



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas

División de Estudios de Posgrado

Doctorado en Administración

Tesis

Determinantes de la demanda de productos agrícolas estratégicos de México con ventajas comparativas reveladas en EE. UU. y Canadá, 1990-2019

Que para obtener el grado de

Doctor en Administración

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento

Innovación y Sustentabilidad

Presenta: M.C.E. Alejandro Javier López Villaseñor

Director de tesis: Dr. Zoe Tamar Infante Jiménez

Morelia, Michoacán, México; enero de 2022

Dedicatoria

La dedico principalmente a mis padres a mis padres Francisco Javier López Heredia y Emelia Villaseñor Caravantes, a quienes con este logro deseo devolver un poco de lo que me han ofrecido durante toda mi vida.

Con mucho afecto a mi esposa Julia María López Avalos, mi tía Eloísa Villaseñor Caravantes y mi hermana Nancy López Villaseñor por haberme ofrecido todo su apoyo; a mis maestros, tíos, tías, amigos, compañeros que con sus palabras de aliento me han hecho dado entereza para seguir realizando mis sueños.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme dado vida, entendimiento y fortaleza para poder llegar al final de este doctorado, por no haber dejado que me rindiera en ningún momento e iluminarme para salir adelante.

Deseo agradecer a la administración pública por emprender programas que ofrecen oportunidades para generar valor dentro de la sociedad, como el Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología “CONACYT”, que junto con la facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo “UMSNH” han formado una alianza para la formación académica y de valores en el país.

Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a los sinodales de esta tesis: Dr. Zoe Tamar Infante Jiménez que fungió como director de tesis, Dra. Irma Cristina Espitia Moreno, Dr. Cuauhtémoc Guerrero Dávalos, Dr. Marco Alberto Valenzo Jiménez, Dra. Beatriz Flores Romero. Además, un agradecimiento especial a la Dra. Kaire Poder por su apoyo en la estancia de investigación en la Universidad Estonian Business School de Estonia.

También deseo agradecer la ayuda recibida por la coordinadora del programa de Doctorado en Administración la Dra. Irma Cristina Espitia Moreno y a los docentes del doctorado que durante todo el periodo me enseñaron lo que ahora puedo profesar.

Un agradecimiento muy especial a mis padres por haberme dado la vida y la oportunidad de llegar a este punto de mi vida, mi esposa Julia López Avalos, mi tía Eloísa Villaseñor Caravantes y a Nancy mi hermana por su cariño y apoyo económico.

Resumen

La tesis analiza los determinantes de la demanda de productos agrícolas SAGARPA, con ventajas comparativas reveladas en EE. U.U. y Canadá. Según la teoría de la demanda, las variables que influyen, son: precio, ingreso del consumidor, consumidor y sus preferencias, y producto de la competencia. Para cuantificarse, se elaboró un registro mediante la revisión de la literatura, que concentró setenta y un factores. Se depuraron e incluyeron con su variable, quedando: precio, tipo de cambio, producto interno bruto, gasto doméstico en alimento, compras históricas, compra de otros productos agrícolas, importaciones y precio de la competencia. Se aplicó el modelo vector autorregresivo con corrector de errores para evaluar los trece productos con VCR en EE. U.U. y seis en Canadá. El modelo entre el 75 % y 99.80 % de las demandas: la variable “consumidor y sus preferencias” fue significativo en 17 modelos, “producto de la competencia” en 9, “precio” en 8 e “ingreso del consumidor” en 8. Los factores determinantes fueron: precio en 11 modelos, otras importaciones agrícolas en 10, precio de la competencia en 8, gasto doméstico en alimentación en 7, producto interno bruto en 6, importaciones de la competencia en 6 y tipo de cambio en 4. Se concluye que la fidelidad por parte de la demanda, explicada por las relaciones comerciales, sociales y culturales determinan principalmente su consumo; el precio de México es un factor determinante, sin embargo, se observa que el precio de la competencia ejerce presión para conseguir participación en el mercado de Norteamérica.

Palabras clave: demanda de productos agrícolas, ventajas comparativas reveladas, administración estratégica, planeación agrícola nacional, modelo vector corrector de errores.

Abstract

The thesis analyzes the determinants of the demand for agricultural products SAGARPA, with comparative advantages revealed in the US. and Canada. According to the theory of demand, the variables that determined are: price, consumer income, consumer and their preferences, and product of the competition. To be quantified, a registry was prepared by reviewing the literature, which concentrated seventy-one factors. They were depurated and included with their variable, leaving: price, exchange rate, gross domestic product, domestic spending on food, historical purchases, purchase of other agricultural products, imports and the price of the competition. The vector error correction model was applied to evaluate the thirteen products with VCR in the US. and six in Canada. The model explained between 75 % and 99.80 % of the demands: the variable "consumer and their preferences" was significant in 17 models, "competitive product" in 9, "price" in 8 and "consumer income" in 8. The determining factors were: price in 11 models, other agricultural imports in 10, competitor's price in 8, domestic spending on food in 7, gross domestic product in 6, competitor's imports in 6 and exchange rate in 4. It is concluded that the fidelity on the part of the demand, explained by the commercial, social and cultural relations mainly determines its consumption; the price of Mexico is a determining factor, however, it is observed that the price of the competition exerts pressure to obtain participation in the North American market.

Keywords: demand for agricultural products, revealed comparative advantages, strategic management, national agricultural planning, vector error correction model.

Índice General

Resumen.....	4
Abstract.....	5
Lista de Tablas	10
Lista de Figuras.....	12
Siglas y Abreviaturas	14
Introducción	16
Capítulo I: Fundamentos de la Investigación.....	19
1.1 Antecedentes	19
1.2 Situación Problemática	41
1.3 Planteamiento del Problema	44
1.4 Pregunta de la Investigación	46
1.5 Objetivo de la Investigación	47
1.5 Hipótesis de la Investigación	47
1.6 Justificación	47
1.7 Modelo de Variables	48
Capítulo II: Marco de Referencia.....	50
2.1 Productos SAGARPA con VCR en los Mercados de EE. UU. y/o Canadá	50
2.2 Aguacate	52
2.3 Cacao.....	53
2.4 Café	54
2.5 Caña de Azúcar	55
2.6 Chile.....	56

2.7 Frambuesa y Zarzamora.....	57
2.8 Fresa.....	58
2.9 Jitomate.....	59
2.10 Limón.....	60
2.11 Mango	61
2.12 Nuez	62
2.13 Papaya.....	63
2.14 Uva.....	64
Capítulo III: Marco Teórico.....	65
Primer Apartado: Revisión Literaria de los Determinantes de Exportaciones Agrícolas. 65	
3.1 Registro de Factores que Determinan las Exportaciones Agrícolas	66
Segundo Apartado: Teorías que Fundamentan la Investigación.....	79
3.2 Planeación Estratégica	80
3.2.1 Antecedentes sobre Administración Estratégica	80
3.2.2 Planeación Estratégica	83
3.3 Crecimiento Económico mediante Exportaciones	85
3.3.1 Antecedentes sobre Comercio Internacional y Crecimiento Económico	85
3.3.2 Hipótesis Crecimiento Impulsado por Exportaciones	88
3.4 Ventajas Comparativas Reveladas.....	89
3.4.1 Antecedentes sobre Ventajas Comparativas.....	89
3.4.1 Índice de Ventajas Comparativas Reveladas.....	91
Capítulo IV: Metodología	93
4.1 Diseño Metodológico.....	93

4.2 Variables e Indicadores.....	93
4.3 Horizonte Temporal y Espacial	96
4.4 Universo de Estudio.....	96
4.5 Operacionalización de las Variables.....	97
4.6 Recolección de Datos.....	98
4.7 Técnica de Análisis	100
4.8 Vector Autorregresivo	101
4.8.1 Estacionariedad de las Series.....	102
4.8.2 Rezagos Óptimos y Estabilidad de los Modelos.....	104
4.8.3 Cointegración de las Series.....	106
4.8.4 Bondad de Ajuste y Coeficientes del VECM	108
4.8.5 Causalidad Tipo Granger.....	110
4.8.6 Análisis de Correlación de Pearson	111
Capítulo V: Resultados	112
5.1 Estadística Descriptiva.....	112
5.2 Estacionariedad de las Series	117
5.3 Rezagos Óptimos y Estabilidad de los Modelos.....	121
5.4 Cointegración de las Series.....	124
5.5 Bondad de Ajuste y Coeficientes del VECM	127
5.6 Causalidad Tipo Granger	132
5.7 Análisis de Correlación de Pearson	136
Capítulo VI: Conclusiones.....	140
Capítulo VII: Recomendaciones	150

Referencias.....	153
Anexos	168
Anexo I. Revisión de la Literatura sobre Exportaciones Agrícolas.....	168
Anexo II. Estadística Descriptiva de las Series	176
Anexo III. Gráficas de las Series	181
Anexo IV. Pruebas de Círculo Unitario.....	200
Anexo V. Pruebas a los Residuos	203
Anexo VI. Coeficientes de los Rezagos Seleccionados de los Modelos	205

Lista de Tablas

Tabla 1 Productos estratégicos SAGARPA	20
Tabla 2 Objetivos esperados de la PAN 2017-2030	20
Tabla 3 Comparativo sobre la actividad. agrícola entre México, EE. UU. y Canadá, en 2019	22
Tabla 4 Comercio con Norteamérica de los productos estratégicos, 1990-2019.....	27
Tabla 5 Productos de la PAN con VCR en EE. UU. y/o Canadá	51
Tabla 6 Mayores exportadores e importadores de aguacate, en 2019	52
Tabla 7 Mayores exportadores e importadores de cacao, en 2019	53
Tabla 8 Mayores exportadores e importadores de café, en 2019.....	54
Tabla 9 Mayores exportadores e importadores de caña de azúcar, en 2019	55
Tabla 10 Mayores exportadores e importadores de chile, en 2019.....	56
Tabla 11 Mayores exportadores e importadores de frambuesa y zarzamora, en 2019	57
Tabla 12 Mayores exportadores e importadores de fresa, en 2019.....	58
Tabla 13 Mayores exportadores e importadores de jitomate, en 2019	59
Tabla 14 Mayores exportadores e importadores de limón, en 2019	60
Tabla 15 Mayores exportadores e importadores de mango, en 2019	61
Tabla 16 Mayores exportadores e importadores de nuez, en 2019.....	62
Tabla 17 Mayores exportadores e importadores de papaya, en 2019	63
Tabla 18 Mayores exportadores e importadores de uva, en 2019.....	64
Tabla 19 Clasificación de los indicadores en las variables independientes.....	96
Tabla 20 Clasificación arancelaria productos de la PAN con VCR en EE. UU. y Canadá.....	97
Tabla 21 Operacionalización de las variables.....	98
Tabla 22 Recolección de datos	99

Tabla 23 Estacionariedad de las series, modelos de EE. UU.....	119
Tabla 24 Estacionariedad de las series, modelos de Canadá	120
Tabla 25 Selección de rezagos de los modelos de EE. UU.	122
Tabla 26 Selección de rezagos de los modelos de Canadá	123
Tabla 27 Cointegración de las series de los modelos de EE. UU.	125
Tabla 28 Cointegración de las series de los modelos de Canadá.....	126
Tabla 29 Resultados del VAR-VECM de los modelos de EE. UU.	130
Tabla 30 Resultados del VAR-VECM de los modelos de Canadá.....	131
Tabla 31 Relación de causalidad Granger de los modelos de EE. UU.	134
Tabla 32 Relación de causalidad Granger de los modelos de Canadá.....	135
Tabla 33 Correlación de factores respecto de la demanda de productos en EE. UU.....	138
Tabla 34 Correlación de factores respecto de la demanda de productos en Canadá	139
Tabla 35 Revisión de la literatura sobre exportaciones agrícolas.....	168
Tabla 36 Estadística descriptiva de las series, modelos de EE. UU.	176
Tabla 37 Estadística descriptiva de las series, modelos de Canadá.....	179
Tabla 38 Prueba de los residuales, modelos de EE. UU.....	203
Tabla 39 Prueba de los residuales, modelos de Canadá.....	204
Tabla 40 Coeficientes de los rezagos seleccionados de los modelos de EE. UU.	205
Tabla 41 Coeficientes de los rezagos seleccionados de los modelos de Canadá.....	207

Lista de Figuras

Figura 1 Exportaciones no petroleras per cápita de México a EE. UU. y Canadá, 1993-2019	23
Figura 2 Balanza comercial total de mercancías de México, 1991-2019, M. de USD.....	24
Figura 3 Balanza comercial de productos agropecuarios de México, 1993-2019, M. de USD....	25
Figura 4 Destino de los productos estratégicos SAGARPA, 1990-2019, M. de USD	26
Figura 5 Mercado de la cesta en el área T-MEC, 1990-2019, M. de USD.....	28
Figura 6 Importaciones y exportaciones de la cesta en Norteamérica, M. de USD	29
Figura 7 Saldo comercial de la cesta con Norteamérica, 1990-2019, M. de USD	30
Figura 8 Saldo comercial de la cesta con EE. UU. y Canadá, 1990-2019, M. de USD	31
Figura 9 Exportaciones e importaciones de la cesta con EE. UU., miles USD	32
Figura 10 Exportaciones e importaciones de la cesta con Canadá, 1990-2019, M. de USD.....	33
Figura 11 Compras de los tres socios fuera del área T-MEC, 1990-2019, M. de USD.....	34
Figura 12 Participación del PIBA en la economía por nivel de ingreso	42
Figura 13 Modelo de variables	49
Figura 14 Gráficas de las series del modelo de aguacate de EE. UU.	181
Figura 15 Gráficas de las series del modelo de cacao de EE. UU.	182
Figura 16 Gráficas de las series del modelo de café de EE. UU.	183
Figura 17 Gráficas de las series del modelo de caña de azúcar de EE. UU.....	184
Figura 18 Gráficas de las series del modelo de chile de EE. UU.	185
Figura 19 Gráficas de las series del modelo de frambuesa y zarzamora de EE. UU.....	186
Figura 20 Gráficas de las series del modelo de jitomate de EE. UU.	187
Figura 21 Gráficas de las series del modelo de fresa de EE. UU.	188
Figura 22 Gráficas de las series del modelo de limón de EE. UU.....	189

Figura 23 Gráficas de las series del modelo de mango de EE. UU.	190
Figura 24 Gráficas de las series del modelo de nuez de EE. UU.....	191
Figura 25 Gráficas de las series del modelo de papaya de EE. UU.....	192
Figura 26 Gráficas de las series del modelo de uva de EE. UU.	193
Figura 27 Gráficas de las series del modelo de aguacate de Canadá.....	194
Figura 28 Gráficas de las series del modelo de cacao de Canadá.....	195
Figura 29 Gráficas de las series del modelo de café de Canadá	196
Figura 30 Gráficas de las series del modelo de jitomate de Canadá.....	197
Figura 31 Gráficas de las series del modelo de limón de Canadá	198
Figura 32 Gráficas de las series del modelo de mango de Canadá.....	199
Figura 33 Resultados de las pruebas de círculo unitario, modelos de EE. UU.....	200
Figura 34 Resultados de las pruebas de círculo unitario, modelos de Canadá	202

Siglas y Abreviaturas

BANXICO	Banco de México
BIE	Banco de Información Económica.
BM	Banco Mundial.
CAN	Moneda Nacional de Canadá.
CI	Comercio Internacional
DREM	De las siglas en inglés, <i>Disaggregated Rural Economy-wyde Model</i>
EE. UU.	Estados Unidos de América
ELG	Exportaciones generan crecimiento económico, de las siglas en inglés, <i>Export Led Growth</i> .
FAOSTAT	División Estadística de la FAO.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés: <i>Food and Agriculture Organization</i>)
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
IA	Importaciones Agrícolas
IC	Importaciones de la Competencia
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
KM	Kilómetros
P	Precio
PC	Precio de la Competencia
PAN	Planeación Agrícola Nacional
PEA	Población Económicamente Activa
PIB	Producto Interno Bruto
PIBA	Producto Interno Bruto Agrícola
PROCAMPO	Programa de Apoyos Directos al Campo
PROGRESA	Programa de Educación, Salud y Alimentación
OMC	Organización Mundial del Comercio
M	Millones
MCE	Modelos Corrector de Errores
MCO	Mínimos Cuadrados Ordinarios

MX	Moneda Nacional de los Estados Unidos Mexicanos.
NA	Norteamérica
SAGARPA	Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación
SCIAN	Sistema de Clasificación de América del Norte
SE	Secretaría de Economía
TC	Tipo de Cambio
TCR	Tipo de Cambio Real
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TON	Toneladas
TMCA	Tasa Media de Crecimiento Anual
T-MEC	Tratado México - EE. UU. - Canadá
USD	Moneda Nacional de los Estados Unidos de América.
V1	Variable Precio
V1	Variable Ingreso del Consumidor
V3	Variable Consumidor y sus Preferencias
V4	Variable Producto de la Competencia
VC	Ventajas Comparativas
VCR	Ventajas Comparativas Reveladas
VECM	Modelo Vector Corrector de Errores, traducción del inglés de <i>Vector Error Correction Model</i>

Introducción

La presente tesis de doctorado en administración tiene el objetivo de identificar los determinantes de la demanda de los productos agrícolas estratégicos de México, con Ventajas Comparativas Reveladas (VCR) en los mercados de EE. UU. y Canadá, durante el periodo de 1990-2019.

