningún exceso de demanda, (b) sin exceso de oferta, (c) el consumo óptimo, (d) suministro óptimo y (e) la ubicación equilibrio de precios para obtener el máximo global y el equilibrio económico. (Devadoss, 2013)

El problema de optimización se presenta a continuación:

$$MAX_{y_i, x_i, x_{ij}} \sum_{i=1}^n p_i^d y_i - \sum_i p_i^s x_i - \sum_{i,j} x_{ij} t_{ij} - \sum_{i,j} x_{ij} (\rho_j^d - \rho_i^s) + \sum_{ij} x_{ij} (\frac{\rho_j^d}{1+\tau_{ij}} - \rho_i^s) \dots (18)$$

Sujeto a,

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \geq y_i, \quad \forall j \dots \dots \dots (19)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \geq x_i, \quad \forall i \dots \dots \dots (20)$$

$$p_i^d \leq \rho_i^d, \quad \forall i \dots \dots \dots (21)$$

$$p_i^s \geq \rho_i^s, \quad \forall i \dots\dots\dots(22)$$

$$(1 + \tau_{ij})(\rho_i^s + t_{ij}) \geq \rho_j^d, \quad \forall ij \dots\dots\dots(23)$$

$$y_i, x_i, x_{ij} \geq 0, \quad \forall ij \dots\dots\dots(24)$$

donde x_{ij} es la cantidad exportada de la región i a la j , t_{ij} es el costo de transporte por unidad de la región i a la j , τ_{ij} es el impuesto *ad valorem* a las importaciones de la región i impuesto por la región j , ρ_i^d es el precio de demanda en el mercado y ρ_i^s es el precio de oferta en el mercado. Es importante notar la diferencia entre el precio de la región p y el precio de mercado ρ . En el óptimo, para una solución interior estos precios son iguales, sin embargo, en una solución de esquina los precios de mercado pueden ser cero a diferencia de los precios regionales. (Stephen Devadoss and Ridley, 2014)

El modelo de equilibrio parcial emplea optimización no lineal para maximizar la función de ganancia social neta monetaria sujeta a sus restricciones lineales. La ganancia social neta monetaria es la suma del total de los ingresos por ventas de los países ($\sum_{i=1}^n (a_i - b_i y_i) y_i$) menos el total de los ingresos de los productores ($\sum_{i=1}^n (c_i + d_i x_i) x_i$) menos los costos de transporte ($\sum_{i,j} x_{ij} t_{ij}$) y menos la pérdida social neta derivada de los aranceles a la importación [$-\sum_{i,j} x_{ij} (p_j^d - p_i^s) + \sum_{ij} x_{ij} \left(\frac{p_j^d}{1+\tau_{ij}} - p_i^s \right)$].

La ecuación (19) dice que, para cada estado de la región, la cantidad global importada de todas las regiones, incluyéndose así mismo, es mayor o igual a la cantidad que demanda. La ecuación (20) implica que, para cada región, las exportaciones totales a todas las regiones, incluyéndose a sí mismo, es igual o menor que la cantidad ofrecida.

Las ecuaciones (19) y (20) juntas implican una condición de equilibrio para cada país (ecuaciones (5) - (7)), es decir, la oferta total es igual a la demanda total. La ecuación (21) indica que el precio de la demanda regional (disposición a pagar) será menor o igual al precio de la demanda del mercado, lo que asegura que la cantidad demandada sea no negativa. La ecuación (22) señala que el precio de

los estados regionales suministran (coste de producción) es mayor o igual al precio de oferta del mercado, lo que garantiza que la cantidad ofrecida es no negativa.

La ecuación (23) implica que los precios de mercado de la oferta, más los costos de transporte en ajuste de los aranceles de importación es mayor o igual al precio de la demanda del mercado en j . La ecuación de la vinculación del precio (23) es equivalente a la condición de arbitraje espacial presentada en la ecuación (3). La última restricción (24) establece que la demanda, la oferta y los envíos son no negativos. La solución de este modelo de optimización produce valores óptimos para la oferta, la demanda y los precios en todas las regiones y también asegura que fluye el comercio bilateral entre cualquier par de regiones (Devadoss & Ridley 2014).

5.1.2 Modelo SARIMA

Una serie temporal es una sucesión de observaciones de una variable realizada a intervalos regulares de tiempo. Siendo su objetivo de análisis conocer el comportamiento de dicha variable a través del tiempo para poder realizar predicciones sobre la misma. Dilucidando incertidumbre para los agentes económicos. (Parra, 2011)

Se aplica un análisis univariante de series temporales, esto es, que utilizan la misma información contenida en los valores pasados de la serie. Una serie temporal se compone de tendencia, fluctuación cíclica, variación estacional y movimientos irregulares o error. Sin embargo, en una serie concreta no tienen por qué darse los cuatro componentes. (Parra, 2011)

En 1970, Box y Jenkins desarrollaron un cuerpo metodológico destinado a identificar, estimar y diagnosticar modelos dinámicos de series temporales en los que la variable tiempo juega un papel fundamental. (Arce, 2010)

La palabra ARIMA significa Modelos Autorregresivos Integrados de Medias Móviles. Se define un modelo como autorregresivo si la variable endógena de un período t es explicada por las observaciones de ella misma correspondientes a

períodos anteriores añadiéndose, como en los modelos estructurales, un término de error. En el caso de procesos estacionarios con distribución normal, la teoría estadística de los procesos estocásticos dice que, bajo determinadas condiciones previas, toda Y_t puede expresarse como una combinación lineal de sus valores pasados más un término de error. (Arce, 2010)

El enfoque para manejar la estacionalidad en las series de tiempo ha sido extraerla usando un procedimiento de descomposición estacional. Los análisis de sus predicciones muestran una mayor precisión, señalando que es más eficiente una estimación combinando el componente estacional que con un solo patrón individual. Sin embargo, parece no haber un consenso sobre qué modelo es preferible usar para este tipo de análisis y predicciones. (De Gooijer and Hyndman, 2006)

Se parte del supuesto de que la serie puede ser representada por $Y_t = 1, \dots, T$ siendo una variable aleatoria mensual que sigue un modelo $SARIMA(p, d, q)(P, D, Q)_{12}$, de tal manera que se procede a identificar y estimar el modelo, que de manera general es:

$$\Phi(L^{12})\phi(L)\Delta^D\Delta^d Y_t = \mu + \Theta(L^{12})\theta(L)\varepsilon_t$$

Donde L es el operador de retardos, μ es la media de las series diferenciadas, $\phi(L)$, $\theta(L)$, $\Phi(L^{12})$ y $\Theta(L^{12})$ son polinomios de orden p, q, P y Q respectivamente, estando la dinámica a corto plazo recogida por los dos primeros y la dinámica estacional por los dos últimos, $\phi(L)$ y $\Phi(L^{12})$ conforman la parte autorregresiva del modelo, mientras que $\theta(L)$ y $\Theta(L^{12})$ conforman la de media móviles. $\Delta^d = (1 - L)^d$ y $\Delta^D = (1 - L^{12})^D$, siendo d el orden de integración y D el orden de integración estacional. Por último se supone que ε_t es un ruido blanco con distribución Gaussiana *i. i. d.* $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$.

La presentación de un modelo único y universalmente aceptado, es irreal y posiblemente innecesaria. Lo que es importante es que el modelo este bien especificado, para que sea bien entendido y analizado, coincidiendo con la estructura de la serie. (Maravall, 1993)

Para el análisis se utilizó la serie del precio de la manzana red delicious (malus domestic) a nivel nacional de manera mensual, publicado por el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) en su sitio web. Se tomaron datos desde enero de 1998 hasta julio del 2017 teniendo un total de 235 observaciones las cuales se analizaron con el software GRETL®.

5.1.3 Análisis de redes sociales (Social Networks Analyses SNA)

El análisis de redes sociales es definido por Aller, Ductor, y Herrerias (2015), como la comprensión integral de una estructura social al estudiar directamente como son los vínculos de asociación de los recursos en un sistema social. De Andrade y Rêgo (2018) definen una red social como un conjunto de actores, donde cada uno de ellos tiene alguna conexión o link con algunos o todos los demás actores.

Tanto los actores como los links (conexiones) pueden establecerse de diferentes maneras, dependiendo del contexto. Un actor puede ser una persona, un grupo, una compañía o como en el caso del presente trabajo de investigación un país. El link puede ser desde una relación de amistad entre dos personas hasta una relación de negocios entre dos compañías, o como en este caso la relación comercial entre países.

El comercio internacional es más que una suma de relaciones bilaterales, ergo SNA se puede usar para describir y hacer inferencias sobre sus estructura y desarrollo en general. Lovrić et al. (2017) utiliza el análisis de redes sociales para mapear el comercio internacional desde 1943, identificando características de las redes y en estudios posteriores evaluando el conjunto de datos de simetría en el comercio contra distribuciones logarítmicas normales hasta llegar a análisis dinámicos basados en la ley de gravedad comercial.

Para el análisis del presente estudio se toman los 20 principales países importadores de manzana, así como los 20 principales exportadores. Los datos corresponden al año 2016. Se considera su volumen en toneladas como la unidad de análisis.

CAPÍTULO VI. MERCADO Y PREDICCIÓN DEL PRECIO DEL PRECIO DE LA MANZANA

Los modelos predictivos en la actividad de la manzana, beneficia a productores, empaques y compradores. Dado que un modelo predictivo puede mejorar la eficacia en la toma de decisiones tanto de mercado como de planeación de la producción. (Logan, Mcleod and Guikema, 2016)

6.1 Función de demanda de manzana en México

Se generó una función de demanda para el caso de la manzana, para lo cual se utilizan las variables de consumo por persona, precio de la misma, así como el precio de sustitutos y complementarios, también se adjunta el ingreso per cápita. En análisis se llevó a cabo en el periodo 1980 al 2016 y los precios están dados a valor real, base 2013. A continuación, se presenta el cuadro con las variables que se usaron y sus unidades.

Cuadro 11. Variables para la estimación de la demanda

Concepto	Unidad
precio manzana	Pesos MX/kg
pera	Pesos MX/kg
perón	Pesos MX/kg
naranja	Pesos MX/kg
mango	Pesos MX/kg
consumo por persona	kilogramo
ingreso per cápita	Pesos MX
Fuente: SIIAP, SIACON e IDEXMUNDI	

Las funciones de demanda dinámicas incluyen valores rezagados de las cantidades demandadas, así como variables que influyen en la demanda en un periodo particular de tiempo. La dinamización de la función de demanda expresa la idea generalmente aceptada de que las decisiones presentes están influenciadas por el comportamiento pasado.

Para expresar la idea de que las decisiones presentes están influenciadas por el comportamiento pasado se debe postular un tipo particular de relación entre el pasado y el presente. El supuesto mayormente usado, es con respecto a si el comportamiento presente depende de los niveles pasados de ingreso y demanda. Por ejemplo, si el bien es no perecedero constituye en un stock, lo cual claramente afecta el presente y futuro del mismo.

Un modelo usado tanto para funciones de demanda como para funciones de inversión, es el modelo basado en el ajuste de los inventarios principales, que fue desarrollado por Nerlove. Este modelo se ha aplicado inicialmente a estudios de la función de demanda para bienes de consumo duradero. Recientemente Houthakker y Taylor han extendido la aplicación a bienes no duraderos o perecederos, dándole el nombre de “principio de creación de hábito” en inglés “habit-creation principle”.