El estudio fue seleccionado por el autor durante su labor en la Comisión de Desarrollo Rural en el municipio de Morelia, Michoacán. Durante una reunión, la jefatura de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), en compañía de la dirección de Desarrollo Rural del municipio de Morelia, expusieron el programa federal titulado: Planeación Agrícola Nacional (PAN) 2017-2030. La presentación tenía el objetivo de transmitir el designio de fomentar el crecimiento y desarrollo de la actividad agrícola en México, a través de la vinculación operativa de los niveles federal, estatal y municipal.

Durante la reunión se fundaron tres preguntas que generaron el interés por el estudio: ¿por qué se denominan productos agrícolas estratégicos?, ¿cómo se justifica su introducción en la PAN? y ¿estos productos generan efecto multiplicador en la actividad agrícola? A falta de respuestas concisas, surge la inquietud de indagar en el contenido de la PAN, donde se encontró una oportunidad de estudio, al centrar la atención en las amenazas que pueden presentarse en la ejecución de la planeación estratégica.

Durante el desarrollo del estudio, se tuvo la intención de justificar el término “producto estratégico”, lo que motivó a realizar el estudio de VCR de los treinta y siete productos, para los dos principales mercados de estos productos, siendo EE. UU. y Canadá. Los resultados indicaron que solo catorce productos poseen VCR, ya sean en EE. UU. y/o Canadá. En consecuencia, se decidió incluir únicamente los productos con VCR, bajo la lógica que, si un producto carece de

VCR en un mercado, tiende a reducir su participación en el largo plazo.

Para la elaboración del estudio, se propuso el periodo de 1990 a 2019, partiendo de dos consideraciones: el año de 1990 por ser el primer año con datos completos en las bases de datos utilizadas y 2019 para cumplir en forma con el programa del doctorado. Cabe señalar que, a finales del año 2019 y principios del 2020, la población mundial se vio afectada por la aparición de la enfermedad Covid-19, circunstancia que sesgaría los resultados en el tratamiento econométrico.

Por último, se presenta el contenido del documento, mismo que consta de ocho capítulos con la siguiente información:

1. Fundamentos de la investigación: presenta los aspectos metodológicos de la investigación científica para abordar al tema de estudio.
2. Marco de referencia: describe los productos de la PAN con VCR e indica el contexto de comercio internacional entre México, EE. UU., Canadá y el Mundo.
3. Marco teórico: presenta los constructos del estudio, estos se encuentran divididos en dos apartados: el primero sobre la revisión literaria de los determinantes de la demanda de productos agrícolas, y el segundo, indica los argumentos principales de las teorías que estructuran el enfoque de la investigación, siendo: planeación estratégica, crecimiento económico mediante exportaciones y las ventajas comparativas reveladas.
4. Diseño metodológico: explica los métodos cuantitativos empleados para responder los objetivos de la investigación.
5. Resultados: expone los resultados después de aplicar los procedimientos del diseño metodológico.
6. Conclusiones: ofrece las ideas más importantes recopiladas durante el estudio y realiza un

contraste con la literatura citada.

7. Recomendaciones: emite las propuestas de trabajo que permitan beneficiar el cumplimiento de los objetivos de la PAN, además de sugerir líneas de investigación futuras.

Capítulo I: Fundamentos de la Investigación

1.1 Antecedentes

El capítulo se encuentra dividido en tres partes: la primera parte presenta los principales elementos de la planeación agrícola nacional, la segunda explica la importancia comercial de los socios comerciales EE. UU. y Canadá, y la tercera resume la literatura revisada con relación a la actividad agrícola.

Primera parte. En el año 2016, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación¹ (SAGARPA), en cooperación con la Secretaría de Economía (SE), divulgaron la Planeación Agrícola Nacional (PAN) 2017 -2030, con el objetivo de fomentar la producción y comercialización de una cesta de treinta y siete productos², clasificados de “estratégicos” para la actividad agrícola³ en México. Estos productos fueron divididos en dos grupos: “básicos” por su importancia en el consumo, gasto, generación de empleos y garantizar la seguridad alimentaria; y “potencial de mercado” por ser altamente demandados a nivel nacional e internacional (SAGARPA, 2016). En la tabla 1, se designan los productos por clasificación.

¹ Con la toma de poder del presidente Andrés Manuel López Obrador, el 1 de diciembre de 2018, la función en materia de agricultura se transfirió a la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

² En 2019, se cultivaron 750 productos agrícolas; aproximadamente el 75% del área cultivable fue empleada por los productos seleccionados SAGARPA (2016).

³ El término “agricultura” proviene del latín *agricultūra*, donde *ager* o *agri* se traduce como campo y *cultura* el conjunto de técnicas y conocimientos para cultivar la tierra. De tal forma que un producto agrícola es: un artículo derivado de la explotación del suelo, mediante técnicas y conocimientos, con la finalidad de obtener cultivos (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2016, p. 50). Según el Sistema de Clasificación de América del Norte (SCIAN), la agricultura vista como unidad económica, se sitúa en el sector primario y lo comparte con las actividades de ganadería, agricultura, explotación forestal, pesca y minería (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013).

Tabla 1*Productos estratégicos SAGARPA*

Básicos	Potencial de Mercado	
Arroz	Agave	Jitomate
Avena	Aguacate	Mango
Cacao	Algodón	Nuez
Café	Arándano	Palma de coco
Caña de azúcar	Frambuesa	Palma de aceite
Frijol	Zarzamora	Papaya
Maíz	Cebada	Piña
Manzana	Higuerilla	Uva
Canola	Jatropha	Vainilla
Cártamo	Chiles	
Girasol	Limón	
Soya	Naranja	
Sorgo	Toronja	
Trigo	Fresa	

Nota: Tomado de SAGARPA, 2016.

En la tabla 2, se indican los objetivos esperados de la PAN, estos pretenden incrementar el volumen de producción obtenido en el año 2016, de 136.3 millones (M) de toneladas (t) a 174.5 en 2030, lo que representaría un incremento de 28.03 %. En términos monetarios, se espera aumentar de \$367 M de pesos a \$ 500.3 al final del periodo, creciendo el 36.47 %.

Tabla 2*Objetivos esperados de la PAN 2017-2030*

Producción				
Año	2016	2018	2024	2030
Volumen de producción (M. de t.)	136.3	142.8	157.9	174.5
Incremento		4.77%	15.85%	28.03%
Valor de la Producción				
Valor de la producción (M. de pesos)	367	391.7	443.2	500.3
Incremento		6.85%	20.89%	36.47%

Nota: Tomado de SAGARPA, 2016.

Segunda parte. Según el Banco de México (2021), EE. UU. y Canadá son los dos principales consumidores de los productos agrícolas de México; esto se puede explicar, por la cercanía geográfica y la afinidad comercial; los tres países firmaron el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), que entró en vigor el 1 de enero de 1994. El principal objetivo fue facilitar el comercio entre ellos. El 1º de julio de 2020, el TLCAN fue sustituido por el Tratado México - EE. UU. - Canadá⁴ (T-MEC). Esta forma de integración económica regional, les permite la suspensión de aranceles, lo que permite obtener ventajas contra las naciones no incluidas en el tratado (Daniels et al., 2013).

Para dimensionar las principales características y diferencias relacionadas con la actividad agrícola entre los tres países, se muestra la tabla 3 con datos del año 2019, permitiendo indicar lo siguiente:

1. EE. UU. cuenta con mayor ingreso anual *per cápita* que los otros dos socios, al percibir \$ 65, 118 USD; Canadá le sigue con \$ 46, 195 USD; y México \$ 9, 863 USD.
2. La población total de EE. UU. es de 328, 239, 523 habitantes; le sigue México con 127, 575, 529; y Canadá con 37, 589, 262.
3. En porcentaje, EE. UU. aloja mayor población en áreas rurales con el 19.56 % de la población total, seguido de Canadá con 18.52 % y México con 17.54 %.
4. En cuanto al valor agregado por trabajador en la agricultura, Canadá percibe \$ 99, 708 USD; EE. UU. \$ 79, 536 USD; y México \$ 6, 057 USD.
5. Canadá tiene mayor extensión de tierras rurales con 9, 084, 045 km²; EE. UU. posee 8, 549, 546 km²; y México con 1, 831, 424 km².
6. La formación bruta de capital fijo representa diferencias significativas debido a que EE. UU. invirtió \$ 4, 260, 733, 000, 000 USD; Canadá \$ 384, 465, 293, 810 USD; y México \$ 262, 822, 983, 710 USD.

⁴ En este nuevo tratado se adhirieron diez capítulos; dentro del capítulo tres de agricultura, se agregaron dos anexos para fortalecer las medidas aduanales en fórmulas patentadas para alimentos preenvasados, aditivos alimentarios, bebidas espirituosas, cerveza y otras similares.

Tabla 3

Comparativo sobre la actividad. agrícola entre México, EE. UU. y Canadá, en 2019

Indicador	México	EE. UU.	Canadá
PIB <i>per cápita</i> (USD a precios actuales)	9,863	65,118	46,195
Población total	127,575,529	328,239,523	37,589,262
Población rural (% del total)	17.54	19.56	18.52
Valor agregado por trabajador en agricultura (USD constantes 2010)	6,057	79,536	99,708
Área de tierra rural KM ²	1,831,424	8,549,546	9,084,045
Formación Bruta de Capital Fijo	262,822,983,710	4,260,733,000,000	384,465,293,810

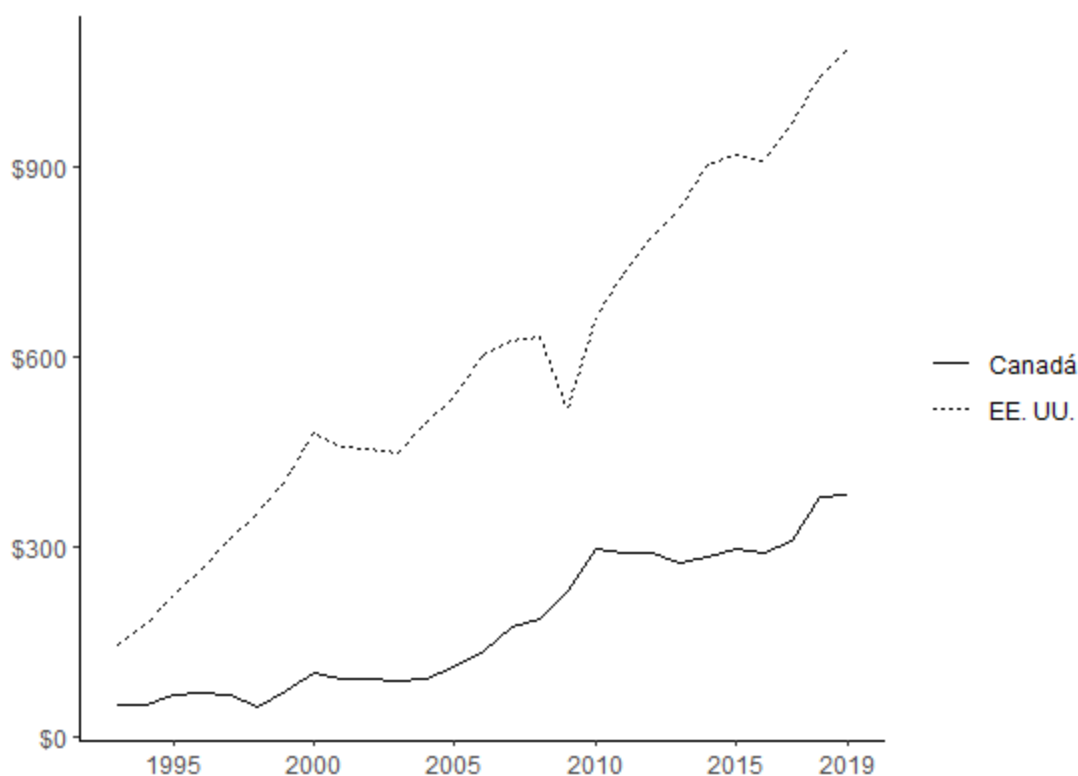
Nota: Banco Mundial, 2021a.

Con lo anterior se puede inferir que la capacidad de producción es mayor para EE. UU. en cuanto a recurso humano y de capital; Canadá puede tener mayor oportunidad por la extensión de sus tierras y capacidad para invertir, sin embargo, gran parte de su territorio no es apropiado para el cultivo de muchos productos agrícolas; por su parte, México puede beneficiarse de salarios bajos y de su situación geográfica que es más cercana al paralelo cero, lo que favorece al cultivo de frutos tropicales.

Para representar la importancia del comercio exterior de México con EE. UU. y Canadá, se muestra la figura 1, que indica las exportaciones mexicanas excluyendo el petróleo y sus derivados, por habitante en el país destino; observando que el gasto dividido por número de habitantes mantuvo una tendencia positiva en EE. UU., empezó con aproximadamente \$ 150 USD en 1990 y terminó con casi \$ 1, 000 USD en 2019; Canadá por su parte, inició con menos de \$ 100 USD y termina el periodo con más de \$ 300 USD.

Figura 1

Exportaciones no petroleras per cápita de México a EE. UU. y Canadá, 1993-2019

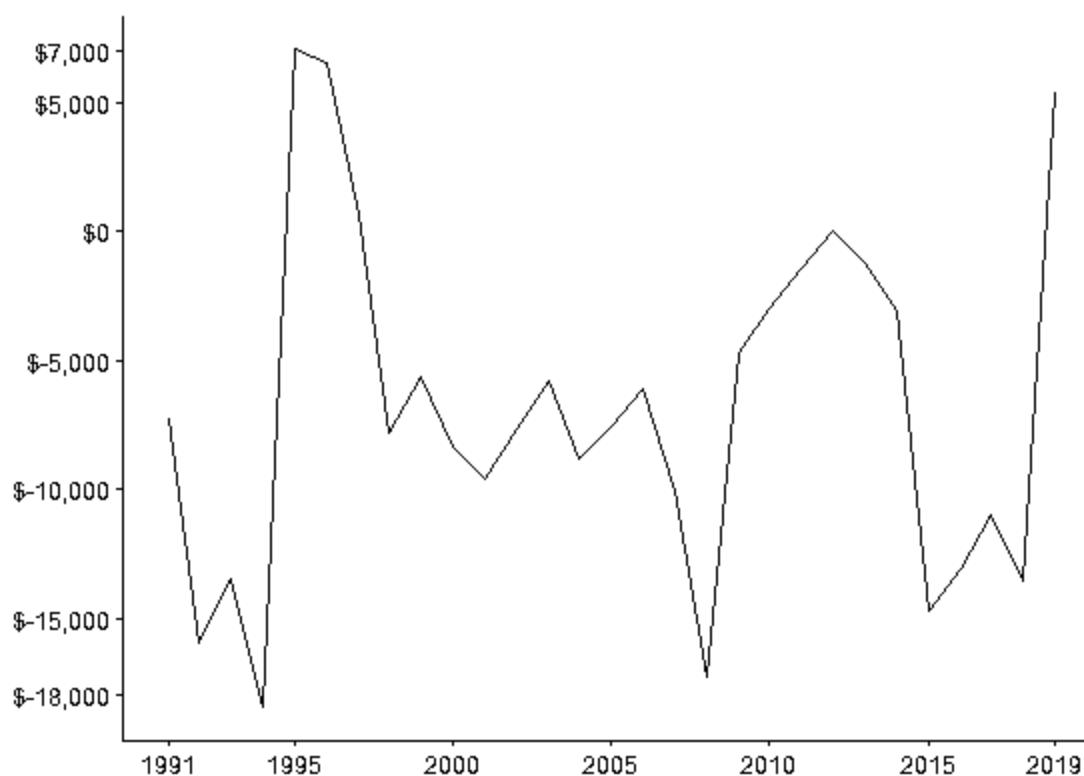


Nota: Elaboración propia con datos de la Unidad Estadística de Naciones Unidas (UNComtrade).

A pesar de que las exportaciones han crecido de forma constante, la balanza comercial de mercancías muestra que México ha importado más en relación con lo exportado, con la excepción de los años 1995 y 2019; como se observa en la figura 2. Por tal motivo, se infiere que a pesar de que el comercio exterior de México ha crecido de manera constante, es un país importador de mercancías, esto debido a que requiere comprar productos que no produce, o no lo hace de forma competitiva. También se observa que, en periodos de crisis económica, la balanza comercial presenta periodos de superávit comercial.

Figura 2

Balanza comercial total de mercancías de México, 1991-2019, M. de USD.



Nota: Elaboración propia con datos de UNComtrade.

En la figura 3, se muestra la balanza comercial de productos agropecuarios de México en millones de dólares americanos. Se observa que ha tenido dos tendencias principales: una negativa que abarca del año 1993 al 2008, cuando disminuyó a \$ -4,000 M. de USD; y otra positiva a partir del 2009, que le permitió tener balanza positiva de casi \$ 5,000 M. de USD.

Figura 3

Balanza comercial de productos agropecuarios de México, 1993-2019, M. de USD

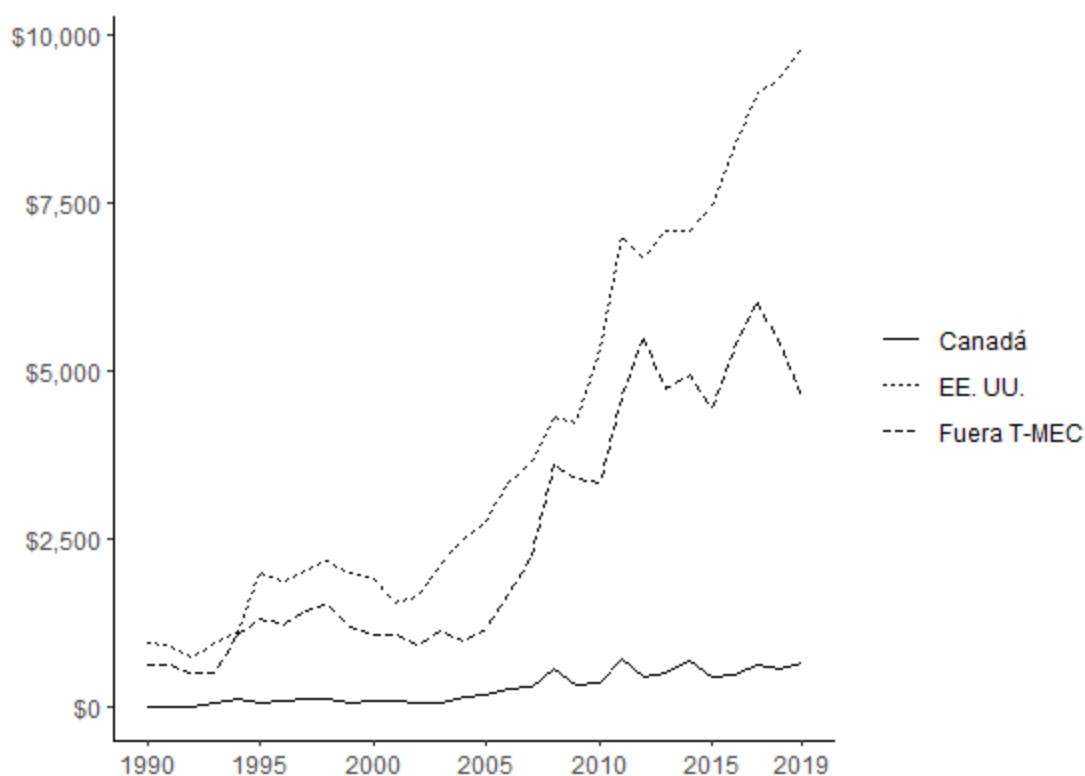


Nota: Elaboración propia con datos de Banco de México, 2021.

En la figura 4, se indican los principales destinos de exportación de la cesta de treinta y siete productos SAGARPA, tomando en cuenta EE. UU., Canadá y resto del mundo. Se observa que EE. UU., por sí solo, compra más que el resto de los países y su tendencia crece con el paso de los años; Canadá tiene un volumen de compra constante que representa aproximadamente el 2 % de las exportaciones y es el segundo socio comercial; el resto de los países, incrementaron sus comprar a partir del año 2008; sin embargo, no han crecido con la misma intensidad que las de EE. UU. Por tal motivo, la región de Norteamérica ha sido el principal destino de exportación de los productos incluidos en la PAN.

Figura 4

Destino de los productos estratégicos SAGARPA, 1990-2019, M. de USD



Nota: Elaboración propia con datos de UNComtrade.

En la tabla 4, se indica el valor comercial (incluye exportaciones e importaciones de EE. UU. y Canadá) en dólares americanos de cada uno de los treinta y siete productos, como sumatoria durante el periodo 1990-2019. De forma descendente, el maíz fue el producto más comercializado con el 11.33 % de participación durante el periodo, el segundo fue el cacao con el 10.10 %, el jitomate el tercero con el 9.62 %, la soya en cuarto con el 8.53 % y algodón en quinto con el 8.09 %.

Tabla 4*Comercio con Norteamérica de los productos estratégicos, 1990-2019*

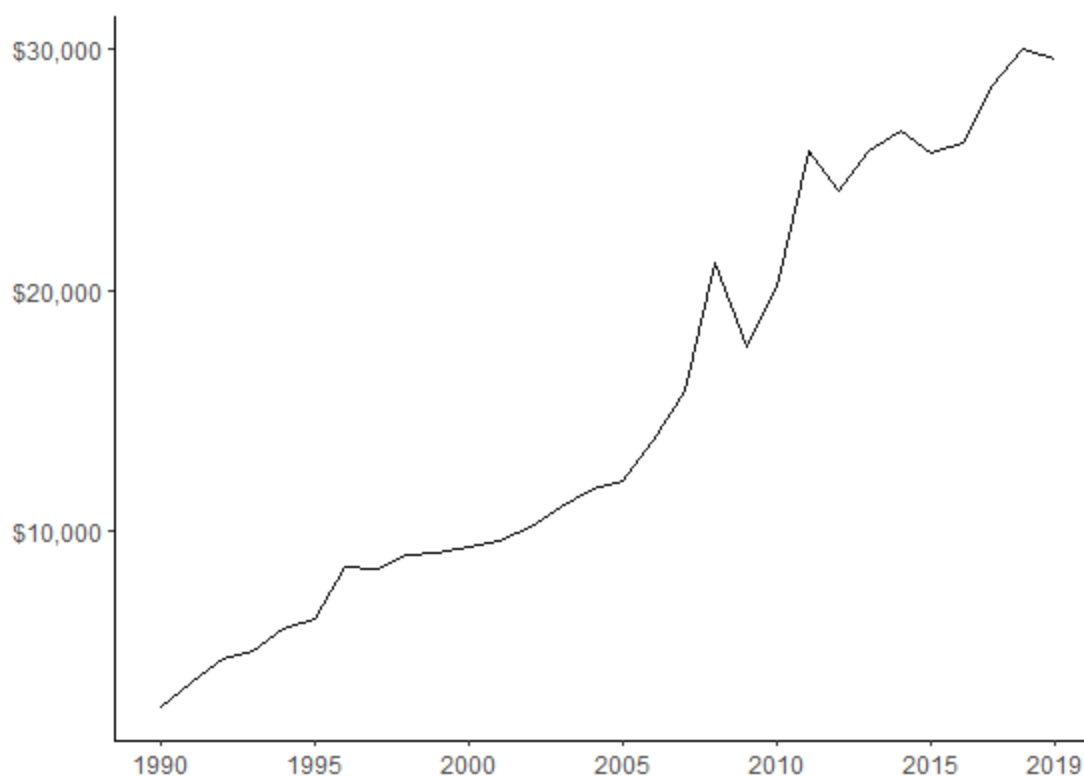
No.	Producto	Valor USD	%	No.	Producto	Valor USD	%
1	Maíz	50,619,080,947	11.33	20	Limón	5,742,963,501	1.29
2	Cacao	45,101,124,469	10.1	21	Mango	5,706,668,816	1.28
3	Jitomate	42,963,057,893	9.62	22	Arándano	5,522,637,813	1.24
4	Soya	38,121,412,802	8.53	23	Cebada	3,488,050,751	0.78
5	Algodón	36,133,261,295	8.09	24	Naranja	3,460,542,007	0.77
6	Trigo	32,360,938,334	7.25	25	Papaya	1,692,545,203	0.38
7	Café	23,425,852,661	5.24	26	Chiles	1,494,234,261	0.33
8	Aguacate	19,135,755,099	4.28	27	Girasol	1,243,621,712	0.28
9	Canola	17,729,042,762	3.97	28	Toronja	806,291,971	0.18
10	Uva	15,184,677,930	3.4	29	Piña	690,540,782	0.15
11	Nuez	14,776,375,080	3.31	30	Jatropha	597,568,800	0.13
12	Caña de azúcar	13,382,872,577	3	31	Agave	435,553,092	0.1
13	Fresa	11,828,532,551	2.65	32	Palma de aceite	302,277,333	0.07
14	Frambuesa/ Zarzamora	11,247,418,056	2.52	33	Palma de coco	261,665,706	0.06
15	Sorgo	9,812,717,708	2.2	34	Cártamo	43,194,548	0.01
16	Arroz	9,162,804,247	2.05	35	Vainilla	27,632,864	0.01
17	Manzana	8,666,537,006	1.94	36	Higuerilla	689,637	0
18	Frijol	8,147,647,860	1.82		Total	446,649,942,063	100%
19	Avena	7,334,153,989	1.64				

Nota: En la tabla se enumeran 36 productos, debido a que la frambuesa y zarzamora comparten el mismo código del Sistema Armonizado. Elaboración propia con datos de UNComtrade.

En la figura 5, se grafica el valor de las importaciones de los productos SAGARPA, para los tres socios en conjunto, durante el periodo 1990-2019. Este representó cerca de 30 mil millones de USD en 2019; la tendencia fue alcista durante el periodo; en el año 2008 tuvo un declive, por lo que se asume que puede ser impactada de forma negativa por la crisis económica inmobiliaria; sin embargo, recuperó el nivel de compra con el paso del tiempo.

Figura 5

Mercado de la cesta en el área T-MEC, 1990-2019, M. de USD

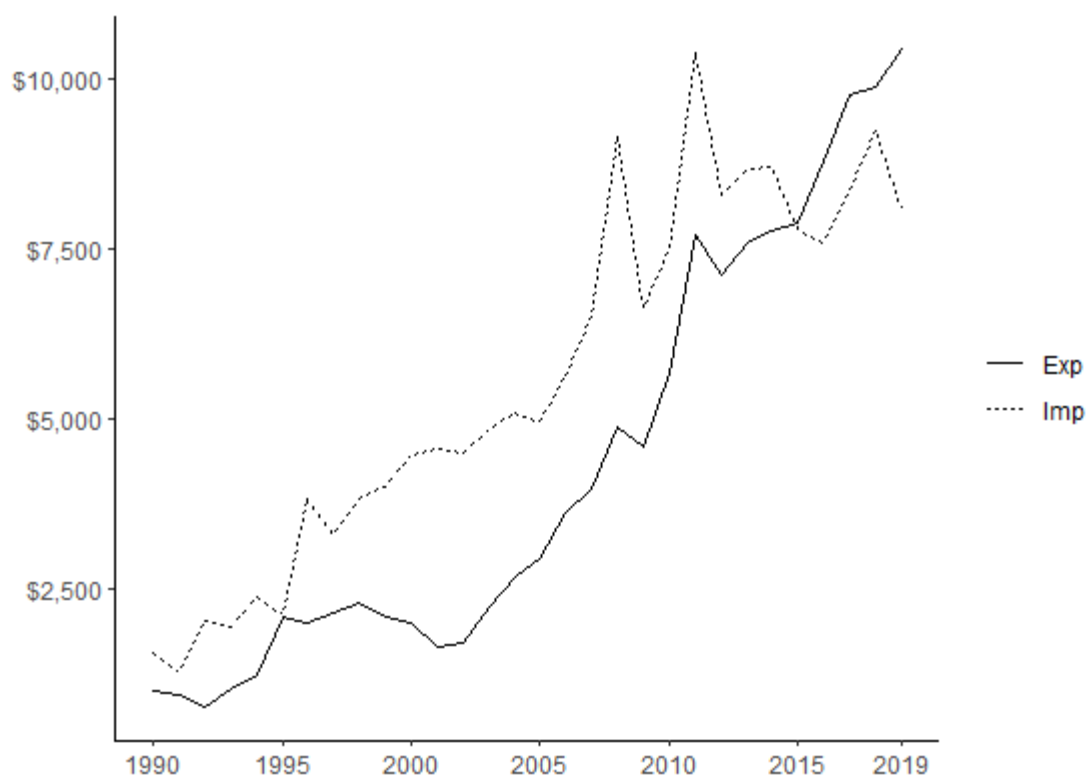


Nota: Elaboración propia con datos de UNComtrade.

En la figura 6, se indica el valor de las exportaciones e importaciones de la cesta SAGARPA, para México respecto de Norteamérica, durante el periodo de 1990-2019. Se observa que las importaciones totales fueron mayores a las exportaciones en el comercio con Norteamérica hasta el 2016, año en que la balanza se tornó superavitaria; esto debido a que las importaciones dejaron de crecer en el año 2010, mientras que las exportaciones continuaron su tendencia positiva hasta el final del periodo.

Figura 6

Importaciones y exportaciones de la cesta en Norteamérica, M. de USD

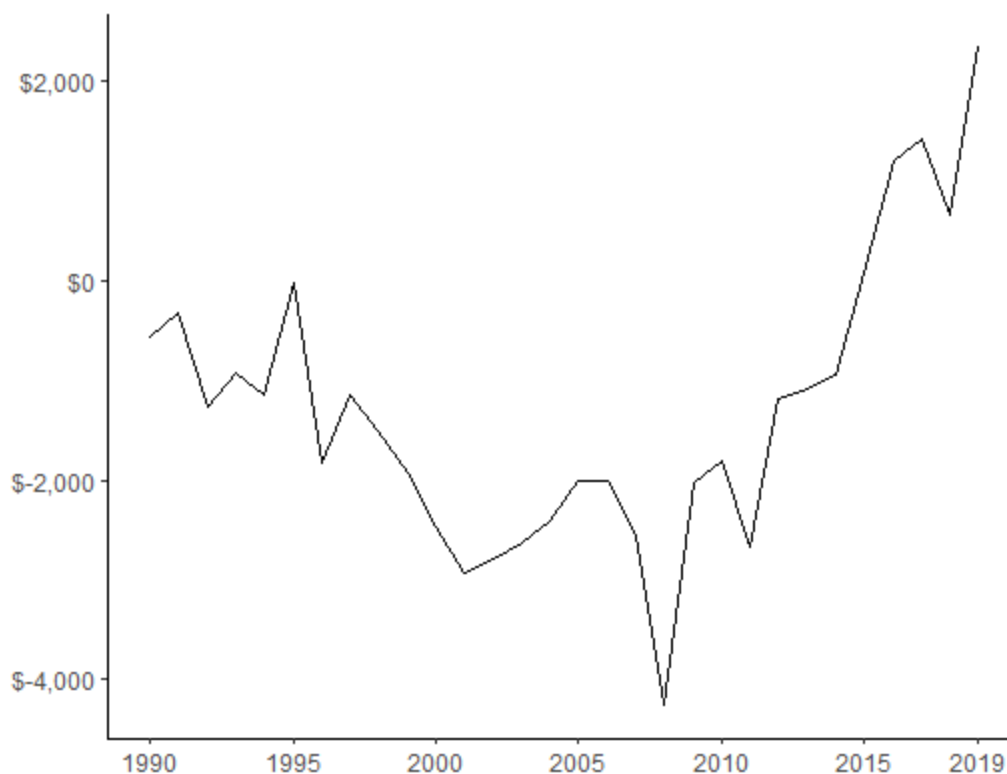


Nota: Elaboración propia con datos de UNComtrade.