La especificación del modelo de demanda dinámica usado para explorar y analizar las sensibilidades del precio e ingreso de la demanda de manzana en México. El modelo que se usa supone expectativas estáticas. (Paramita, Vivekananda and Debasmita, 2017)

El primer modelo de la función de consumo es:

$$Q = a_1P + a_2P_{S1} + a_3P_{S2} + a_4P_{C1} + a_5I$$

Donde Q es el consumo por persona, (a_1, a_2, \dots, a_5) son los coeficientes que se generan en la regresión. P es el precio de la manzana, I es el ingreso per cápita, P_{S1} precio de la pera, P_{S2} precio del perón y P_{C1} precio de la naranja.

El resultado de la regresión se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 12. Resultados de la regresión del consumo por persona

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 1980-2016 (T = 37)				
Variable dependiente: Consumoporpersona				
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>
Precio	-0.490046	0.0828592	-5.9142	<0.0001 ***
Pera	0.395874	0.0983871	4.0236	0.0003 ***
Peron	0.0916026	0.0423147	2.1648	0.038 **
Naranja	-0.4176	0.121228	-3.4448	0.0016 ***
pibpercapita	6.69E-05	3.04E-06	22.0417	<0.0001 ***
Media de la vble. dep.	6.276682		D.T. de la vble. dep.	1.166552
Suma de cuad. residuos	13.63189		D.T. de la regresión	0.652684
R-cuadrado	0.990952		R-cuadrado corregido	0.989821
F(5, 32)	700.9626		Valor p (de F)	1.07e-31
Log-verosimilitud	-34.02836		Criterio de Akaike	78.05672
Criterio de Schwarz	86.11131		Crit. de Hannan-Quinn	80.89634
rho	-0.189927		Durbin-Watson	2.319926

Fuente: Resultados propios obtenidos en Gretl

El perón y la pera, dado su signo positivo, actúan como bienes sustitutos de la manzana y, por otro lado, la naranja actúa como complementario dado su signo negativo.

No se detecta Heterocedasticidad en el modelo, dado que aplicando la prueba de White se obtiene que; la hipótesis nula: No hay heterocedasticidad, donde el estadístico de contraste $LM=14.0147$ con valor $p = P(\text{Chi} - \text{cuadrado} > 14.0147) = 0.82975$ y como el valor es mayor a 0.05 decimo que no se rechaza la hipótesis nula.

Tampoco se detecta autocorrelación; a pesar que el Durbin-Watson se encuentra en la zona de indecisión. Dada la hipótesis nula: No hay autocorrelación y

aplicando el contraste Breusch-Godfrey se obtiene que los estadísticos de contraste:

- LMF=1.492258, con valor $p = P(F(1,31) > 1.49226) = 0.231$
- $TR^2=1.699283$, con valor $p = P(\text{chi} - \text{cuadrado}(1) > 1.69928) = 0.192$
- Ljung-Box $Q'=1.40987$, con valor $p = P(\text{chi} - \text{cuadrado}(1) > 1.41) = 0.24$

Ergo en los tres contraste los valores son mayores a 0.05 por lo tanto no se rechaza la hipótesis nula y se dice que no hay autocorrelación.

Dado la R-cuadrada tan elevada daba indicios de multicolinealidad, sin embargo, se analizan los factores de inflación de la varianza (VIF), donde valores mayores que 10.0 pueden indicar colinealidad, se obtiene: precio (3.142), pera (10.466), perón (2.196), naranja (4.954), PIB per cápita (2.543). Donde la pera da indicios de colinealidad, no obstante, la multicolinealidad es un problema a considerar si la R^2 , de alguna regresión auxiliar es mayor que el coeficiente de determinación R^2 de la regresión original, según, la regla de Klein. En este caso la R^2 , de las regresiones auxiliares no superan al de la regresión original. Ergo se descarta multicolinealidad.

6.1.1 Demanda Nerlove

Para el modelo de rezagos distribuidos; se utilizaron la variables de consumo, los precios de la manzana, perón y mango, así como el PIB per cápita y se rezaga un periodo el consumo. El resultado de la regresión es el que se presenta en la siguiente cuadro:

Cuadro 13. Resultados de la regresión con rezagos distribuidos

Modelo 2:MCO, usando las observaciones 1981-2016 (T = 36)				
Variable dependiente: Consumo_INDEX				
	<i>Coefficiente</i>	<i>Desv. Típica</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Valor p</i>
Precio	-83883.2	28085.7	-2.9867	0.0055 ***
Peron	33845.7	19924.9	1.6987	0.0994 *
Mango	83960.4	40422.1	2.0771	0.0462 **
Pib_per_cápita	1.63003	0.63284	2.5757	0.015 **
Consumo_INDEX_1	0.908203	0.0668489	13.5859	<0.0001 ***
Media de la vble. dep.	547446.6		D.T. de la vble. dep.	183623.6
Suma de cuad. residuos	2.94e+11		D.T. de la regresión	97373.88
R-cuadrado	0.975443		R-cuadrado corregido	0.972274
F(5, 31)	246.2710		Valor p (de F)	5.56e-24
Log-verosimilitud	-461.8975		Criterio de Akaike	933.7950
Criterio de Schwarz	941.7126		Crit. de Hannan-Quinn	936.5584
rho	-0.197399		h de Durbin	-1.292955

Fuente: Resultados propios obtenidos en Gretl

Efectuando los mismos contrastes que en el modelo anterior se descarta la autocorrelación y la heteroscedasticidad. Se efectúa el cálculo de delta, para posteriormente determinar los parámetros reales; donde delta es igual a uno menos el coeficiente de regresión de la variable de consumo rezagada, por lo tanto, delta es: $\delta = 1 - \beta(Q_{t-1}) = 1 - .91 = .09$

Así, se tiene que los coeficientes vendrían a ser los siguientes:

$$\alpha_n = \frac{\beta_n}{\delta}$$

por lo tanto:

Cuadro 14. Coeficientes Mar Nerlove

	betas	alfas
Precio	-83883.2	-913790.211
Perón	33845.7	368701.5916
Mango	83960.4	914631.1971
PIB per cápita	1.63003	17.75689837
Consumo (-1)	0.908203	0.091797

Fuente: Resultados obtenidos en Excel

A continuación, se presentan las tasas de cambio de las variables dependientes con respecto a la demanda estimada y las elasticidades de las mismas para el año en curso.

Donde se define la tasa de cambio como el número de unidades que cambia la variable dependiente por el cambio en unidad de la variable independiente.

Cuadro 15. Tasa de cambio con respecto a la demanda estimada

Precio	0.000399932
Perón	0.000358754
Mango	0.000228312
PIB per cápita	0.011894921
Consumo (-1)	1.883035687

Fuente: Resultados obtenidos en Excel

Y la tasa de cambio porcentual o elasticidad es el cambio pero en porcentajes, se presenta a continuación:

Cuadro 16. Elasticidades punto para el año 2017

elasticidad precio	-0.3633
elasticidad ingreso	1.1754
elasticidad S. Pera	0.2041
elasticidad S. Peron	0.0659
elasticidad C. Naranja	-0.0822

Fuente: Resultados obtenidos en Excel

Para la elasticidad a largo plazo se corrió un modelo de demanda con logaritmos para obtener automáticamente la elasticidad. Cuyos resultados se observan en el siguiente cuadro, donde los coeficientes representan dicha elasticidad:

Cuadro 17. Estimación logarítmica de la función de demanda

Modelo LOG PIB/P:MCO, usando las observaciones 1980-2016 (T = 37)				
Variable dependiente: I_Consumopercapita				
	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	Valor p
I_PRECIO	-0.625727	0.107107	-5.8421	<0.0001 ***
I_PERAR	0.228894	0.101197	2.2619	0.0306 **
I_PERONR	0.126051	0.0613976	2.053	0.0483 **
I_NARANJAR	-0.174997	0.0763693	-2.2915	0.0287 **
I_pibpercapitareal	0.484429	0.0546619	8.8623	<0.0001 ***
Media de la vble. dep.	1.819148		D.T. de la vble. dep.	0.194131
Suma de cuad. residuos	0.394166		D.T. de la regresión	0.110985
R-cuadrado	0.996816		R-cuadrado corregido	0.996418
F(5, 32)	2003.733		Valor p (de F)	5.98e-39
Log-verosimilitud	31.52446		Criterio de Akaike	-53.04893
Criterio de Schwarz	-44.99434		Crit. de Hannan-Quinn	-50.20931
rho	-0.100170		Durbin-Watson	2.087399

Fuente: Resultados propios obtenidos en Gretl

Algunos ejemplos de la utilidad de la elasticidad arco se presentan, si se busca aumentar en 10% el consumo por persona en al año posterior inmediato, para lo cual se aplican las siguientes medidas:

las recomendaciones se hicieron en base a la elasticidad arco calculada en el modelo anterior; por lo tanto, para disminuir el consumo en 10% se puede aplicar la fórmula de $\Delta_{deseado} / elasticidad_n$ y se obtiene:

- Disminuir el precio de la manzana en un 16%
- Disminuir el precio de la naranja en 27%, Aumentar el precio de la pera en 11% y el del perón en 20%
- Aumentar el ingreso en 20%
- Etc.

6.2 Predicción del precio

Para el análisis se utilizó la serie del precio de la manzana red delicious (malus domestic) a nivel nacional de manera mensual, publicado por el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) en su sitio web. Se tomaron datos desde enero de 1998 hasta julio del 2017 teniendo un total de 235 observaciones las cuales se analizaron con el software GRETL®.

En la serie de tiempo del precio de la manzana de enero de 1998 a julio del 2017, se observa una varianza que está incrementando, es decir, la oscilación dentro de un año va siendo cada vez más grande. Para minimizar dicha varianza se transformó la serie en logaritmos, véase figura 28.



Figura 28. Precio de la manzana

Fuente: elaboración propia con datos de SNIIM.

En la figura 29, después de haber convertido la serie a logaritmos, ya se observa una reducción en la varianza. Acorde con la metodología de Box y Jenkins (1970), hay que transformar la serie de logaritmos en primeras diferencias, dado que se pretende trabajar con una serie estacionaria en varianza y tendencia. Para que la serie sea estacionaria en tendencia, es entonces que se aplica la primera diferencia.



Figura 29. Logaritmo del precio de la manzana

Fuente: elaboración propia con datos de SNIIM.

En la figura 30 en primeras diferencias se percibe que la serie oscila alrededor de 0, ya no tiene tendencia y su varianza es más o menos constante. Pero, se detecta un componente estacional, por lo tanto, se procede a hacer una transformación a 12 meses o diferencia estacional.

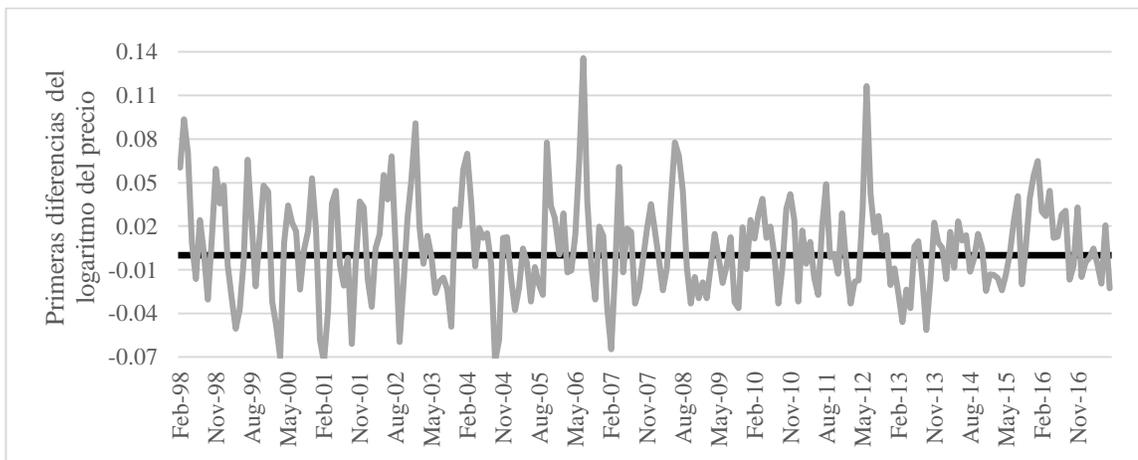


Figura 30. Primeras diferencias del logaritmo del precio de la manzana

Fuente: elaboración propia con datos de SNIIM.