Desde la perspectiva del saldo comercial de la cesta en Norteamérica, se puede notar con mayor claridad la tendencia negativa entre 1990-2008; así como la alcista que se formó a partir de 2009, permitiendo acumular dos mil millones de USD en 2019, como se indica en la figura 7.

Figura 7

Saldo comercial de la cesta con Norteamérica, 1990-2019, M. de USD



Nota: Elaboración propia con datos de UNComtrade.

En la figura 8, se puede observar el saldo comercial individual con EE. UU. y Canadá. Con EE. UU. inició en cifras negativas hasta el 2008, cuando empieza la tendencia alcista hasta alcanzar casi \$ 2, 000 M. de USD en 2019; por su parte, el saldo con Canadá fue deficitario hasta el año 2018, cuando la balanza se vuelve superavitaria.

Figura 8

Saldo comercial de la cesta con EE. UU. y Canadá, 1990-2019, M. de USD



Nota: Elaboración propia con datos de UNComtrade.

La figura 9, indica las exportaciones e importaciones de la cesta con EE. UU., como se observa, ambas tendencias empezaron de forma constante al alza, la tendencia de las importaciones tuvo pico máximo en 2010, seguido de una a la baja, permitiendo que, a partir del año 2014, la balanza mexicana pasara de negativa a positiva.

Figura 9

Exportaciones e importaciones de la cesta con EE. UU., miles USD



Nota: Elaboración propia con datos de UNComtrade.

Respecto al comercio con Canadá, se observa mayor flujo de importaciones hasta el año 2018, cuando disminuyeron de forma abrupta, permitiendo a México generar una balanza superavitaria, como se puede observar en la figura 10.

Figura 10

Exportaciones e importaciones de la cesta con Canadá, 1990-2019, M. de USD



Nota: Elaboración propia con datos de UNComtrade.

La demanda de productos de la cesta no suministrada al interior del área T-MEC, es decir, las compras que México, EE. UU. y Canadá realizan al resto del mundo. Esta ha tenido dos tendencias principales: de 1990 a 2011 con un crecimiento constante y la segunda, a partir de 2012 con tendencia de tipo horizontal que permaneció alrededor de \$ 25, 000 M de USD hasta el final del periodo, como se observa en la figura 11.

Figura 11

Compras de los tres socios fuera del área T-MEC, 1990-2019, M. de USD



Nota: Elaboración propia con datos de UNComtrade.

Tercera parte. Mediante la revisión literaria en relación con la actividad agrícola, se encontraron diversos estudios bajo los enfoques económico y administrativo. A continuación, se presentan las ideas principales de sus estudios.

White et al. (2003) estudiaron el impacto del TLCAN en el mercado laboral del sector rural y manufacturero, sus resultados indicaron que durante el periodo 1995 y 2000, se perdieron 1, 280,795 puestos en la agricultura; de los cuales 1, 035, 968 fueron de hombres y 244, 827 de mujeres. Los trabajadores emigraron a las ciudades y al país de EE. UU. principalmente; por otro lado, el sector de manufactura incrementó a 1, 727, 108 empleos en el periodo.

Naude y Paredes (2004) estudiaron el cumplimiento de las expectativas de la entrada en vigor del TLCAN, que incluían cambios en los precios relativos, reajuste de los recursos, transformaciones estructurales en el comercio y en el suministro. Los resultados indicaron que el TLCAN no afectó los precios domésticos ni internacionales de la cesta de productos agrícolas evaluados, la firma del tratado significó mayor comercio agrícola entre México y EE. UU. Para México, las exportaciones tuvieron cambio estructural en algunos productos como: jitomate, vegetales frescos, melón y sandía; mientras que las importaciones permanecieron sin cambios, los autores suponen que fue debido a la devaluación del peso a finales de diciembre de 1994 y principios de 1995; de tal forma, los productos importados tienden a no converger con los precios internacionales, y los exportados sí. Por otro lado, la producción agrícola al igual que el empleo de tierras cultivables han incrementado, estas se han usado más para los productos de exportación; aunque este cambio no ha sido drástico.

Cuéllar (2005) estimó una función, mediante Vector Auto Regresivo (VAR), para modelar la demanda estadounidense de importaciones de productos agropecuarios mexicanos, tomando en cuenta las variables de Producto Interno Bruto (PIB) y Tipo de Cambio Real (TCR), además de la entrada en vigor del TLCAN como variable de control. Los resultados indican que el TCR tiene un efecto inverso con las importaciones, aunque su efecto solo es de corto plazo; por otro lado, el PIB tiene un efecto positivo significativo en los dos últimos trimestres; por último, la variable TLCAN no resultó significativa en las importaciones mexicanas que recibe EE. UU.

Hernández (2006) analizó las implicaciones del comercio agrícola entre México y EE. UU., dada la relación comercial entre EE. UU. y China. Expone que el crecimiento en el saldo comercial de mercancías de China respecto de EE. UU., que pasó de \$ 6 M de USD en 1985 a \$ 232,548 M en 2006, se debe al acuerdo comercial China - EE. UU. firmado en 1999, el

ingreso de China a la Organización Mundial del Comercio el 11 de diciembre de 2001 y la incapacidad de EE. UU. para vender a China. Ahora, en cuanto al comercio agrícola, EE. UU. ha aumentado las exportaciones a China en 270 %, entre 2001 y 2005, lo que propició déficit comercial agrícola para China. Tanto México como China son importadores netos de granos básicos; y exportadores de frutas y hortalizas; de tal manera, las importaciones de EE. UU. de frutos y hortalizas provenientes de china inciden de manera indirecta sobre los precios y las condiciones comerciales con México.

Naude y Taylor (2006) complementaron la investigación mencionada en el párrafo anterior, al estudiar el efecto de las reformas a la agricultura de los últimos 15 años. Mediante el modelo econométrico *Disaggregated Rural Economy-wyde Model (DREM)*, que se puede traducir al español como modelo desagregado de toda la economía rural, concluyen que las reformas deben de estudiarse por separado, como: el efecto de la privatización de la década de 1980, la entrada del TLCAN y las reformas por cambios de presidente de la nación. En general, estas no han transformado al sector, pero lo han evolucionado al bajar los precios de los productos básicos, incrementar el comercio y mejorar la productividad de tierras irrigadas; lo que ha permitido converger con los precios internacionales. Contrario con las predicciones, la oferta interna de productos básicos disminuyó después del TLCAN; por otro lado, las reformas del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), el Programa de Educación, Salud y Alimentación (PROGRESA), y la devaluación del peso incrementaron la producción de productos básicos. Estos factores protegieron a los granjeros de la competencia extranjera mediante altos subsidios del gobierno, que fueron otorgados por el superávit comercial de la venta de petróleo.

Ruiz (2008) presenta evidencia de la pérdida de competitividad de algunos países emergentes en el sector hortofrutícola. Mediante la revisión de literatura concluyen que México, hasta el año 2008, ha perdido competitividad en las exportaciones agroalimentarias; esto se puede asociar a los brotes epidemiológicos de varias frutas, que han derivado en el cierre temporal de su comercio; a pesar de esto, continua como líder en la exportación de hortalizas a EE. UU., seguido por Canadá y Perú; por su lado, China se empieza a posicionar como rival, incluso Costa Rica empieza a ganar participación. Por lo cual, es importante que los productores atiendan las recomendaciones de calidad, sanidad e inocuidad de los mercados internacionales.

Málaga y Williams (2010) analizaron el comportamiento de las exportaciones de productos agrícolas de México, con la finalidad de observar cambios en la competitividad con Estados Unidos. Para esto, dividieron las exportaciones en cuatro grupos: 1) vegetales: frescos y congelados; 2) frutas: frescas, helados y congeladas; 3) productos de animales: cárnicos y lácteos; y 4) alimentos procesados: productos procesados orientados al consumidor, normalmente diferenciados por marcas. Aplicando el índice de VCR, encontraron que México no posee una clara ventaja comparativa en la producción y exportación de productos agrícolas, y alimenticios en general; al hacer el análisis para los grupos, los resultados sugieren que las exportaciones de frutas y vegetales pueden tener ventajas comparativas; sin embargo, no en productos animales ni procesados.

Para Crawford (2011) México, EE. UU. y Canadá han tenido alta participación en el comercio agrícola internacional, desde la entrada en vigor del TLCAN, situación que construyó ventajas competitivas dentro del área; sin embargo, con la firma de otros acuerdos comerciales, estas ventajas disminuyeron, por la entrada de países asiáticos, particularmente de China; esto hizo que la inversión directa extranjera y la creación de empleo creciera a una tasa menor de lo

esperado en México. Esto fortaleció las medidas fitosanitarias, lo que significó mayor protección contra la competencia y prevención a la introducción de enfermedades.

Ayala et al. (2012) analizaron la competitividad de las hortalizas de México, mediante los indicadores: valor de la producción de hortalizas *per cápita*, producción laboral en las hortalizas, salario por productividad, análisis de precios y la metodología de la ventaja competitiva revelada aditiva. Concluyen que el país tiene ventajas comparativas en la producción de hortalizas y van en crecimiento, esto se puede basar en el incremento de productividad, en casi 34 %; sin embargo, presenta problemas de rentabilidad, lo que repercute en la competitividad, dado que además de los factores de suelo y clima, requiere de otros aspectos, como: tecnológicos, uso de fertilizantes, calidad de insumos, prácticas agrícolas y diferenciación del producto. Por lo tanto, indican que el sector de hortalizas se desarrolla en un ambiente tecnificado, situación que no ha sido alcanzada por la mayoría de los productores, puesto que emplean el riego de temporal y es vulnerable ante siniestros naturales.

Delfin (2012) realizó una encuesta compuesta por ochenta preguntas, dirigidas a directores de cincuenta y un empresas exportadoras de productos agrícolas procesados, en el estado de Michoacán. Al medir la competitividad internacional de los productos, los resultados indicaron que el 62.9 % de los encuestados indicaron que sus productos son competitivos, los coeficientes de determinación de las variables indicaron que la calidad explicó en 33.2 %, la innovación tecnológica 37 %, la gestión ambiental 56 %, el precio 34 %, el mercado 53 % y las políticas públicas 53 %.

Cruz et al. (2013) analizaron el patrón de evolución de cultivos en México, mediante características propias de la actividad y las condiciones climatológicas que determinan los volúmenes de producción. Emplearon la metodología de FAO de Tasa Media de Crecimiento

Anual, para la producción de un cultivo; esta se aplicó a 36 cultivos hortícolas y 52 frutales. Los resultados indican que se incrementó el volumen de producción de frutas, esto se debió al aumento de la superficie; sin embargo, el crecimiento de la producción de hortalizas se dio por rendimientos mayores.

Cruz y Polanco (2014) analizaron el impacto del sector primario en el estancamiento mexicano, durante el periodo de 1970 a 2012; los resultados indican que el sector primario contribuyó al estancamiento económico y reforzó las restricciones externas e internas al crecimiento; por otra parte, el sector no fue significativo para mejorar la dinámica del sector industrial, aunque en el largo plazo sí tienen relación.

Schwentesius y Sangerman (2014) analizaron la competitividad de la fruticultura mexicana. Emplearon indicadores de producción de fruta, apertura comercial, comercio internacional, ingreso *per cápita*, productividad laboral, salario por productividad y autosuficiencia alimentaria en frutas. Los resultados indican que la producción de frutas, entre 1980 y 2011, ha tenido una tasa de crecimiento media anual de 2.04 %, y en los últimos años creció menos de 1 %; este crecimiento se ha concentrado principalmente en: naranja, aguacate, limón, mango y plátano; sin embargo, el valor de la producción y su participación al Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA) es cada vez menor. Por otro lado, la productividad se ha incrementado y la Población Económicamente Activa (PEA) ha disminuido; esto debido al empleo de mayores extensiones de tierras, y no así de innovaciones. Por tal motivo, se considera que las ventajas por factores ambientales, serán cada vez menos determinantes para permanecer en los mercados internacionales.

Según el reporte del Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria [CEDRSSA] (2015), los acuerdos comerciales han contribuido a generar

saldos deficitarios en la balanza comercial; sin embargo, no lo considera perjudicial debido a los beneficios del comercio internacional, como la necesidad de alimentar a la población a precios relativamente más bajos, además indican que diversos productores han expandido sus ventas por los acuerdos comerciales, aunque son muy concentradas a EE. UU. Por otro lado, el gobierno ha empleado las importaciones para cumplir con sus programas sociales, que de otra manera no hubiera sido suficiente para satisfacer la demanda interna.

Moreno et al. (2015) realizaron un análisis comparativo del comercio agropecuario de México, China y Canadá, con EE. UU., durante el periodo 1990-2011. Mediante los procedimientos de cuota de mercado, índice de crecimiento y VCR. Concluyen que México y Canadá han sido importantes exportadores de productos agropecuarios al mercado estadounidense; sin embargo, el índice de crecimiento de China sube con mayor intensidad; a pesar de que sus exportaciones son menos especializadas, se han beneficiado del flujo comercial no agropecuario.

Ayvar et al. (2018) analizaron la competitividad del sector agropecuario de México, EE. UU. y Canadá, durante el periodo 1990-2015. Mediante el índice Balassa y Vollrath evaluaron al conjunto de las exportaciones del sector agrícola de las tres economías; encontraron que la más competitiva es la canadiense, la estadounidense supera a la mexicana; sin embargo, la última observó un repunte a partir del 2012.

De acuerdo con los estudios indicados, se puede concluir que México no posee ventajas comparativas en el sector agrícola en conjunto, con relación a sus socios comerciales EE. UU. y Canadá (Ayvar et al., 2018). Incluso, se han deteriorado por la competencia fuera del T-MEC, colocando a China como un competidor dinámico dentro del área (Hernández, 2006; Crawford, 2011; Moreno et al., 2015).

Estudios de Málaga y Williams (2010) y Ayala et al. (2012) lo corroboran, señalando que México, incluso, carece de ventajas comparativas en la producción y exportación de diversos alimentos tradicionales en la cocina mexicana. En específico, México es importador neto de granos y depende de las importaciones para garantizar la seguridad alimentaria (CEDRSSA, 2015); sin embargo, existe evidencia que posee o pueden generar ventajas comparativas en ciertas frutas y verduras.

La localización geográfica, variedad de clima, recursos naturales, mano de obra y acuerdos comerciales, son factores que han permitido a México, posicionar ciertas frutas y verduras en otros países. Esto le ha permitido obtener experiencia, ingresos adicionales y generar ventajas comparativas (Cruz et al., 2013); no obstante, estas ventajas son cada vez menos decisivas para asegurar su permanencia en los mercados internacionales, esto debido a las innovaciones tecnológicas (Ruiz, 2008; Schwentesius y Sangerman, 2014).

Por lo tanto, para que los productos agrícolas sean competitivos dentro del comercio internacional, necesitan hacer uso de la ciencia y adoptar nuevas tecnologías, no verse afectados por barreras fitosanitarias y desarrollar estrategias de mercadotecnia para aprovechar las tendencias mundiales (Ruiz, 2008; Málaga y Williams, 2010).

1.2 Situación Problemática

La situación problemática es la falta de crecimiento de la actividad agrícola en México (Méndez, 1998; Secretaría de Gobernación, 2013; Cruz et al., 2013; Schwentesius y Sangerman, 2014; Moreno et al., 2015).

En la figura 12, se muestra la participación del Producto Interno Bruto Agrícola (PIBA) en el PIB nacional, por nivel de ingreso. La participación del PIBA de los países de ingreso alto osciló entre 2.1 % y 1.3 % de su PIB, en los países de ingreso medio se contrajo de 19.2 % a casi

7.9 %; los de ingreso bajo de 35.7 % a 22.1 %. Por su parte, México, considerado como país de ingreso medio bajo según el Banco Mundial, se localiza entre el rango de medio alto, que pasó de 6.7 % en 1990 a 3.4 %. Situación que puede dificultar el desenvolvimiento de la economía rural y obstaculizar el desarrollo de la economía nacional.

Figura 12

Participación del PIBA en la economía por nivel de ingreso



Nota: Elaboración propia con datos de INEGI.

A nivel mundial. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2003), tiene dos principales ocupaciones relacionadas con la agricultura: la alimentación de la población mundial y la pobreza relacionada con el área rural. Según datos del Banco Mundial (2021b), la agricultura es crucial para el crecimiento económico; en el año 2014, participó en un tercio del PIB mundial. Su crecimiento y desarrollo se ha afectado debido a la

inadecuada configuración de los factores económicos, sociales y de medio ambiente, que dificulta su rentabilidad y ocasiona incapacidad para satisfacer las necesidades de los mercados.

En países industrializados, la agricultura tuvo una labor importante para su desarrollo económico, estas se benefician en cuatro aspectos:

1. Generando cultivos básicos que activa el aparato productivo, de distribución y consumo.
2. Las granjas pequeñas encuentran niveles de productividad, necesarios para subsistir en un mundo de competencia industrial.
3. Se crean cooperativas que representan los intereses de granjas; de tal manera, ejercen mayor influencia política, administrativa y comercial.
4. Influyen en liberación e internacionalización de otros sectores de la economía (Francks et al., 1999).

En los países en vías de desarrollo ha servido como una herramienta para acabar con la pobreza extrema, impulsar la prosperidad y combatir la desnutrición (Banco Mundial, 2021b). En 2016, el 65 % de los adultos en estado de pobreza, tuvieron sustento económico mediante la agricultura (Castañeda et al., 2016).

Latinoamérica, durante el periodo de 1960 a 2010, tuvo el mayor crecimiento promedio mundial. Este desenvolvimiento fue impulsado por el incremento en la productividad, expansión de tierras cultivables, y políticas públicas enfocadas a la estabilización y liberación macroeconómica. Esto favoreció la diversificación de la producción y el incremento de las exportaciones. Por otro lado, disminuyó la población empleada en la agricultura, de 20% en 1990 a 14% en 2011, y se abrió la brecha en la desigualdad de posesión de recursos, entre la empresa de talla chica y la grande (Díaz et al., 2012).

En México, la Secretaría de Gobernación (2013. p. 3) expresó el diagnóstico de lo acontecido en el sector agroalimentario en México:

“El campo mexicano presenta signos de agotamiento reflejados en un estancamiento de la productividad, competitividad y rentabilidad, no es incluyente y carece de un manejo sustentable de los recursos naturales”.

El diagnóstico del Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018, revela que el sector agropecuario ha tenido un menor crecimiento que la economía nacional, su participación pasó de 16.1 % en 1950 a 3.4 % en 2012 (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2013). Según el INEGI (2017), el escaso crecimiento económico en el sector rural en México de las últimas décadas ha sido un aliciente de los índices de pobreza y pobreza extrema.

1.3 Planteamiento del Problema

Se planteó desde la perspectiva de la teoría de “la demanda”, tomando como sujetos de estudio, los mercados de EE. UU. y Canadá⁵; el universo de estudio son los productos con VCR⁶ en estos mercados. Bajo la lógica que las exportaciones agrícolas tienen un efecto positivo en la economía rural y nacional, según la hipótesis de crecimiento mediante exportaciones (*Export Led Growth*).

Por tal motivo, se siguen los siguientes pasos:

1. Investigar las variables que determinan la demanda de un producto.
2. Identificar los productos de la cesta SAGARPA con VCR, en los mercados de EE. UU. y/o Canadá.

⁵ Debido a que son los principales consumidores de los productos SAGARPA.

⁶ Un producto que carece de VCR en un mercado tiende a reducir su participación en el largo plazo.

3. Encontrar los factores más significativos para la investigación y clasificarlos en las variables de la demanda.
4. Formar un modelo estándar aplicable a los productos SAGARPA.
5. Escoger un método cuantitativo que permita estimar los modelos.
6. Responder a los objetivos de la investigación y elaborar recomendaciones.

En el estudio de la microeconomía, la demanda es la cantidad de bienes comprada por todos los individuos en un mercado, a cada uno de sus precios, durante un periodo dado (Samuelson y Nordhaus, 2004). Las variables de la demanda son cuatro: el precio del bien, el ingreso del consumidor, el consumidor y sus preferencias y el producto de la competencia (Schotter, 1996; Samuelson y Nordhaus, 2004; Bassols, 2005; Organización Mundial del Comercio, 2013).

Esta relación puede denotarse con la siguiente función:

$$D_x = f(P, Y, C, PC)$$

Donde: D_x = demanda del bien; P = precio del bien; Y = ingreso del consumidor;

C = consumidor y sus preferencias; PC = producto de la competencia.

El precio del bien es la cantidad de dinero que debe ser cambiada para adquirirlo, al ser bien de exportación, parte de los siguientes elementos: a) costos y gastos de la empresa, b) gastos asociados a la exportación, c) margen de beneficios y d) políticas de venta (Secretaría de Economía, 2010).

El ingreso del consumidor es la capacidad de compra o recursos económicos que posee el cliente, puede ser una nación o sociedad, de carácter público o privado.

El consumidor y sus preferencias se relaciona con el mundo físico que viven los agentes económicos; contiene características psicológicas, sociales, políticas y culturales; estos

interactúan con la racionalidad y genera un comportamiento particular dentro de un mercado competitivo.

El producto de la competencia son los artículos de las empresas que actúan en el mismo sector y tratan de satisfacer las mismas necesidades de los clientes (Samuelson y Nordhaus, 2004).

Por consiguiente, el aumento en la demanda está determinado por:

- La disminución del precio del producto;
- El aumento del ingreso del consumidor;
- El aumento de la preferencia del consumidor por el producto;
- El producto de la competencia tiene una relación de valor inferior.

La disminución de la demanda se debe:

- Al aumento del precio del producto;
- La disminución del ingreso del consumidor;
- La disminución de la preferencia del consumidor por el producto;
- El producto de la competencia tiene una relación de valor superior

(Schotter, 1996; Samuelson y Nordhaus, 2004; Bassols, 2005; Organización Mundial del Comercio, 2013).

Al identificar las variables de la demanda, se formula la pregunta, objetivo e hipótesis de la investigación.

1.4 Pregunta de la Investigación

¿Cómo determinó el precio del bien, el ingreso del consumidor, el consumidor y sus preferencias, y el producto de la competencia la demanda de los productos SAGARPA con VCR en EE. UU. y/o Canadá, durante el periodo 1990-2019?

1.5 Objetivo de la Investigación

Indicar cómo determinó el precio del bien, el ingreso del consumidor, el consumidor y sus preferencias, y el producto de la competencia, la demanda de los productos SAGARPA con VCR en EE. UU. y/o Canadá, durante el periodo 1990-2019.

1.5 Hipótesis de la Investigación

El precio del bien, el ingreso del consumidor, el consumidor y sus preferencias, y el producto de la competencia, determinaron la demanda de productos SAGARPA con VCR en EE. UU. y Canadá, durante el periodo 1990-2019.

1.6 Justificación

La principal motivación para realizar el estudio, es acreditar el programa de doctorado en administración, bajo la defensa de la presente tesis.

El tema de investigación fue inspirado en fortalecer la PAN 2017-2030, en específico, se busca fortalecer la PAN en el apartado de las amenazas.

El crecimiento de la actividad agrícola es una prioridad para México, así se indica en el Planes Nacionales de Desarrollo PND 2013-2018 y 2019-2024, referentes a “México Próspero” y “autosuficiencia alimentaria y rescate al campo”; y los objetivos del Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024⁷.

La actividad agrícola provee cuatro beneficios principales para las naciones: servicios factoriales, genera divisas, mercado y producción. De forma que, la falta de crecimiento en la

⁷ Los objetivos prioritarios son: “1) lograr la autosuficiencia alimentaria vía el aumento de la producción y la productividad agropecuaria y acuícola pesquera; 2) contribuir al bienestar de la población rural mediante la inclusión de los productores históricamente excluidos en las actividades productivas rurales y costeras, aprovechando el potencial de los territorios y los mercados locales; 3) incrementar las prácticas de producción sostenible en el sector agropecuario y acuícola-pesquero frente a los riesgos agroclimáticos” (DOF, 2020, p. 6).

actividad agrícola se relaciona con pobreza patrimonial y alimenticia (Brown, 2013; Sánchez, 2014).

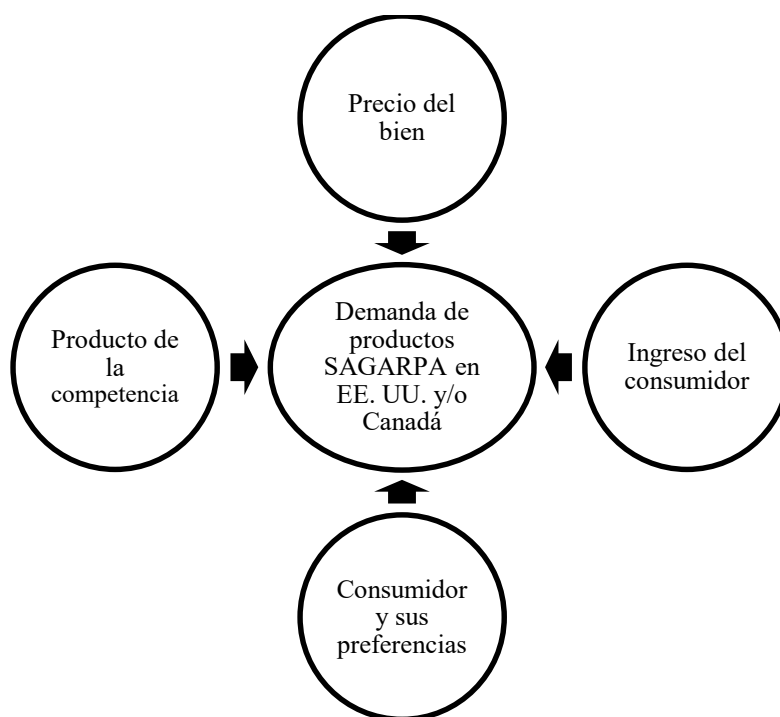
México⁸ posee con los recursos necesarios para generar una economía rural próspera, que sea aliciente para generar un efecto multiplicativo en la economía nacional. Esto debido a que cuenta con 32, 406, 237 hectáreas fértiles para cosechar alimento.

Aproximadamente el 12.7 % de la población ocupada labora en el sector primario, lo que representa 6.7 M. de personas, de los cuales 5.7 M. se ubican en la actividad agrícola. Según el INEGI, en la década de 2010, la actividad agrícola ha aportado, aproximadamente, con dos tercios al PIB agrícola.

1.7 Modelo de Variables

A partir de la teoría de la demanda, el modelo que sigue la investigación y su relación entre ellas, se ilustra en la figura 12. De tal manera que, la demanda de los productos SAGARPA con VCR en los mercados de EE. UU. y/o Canadá, se determina por las variables de precio, el ingreso del consumidor, el consumidor y sus preferencias, y el producto de la competencia.

⁸ En el año 2015 fue catalogado por ser el tercer mayor productor de alimentos en Latinoamérica y el décimo segundo a nivel mundial (SAGARPA, 2016).

Figura 13*Modelo de variables*

Nota: Elaboración propia con base en Bassols, 2005; Samuelson y Nordhaus, 2004; Schotter, 1996 y Organización Mundial del Comercio, 2013.

Capítulo II: Marco de Referencia

En este capítulo se describe y presenta las principales estadísticas de comercio internacional, de los catorce productos seleccionados por la PAN que poseen VCR en EE. UU. y Canadá.

2.1 Productos SAGARPA con VCR en los Mercados de EE. UU. y/o Canadá

Como se expuso en los antecedentes del capítulo I, el gobierno federal busca cumplir con los objetivos de la PAN, para lograr el crecimiento de la actividad agrícola que pueda beneficiar a la actividad primaria de México. Sin embargo, según el trabajo de Infante y López (2019), solo 14 de los 37 productos seleccionados cuentan con VCR, ya sea en el mercado de EE. UU. y/o Canadá, durante el periodo 1990-2017. Un producto sin VCR tiende a reducir su participación en un mercado en el mediano o largo plazo. Por tal motivo, se consideró eliminar los productos que no cuenten en promedio con 0.10 puntos en el índice de VCR, durante el periodo de 1990-2019.

En la tabla 5, se enlistan los productos que promedian más o igual a 0.10 en el índice de VCR, en los mercados de EE. UU. y Canadá; se distinguen con una “x” los productos con VCR. Los catorce que poseen en EE. UU. son: aguacate, cacao, café, caña de azúcar, chile, frambuesa y zarzamora, jitomate, limón, mango, nuez, papaya y uva. Los siete en Canadá: aguacate, cacao, café, caña de azúcar, jitomate, limón y mango. Cabe señalar que la frambuesa y zarzamora se presentan juntos, debido a que no se encuentran desagregados en el Sistema Armonizado de designación y Codificación de Mercancías (SA).

Tabla 5*Productos de la PAN con VCR en EE. UU. y/o Canadá*

No.	Producto	VCR		No.	Producto	VCR	
		EE. UU.	CAN			EE. UU.	CAN
1	Agave			20	Jitomate	×	×
2	Aguacate	×	×	21	Limón	×	×
3	Algodón			22	Maíz		
4	Arándano			23	Mango	×	×
5	Arroz			24	Manzana		
6	Avena			25	Naranja		
7	Cacao	×	×	26	Nuez	×	
8	Café	×	×	27	Palma de aceite		
9	Canola			28	Palma de coco		
10	Caña de azúcar	×	×	29	Papaya	×	
11	Cártamo			30	Piña		
12	Cebada			31	Sorgo		
13	Chile	×		32	Soya		
14	Frambuesa/Zarzamora	×		33	Toronja		
15	Fresa	×		34	Trigo		
16	Frijol			35	Uva	×	
17	Girasol			36	Vainilla		
18	Higuerilla						
19	Jatropha						

Nota: En la tabla aparecen 36 productos, esto debido a que la frambuesa y zarzamora no se encontraron desagregados en el sistema armonizado, por lo tanto, fueron unidos. Tomado de Infante y López, 2019.

A continuación, se describen estos catorce productos SAGARPA.

2.2 Aguacate

El nombre científico es *Persea Americana Mill.*, el árbol es de floración espléndida, frondoso y de hoja perenne. Cada árbol produce hasta un millón de flores y aproximadamente 0.1% se transforma en fruto. Se emplea como complemento en diversas comidas, además de su sabor cremoso suave, es reconocido por su alto contenido de proteínas, minerales y vitaminas. De su grasa se elabora aceite que es procesada por las industrias farmacéuticas y de cosméticos (SAGARPA, 2016).

México es el primer exportador de aguacate en el mundo con 46.47 % de participación, de los 88 países que exportaron en 2019, seguido de Holanda y Perú; EE. UU. estuvo en la posición 6 y Canadá 67. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con el 40.67 % de los 109 países importadores, seguido de Holanda y Francia; Canadá estuvo en la posición 5 y México no importó (ver tabla 6).

Tabla 6

Mayores exportadores e importadores de aguacate, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	México	\$2,912,586,532	0.46	1	EE. UU.	\$2,864,124,799	0.41
2	Holanda	\$886,299,566	0.14	2	Holanda	\$817,596,304	0.12
3	Perú	\$755,019,498	0.12	3	Francia	\$521,025,425	0.07
6	EE. UU.	\$154,309,172	0.02	4	Alemania	\$343,568,997	0.05
67	Canadá	\$30,290	0.00	5	Canadá	\$237,780,068	0.03
	88 países	\$6,267,187,822	1.00		109 países	\$7,042,880,901	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 08.04.40, para el año 2019.

2.3 Cacao

El nombre científico es *Theobroma Cacao l.* El producto es originario de México, tiene forma de baya de 30 cm. de largo y 10 cm. de diámetro; su sabor es amargo de color púrpura o blancuzco, parecido a las almendras. Se emplea principalmente para la elaboración de chocolate; también para fabricar licor, manteca y cacao en polvo; en otros casos se usa como aromatizante, perfume y maquillaje; en la cocina mexicana es utilizado en platos salados y en bebidas calientes (SAGARPA, 2016).

Alemania es el primer exportador de cacao en el mundo con 13.20 % de participación, de los 121 países que exportaron en 2019, seguido de Holanda; EE. UU. estuvo en la posición 8, Canadá en la 10 y México en la 18. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con 10.56 % de los 123 países importadores, seguido de Alemania y Holanda; Canadá estuvo en la posición 7 y México en 23 (ver tabla 7).