En la figura 31 se presenta la primera diferencia regular y estacional, a partir de esta transformación es de donde se trabaja. Se procede a obtener su correlograma para identificar el tipo de patrón que contiene.

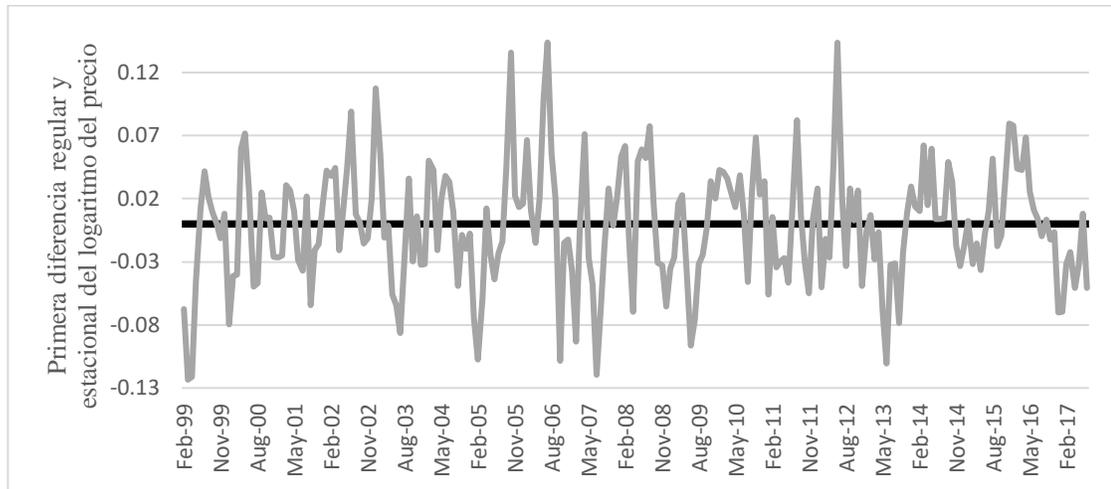


Figura 31. Primera diferencia regular y estacional de la serie en logaritmos de la manzana.

Fuente: elaboración propia con datos de SNIIM.

Se aplica la prueba de raíz unitaria Dickey-Fuller en el cuadro 1, donde se observa que ante la hipótesis nula de que la serie tiene raíz unitaria, se rechaza, de donde se concluye que es una serie estacional.

Cuadro 18. Test de raíz unitaria Dickey-Fuller

Null Hypothesis: SDLP has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.028591566	3.26E-07
Test critical values:	1% level	-3.462573686
	5% level	-2.875608277
	10% level	-2.574346358
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.		

Fuente: Resultados obtenidos en Eviews 9

Se analiza el correlograma de la figura 32 para determinar el tipo de modelo que más se adecúe a la serie en las funciones de autocorrelación simple y parcial se observa que se puede tratar de un modelo autorregresivo de orden 2 en la parte regular y en la parte estacional de un autorregresivo de orden 1, pudiéndose identificar como un proceso típico de una serie económica de acuerdo a Parra (2011)(véase página 105 inciso g, econometría aplicada II)

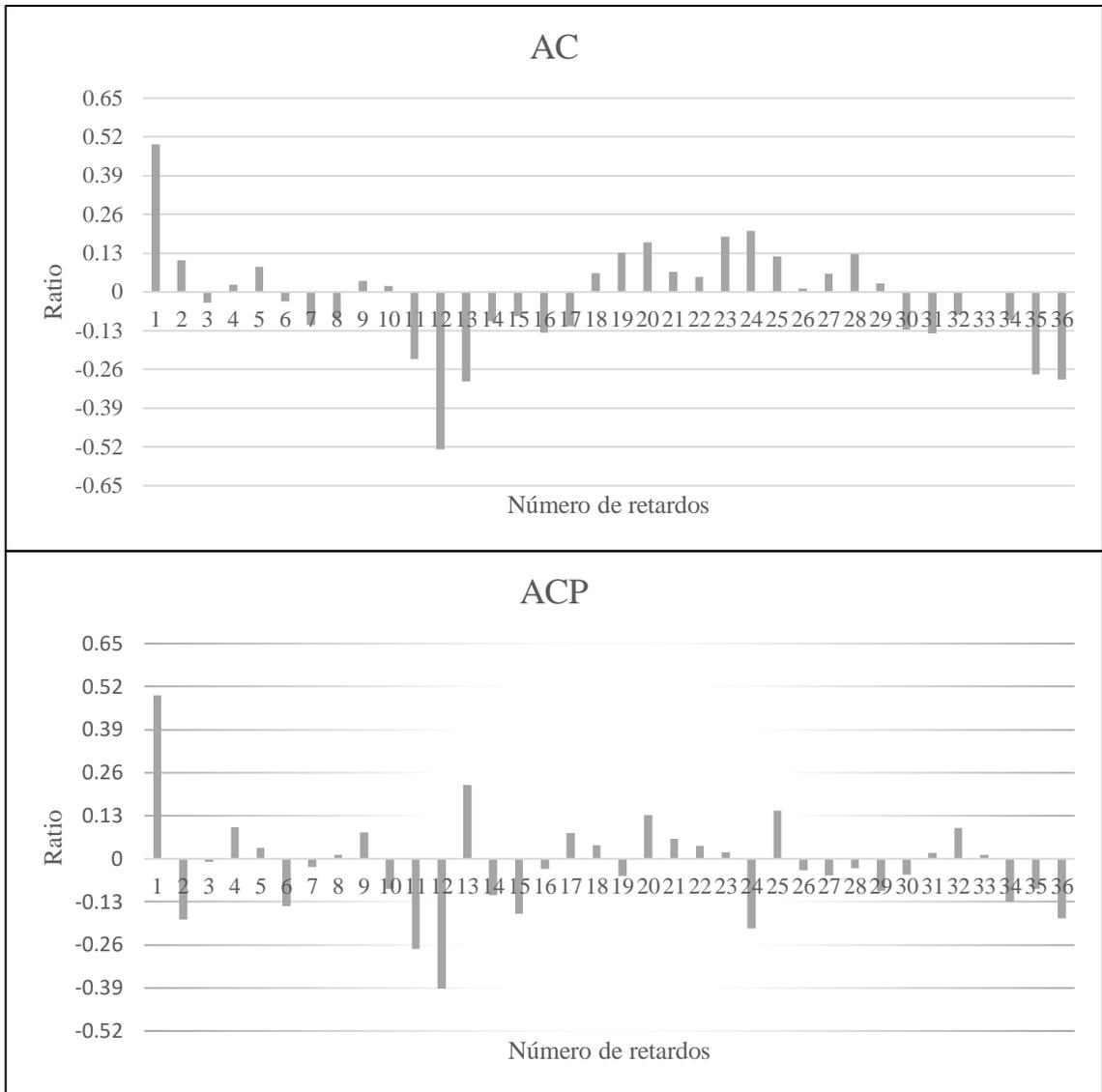


Figura 32. Correlograma de la primera diferencia y estacional de la serie en logaritmos de la manzana

Fuente: Resultados obtenidos en Gretl procesados en Excel.

Entonces se selecciona un modelo $ARIMA(2,1,0) \times ARIMA(1,1,0)_{12}$ sobre la serie en logaritmos del precio. Se corre el modelo en Gretl® para obtener los resultados del cuadro 19 de la cual se resalta que tanto la parte regular como estacional son significativas. Cabe señalar que Gretl® calcula por el método de máxima verosimilitud.

Cuadro 19. Modelo SARIMA del precio en logaritmos de la manzana

Modelo: ARIMA, usando las observaciones 1999:02-2017:07 (T = 222)				
Estimado usando el filtro de Kalman (MV exacta)				
Variable dependiente: (1-L)(1-Ls) I_P				
Desviaciones típicas basadas en el Hessiano				
	Coeficiente	Desv. Típica	z	Valor p
phi_1	0.554395	0.0668646	8.291	1.12e-16 ***
phi_2	-0.152999	0.0688784	-2.221	0.0263 **
Phi_1	-0.540887	0.0567055	-9.539	1.45e-21 ***
Media de la variable dep. -0.001675 D.T. de la variable dep. 0.046708				
media innovaciones -0.001225 D.T. innovaciones 0.033422				
Log-verosimilitud 437.2424 Criterio de Akaike -866.4848				
Criterio de Schwarz -852.8741 Criterio de Hannan-Quinn -860.9896				
	Real	Imaginaria	Módulo	Frecuencia
AR				
Raíz 1	1.8118	-1.8037	2.5566	-0.1246
Raíz 2	1.8118	1.8037	2.5566	0.1246
AR (estacional)				
Raíz 1	-1.8488	0.0000	1.8488	0.5000

Fuente: Resultados obtenidos en Gretl®

Cuyo resultado se puede presentar en forma de la siguiente ecuación:

$$(1 - .56L + .16L^2)(1 + .54L^{12})LnY_t = \varepsilon_t$$

Se procedió a comprobar que efectivamente pasa el contraste de normalidad de residuos como se distingue en la figura 33 y en efecto, se constató que los errores se distribuyen normalmente.

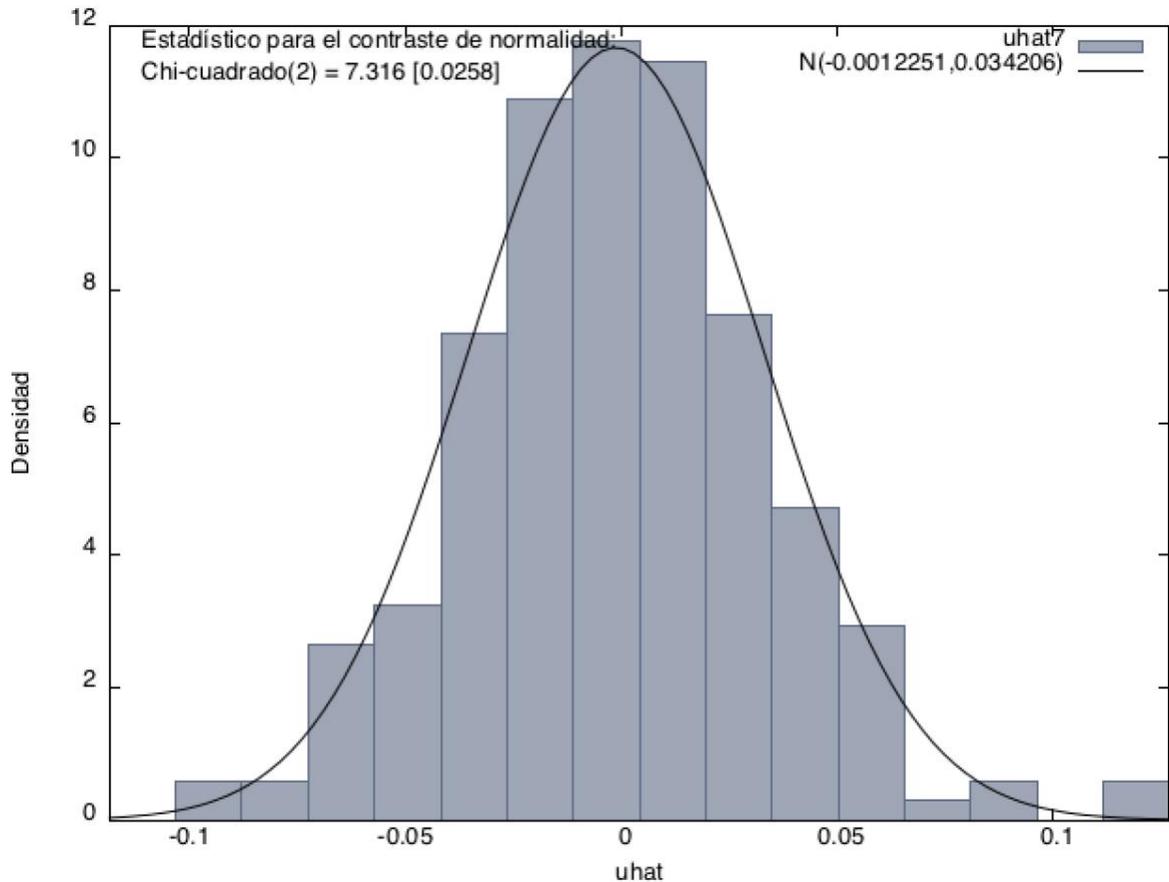


Figura 33. Contraste de normalidad de los errores del Modelo SARIMA del precio en logaritmos de la manzana