Tabla 7

Mayores exportadores e importadores de cacao, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	Alemania	6,438,855,987	0.13	1	EE. UU.	5,127,504,349	0.11
2	Holanda	5,228,501,467	0.11	2	Alemania	4,966,895,190	0.10
8	EE. UU.	1,921,530,772	0.04	3	Holanda	4,699,580,427	0.10
10	Canadá	1,667,765,557	0.03	7	Canadá	1,561,651,226	0.03
18	México	743,268,411	0.02	23	México	542,130,660	0.01
121 países		48,785,687,655	1.00	123 países		48,535,669,742	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 18, para el año 2019.

2.4 Café

El nombre científico es *Coffea Arabica L.* Al fruto se le conoce como cereza, uva o capulín, al tostarse se le denomina café o cafeto. Existen más de treinta especies, las principales son: arábica, canephora y libérica. Se emplea para la preparación de café y también para producir otros productos como: licor, dulces y pasteles. Es un producto importante para la industria cafetalera (SAGARPA, 2016).

Brasil es el primer exportador de café en el mundo con 16.43 % de participación, de los 119 países que exportaron en 2019, seguido de Suiza; EE. UU. estuvo en la posición 11, Canadá en la 16 y México en la 20. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con 19.64 % de los 127 países importadores, seguido de Alemania y Francia; Canadá estuvo en la posición 6 y México en la 37 (ver tabla 8).

Tabla 8

Mayores exportadores e importadores de café, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	Brasil	4,584,848,494	0.16	1	EE. UU.	5,841,573,100	0.20
2	Suiza	2,506,133,801	0.09	2	Alemania	3,095,713,563	0.10
11	EE. UU.	822,498,538	0.03	3	Francia	2,732,278,127	0.09
16	Canadá	501,042,980	0.02	6	Canadá	1,196,180,170	0.04
20	México	316,194,908	0.01	37	México	116,355,286	0.00
119 países		27,898,485,604	1.00	127 países		29,740,214,297	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 09.01, para el año 2019.

2.5 Caña de Azúcar

El nombre científico es *Saccharum Officinarum l.* Es considerado como fruto agrícola por su tallo. Se usa como materia prima en la industria azucarera, además se puede fabricar: papel, cemento, abono y alimento para animal; su jugo se emplea en la producción de alcohol (SAGARPA, 2016).

Brasil es el primer exportador de café en el mundo con 26.49 % de participación, de los 116 países que exportaron en 2019, seguido de Tailandia; México estuvo en la posición 6, EE. UU. en la 36 y Canadá en la 54. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con el 9.63 % de los 127 países importadores, seguido de Indonesia y China; Canadá estuvo en la posición 11 y México en la 71 (ver tabla 9).

Tabla 9

Mayores exportadores e importadores de caña de azúcar, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	Brasil	5,179,139,852	0.26	1	EE. UU.	1,656,974,723	0.10
2	Tailandia	2,986,473,799	0.15	2	Indonesia	1,366,136,182	0.08
6	México	669,469,558	0.03	3	China	1,121,331,889	0.07
36	EE. UU.	76,359,317	0.00	11	Canadá	412,870,426	0.02
54	Canadá	32,903,472	0.00	71	México	35,637,441	0.00
116 países		19,551,567,822	1.00	127 países		17,203,915,259	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 17.01, para el año 2019.

2.6 Chile

El nombre científico es *Capsicum Annuum L.* La forma del producto puede ser redonda, ovalada o cilíndrica, cuando se acerca a la madurez su color es verde debido a la clorofila; los frutos maduros tienen un color rojo o amarillo debido a los pigmentos; la viscosidad la establece el pigmento capsaicina; y su color se determina al momento de la recolección. Se emplea en diversos platillos gastronómicos; se presenta en fresco, cosido, congelado, deshidratado, encurtido, enlatado, etc.; también para adquirir colorantes, resinas industriales y otros fines medicinales (SAGARPA, 2016).

India es el primer exportador de chile en el mundo con 25.26 % de participación, de los 115 países que exportaron en 2019, seguido de Vietnam; México estuvo en la posición 10, EE. UU. en la 11 y Canadá en la 36. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con el 19.05 % de los 127 países importadores, seguido de China y Tailandia; México estuvo en la posición 6 y Canadá en la 13 (ver tabla 10).

Tabla 10

Mayores exportadores e importadores de chile, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	India	929,188,032	0.25	1	EE. UU.	623,592,066	0.19
2	Vietnam	682,628,666	0.19	2	China	352,242,345	0.11
10	México	74,051,715	0.02	3	Tailandia	208,666,152	0.06
11	EE. UU.	63,664,085	0.02	6	México	118,561,100	0.04
36	Canadá	5,217,220	0.00	13	Canadá	70,684,086	0.02
	115 países	3,678,274,475	1.00		127 países	3,272,964,726	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 09.04, para el año 2019.

2.7 Frambuesa y Zarzamora

El nombre científico de la frambuesa es *Rubus Idaeus*. Son frutillas en forma de esferas ásperas del tamaño de una canica, de color rojizo con pelo de color oro. El término científico de la zarzamora es *Rubus Ulmifolius*. Es un fruto carnoso de color violeta de esferas apiñadas que tienen un sabor dulce y aromático. Ambas se consumen en fresco o para acompañar platillos o congelados; también sirven para elaborar jugos, pulpas, ates, helados, extractos, saborizantes, deshidratados, jaleas, licores y recetas medicinales; se puede emplear las hojas y la raíz para preparados saludables (SAGARPA, 2016).

España es el primer exportador de frambuesa y zarzamora en el mundo con 24.11 % de participación, de los 73 países que exportaron en 2019, seguido de México y EE. UU.; Canadá estuvo en la posición 22. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con 42.10 % de los 102 países importadores, seguido de Alemania y Canadá; México estuvo en la posición 45 (ver tabla 11).

Tabla 11

Mayores exportadores e importadores de frambuesa y zarzamora, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	España	520,189,637	0.24	1	EE. UU.	1,356,839,138	0.42
2	México	411,014,590	0.19	2	Alemania	310,356,478	0.10
3	EE. UU.	354,131,562	0.16	3	Canadá	305,898,000	0.09
4	Marruecos	243,211,889	0.11	4	Reino U.	274,236,484	0.09
22	Canadá	895,437	0.00	45	México	565,044	0.00
73 países		2,158,013,934	1.00	102 países		3,222,910,234	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 08.10.20, para el año 2019.

2.8 Fresa

El nombre científico es *Fragaria l.* El fruto es resultado de la agregación de muchos carpelos secos pequeños sobre un receptáculo pulposo hipertrofiado; su forma es de aproximadamente un centímetro de largo color rojo, su sabor y aroma es dulce; se recolecta manualmente debido a su sensibilidad. Se consume en fresco, postres, licuados, mousses y suflés; así como en la transformación de mermeladas y jaleas (SAGARPA, 2016).

España es el primer exportador de fresa en el mundo con 24.62 % de participación, de los 79 países que exportaron en 2019, seguido de México y EE. UU.; Canadá estuvo en la posición 20. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con el 27.90 % de los 109 países importadores, seguido de Canadá y Alemania; México estuvo en la posición 16 (ver tabla 12).

Tabla 12

Mayores exportadores e importadores de fresa, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	España	666,515,227	0.25	1	EE. UU.	871,353,375	0.28
2	México	564,361,565	0.21	2	Canadá	327,569,819	0.10
3	EE. UU.	451,200,787	0.17	3	Alemania	302,144,850	0.10
4	Holanda	263,458,392	0.10	4	Reino U.	212,095,344	0.07
20	Canadá	8,140,234	0.00	16	México	44,521,279	0.01
	79 países	2,707,710,600	1.00		109 países	3,122,925,117	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 08.10.10, para el año 2019.

2.9 Jitomate

El nombre científico es *Lycopersicum Esculentum L.* Su forma es redonda u ovalada, de color amarillento a rojo por la presencia de los pigmentos licopeno y caroteno; el sabor es ligeramente ácido, una de sus variedades tiene forma larga, como el *saladette*. Se emplea en la gastronomía en ensaladas y jugos; la industria alimenticia los procesa en jugos, purés, conservas, fritos, salsas, mermeladas; en las cuales emplea la variedad *saladette*, bola y *cherry* (SAGARPA, 2016).

México es el primer exportador de jitomate en el mundo con 24.22 % de participación, de los 98 países que exportaron en 2019, seguido de Holanda y España; Canadá estuvo en la posición 6 y EE. UU. en la 9. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con el 27.37 % de los 119 países importadores, seguido de Alemania y Francia; Canadá estuvo en la posición 7 y México en la 71 (ver tabla 13).

Tabla 13

Mayores exportadores e importadores de jitomate, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	México	2,163,382,594	0.24	1	EE. UU.	2,420,262,714	0.27
2	Holanda	1,930,649,212	0.22	2	Alemania	1,415,205,401	0.16
3	España	1,031,800,383	0.12	3	Francia	705,608,606	0.08
6	Canadá	379,145,287	0.04	7	Canadá	305,494,310	0.03
9	EE. UU.	291,723,348	0.03	71	México	575,959	0.00
	98 países	8,930,492,367	1.00		119 países	8,843,966,950	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 07.02, para el año 2019.

2.10 Limón

El nombre científico es *Citrus Urantifolia Swingle*. El fruto es pequeño y redondo con una protuberancia en la extremidad, mide menos de cinco centímetros de diámetro, posee una cáscara fina de color verde que cambia a amarillo en la madurez; la pulpa es jugosa y ácida, dividida entre 9 a 12 gajos. Se consume en fresco en la gastronomía, la industria alimenticia emplea el zumo para elaborar jugos, jaleas, dulces, salsas, bebidas, etc. Otras industrias producen aceites, esencias, concentrados, pectina, ácido cítrico, cáscara cristalizada y fermentos (SAGARPA, 2016).

España es el primer exportador de limón en el mundo con 24.17 % de participación, de los 100 países que exportaron en 2019, seguido de México y Sudáfrica; EE. UU. estuvo en la posición 6 y Canadá en la 80. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con 19.65 % de los 120 países importadores, seguido de Alemania y Holanda; Canadá estuvo en la posición 9 y México no importó en ese año (ver tabla 14).

Tabla 14

Mayores exportadores e importadores de limón, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	España	814,623,119	0.24	1	EE. UU.	691,937,728	0.20
2	México	559,771,947	0.17	2	Alemania	322,830,921	0.09
3	Sudáfrica	281,340,598	0.08	3	Holanda	236,966,978	0.07
6	EE. UU.	195,210,296	0.06	4	Francia	222,874,967	0.06
80	Canadá	13,211	0.00	9	Canadá	128,401,022	0.04
100 países		3,369,765,961	1.00	120 países		3,521,768,786	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 08.05.50, para el año 2019.

2.11 Mango

El nombre científico es *Mangifera indica* L. Es una fruta carnosa dulce de forma ovalada, el color varía de verde-amarillo-rojo, su interior contiene un hueso grande, aplanado y rodeado de una cubierta leñosa; la variedad más vendida es el Manila que contiene 20 % de azúcar y de agua lo restante. Se consume en fresco para acompañar ensaladas, platillos principales y bebidas refrescantes; la industria alimenticia la emplea para hacer refrescos, jugos, salsas, helados, etc. (SAGARPA, 2016).

Tailandia es el primer exportador de mango en el mundo con 17.96 % de participación, de los 97 países que exportaron en 2019, seguido de México y Holanda; EE. UU. estuvo en la posición 14 y Canadá en la 36. Por su parte, China fue el principal importador con el 22.50 % de los 121 países importadores, seguido de EE. UU. y Holanda; Canadá estuvo en la posición 8 y México en la 35 (ver tabla 15).

Tabla 15

Mayores exportadores e importadores de mango, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	Tailandia	624,724,493	0.18	1	China	822,329,214	0.22
2	México	440,813,369	0.13	2	EE. UU.	658,241,335	0.18
3	Holanda	367,550,245	0.11	3	Holanda	334,437,173	0.09
14	EE. UU.	51,671,573	0.01	8	Canadá	118,387,107	0.03
36	Canadá	6,698,963	0.00	35	México	5,948,558	0.00
	97 países	3,479,272,121	1.00		121 países	3,655,373,315	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 08.04.50, para el año 2019.

2.12 Nuez

El nombre científico es *Carya Illinoensis*. Es un fruto grande con mesocarpio carnoso y endocarpio duro arrugado de dos caparazones de color café, su interior está dividido incompletamente en dos o cuatro celdas, la semilla tiene dos o cuatro lóbulos con muchos hoyos. Se emplea para acompañar platillos gastronómicos como el mole; las panaderías y reposterías elaboran productos como: helado, postres, licuados, golosinas como ejemplo los garapiñados y palanquetas (SAGARPA, 2016).

EE. UU. es el primer exportador de nuez en el mundo con 44.40 % de participación, de los 116 países que exportaron en 2019, seguido de Turquía y España; México estuvo en la posición 4 y Canadá en la 46. Por su parte, Alemania fue el principal importador con el 11.93 % de los 127 países importadores, seguido de China y EE. UU.; Canadá estuvo en la posición 13 y México en la 17 (ver tabla 16).

Tabla 16

Mayores exportadores e importadores de nuez, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	EE. UU.	8,481,413,428	0.44	1	Alemania	2,121,356,931	0.12
2	Turquía	1,684,818,603	0.09	2	China	1,961,387,284	0.11
3	España	880,249,419	0.05	4	EE. UU.	1,216,683,294	0.07
4	México	861,189,970	0.05	13	Canadá	496,609,622	0.03
46	Canadá	7,625,284	0.00	17	México	300,226,826	0.02
116 países		19,101,641,991	1.00	127 países		17,775,114,182	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 08.02, para el año 2019.

2.13 Papaya

El nombre científico *Carica Papaya l.* Es una fruta ovoide y oblonga de 10 a 25 centímetros o más de largo, con 7 a 15 cm. de diámetro; en su interior es carnoso, en la parte superior es de color verde amarillento y cuando madura toma un color anaranjado con numerosas semillas parietales de color negro redondas y encerradas en un arillo transparente; las variedades más conocidas son: la amameyada, el maradol, la amarilla y la roja. Se emplea para consumo principalmente en fresco para preparar cócteles junto con otras frutas (SAGARPA, 2016).

México es el primer exportador de papaya en el mundo con 33.37 % de participación, de los 75 países que exportaron en 2019, seguido de Brasil y Guatemala; EE. UU. estuvo en la posición 5 y Canadá en la 56. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con el 37.86 % de los 91 países importadores, seguido de Alemania y Portugal; Canadá estuvo en la posición 4 y México no importó en ese año (ver tabla 17).

Tabla 17

Mayores exportadores e importadores de papaya, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	México	94,867,991	0.33	1	EE. UU.	129,858,431	0.38
2	Brasil	47,270,134	0.17	2	Alemania	30,019,229	0.09
3	Guatemala	30,775,735	0.11	3	Portugal	24,364,719	0.07
5	EE. UU.	21,174,885	0.07	4	Canadá	22,176,970	0.06
56	Canadá	3,978	0.00	5	España	20,140,358	0.06
75 países		284,259,126	1.00	91 países		342,986,687	1.00

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 08.07.20, para el año 2019.

2.14 Uva

El nombre científico es *Vitis Vinífera*. Es una fruta de forma redonda, carnosa y muy jugosa, este se agrupa en racimos; su cáscara es delgada y resistente de color rojo solferino o verde, contiene las vitaminas: A, C, E, B1, B2, B3 y B6; así como calcio, cobre, magnesio, ácido fólico, fósforo, sodio, potasio, hierro, zinc, glucosa y fructuosa. Se emplea para consumo en fresco directo de los racimos; la industria de bebidas produce principalmente vino (SAGARPA, 2016).

Chile es el primer exportador de uva en el mundo con 13.01 % de participación, de los 93 países que exportaron en 2019, seguido de EE. UU. y China; México estuvo en la posición 13 y Canadá en la 46. Por su parte, EE. UU. fue el principal importador con el 16.57 % de los 127 países importadores, seguido de Holanda y Reino Unido; Canadá estuvo en la posición 7 y México en la 14 (ver tabla 18).

Tabla 18

Mayores exportadores e importadores de uva, en 2019

Exportación				Importación			
No.	País	USD	%	No.	País	USD	%
1	Chile	1,349,131,389	13.01%	1	EE. UU.	1,846,795,598	16.57%
2	EE. UU.	1,113,544,548	10.74%	2	Holanda	915,373,776	8.21%
3	China	1,061,442,559	10.23%	3	Reino Unido	886,451,513	7.95%
13	México	292,808,591	2.82%	7	Canadá	499,345,812	4.48%
46	Canadá	3,314,837	0.03%	14	México	195,118,586	1.75%
93 países		10,372,788,255	100.00%	127 países		11,148,410,504	100.00%

Nota: Los valores de exportación e importación se extrajeron de UN comtrade bajo la clasificación arancelaria 08.06 para el año 2019.

Capítulo III: Marco Teórico

El marco teórico se divide en dos apartados: el primero, presenta la revisión literaria sobre los determinantes del comercio internacional de productos agrícolas; el segundo, explica las teorías que sustentan la lógica que persigue la investigación, siendo: planeación estratégica, crecimiento económico mediante exportaciones y las ventajas comparativas reveladas.

Primer Apartado: Revisión Literaria de los Determinantes de Exportaciones Agrícolas

Este apartado tiene como objetivo elaborar un registro de factores que determinan el comercio internacional de productos agrícolas. Mediante el registro, se pretende extraer factores que cuantifiquen las cuatro variables de la demanda.

Para realizar este registro, se emplearon bases electrónicas de artículos académicos con las siguientes especificaciones:

- 1) El objetivo principal del estudio es estudiar los determinantes de exportaciones agrícolas.
- 2) El artículo pertenezca a una revista arbitrada.
- 3) Fecha de publicación a partir de 1990.
- 4) Implique países distintos.
- 5) Haya sido citado.

A continuación, se describe el autor, año de publicación, objetivo del estudio, periodo de estudio, factores estudiados, metodología y principales resultados. En el ANEXO I, se muestra la tabla que resume al registro.

3.1 Registro de Factores que Determinan las Exportaciones Agrícolas

Prasad (2000) estudió los factores determinantes de las exportaciones de Fiji con sus principales socios comerciales (Australia, Nueva Zelanda, EE. UU. y Japón), durante el periodo 1968 a 1998, empleando el Modelo Corrector de Errores (MCE) para conocer el efecto de corto y largo plazo de los siguientes factores: tipo de cambio real, ingreso del socio comercial y desajustes en la oferta de productos agrícolas, como variable *dummy*. Los resultados indicaron que en el corto plazo, desajustes (*shocks*) en la oferta de productos agrícolas y el tipo de cambio real impactaron negativamente en las exportaciones; en el largo plazo, las exportaciones de Fiji y el ingreso del socio comercial tuvieron impacto positivo en las exportaciones de Fiji.

Gbetnkom y Khan (2002) analizaron los determinantes de las exportaciones de cacao, café y plátano de Camerún, durante el periodo 1971 a 1996; emplearon un modelo econométrico de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), basada en la función de oferta exportable, tomando los siguientes factores: precio al productor, índice del precio doméstico, precio de exportación, el crédito para exportar productos agrícolas, el promedio anual de lluvia en milímetros, infraestructura carretera, acuerdos comerciales, mercadotecnia comercial, abandono del precio del productor fijo y cuotas contingentes como variables *dummy*. Los resultados indican que los precios del productor son significativos, más no los de exportación en dos productos; el aumento en infraestructura carretera y los créditos incrementa las exportaciones; las variables *proxy* mostraron un efecto positivo en las políticas implementadas.

Sevela (2002) explicó el volumen de productos agroindustriales de la República Checa, para el año 2002; emplearon el modelo gravitacional con los siguientes factores: ingreso *per cápita* del socio, distancia, tipo de cambio real, ingreso nacional del socio y población. Los resultados indicaron que el ingreso *per cápita*, el ingreso nacional y la distancia fueron

significativos al 99 %, y explicaron el 76 % de las exportaciones de la República Checa en 2002.

Mestiza y Escalante (2003) analizaron los obstáculos del subsector exportador mexicano de frutas y verduras relacionados con el TLCAN (en tres productos: chile bell, espárrago y sandía), durante el periodo de 1970 a 1997; utilizando el índice de VCR y un modelo econométrico por MCO con función de demanda de exportaciones. Los factores estudiados fueron: cantidad producida en el país del socio, precio de exportación, precio en la demanda, la cantidad consumida en el país del socio, medidas sanitarias y fitosanitarias, el grado de competitividad, estacionalidad de los productos y el tipo de cambio. Los resultados indican que las exportaciones mexicanas de estos productos están determinadas en gran medida, por la producción interna y por las políticas comerciales que favorecen al comercio durante los periodos de desabasto del socio; por otro lado, las medidas sanitarias y fitosanitarias han afectado al comercio. Como conclusión, los autores indican que existen cuatro factores principales que explican el flujo de exportaciones hacia EE. UU., estos son: tipo de cambio, la demanda del socio, la producción interna en el mercado destino y el grado de competitividad de los bienes exportables.

Okoruwa et al. (2003) estudiaron las determinantes de las exportaciones agrícolas de Nigeria (en particular cacao, caucho y palma de almendra) con sus cinco principales socios comerciales (Reino Unido, EE. UU., Holanda, Alemania y Francia), durante el periodo 1960 a 1997; mediante el modelo corrector de errores, empleando los factores: la producción, el precio promedio del año anterior, el precio internacional, tipo de cambio, la población del productor, las exportaciones de los competidores al socio comercial, el PIB del socio, el índice de la producción industrial del importador, el tiempo de tendencia medida por años. Los resultados indican que los determinantes de las exportaciones agrícolas tradicionales de Nigeria son: los

precios del productor rezagados, los precios mundiales rezagados, el aumento de la población, la cantidad exportada por competidores al socio, el índice de producción de los países importadores y el tiempo de tendencia (solo para Reino Unido).

Narayan y Narayan (2004) analizaron los determinantes de la demanda de las exportaciones de Fiji, durante el periodo 1970 a 1999; emplearon el modelo autorregresivo de rezagos distribuidos o ARDL (por sus siglas en inglés de *Autoregressive Distributed Lag*), en conjunto con FMOLS y DOLS para largo plazo y el vector corrector de error de errores para el corto plazo; usando los factores: ingreso del socio comercial, precio del competidor y precio de exportación. Los resultados indican que las tres variables fueron positivas significativas en el largo plazo; en el corto solamente fue significativo el ingreso.

Majeed y Ahmad (2006) analizaron las determinantes de las exportaciones de países en vías de desarrollo (75 países), durante el periodo de 1970 a 2004; emplearon una ecuación de calculada por la técnica de datos panel, con los factores: inversión extranjera directa como porcentaje del PIB hacia el país del socio, PIB del socio, crecimiento anual del PIB del socio, porcentaje del ahorro nacional respecto del PIB, gasto en desarrollo doméstico, impuestos indirectos como porcentaje del PIB, tipo de cambio real, número de televisiones y teléfonos por cada mil personas, valor agregado del sector industrial y fuerza de trabajo. Los resultados indicaron que contrario a diversa literatura, la inversión extranjera directa, no fue significativa; el PIB, crecimiento del PIB, tipo de cambio real, las dos variables de acceso a comunicaciones, la fuerza de trabajo, el gasto en inversión, el aumento en ahorros y el grado de industrialización de los países fueron positivos y significativos.

Shane et al. (2006) estimaron los efectos del ingreso del socio comercial y el tipo de cambio, en las exportaciones agrícolas de EE. UU. a 60 países, durante el periodo 1970 a 2003;

emplearon la técnica de datos panel y la fórmula para calcular un tipo de cambio ponderado, tomando en cuenta los factores: PIB del socio y el tipo de cambio (ponderado en las 60 naciones). Los resultados indican que existe un vínculo entre las exportaciones agrícolas de EE. UU. con el tipo de cambio ponderado y el ingreso; el ingreso tiene un efecto positivo significativo en casi todos los países y productos; el tipo de cambio ponderado tiene efecto negativo en todas las ecuaciones y significativas en siete países.

Kuman y Rai (2007) analizaron el desempeño, la competitividad y los determinantes de las exportaciones de tomate de India, durante el periodo de 1985 a 2004; emplearon el índice de VCR y una ecuación tipo Cobb-Douglas bajo la técnica de MCO; los factores fueron: la producción nacional, el volumen de comercio del producto, el precio de exportación, el precio internacional y el tipo de cambio. Los resultados indicaron que el tomate posee VCR con varios socios comerciales, esto permite ampliar la producción y exportación de tomate, y cuenta con precio competitivo respecto de los precios internacionales; por otro lado, el tipo de cambio no fue significativo; mediante el análisis estadístico se puede notar que, con restricciones al mercado, se tiende a bajar el comercio, por lo que los autores comentan que se requiere hacer mejoras en cuanto a infraestructura y sanidad para mejorar la competitividad del producto.

Kuman et al. (2008) analizaron el rendimiento, destino, competitividad y determinantes de las exportaciones de pepino y pepinillo de India, durante el periodo 1991 a 2005; emplearon el índice de VCR y una ecuación de demanda por MCO, con los factores: comercio internacional de producto, el precio de exportación y el tipo de cambio. Los resultados indican que los productos son competitivos, las determinantes de sus exportaciones son el tamaño del mercado mundial, tipo de cambio y precio de exportación; el precio de exportación no fue significativo; el modelo explicó el 96 % de las variaciones en las exportaciones de pepino y pepinillo.

Jayasinghe et al. (2010) analizaron las determinantes de la demanda de semillas de maíz de EE. UU. en 48 países, durante el periodo 1989 a 2004; usando una ecuación gravitacional, con los factores: precio del productor, aranceles, distancia, regulaciones y la producción por país. Los resultados indicaron que el arancel tuvo mayor impacto marginal en la demanda, seguido de la distancia y las regulaciones; los autores indicaron que los costos de transacción tuvieron gran importancia en la demanda.

Schwarz et al. (2009) analizaron el precio del petróleo como determinante de los precios de los productos agrícolas (trigo, maíz, semillas para elaboración de combustibles, azúcar y otros granos) en la Unión Europea, durante el periodo 1999 a 2016; emplearon un modelo de equilibrio parcial con mercados interconectados. Los resultados indican que los precios del petróleo impactan en los precios de los productos agrícolas de la Unión Europea.

Folawewo y Olakojo (2010) estudiaron los determinantes de las exportaciones agrícolas en países exportadores de petróleo, en particular Nigeria, durante el periodo de 1970 a 2007; mediante el modelo de países centro y periferia, y corrector de errores parsimonioso; los factores son: el precio del productor, precio doméstico del importador, PIB mundial, exportaciones de petroleras, precio mundial del producto y crecimiento de las exportaciones con el socio. Los resultados indican que el mayor determinante es el precio mundial promedio de los productos y el PIB mundial. En general todas las variables tuvieron un efecto positivo, excepto la liberación del comercio y las exportaciones petroleras de Nigeria.

Anderson (2010) estudió los efectos de la globalización en el comercio mundial de agricultura, durante el periodo 1960 a 2050, mediante la revisión de artículos el autor indica que la demanda se debe estudiar mediante los siguientes factores: la dotación de recursos naturales, capital, trabajo, ciencia y tecnología, PIB *per cápita*, PIB *per cápita* del socio, aranceles e

impuestos, productividad del sector, tecnologías de información y comunicación (TIC), infraestructura local, infraestructura del socio, distancia, inversión extranjera directa, cadena de suministro y decisiones, regulaciones y restricciones al comercio, estabilidad internacional, estabilidad económica, precio de exportación, precios internacionales, acceso a crédito, tipo de cambio, PIB del socio, acuerdos comerciales, población, energía, clima y acceso al agua.

Hatab et al. (2010) estudiaron los determinantes de las exportaciones agrícolas de Nigeria a 50 países, durante el periodo 1994 a 2008; emplearon el modelo gravitacional en tres formas: incluyendo modelo con intercepto, efectos fijos y efectos aleatorios; utilizaron los factores: PIB del productor, PIB del socio, población del productor, población del socio, distancia entre las dos capitales, tipo de cambio, acuerdos comerciales y grado de apertura comercial (total de exportaciones + total de importaciones / PIB). Los resultados indican que los flujos incrementan en proporción con el PIB del socio, disminuyen por la distancia, el PIB *per cápita* no fue significativo, la devaluación de la moneda de Egipto alienta las exportaciones, el idioma influye en el comercio y los acuerdos comerciales en la región no fueron factor significativo.

Leelawattanapan y Chaiboonsri (2012) estudiaron los factores que afectaron las exportaciones agrícolas de Tailandia en 2011; emplearon el método de datos panel, tomando en cuenta los factores: PIB del socio, precio del producto, tipo de cambio, producción del producto, precio del producto en el país destino y las exportaciones de otros productos agrícolas. Los resultados indicaron que las exportaciones de caucho afectaron las exportaciones agrícolas, debido a que son productos relacionados, el PIB de socio y el precio de exportación tienen relación significativa con las importaciones, incluso pueden incrementar si la producción reduce.

Zheng et al. (2012) analizaron los factores que afectan las exportaciones de pistaches de EE. UU. con 21 países importadores, durante el periodo 1989 a 2009; emplearon la técnica de

datos panel, con los siguientes factores: precio de exportación, precio doméstico del socio, PIB de socio, tipo de cambio real, contingencias en salubridad de los productos y el precio promedio de productos sustitutos. Los resultados indicaron que el precio del pistache y tipo de cambio real tuvieron efectos negativos en la demanda, las contingencias sanitarias del principal exportador (Irán) afecta las exportaciones de EE. UU., debido a que el precio es mayor al de otras semillas, se considera como artículo de lujo, que solo algunas naciones con alto ingreso consumen como el Reino Unido, el empaque mejora las especificaciones sanitarias y las diferencias por empleo de tecnología, permite generar ventajas competitivas que mejoran la confianza del consumidor.

Khaligh et al. (2013) estudiaron los factores que afectan el comercio internacional de los productos agrícolas de países en vías de desarrollo (incluyendo Irán, India, Malasia, Pakistán, Tailandia, Turquía, Brasil e Indonesia); emplearon el modelo gravitacional con los factores: PIB del socio, PIB de productor, PIB *per cápita* del socio, PIB *per cápita* del productor, distancia, volatilidad del tipo de cambio, variable *proxy* si comparten frontera, la distancia relativa por ingreso, variable *proxy* si tienen acuerdo comercial. Los resultados indican que los ingresos de ambos países tienen un efecto positivo, el PIB *per cápita* del importador fue positivo significativo, la volatilidad del tipo de cambio tuvo efecto negativo significativo, el factor acuerdos comerciales fue positivo significativo; respecto a la diferencia de ingresos, los países con mayor ingreso consumen productos más elaborados, por lo tanto, el consumo de productos agrícolas sin ningún proceso, fue negativo.

Amoro y Shen (2013) analizaron los determinantes de las exportaciones agrícolas de cacao y caucho de Costa de Marfil, durante el periodo 1970 a 2005; emplearon una función de demanda por MCO, utilizando los factores: precio internacional, producción, tipo de cambio, consumo doméstico, promedio de lluvia y tasa de interés. Los resultados indicaron que la

producción de caucho, el precio del caucho, tipo de cambio, consumo doméstico y la tasa de interés fueron significativas; el precio mundial no fue significativo; por otro lado, el tipo de cambio y el consumo doméstico tuvieron efecto negativo. Para las exportaciones de cacao, la producción tuvo un efecto positivo significativo y el consumo doméstico fue negativo significativo.

Ferro et al. (2013) estudiaron como las restricciones sanitarias afectan a las importaciones de productos agrícolas (243 productos) en 61 países, para el año 2011; emplearon un modelo gravitacional, que contiene el número de pesticidas permitidos para importación. Los resultados indican que, por cada pesticida agregado, el comercio baja en 0.1 %, mientras más imposiciones sanitarias menor es la intensidad de comercio, y mientras los mercados son más restrictivos menos empresas exportan a esos mercados (éstas no son capaces de satisfacer los requisitos por el aumento de los costos).

Elshehawy et al. (2014) estudiaron los factores que afectaron las exportaciones de Egipto con 42 socios comerciales, durante el periodo 2000 a 2013; emplearon el modelo gravitacional y datos panel; utilizaron los factores: PIB doméstico, PIB del socio comercial, población del socio, distancia entre capitales, el grado de apertura comercial, el idioma fue usado como variable *proxy*, así como la existencia de acuerdos comerciales y frontera compartida. Los resultados indican que el PIB de Egipto, PIB del socio comercial, población del socio, acuerdos comerciales y frontera compartida fueron los principales factores que determinan las exportaciones de Egipto con sus principales socios comerciales; por otro lado, los costos de transporte (medida por la distancia) tuvo efecto negativo, pero insignificante; el modelo explicó el 84 % de las exportaciones de Egipto.