Fuente: Resultados obtenidos en Gretl®

Se hace el contraste de correlograma o correlograma de los residuos, donde se verifica, que efectivamente se esta ante la presencia de ruido blanco. Reafirmando entonces que es un modelo $ARIMA(2,1,0) \times ARIMA(1,1,0)_{12}$. (Véase figura 34)

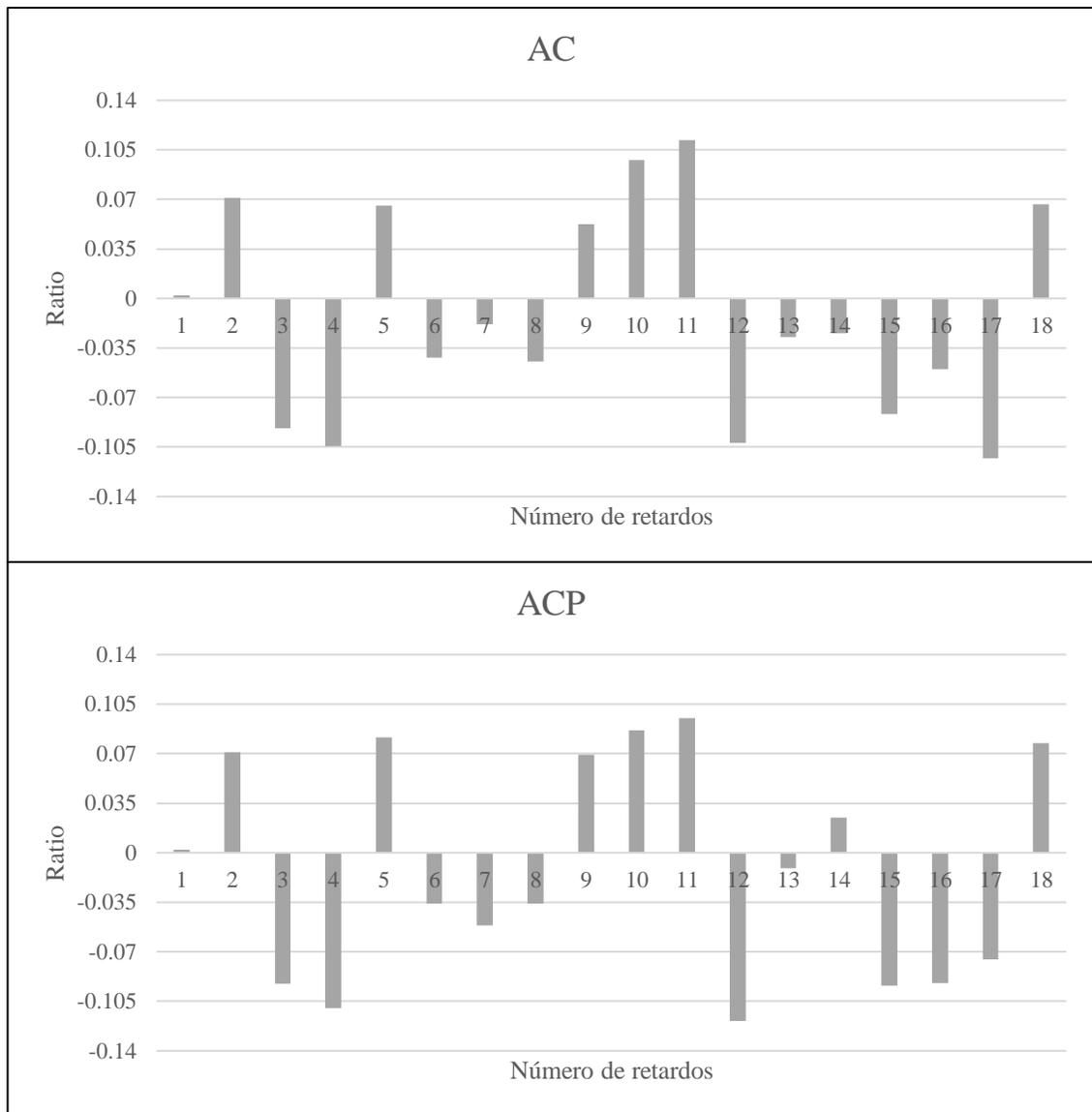


Figura 34. Correlograma de los residuos del Modelo SARIMA del precio en logaritmos de la manzana.

Fuente: resultados obtenidos en Gretl® procesados en Excel.

Se procedió a realizar un pronóstico; que será para un año delante del último dato, es decir, 12 observaciones adelante en el tiempo. Como es de esperar, a medida que el valor se va alejando en el tiempo, el intervalo de confianza va aumentando como se percibe en la figura 35, donde sólo se muestran 100 observaciones.

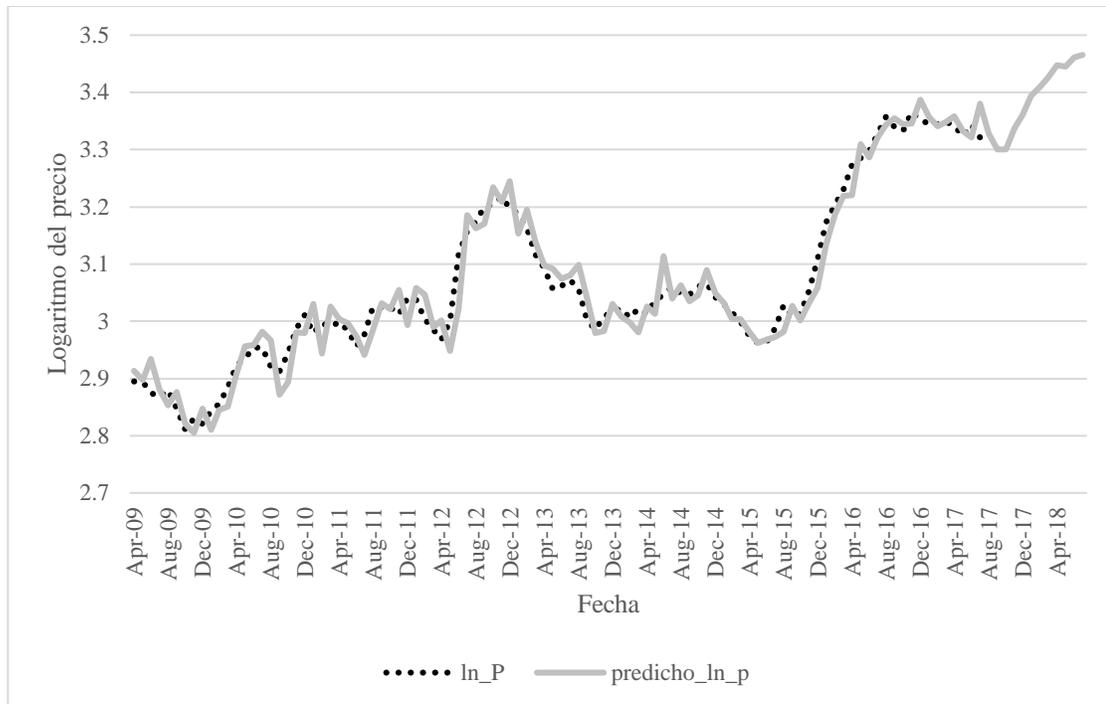


Figura 35. Predicción del Modelo SARIMA del precio en logaritmos de la manzana para un año

Fuente: resultados obtenidos en Gretl® procesados en Excel.

Así la predicción del precio para los siguientes meses sería representada por el cuadro 20, donde también se compara el precio real contra su predicho y se calcula el error relativo desde julio del 2015 a julio del 2017, siendo el error relativo alrededor del 2%, lo cual nos indica que la predicción del modelo puede ser relativamente buena. Dicha predicción no indica una tendencia del precio al alza hasta el fin de la misma en julio del 2018. Siguiendo el pronóstico se genera un precio de 31.99 pesos para el mes de Julio del 2018, lo cual es un incremento de 4 pesos con respecto a Julio del 2017.

Cuadro 20. Precio predicho y error relativo del Modelo SARIMA

Fecha	Precio (pesos MX)	Precio Predicho (pesos MX)	Error relativo	Fecha	Precio (pesos MX)	Precio Predicho (pesos MX)	Error relativo
jul-15	19.83	19.53	0.0152	feb-17	28.34	28.25	0.003
ago-15	20.65	19.71	0.0454	mar-17	28.47	28.44	0.0011
sep-15	20.24	20.63	0.0194	abr-17	28.29	28.72	0.0153
oct-15	20.35	20.11	0.012	may-17	27.74	28.03	0.0104
nov-15	21.17	20.72	0.0213	jun-17	28.32	27.71	0.0217
dic-15	22.37	21.3	0.0479	jul-17	27.68	29.36	0.0609
ene-16	23.87	22.98	0.0372	ago-17		27.87	
feb-16	24.6	24.19	0.0166	sep-17		27.12	
mar-16	25.27	25	0.0107	oct-17		27.11	
abr-16	26.41	25.05	0.0515	nov-17		28.14	
may-16	26.73	27.37	0.0241	dic-17		28.82	
jun-16	27.07	26.73	0.0125	ene-18		29.79	
jul-16	27.83	27.65	0.0065	feb-18		30.25	
ago-16	28.7	28.3	0.0141	mar-18		30.76	
sep-16	28.22	28.65	0.0152	abr-18		31.41	
oct-16	28.02	28.33	0.0112	may-18		31.33	
nov-16	28.96	28.36	0.0206	jun-18		31.85	
dic-16	28.53	29.59	0.0371	jul-18		31.99	
ene-17	28.39	28.7	0.0109				

Fuente: elaboración propia con resultados de Gretl procesados en Excel

A partir de los resultados obtenidos se puede decir que el modelo estimado representa un buen ajuste estadístico de la serie de tiempo del precio de la manzana, dado que se maneja un error relativo de sólo el 2% cuando en Wei *et al.*, (2010) se acepta un error relativo del 5%. Respecto a la identificación del modelo Caivano *et al.*, (2016), señala que con series estacionales una doble o triple iteración son suficientes, para ajustarlo.

A diferencia de Yoonsuk Lee & B. Wade Brorsen (2016), se logró ajustar el modelo sin la corrección de los out liers. Sin embargo, como anticipan Findley *et*

al., (2016), con una diferencia en la parte estacional es suficiente para ajustar el modelo. Sin embargo y a pesar de que el uso de este tipo de modelos se ha incrementado en los últimos años, sigue persistiendo la opinión de que no hay un consenso sobre qué tipo de modelo es el que mejor ajusta para los datos económicos que presentan estacionalidad (Franses & Van Dijk, 2005)

Comparando con la metodología ARIMA, trabajos de predicción de producción de azúcar en México tienen modelos con una precisión en el pronóstico de un 94%, como el de Ruiz, Hernández y Zulueta (2011), que tiene una estructura ARIMA (1,2,0).

Otros modelos de predicción de producción, que contemplan tanto estructuras ARMA, como ARIMA, son los presentados para la producción de leche y la producción de carne de cerdo. En los trabajos de Sánchez, et al. (2013) y Barreras, et al. (2013) en los cuales se acepta que son útiles para establecer solo pronósticos de corto plazo, sugiriendo para mayor plazo el uso de modelos multivariados.

Martínez y Chalita (2011) utilizan un modelo ARIMA (23,0,1) para hacer un pronóstico de 12 meses sobre el precio del jitomate, donde concluyen que los precios actuales y futuros de dicha hortaliza se pueden explicar por sus precios pasados.

En todo caso, la presentación de un modelo único y universalmente aceptado, es irreal y posiblemente innecesaria. Lo que es importante es que el modelo este bien especificado, para que sea bien entendido y analizado, coincidiendo con la estructura de la serie (Maravall, 1993).

Finalmente, como advierte Franses & Van Dijk (2005), los modelos simples de estacionalidad ofrecen una mejor predicción en el corto plazo, mientras que modelos más elaborados pueden servir para predecir en un largo plazo.

A través del análisis de la serie de tiempo del precio de la manzana red delicious, de enero 1998 hasta febrero del 2017, se estableció un modelo SARIMA $ARIMA(2,1,0) \times ARIMA(1,1,0)_{12}$, en el cual dado que los errores se distribuyen

de manera normal, se puede decir que se esta ante la presencia de ruido blanco. El ajuste de los resultados del modelo se obtuvo de manera convincente y práctica en el software Gretl®. Además, se pronosticaron los precios de la manzana para los meses de agosto del 2017 hasta julio del 2018, donde se debe destacar la tendencia al alza de los mismos, con un error relativo alrededor del 2%, lo que se acerca a lo ideal. No obstante, se tiene que estar consciente de la limitación de la predicción, ya que son valores predichos y la dinámica económica ergo la de precios siempre serán complejas.

CAPÍTULO VII. RED INTERNACIONAL DEL COMERCIO DE MANZANA

Los países son la unidad de análisis en el estudio del comercio internacional; en el análisis del comercio de la manzana, también se tomarán como unidad de análisis, pero también sus flujos comerciales, para ello se utilizan un análisis de redes sociales (Social Network Analysis SNA). En este capítulo se analiza desde la metodología de análisis de redes sociales las interacciones comerciales en aras de identificar a los principales actores de dicha red.

7.1 Entorno del comercio internacional de manzana

El crecimiento en los flujos de comercio entre los países desarrollados y en vías de desarrollo ha generado un mercado internacional más integrado y globalizado. La globalización ejerce un efecto positivo en el crecimiento económico, facilitando la especialización entre países de acuerdo a sus ventajas comparativas y facilitando la transferencia de recursos entre países. (Aller, Ductor, and Herrerias 2015)

En la actual globalización el comercio internacional es uno de los pilares de la estructura económica mundial y la agricultura juega un papel preponderante en el desarrollo sustentable de los países. Su posición fundamental radica como el proveedor del alimento para la humanidad y para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible acordado por las Naciones Unidas en el 2015, encaminados a eliminar el hambre y la pobreza para mejorar el bienestar humano y minimizando los impactos al medio ambiente. (Kanter *et al.*, 2018)

La manzana es una de las frutas más cultivadas a nivel mundial y la tercera que más se comercializa, solo detrás de las bananas y las uvas. Los principales productores a nivel mundial son China, que destaca como el principal productor aportando el 56% de la producción mundial, seguido de EEUU, pero con una producción mucho menor ya que solo aporta el 6% de la producción mundial, la UE aporta 16%. Siguen otros países productores que aportan menos, como

Turquía, Irán, Italia y Polonia, solo por mencionar a los que más producen. (Ruiz, 2015)

Solo un 10% de la producción mundial se comercia en los mercados internacionales, ya que los principales productores de manzana consumen la mayoría de su producción, entonces los países que destacan por sus exportaciones de manzana son China, EU-27, Chile, Italia, EEUU, Polonia y Francia. (Bravo, 2011)

El consumo per cápita que a nivel global venía disminuyendo, en los últimos años se ha estabilizado, aunque hay excepciones como Asia donde se está incrementando. Por otro lado, la UE-27 (Unión Europea 27 países) también ha estabilizado su producción en 12.000.000 toneladas, sobresaliendo Polonia con 3.500.000 toneladas, lo que ha complicado la comercialización de variedades tradicionales por la gran incidencia de este país sobre el total producido. A esto se suma el veto ruso, que provocó que mucha de la fruta europea, especialmente la proveniente de Polonia, no pueda entrar libremente a Rusia, incrementando los stocks en el continente, obligando a los países europeos a buscar nuevos destinos para sus manzanas y peras. Entre estos destinos figuran mercados como Argentina, Brasil, Norte de África y países europeos donde tradicionalmente no enviaban manzanas y peras. (Toranzo, 2016)

La producción a nivel mundial ha crecido a un ritmo de 3% anual desde 1960, pasando de una producción 17 millones de toneladas en 1961 a 83 millones en el 2017. Impulsado en su mayoría por el crecimiento en la producción de China y por las mejoras tecnológicas de otros países. Cabe mencionar que la gama de variedades de manzana que se produce en el mundo cada vez es mayor también, debido a las mutaciones de la fruta en cada zona productora.

7.2 Análisis de redes sociales (SNA)

Para el análisis del presente estudio se toman los 20 principales países importadores de manzana, así como los 20 principales exportadores. Los datos corresponden al año 2016. Se considera su volumen en toneladas como la unidad de análisis. Los países se enlistan en el siguiente cuadro:

Cuadro 21. Principales países Importadores y Exportadores de Manzana

	IMPORTADORES	EXPORTADORES
1	ALEMANIA	CHINA
2	REINO UNIDO	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
3	RUSIA	ITALIA
4	EGIPTO	CHILE
5	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA	FRANCIA
6	BIELORRUSIA	NUEVA ZELANDIA
7	CHINA	SUDAFRICA
8	INDONESIA	POLONIA
9	CANADA	HOLANDA
10	TAILANDIA	BELGICA
11	INDIA	SERBIA
12	MEXICO	JAPON
13	HOLANDA	ESPAÑA
14	EMIRATOS ARABES UNIDOS	IRAN
15	VIET NAM	ARGENTINA
16	ARABIA SAUDITA	AUSTRIA
17	ESPAÑA	ALEMANIA
18	BANGLADESH	CANADA
19	FILIPINAS	TURQUIA
20	UCRANIA	BRASIL

El punto de partida es la visualización de la red para tener una idea general de la misma, enfocándose en los países que juegan un rol principal a nivel internacional. La manera clásica de describir un mercado internacional es con los valores de exportación e importación de los países que participan en el mercado.

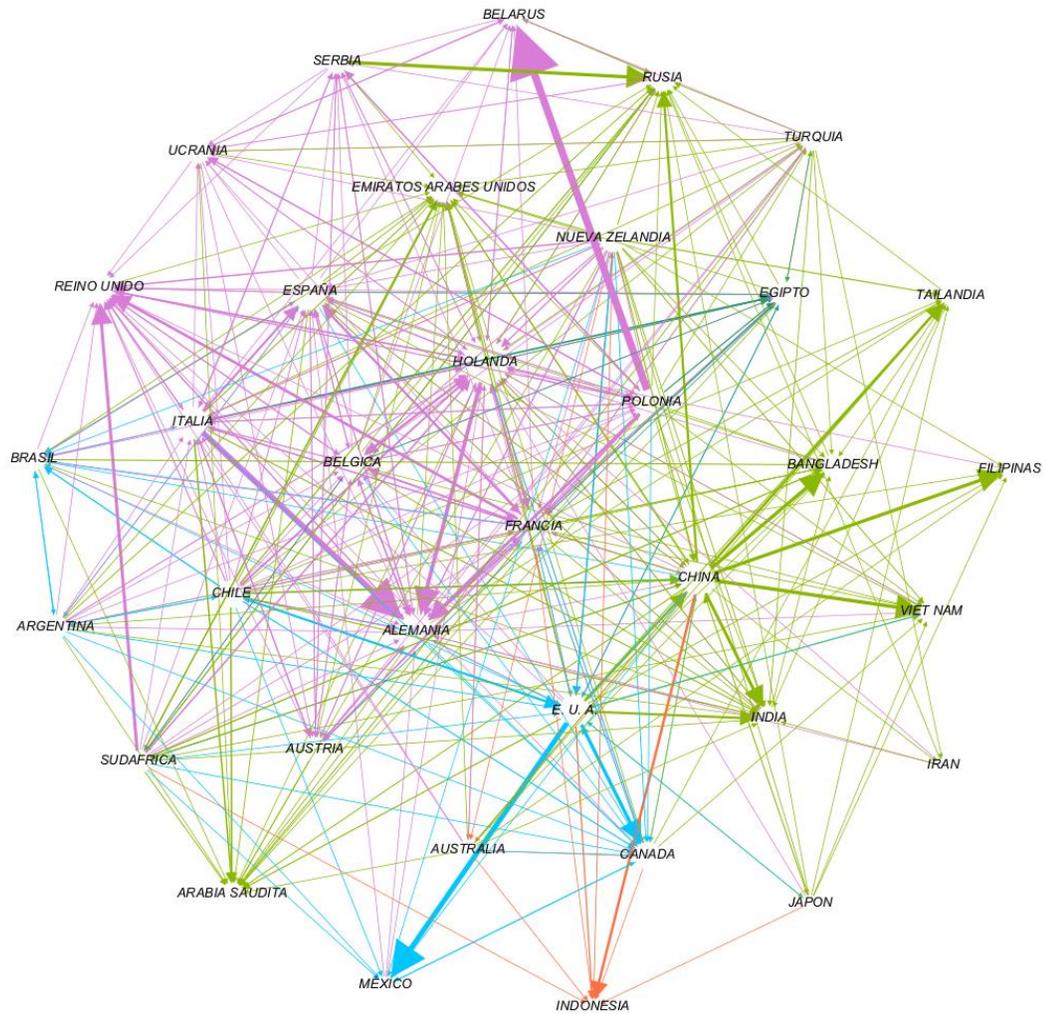


Figura 36 Red Global del comercio de Manzana. USINET®

Se aprecia en el centro de la red; Estados Unidos de América, China, Alemania, Francia y Holanda, como los principales. Sin embargo, se nota que también hay flujos importantes a la orilla de la red, como es el de Polonia a Bielorrusia y el de Estados Unidos de América a México.

Los países en cuanto a exportaciones tienen en promedio 5 socios comerciales, mientras que respecto a las importaciones tienen en promedio 3 socios. Resalta el caso de Nueva Zelanda y Chile que tienen 14 socios importantes en cuanto a las exportaciones, mientras que en socios para importación destaca Holanda con 9 países.

Analizando el flujo comercial del 2000 al 2016, el volumen que se comercializa en el mundo ha aumentado significativamente, pasando de 5.2 millones de toneladas comercializadas en el 2000 a 9 millones de toneladas en el 2016. Con crecimientos en promedio del 4% del volumen comercializado, a pesar que en el mismo periodo el consumo mundial solo tuvo un crecimiento en promedio del 1%, pasando de 9 kg por habitante en el 2000 a 11kg por habitante en el 2017. (ITC, 2019)

Los principales flujos comerciales en cuanto a volumen de exportación son de Polonia a Bielorrusia (435,856 ton.), Italia a Alemania (327,496 ton.), Estados Unidos de América a México (281,726) y Holanda a Alemania (202,012). Otros flujos importantes por encima de las 100,000 ton. son; los de China a Rusia, Indonesia, India, Vietnam, Bangladesh y Filipinas, también los de Estados Unidos de América a China, Canadá e India y los de Francia a Reino Unido, Polonia a Alemania y Serbia a Rusia.

El valor de las exportaciones ha pasado de 2.97 mil millones de dólares en 1995 a 7.37 mil millones de dólares en el 2016, con una dinámica y reposicionamiento de los principales países exportadores. En 1995 el 64.5% de las exportaciones eran acaparadas por 5 países; Francia (17%), Estados Unidos (15%), Nueva Zelanda (13%), Italia (11%) y Chile (8.5%). En 2016 se adhiere un participante al mercado, con miras a convertirse en el preponderante, China, que viene a acaparar el 18% de las exportaciones y con tendencia al alza, seguido de Estados Unidos con el 13%, Italia 12%, Chile 10%, Francia 8% y Nueva Zelanda 7.5% que sumados acaparan el 68.5% de las exportaciones en el mundo.(Simoes, 2019)

Las importaciones de manzana también han cambiado, en 1995 la mayor parte era importada por Europa, destacando Alemania con un 18%, Gran Bretaña con el 12%, Rusia 6.9% y Holanda 4.2%, fuera de Europa solo destacaban las importaciones de Estados Unidos de América con 3.7% y Brasil con 3.1%. En 2016 Alemania (6.4%), Gran Bretaña (5.6%) y Rusia (4.6%) siguen siendo los principales importadores, pero ya es un mercado mucho más diversificado donde

Asia pasa a ser el principal importador, impulsado por el factor China. También destacan otros flujos importantes en 2016, como lo son en Asia los de Tailandia (3.3%), India (3.3%) e Indonesia (3.2%), en América; Estados Unidos de América (3.7%), Canadá (3.4%) y México (3.2%), mientras que en África solo destaca Egipto con 2.9%. (Simoes, 2019)

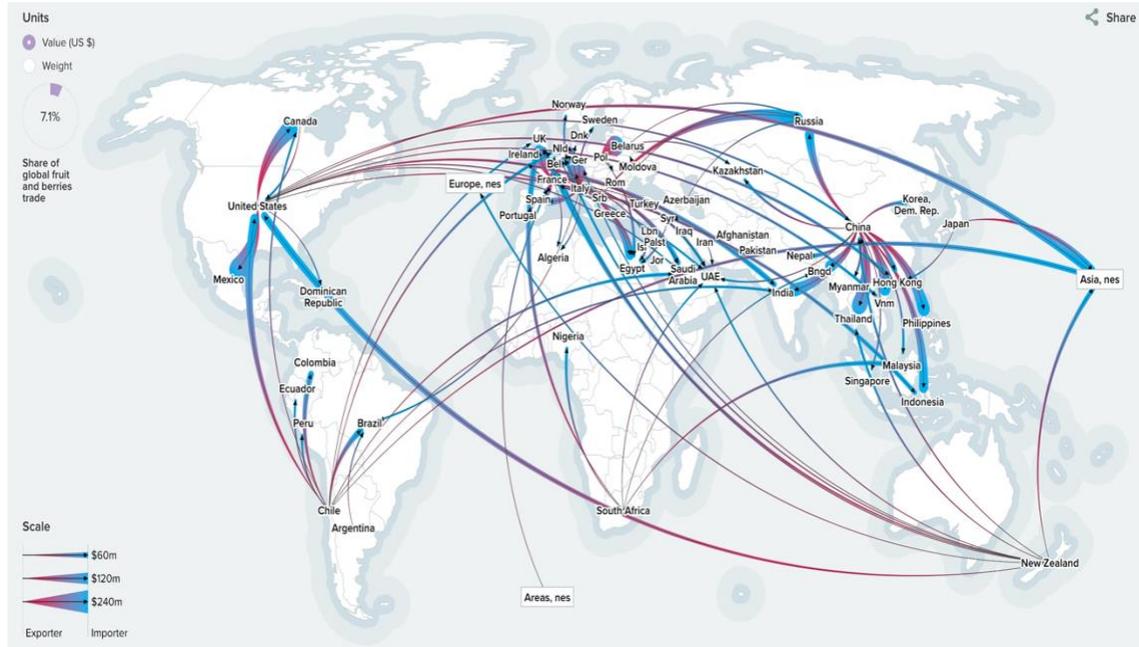


Figura 37 Flujos comerciales de manzana 2016. RESOURCE TRADE EARTH

En los últimos años se ha visto como la estructura del comercio internacional de la manzana ha venido cambiando, con crecimientos por encima del 20% de las exportaciones de los principales países en los últimos 15 años y de algunos países importadores por encima del 30%. Lo que sugiere que los proveedores están interpretando mercado a mercado a sus mejores clientes, en cuanto a necesidades de consumidores.

Es de considerar la tendencia creciente del consumo de la manzana como una señal del mercado, los productores la perciben e incrementa la producción, pero dicho incremento se ve dominado por China. Sugiriendo una dominancia de China en dicho mercado, siendo el principal “freno” para acaparar la mayoría de las regiones la logística, en dicho sentido, acaparando por lo pronto los mercados asiáticos.

El mercado internacional de la manzana se caracteriza por un flujo comercial entre los países del mismo continente, o más cercanos por así decirlo, cumpliendo la ley de gravitación comercial, sin embargo, hay que destacar algunos actores que rompen dicho patrón, como los son los países de hemisferio sur que al contar con una producción desfasada a los del norte, tienen entrada a la mayoría de mercados, dado que aprovechan el desabasto. Chile y Nueva Zelanda destacan por ello, acompañados en menor medida por Sudáfrica.

Se detecta que la mayor riesgo en el mercado es para Estados Unidos de América, quien tiene exportaciones a medio y lejano Oriente. Con el crecimiento de China, no tardará en devorarle dicho mercado, de alrededor de 60 mil toneladas. Además que China es un país que exporta manzana a todas las regiones en mayor o menor medida.

En conclusión el mercado de la manzana esta dominado por dos actores preponderantes, China y Estados Unidos de América, en sus respectivas regiones, pero mucho más diversificado y con miras a convertirse en el preponderante por parte de China. En el caso de Europa, es un mercado mucho mas diversificado con algunos actores a resaltar como Alemania, Gran Bretaña e Italia, pero no hay alguno con un dominio tan marcado como el que tienen Estados Unidos y China.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente trabajo de investigación se analizó el mercado de la manzana en México, en base a herramientas de la ciencia económica, para generar un diagnóstico y medidas de acción para la actividad.

México en el mercado internacional de la manzana no tiene una presencia sobresaliente en términos de producción, dado que China domina este rubro con más de la mitad de la producción mundial. No obstante, solo una décima parte de la producción mundial se comercia en los mercados internacionales, ya que los principales productores de la manzana consumen la mayoría de su producción.

En la importación de manzana es donde México tiene un lugar importante, esta entre los cinco mayores países importadores del Mundo, su principal socio comercial es Estados Unidos de América, ello a pesar de que el consumo nacional se encuentra por debajo de la media mundial.

El papel que jugará China en el mercado de manzana y en especial en México es muy interesante, dado que en el pasado ya se han importado manzanas provenientes de este país. México con las negociaciones del tratado de libre comercio debe tener en cuenta este factor a la hora de negociar la manzana con Estados Unidos de América, ya que representa el principal mercado destino de la manzana americana.

China debe tomarse como una opción de sustitución de las importaciones de las manzanas americanas, sin embargo, la prioridad de las políticas gubernamentales debe estar encaminada a la promoción de la actividad, dado que tiene el potencial para pasar de ser deficitarios a superavitarios y cubrir el consumo nacional.

La producción de manzana en México viene aumentando en los últimos años, ello impulsado por el Estado de Chihuahua como principal productor a nivel nacional, siendo también el que mayor superficie de plantación aumenta por año.

Es de igual manera el estado productor más eficiente, con mayores rendimientos por hectárea y la mayor ganancia por tonelada.

El consumo también ha aumentando, estando por encima de la producción nacional desde 1996. Un fenómeno interesante es que la producción se concentra básicamente en tres centrales de abasto, la de Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, dado que son los centros de distribución del resto del país.

El precio de la manzana también se caracteriza por un aumento en términos reales, no muy marcado, pero significativo. Señalando que hay diferencias en los aumentos dependiendo de la variedad, siendo la manzana red delicious la que ha tenido mayor aumento comparándola con la manzana golden delicious. Esto se puede explicar en parte porque Chihuahua produce un mayor porcentaje de la manzana golden delicious, por lo tanto, hay un creciente aumento en la oferta de la manzana de dicha variedad, mientras que de la red delicious donde Durango es el principal productor, tiene una oferta constante y una demanda creciente por lo tanto un mayor aumento en su precio.

Un problema importante en el sector, al igual que en la mayoría de los productos agrícolas es el intermediarismo, dado que en el caso de la manzana solo el 40% del precio de venta al consumidor final es para el productor, el resto se reparte en los intermediarios. Se sugiere la formación de sociedades de productores encaminadas no solo a la generación de economías de escala, sino ahora encaminadas a ser distribuidoras comerciales del producto, con una perspectiva de marketing y mercado más empresarial. Innovando en empaques y generando marcas de la misma.

Con el análisis de precios realizado en la investigación se genera una predicción que señala un aumento del precio de la manzana para los años posteriores, lo cual es un indicativo de la rentabilidad de la actividad, dando cabida a la aplicación de programas que impulsen dicha actividad, como en el caso del estado de Durango donde se lleva a cabo un programa de subsidio para la generación de nuevas plantaciones, apoyando con el valor del árbol nuevo.

Las fluctuaciones por tanto en el precio de la manzana más que por shocks de oferta o demanda vienen a ser dadas, por cuestiones climatológicas, donde heladas tardías o granizos merman la producción del año en el que ocurren. También el cambio climático presenta un reto para la producción dado que se presentan plagas y enfermedades que en el pasado no aparecían, mermando en algunas regiones de manera considerable la superficie plantada como es en el caso de Durango.

Una mejor programación de la vida útil del huerto también es necesaria para la competitividad de la actividad, como en otros países donde después de pasar por la etapa de máxima producción los huertos son sacados y sustituidos por arboles nuevos, impidiendo el envejecimiento de la huerta, problema que afecta a productores nacionales. Hay que resaltar que dicha renovación va de la mano con apoyos gubernamentales que incluso llegan a subsidiar como si la huerta estuviese en plena producción, como es en el caso de Estados Unidos de América.

La relación comercial entre México y Estados Unidos es preponderante, siendo México el principal consumidor de la manzana americana. Pero está clara la desventaja de los productores nacionales al tratar de competir con los productores de Estados Unidos, quienes con un sistema de subsidios más eficiente generan una competencia desleal.

La comercialización de la manzana americana siempre se ha caracterizado por ejercer dumping, vendiendo la manzana a un precio más bajo en el mercado extranjero que en el nacional. Esto afecta el mercado mexicano, dado que lo acapara la manzana americana, por ende, se tiene que almacenar la manzana nacional para venderse de manera posterior con la esperanza de alcanzar un mejor precio.

No obstante, es de resaltar que las preferencias del consumidor final están más inclinadas al consumo de la fruta nacional, que destaca por una textura y mejor sabor que la manzana americana, sin embargo, los comercializadores y tiendas de autoservicio en aras de obtener una mayor ganancia prefieren comprar la

manzana americana desplazando la nacional y no dando la oportunidad para que el consumidor final sea el que decida al final de cuentas cual manzana consumir.

La secretaria de economía analiza el caso de dumping en la manzana importada desde Estados Unidos, proceso durante el cual establece una cuota compensatoria a las importaciones, pero al final del estudio concluye que efectivamente existe la práctica del dumping, sin embargo, argumenta que no existieron efectos lesivos para la rama de la producción nacional.

Señalan que no hubo un desplazamiento en precios, pero se omite que no hay necesidad de ello dado que no hay presentación en anaquel y exhibidores de la manzana nacional, que es una manera de desplazamiento al final de cuentas. En ese sentido esta investigación sugiere una política que, de promoción a la manzana nacional, simplemente con la apertura de las tiendas de autoservicio a la intromisión de la manzana nacional sería de gran impacto para la producción nacional, así como una campaña de estímulos tanto a proveedores de la manzana como consumidores, ya sea incentivos fiscales por un lado como incentivos al consumo por el otro lado.

Se identifico en el análisis de la red internacional de comercio de manzana a China como el actor más importante, dado que además de ser el principal productor y consumidor de manzana en el mundo, ahora es también el principal exportador. Tiene relaciones con todas la regiones, a diferencia de cualquier otro país y domina el mercado asiático.

Otros actores importantes son Estados Unidos, como el segundo exportador a nivel mundial, pero es también el que más en riesgo esta de ser desplazado, al menos en Asia por China. Destacan también los países que producen en el hemisferio sur; Chile, Nueva Zelanda y Sudáfrica, por estar desfasados de la producción de los demás y tener relaciones comerciales con las mayoría de las regiones.

BIBLIOGRAFÍA

Agbo, M., Rousselière, D. and Salanié, J. (2015) 'Agricultural marketing cooperatives with direct selling: A cooperative–non-cooperative game', *Journal of Economic Behavior and Organization*, 109, pp. 56–71. doi: 10.1016/j.jebo.2014.11.003.

AgMRC (2018) *Agricultural Marketing Resource Center*. Available at: <https://www.agmrc.org/commodities-products/fruits/apples/commodity-apples/> (Accessed: 7 March 2018).

Ahrens, S., Pirschel, I. and Snower, D. J. (2014) 'a Theory of Price Adjustment Under Loss Aversion', *Journal of Economic Behavior and Organization*. Elsevier B.V., 134, pp. 78–95. doi: 10.1016/j.jebo.2016.12.008.

Alarco Tosoni, G. (2017) 'Tratados de libre comercio, crecimiento y producto potencial en Chile, México y Perú'. doi: 10.1016/j.eunam.2017.09.001.

Aller, C., Ductor, L. and Herrerias, M. J. (2015) 'The world trade network and the environment ☆', *Energy Economics*, 52, pp. 55–68. doi: 10.1016/j.eneco.2015.09.008.

de Andrade, R. L. and Rêgo, L. C. (2018) 'The use of nodes attributes in social network analysis with an application to an international trade network', *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. Elsevier B.V., 491, pp. 249–270. doi: 10.1016/j.physa.2017.08.126.

Anonimo (2012) 'Esperan produccion de 50 mil toneladas de manzana en Coahuila.', *El Siglo de Torreon*, 30 July.

Arce, R. (2010) 'Modelos arima', *U.D.I. Econometría e Informática*, p. 31.

Baaquie, B. E. (2013) 'Statistical microeconomics', *Physica A*, 392, pp. 4400–4416. doi: 10.1016/j.physa.2013.05.008.

Baaquie, B. E., Yu, M. and Du, X. (2016) 'Multiple commodities in statistical microeconomics: Model and market', *Physica A*, 462, pp. 912–929. doi: 10.1016/j.physa.2016.06.102.

- Barabási, A. L. and Albert, R. (1999) 'Emergence of scaling in random networks', *Science*, 286, pp. 509–512.
- Barigozzi, M., Fagiolo, G. and Garlaschelli, D. (2010) 'Multinetwork of international trade: a commodity-specific analysis.', *Phys. Rev.*, E 81, pp. 046104-1-046104–23.
- Barigozzi, M., Fagiolo, G. and Mangioni, G. (2011) 'Identifying the community structure of the international-trade multi network.', *Phys. Rev.*, A 390(11), pp. 2051–2066.
- Barreras-Serrano, A. *et al.* (2013) 'USO DE UN MODELO UNIVARIADO DE SERIES DE TIEMPO PARA LA PREDICCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CERDO EN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO The Use of a Univariate Times Series Model to Forecast the Behavior of Pork Meat Production in Baja Califor', XXIII, pp. 403–409.
- Bayramoğlu, A. T. (2014) 'The Impact of Agricultural Commodity Price Increases on Agricultural Employment in Turkey', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 143, pp. 1058–1063. doi: 10.1016/j.sbspro.2014.07.555.
- Bernhofen, D. M. (1995) 'Price dumping in intermediate good markets*', *Journal of INTERNATIONAL ECONOMICS ELSEVIER Journal of International Economics*, 39, pp. 159–173.
- Bhattacharya, K. *et al.* (2008) 'The International Trade Network: weighted network analysis and modelling', *J. Stat*, pp. 1–5.
- Bhattacharya, K., Mukherjee, G. and Manna, S. S. (2007) 'The international trade network.', *Econophysics of Markets and Business Networks. Springer Milan*, pp. 139–147.
- Bilancini, E. and Boncinelli, L. (2010) 'Preferences and normal goods: An easy-to-check necessary and sufficient condition', *Economics Letters*, 108, pp. 13–15. doi: 10.1016/j.econlet.2010.03.005.
- De Benedictis, I. *et al.* (2013) 'Network analysis of world trade using the BACI-CEPII dataset.', *CEPII*, pp. 2013–24.

Borovkova, S. and Schmeck, M. D. (2017) 'Electricity price modeling with stochastic time change', *Energy Economics*, 63, pp. 51–65. doi: 10.1016/j.eneco.2017.01.002.

Bravo, J. M. (2011) *Mercado de la manzana*. Santiago de Chile.

Caivano, M., Harvey, A. and Luati, A. (2016) 'Robust time series models with trend and seasonal components', *SERIEs*, 7, pp. 99–120. doi: 10.1007/s13209-015-0134-1.

Calles, N. (2007) *Evaluación de alianza para el campo de los sistemas productivo frutícolas en el estado de Chihuahua*. Chihuahua, Mexico: Universidad Autónoma de Chihuahua, Entidad Evaluadora Estatal.

Campuzano, J. (2014) 'Venden kilo de manzana 60% abajo del costo de producción.', *Milenio*, 1 March.

Carbaugh, R. (2009) *Economía Internacional*. D.F., México: Cenace Learning.

Center, A. M. R. (2015) *Agricultural Marketing Resource Center*.

Cerda, A. et al. (2003) *Elasticidades de demanda por manzanas chilenas en el mercado de la Unión Europea: una estimación econométrica*.

Cheng, M. and Xiang, M. (2014) 'Application of a combination production function model'. doi: 10.1016/j.amc.2014.02.076.

Chervinskaya, I. (2014) 'Specificity of anti-dumping regulation for transition countries', *Procedia Economics and Finance*, 8, pp. 144–149. doi: 10.1016/S2212-5671(14)00074-4.

Chirinko, R. S. and Mallick, D. (2011) 'Cointegration, factor shares, and production function parameters', *Economics Letters*, 112, pp. 205–206. doi: 10.1016/j.econlet.2011.04.002.

Chudik, A. (2012) 'A simple model of price dispersion', *Economics Letters*. Elsevier B.V., 117(1), pp. 344–347. doi: 10.1016/j.econlet.2012.06.003.

Cindrella Shah and Nilesh Ghonasgi (2016) 'Determinants and Forecast of Price Level in India: a VAR Framework', *The Indian Econometric Society*.

Clark, R. and Beckfield, J. (2009) 'A new trichotomous measure of world-system position using the international trade network.', *Int. J. Comp. Sociol.*, 50, pp. 5–38.

Commission, U. S. I. T. (2010) *Apples*. Washington, DC.

Crick, L. W. (2016) *Los 15 Alimentos del Clima Templado Más Destacados*. Available at: <https://www.lifeder.com/alimentos-clima-templado/> (Accessed: 15 September 2017).

Van Dalen, J. and Thurik, R. (1998) 'A model of pricing behavior: An econometric case study', *Journal of Economic Behavior & Organization*, 36(2), pp. 177–195. doi: 10.1016/S0167-2681(98)00066-3.

Devadoss, S. (2013) 'Ad valorem tariff and spatial equilibrium models', *Applied Economics*, 45(23). doi: 10.1080/00036846.2012.711943.

Devadoss, S. and Luckstead, J. (2009) 'An analysis of apple supply response'. doi: 10.1016/j.ijpe.2009.11.024.

Devadoss, S. and Ridley, W. (2014) 'Effects of the Mexican Apple Tariff on the World Apple Market', *Review of Development Economics*, 18(4). doi: 10.1111/rode.12117.

Devadoss, Stephen and Ridley, W. (2014) 'Effects of the Mexican Apple Tariff on the World Apple Market', *Review of Development Economics*, 18(4), pp. 763–777. doi: 10.1111/rode.12117.

Diario Oficial de la Federacion (2016) *No Title*.

Dinlersoz, E. and Dogan, C. (2009) 'Tariffs versus anti-dumping duties ☆'. doi: 10.1016/j.iref.2009.10.007.

Dong, S. *et al.* (2019) 'Volatility of electricity price in Denmark and Sweden', *Energy Procedia*, 158, pp. 4331–4337. doi: 10.1016/j.egypro.2019.01.788.

Fagiolo, G. (2010) 'The international-trade network: gravity equations and topological properties.', *J. Econ. Interac. Coord.*, 5(1), pp. 1–25.

Fan, X., Li, X. and Yin, J. (2019) 'Dynamic relationship between carbon price and

coal price: perspective based on Detrended Cross-Correlation Analysis', *Energy Procedia*, 158, pp. 3470–3475. doi: 10.1016/j.egypro.2019.01.925.

FAO (2015) *FAOSTAT*. Available at: <http://faostat3.fao.org/download/T/TP/E>.

Favret, R. C. (2012) *Manzaneros chihuahuenses. Trayectoria y organizacion*. 1 Edicion. Printing Artsd Mexico, S. de R.L. de C.V.

Fetter, F. A. (2016) 'The Definition of Price Published by : American Economic Association Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/1828191> The American Economic Review', *American Economic Association*, 2(4), pp. 783–813.

FICEDA (2015) *Fideicomiso para la Construcción y Operación de la Central de Abasto de la Ciudad de México*. Available at: <http://www.ficeda.com.mx/index.html> (Accessed: 22 April 2015).

Findley, D. F., Lytras, D. P. and Marvall, A. (2016) 'Illuminating ARIMA model-based seasonal adjustment with three fundamental seasonal models', *SERIEs*.

Fioretti, G. (2007) 'The production function', *Physica A*, 374, pp. 707–714. doi: 10.1016/j.physa.2006.08.019.

Flåm, S. D. and Godal, O. (2008) 'Market clearing and price formation', *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(3), pp. 956–977. doi: 10.1016/j.jedc.2007.04.006.

Franses, P. H. and van Dijk, D. (2005) 'The forecasting performance of various models for seasonality and nonlinearity for quarterly industrial production', *International Journal of Forecasting*, 21(1), pp. 87–102. doi: 10.1016/j.ijforecast.2004.05.005.

Fundación Produce Chihuahua (2003) *Programa estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnológica*. Available at: www.snitt.org.mx/pdfs/demanda/manzana.pdf (Accessed: 11 April 2014).

Gazol Sánchez, A. (2016) 'Libre comercio: tratados y nuevo orden. Un balance'. doi: 10.1016/j.eunam.2016.05.006.

Gong, B. (2018) 'Agricultural reforms and production in China: Changes in

- provincial production function and productivity in 1978–2015', *Journal of Development Economics*, 132, pp. 18–31. doi: 10.1016/j.jdeveco.2017.12.005.
- De Gooijer, J. G. and Hyndman, R. J. (2006) '25 Years of Time Series Forecasting', *International Journal of Forecasting*, 22(3), pp. 443–473. doi: 10.1016/j.ijforecast.2006.01.001.
- Hidalgo, C. A. *et al.* (2007) 'The product space conditions the development of nations.', *Science*, 317(27), pp. 482–487.
- Hildgerdt, F. (1943) 'The case for multilateral trade.', *Am. Econ.*, 33(1), pp. 393–407.
- Hinderks, W. J. and Wagner, A. (2019) 'Factor models in the German electricity market: Stylized facts, seasonality, and calibration', *Energy Economics*. doi: 10.1016/j.eneco.2019.03.024.
- Hsu, W.-Y. (2017) 'An integrated-mental brainwave system for analyses and judgments of consumer preference', *Telematics and Informatics*, 34, pp. 518–526. doi: 10.1016/j.tele.2016.11.002.
- Index Mundi (2015) *Index Mundi*.
- ITC (2019) *International Trade Center*. Available at: <http://www.intracen.org/> (Accessed: 11 October 2018).
- Jose, J. and Sojan, L. P. (2013) 'Application of ARIMA(1,1,0) Model for Predicting Time Delay of Search Engine Crawlers', *Informatica Economică*, 17(4). doi: 10.12948/issn14531305/17.4.2013.03.
- Kanter, D. R. *et al.* (2018) 'Evaluating agricultural trade-offs in the age of sustainable development', *Agricultural Systems*, pp. 73–88. doi: 10.1016/j.agsy.2016.09.010.
- Kick, E. L. and Davis, B. L. (2001) 'World-system structure and change an analysis of global networks and economic growth across two time periods.', *Am. Behav. Sci.*, 44(10), pp. 1561–1578.
- Kim, S. and Shin, E. (2002) 'A longitudinal analysis of globalization and

regionalization in international trade: a social network approach.', *Soc. Forces*, 91(2), pp. 445–468.

Liu, H. *et al.* (2017) 'Optimal Purchase and Inventory Retrieval Policies for Perishable Seasonal Agricultural Products', *Omega*. doi: 10.1016/j.omega.2017.08.006.

Logan, T. M., Mcleod, S. and Guikema, S. (2016) 'Predictive models in horticulture: A case study with Royal Gala apples', *Scientia Horticulturae*, 209, pp. 201–213. doi: 10.1016/j.scienta.2016.06.033.

Lopez, R. A., He, X. and De Falcis, E. (2017) 'What Drives China's New Agricultural Subsidies?', *World Development*, 93, pp. 279–292. doi: 10.1016/j.worlddev.2016.12.015.

Lopez, S. C. (2012) 'Modernizacion de la produccion de manzana en Puebla.', *La Jornada de Oriente*, 24 September.

Lovrić, M. *et al.* (2017) 'Social network analysis as a tool for the analysis of international trade of wood and non-wood forest products', *Forest Policy and Economics*, 86, pp. 45–66. doi: 10.1016/j.forpol.2017.10.006.

Mahutga, M. C. (2006) 'The persistence of structural inequality? A network analysis of international trade, 1965-2000', *Soc. Forces*, 84, pp. 1863–1889.

Maravall, A. (1993) 'Stochastic linear trends', *Time*, 56, pp. 5–37. doi: 10.1016/0304-4076(93)90099-Q.

Milgram, S. (1967) 'The small-world problem.', *Psychol. Today*, 1, pp. 62–67.

Moysan, G. and Senouci, M. (2016) 'A note on 2-input neoclassical production functions', *Journal of Mathematical Economics*, 67, pp. 80–86. doi: 10.1016/j.jmateco.2016.09.011.

Nelson, J. P. (1995) 'Market structure and incomplete information: Price formation in a real-world repeated English auction', *Journal of Economic Behavior and Organization*, 27(3), pp. 421–437. doi: 10.1016/0167-2681(95)00014-J.

Nemeth, R. and Smith, D. A. (1985) 'International trade and world-system

structure: a multiple network analysis.', *Fernand Braudel Center*, 5, pp. 517–560.

Nicholson, W. (2005) *Microeconomía intermedia y sus aplicaciones*. D.F., México: Thomson.

Nicholson, W. and Snyder, C. (2015) *Teoría Microeconómica. Principios básicos y aplicaciones*. Mexico, DF: Cengage Learning.

Noussair, C. N., Pfajfar, D. and Zsiros, J. (2015) 'Pricing decisions in an experimental dynamic stochastic general equilibrium economy', *Journal of Economic Behavior and Organization*. Elsevier B.V., 109, pp. 188–202. doi: 10.1016/j.jebo.2014.10.016.

OECD/FAO (2016) *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2016-2025*. París.

Pagoni, I. and Psaraki-Kalouptsidi, P. (2018) 'Econometric supply-and-demand models to analyze carbon pricing policies', *International Journal of Transportation Science and Technology*, 7(4), pp. 274–282. doi: 10.1016/j.ijtst.2018.10.004.

Paramita, M., Vivekananda, M. and Debasmita, D. (2017) 'Estimating elasticity of import demand for gold in India', *Resources Policy*.

Parkin, M. and Loría, E. (2010) *Microeconomía. Versión para Latinoamérica*. Novena. Mexico: Pearson Educación.

Parra, F. R. (2011) *Econometría aplicada II*. Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.

Perez, J. (2009) 'Un sistema ARIMA con agregación temporal para la previsión y el seguimiento del déficit del Estado*', *Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública*, 190, pp. 27–58.

Perez, T. de J. G. *et al.* (2008) 'The marketing of apples produced in Chihuahua, Mexico against the American Giant: a case of dumping', *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 108.

Ravasz, E. and Barabási, A. L. (2003) 'Hierarchical Organization in Complex Networks.', *Phys. Rev.*, E 67, 0261.

Ruiz-Ramírez, J., Hernández-Rodríguez, G. E. and Zulueta-Rodríguez, R. (2011)

'Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la producción de caña de azúcar', *Terra Latinoamericana*, 29, pp. 103–109.

Ruiz, J. A. H. (2015) *La disparidad de los precios en el mercado de manzana en México*. Universidad Autónoma Chapingo.

Rybak, Aurelia and Rybak, Aleksandra (2016) 'Possible strategies for hard coal mining in Poland as a result of production function analysis'. doi: 10.1016/j.resourpol.2016.08.002.

SAGARPA (2010) *Plan rector del sistema producto manzana*.

SAGARPA (2015) *SIAP*. Available at: <http://www.siap.gob.mx/cierre-de-la-produccion-agricola-por-cultivo/>.

Secretaría de Economía (2016) *Sistema integral de información de Comercio Exterior, SIICEX*.

Serrano, M. A. and Boguna, A. (2003) 'Topology of the world trade web.', *Phys. Rev.*, E 68, 0151.

SIECA (2016) *Análisis de la competitividad regional del mercado de frutas*.

Simoës, A. (2019) *The Observatory of Economic Complexity*.

Sims, C. A. (1980) *Macroeconomics and Reality*, *Econometrica*.

Smith, D. A. and White, D. R. (1992) 'Structure and dynamics of the global economy: network analysis of international trade 1965-1980.', *Soc. Forces*, 70(4), pp. 857–893.

Smith, L. G. and Somerset, S. M. (2003) 'FRUITS OF TEMPERATE CLIMATES | Commercial and Dietary Importance', in *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*, pp. 2753–2761. doi: 10.1016/B0-12-227055-X/00530-7.

Spears, D. (2014) 'Decision costs and price sensitivity: Field experimental evidence from India', *Journal of Economic Behavior and Organization*. Elsevier B.V., 97, pp. 169–184. doi: 10.1016/j.jebo.2013.06.012.

Suma De, N. S. *et al.* (2015) 'SUMA DE NEGOCIOS Artículo de reflexión

Negocios y comercio internacional: evidencias de investigación académica para Colombia', *Suma de Negocios*, 6(13), pp. 84–91. doi: 10.1016/j.sumneg.2015.08.007.

Synder, D. and Kick, E. L. (1979) 'Structural position in the world system and economic growth, 1955-1970: a multiple-network analysis of transnational interactions', *Am. J. Socio.*, 84(5), pp. 1096–1126.

Taghizadeh-Hesary, F., Rasoulinezhad, E. and Yoshino, N. (2019) 'Energy and Food Security: Linkages through Price Volatility', *Energy Policy*, 128, pp. 796–806. doi: 10.1016/j.enpol.2018.12.043.

Temple, J. (2012) 'The calibration of CES production functions', *Journal of Macroeconomics*, 34, pp. 294–303. doi: 10.1016/j.jmacro.2011.12.006.

Toranzo, J. (2016) *Producción mundial de manzanas y peras*. Argentina.

USDA (2012) *United States Department of Agriculture*.

USDA (2017) *Fresh Deciduous Fruit: World Markets and Trade (Apples, Grapes & Pears)*.

Varian, H. (2006) *Intermediate Microeconomics: A modern Approach*. 7th edn. Barcelona, España: Antoni Bosch Editor.

Villarreal, F. G. (2005) 'El ementos teóricos del ajuste estacional de series económicas utilizando X-12-ARIMA y TRAMO- SEATS División de Estadística y Proyecciones Económicas estudios estadísticos y prospectivos 38 Santiago de Chile, diciembre del 2005', *estudios estadísticos y prospectivos*. CEPAL.

WashingtonApples (2012) *Washington Apples, Washington Apples*. doi: <http://www.bestapples.com/index.aspx>.

Watts, D. J. and Strogatz, S. H. (1998) 'Collective dynamics of "small-world" networks.', *Nature*, 393(6684), pp. 440–442.

Wei, N., Bian, K. and Yuan, Z. (2010) 'Analysis and Forecast of Shaanix GDP Based on the ARIMA model', *Asian Agricultural Research*.

World Trade Organization (2012) *A Practical Guide to Trade Policy Analysis*.

Wu, S.-J., Chang, Y.-M. and Chen, H.-Y. (2014) 'Antidumping duties and price undertakings: A welfare analysis ☆', *International Review of Economics and Finance*, 29, pp. 97–107. doi: 10.1016/j.iref.2013.05.013.

Yilmazkuday, H. (2014) 'Price dispersion across US districts of entry', *Economics Letters*. Elsevier B.V., 123(3), pp. 361–365. doi: 10.1016/j.econlet.2014.03.018.

Yoonsuk Lee and B. Wade Brorsen (2016) 'Permanent Breaks and Temporary Shocks in a Time Series', *Comput Econ*.

Zhang, Q. *et al.* (2016) 'Understanding rural restructuring in China: The impact of changes in labor and capital productivity on domestic agricultural production and trade'. doi: 10.1016/j.jrurstud.2016.05.001.

Zhou, M., Wu, G. and Xu, H. (2016) 'Structure and formation of top networks in international trade', *Soc. Networks*, 44, pp. 9–21.