Tesfaye (2014) analizó los determinantes de las exportaciones agrícolas de 48 países en África subsahariana, durante el periodo 2000 a 2008; empleó el método de datos panel, tomando en cuenta los factores: PIB del país productor, el PIB del socio comercial, tipo de cambio real efectivo, calidad de las instituciones de los países exportadores (dado por un índice institucional), la infraestructura interna, el grado de la apertura comercial del exportador, inversión extranjera directa como porcentaje del PIB, el índice de diversificación de productos, variable *proxy* de contar con acuerdos comerciales, uso de fertilizante por hectárea y *proxy* de contar con salida al mar. Los resultados fueron divididos por oferta y demanda; en la oferta, el PIB real, el PIB real rezagado un periodo, la producción agrícola rezagada un periodo tuvieron efecto positivo y significativo; del lado de la demanda, el PIB de EE. UU. tiene un efecto positivo y significativo, dado que es el principal socio comercial de estos países; así mismo, los aranceles que EE. UU. impuso tuvieron efecto negativo y significativo; la oferta y demanda fueron determinantes de las exportaciones agrícolas.

Gupta (2014) estudió la competitividad de los productos agrícolas de India, durante el periodo 2005 a 2010. El autor comentó que India fue importador neto de productos agrícolas en la década de 1950; después de las reformas en 1991, el país pasó a ser exportador neto debido a los salarios bajos pagados, autosuficiencia de insumos y la diversidad de condiciones climáticas; empleó el modelo de participación constante de mercado (del inglés *Constant Market Share*), utilizando los factores: diversificación de productos, crecimiento de las exportaciones, y medidas sanitarias y fitosanitarias. Los resultados indicaron que, si un país aumenta sus exportaciones, sus socios se sentirán más confiados en hacer negocios en el futuro; por otra parte, se hace énfasis en las medidas sanitarias y fitosanitarias, dado que causan efectos negativos en las exportaciones.

Boansi et al. (2014) analizaron los determinantes del comercio de productos agrícolas, en particular el caso de la piña de Ghana, durante el periodo 1984-2009; emplearon una ecuación de demanda por MCO; tomando en cuenta los factores: el valor de las exportaciones, la producción, consumo doméstico, precio de exportación, grado de apertura comercial del socio, tipo de cambio real efectivo, índice comparativo del rendimiento de exportación y la inversión extranjera directa. Los resultados indicaron que el valor de las exportaciones se asocia con la producción, el precio del producto y el grado de apertura comercial; por otra parte, tuvieron relación inversa con el consumo doméstico y la inversión extranjera directa; no encontraron relación significativa con el tipo de cambio real y el volumen de las exportaciones rezagadas.

Boansi (2014) estudió las determinantes de las exportaciones agrícolas de Chad, específicamente de algodón, durante el periodo 1983 a 2011; emplearon el modelo corrector de errores, tomando en cuenta los factores: valor de las exportaciones del producto, precio de exportación, la producción, el índice del rendimiento comparativo de exportación y las exportaciones mundiales del producto. Los resultados indicaron que, en el largo plazo la producción, el índice comparativo de exportación, volumen de las exportaciones mundiales y el precio fueron significativas; en el corto plazo, el precio incrementa el valor de las exportaciones y desalentó el volumen de compra, cuando los precios mundiales disminuyeron; el índice comparativo de exportación y el volumen de exportación mundial fueron determinantes del valor y volumen de las exportaciones.

Alavinasab (2015) estudió las determinantes de las exportaciones agrícolas de Irán, durante el periodo 1966-2012; empleó el modelo vector corrector de errores, tomando en cuenta los factores: PIB doméstico, consumo doméstico, valor agregado de la agricultura y el PIB del mayor socio comercial. Los resultados indicaron que, en el largo plazo, las exportaciones

agrícolas se afectan por el PIB doméstico, el consumo doméstico, valor agregado de la agricultura y el PIB del mayor socio comercial, estas variables explicaron el 99 % de las exportaciones; en el corto plazo, el PIB no tiene impacto, pero los otros tres factores fueron significativos, el consumo doméstico tuvo efecto negativo; este modelo explicó el 57 % de las exportaciones en el corto plazo.

Inayah et al. (2015) analizaron los determinantes de las exportaciones de pimienta de Indonesia a sus socios comerciales: EE. UU., Vietnam, Singapur, Alemania, India, Japón y Holanda; durante el periodo de 2002 a 2014; emplearon una ecuación de demanda bajo la técnica de datos panel, utilizando los siguientes factores: PIB *per cápita* del socio, la distancia entre los países, el precio de exportación, el tipo de cambio real y variable *proxy* de contar con acuerdo económico. Los resultados indican que todos los factores fueron significativos con efecto negativo, excepto el PIB *per cápita* del socio comercial que fue positivo; las variables explicaron el 96 % de las exportaciones.

Natale et al. (2015) analizaron los determinantes del comercio internacional de productos agrícolas (en 5 diferentes grupos o desagregaciones), durante el periodo 1990 a 2010; emplearon el modelo gravitacional, con los siguientes factores: el PIB del socio, PIB *per cápita* de la demanda, la producción, el consumo aparente, acuerdos comerciales y la distancia. Los resultados indica que los factores fueron significativos en los cinco grupos; de forma general los autores concluyeron que ciertos productos atraen a los consumidores de países con ingreso alto y a los países con mano de obra barata para continuar su procesamiento. El autor mediante su experiencia, explica las cuatro principales diferencias al utilizar el modelo gravitacional con productos agrícolas y no agrícolas: 1) se presentan coeficientes bajos del PIB del exportador, indicando que el mercado doméstico y comercio intra-industrial de producto no es significativo

en la economía local, 2) bajos coeficientes del PIB *per cápita* del importador, reflejando la elasticidad negativa en la demanda de alimento, 3) coeficientes altos del ingreso *per cápita* del exportador, explicado por las ventajas comparativas del empleo intensivo de capital en agricultura y alto proteccionismo en países desarrollados, y 4) altos coeficientes en las regulaciones al comercio.

Braha et al. (2016) estudiaron las exportaciones agrícolas de Albania, durante el periodo 1996 a 2013; emplearon el modelo gravitacional estimando la regresión de *Poisson Pseudo-Maximum Likelihood*, incluyendo los factores: PIB doméstico, el PIB del socio, PIB *per cápita* de la demanda, la población del productor, la población del consumidor, distancia, tipo de cambio, tasa de inflación, estabilidad política, grado de apertura al comercio, el grado de confianza en las instituciones del productor, grado de confianza en las instituciones del socio y variables *proxi* de compartir frontera, contar con salida al mar, compartir el mismo idioma, fueron colonia imperial, influencia de efecto diáspora y tener acuerdo comercial. Se realizaron cinco ecuaciones, los resultados indican que el PIB doméstico y del socio fueron significantes, incluso es más significativo el doméstico, se puede explicar que es más importante para Albania su formación de infraestructura, que la del socio para permitir importaciones; en los cinco modelos, el coeficiente del PIB *per cápita* fue negativo y significativo, así como el PIB *per cápita* del productor; el coeficiente de la población también fue negativo y significantes en los modelos, la distancia tuvo impacto negativo, si comparten frontera tienden a comerciar más, pero no fue significativo, existe mayor comercio comparten el efecto diáspora y por haber sido colonizado por el mismo imperio, aunque no fueron significativos; tener el mismo idioma no fue estadísticamente significativo; el acuerdo comercial fue significativo con la U. E., el tipo de cambio tuvo coeficiente positivo significativo, indicando que la depreciación de la moneda local

facilita las exportaciones, la percepción de corrupción en el país importador afecta negativamente, países con estabilidad política atraen las exportaciones de Albania.

Sertoglu y Dogan (2016) estudiaron los determinantes del comercio agrícola de Turquía, durante el periodo 1994 a 2012; emplearon el modelo vector corrector de errores, utilizando los factores: tipo de cambio real efectivo, PIB *per cápita* del productor y el índice de precios del productor. Los resultados indican que, en el largo plazo, el aumento del tipo de cambio, el ingreso y los precios del productor afectaron de forma negativa a las exportaciones; los autores recomiendan mejorar la balanza comercial bajando los precios del productor, esto se puede lograr apoyando los productores a bajar sus costos con nuevas tecnologías.

En el registro de determinantes se encontraron setenta y un factores; a continuación, se nombran por frecuencia de aparición en los artículos descritos: ingreso de la demanda (15), precio de exportación (11), tipo de cambio (11), acuerdos comerciales (10), distancia (9), volumen de producción de la oferta (8), ingreso del país de la oferta (6), tamaño de la población de la demanda (6), precios internacionales (5), precio del producto en la demanda (5), tipo de cambio real (5), ingreso *per cápita* de la demanda (5), inversión extranjera directa (4), infraestructura de la oferta (4), grado de apertura comercial del socio (4), consumo doméstico de la oferta (3), variables climáticas (3), ingreso *per cápita* de la oferta (3), precios del productor (3), acceso a crédito y tasa de interés de la oferta (3), cuestiones de sanidad alimentaria (3), restricciones y regulaciones al comercio (3), volumen del comercio mundial del producto (3), precio y exportaciones de petróleo, y energía en general (3), frontera contigua (3), tipo de cambio real efectivo (3), tamaño de la población de la oferta (2), índice del rendimiento comparativo exportador (2), valor de las exportaciones al país destino (2), crecimiento del valor de las exportaciones al país destino (2), índice de precios domésticos (2), salida marítima de la oferta

(2), diversificación de productos de la oferta (2), confianza en las instituciones y corrupción de la oferta (2), estabilidad política de la oferta (2), grado de industrialización y valor agregado de la oferta (2), fuerza de trabajo (2), consumo del socio (2), aranceles-cuotas e impuestos al comercio (2), compartir el mismo idioma (2), *shocks* en la oferta (1), precio promedio del año anterior (1), la tendencia de exportaciones (1), gasto al desarrollo de la oferta (1), inflación de oferta (1), productividad del sector agrícola (1), acceso al agua (1), valor de las exportaciones del producto (1), dotación de recursos naturales (1), capital de trabajo (1), ciencia y tecnología (1), ahorro nacional de la oferta (1), impuestos indirectos a la exportación (1), cadenas de suministros y decisiones empresariales (1), grado de apertura comercial de la oferta (1), tecnologías de informática y comunicación (1), precios de referencia al productor (1), ingreso mundial (1), exportaciones de la competencia al socio (1), estabilidad económica internacional (1), precio de la competencia (1), precio de bienes sustitutos (1), producción del socio (1), estacionalidad de los productos en la demanda (1), infraestructura de la demanda (1), crecimiento económico del PIB del socio (1), emigración y efecto diáspora (1), vínculos culturales (1), índice de producción industrial del socio (1), confianza en las instituciones del país destino (1) y diferencia del ingreso entre los países (1).

Segundo Apartado: Teorías que Fundamentan la Investigación

Las teorías que fundamentan la investigación son: planeación estratégica, hipótesis de crecimiento económico mediante exportaciones y ventajas comparativas reveladas. La selección de teorías se justifica de la siguiente manera: la planeación estratégica, por ser la rama de la administración que permite el análisis de la planeación agrícola nacional; la hipótesis de crecimiento económico mediante exportaciones, por ser la propuesta de generar un efecto multiplicador en la economía, pretendido por la PAN; por último, las ventajas comparativas

reveladas, dado que permiten justificar la inclusión de los productos agrícolas dentro de la PAN.

3.2 Planeación Estratégica

3.2.1 Antecedentes sobre Administración Estratégica

La palabra administración proviene del latín *administrare* [*ad* = dirección o tendencia, y *minister* = subordinación u obediencia] (Alonso, 1982). En castellano, el concepto de administrar viene de ministro, a su vez de *menester*, que en latín se traduce *ministerium* que significa servicio, empleo u oficio (Corominas y Pascual, 1984).

Chiavenato (2001, p. 3-4), conceptualiza la administración, de la siguiente manera:

“Es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el empleo de los recursos organizacionales para conseguir determinados objetivos con eficiencia y eficacia”.

“Es la actividad humana encargada de organizar y dirigir el trabajo individual y colectivo efectivo, en términos de objetivos predeterminados”.

Dada la complejidad de satisfacer las necesidades, el hombre ha buscado la forma de agruparse para facilitar las tareas que le permitan la sobrevivencia. Partiendo de esta búsqueda, la humanidad ha evolucionado en sus maneras de coparticipación, logrando una mejor administración de los recursos (Stoner, Freedman, y Gilbert, 1996).

La administración es universal, interdisciplinaria, intemporal, humana-social, técnica y arte (Torres, 2014). Como campo de conocimiento está conformada por la teoría organizacional, la dirección estratégica y el comportamiento organizacional (Torres y Mejía, 2006). Por otro lado, Torres y Mejía (2006) indican que se puede analizar desde tres perspectivas: la clásica, moderna y post-industrial. La primera se aboca en definir el proceso administrativo; la segunda, integra los conceptos de clima organizacional, recursos tangibles e intangibles; y la tercera, incluye los conocimientos y habilidades de los individuos en entornos evolutivos.

Según Ramírez y Ramírez (2016), cuenta con 14 principios: 1) división de trabajo, 2) autoridad y responsabilidad, 3) disciplina, 4) unidad de mando, 5) unidad de dirección, 6) subordinación del interés individual al interés general, 7) remuneración, 8) centralización, 9) jerarquía, 10) orden, 11) equidad, 12) estabilidad del personal, 13) iniciativa y 14) unión del personal.

Esta ciencia se relaciona principalmente con las ciencias sociales, incluso en sus principios las tareas de la administración eran abarcadas por las áreas de la sociología, psicología, derecho y economía; el estudio interdisciplinario ha permitido estudiar fenómenos en las organizaciones, bajo nuevos enfoques, por ejemplo: la ventaja competitiva, la estructura y estrategia organizacional, la innovación y el poder (Mercado et al., 2016).

Por su lado, el origen de la palabra “estrategia” proviene del griego *strategos*, que significa ejército y *agein* que significa mandar. El término de estrategia empezó a tomar relevancia con la implementación de campañas militares; su empleo es tautológico, dado que se ha introducido al mundo de los juegos y negocios; de este modo, se intuye que el término de estrategia es más antiguo que la administración estratégica (Chu y Tse, 1992).

Para Sammut-Bonnici (2017), la administración estratégica se define como el proceso de evaluación, planeación e implementación designada para mantener o mejorar las ventajas competitivas, tomando en cuenta el ambiente interno y externo. Esto implica el trabajo de varios departamentos: investigación y desarrollo, diseño, manufactura, control de calidad, mantenimiento, etc.

Según Wheelen y Hunger (2007) la administración estratégica consta de cuatro elementos: a) análisis ambiental, b) formulación de la estrategia, c) implementación de la estrategia y d) evaluación y control. Al buscar adaptarse a los cambios, sigue cuatro etapas:

1) planificación financiera básica, 2) basada en pronósticos (proyectos de corto, mediano y largo plazo), 3) orientada externamente, es decir atiende a las necesidades del mercado, y 4) administración estratégica o de contingencia, que reúne a los ejecutivos de alto y bajo nivel para predecir el futuro, detallando los aspectos de implementación, evaluación y control.

Este concepto ha evolucionado en tres fases: la primera, se enfocó en el control operativo de las actividades de la empresa, empleando información financiera básica; la segunda, plantea las actividades a realizar con mayor profundidad, añadiendo el análisis ambiental, el proceso presupuestario y asignación de recursos; en la tercera, incorpora un análisis más completo de los objetivos en el mercado objetivo, propone la evaluación competitiva, por tal motivo, busca ventajas competitivas (Certo y Meter, 1996).

Los beneficios más representativos al aplicar la administración estratégica son:

- Permite identificar oportunidades y evaluarlas.
- Identifica errores en la organización interna, es más fácil de coordinar y auditar.
- Reduce los efectos adversos del cambio organizacional.
- Permite vincular el proceso de decisión y las metas organizacionales.
- Asegura que el tiempo y otros recursos se usen de manera eficiente y efectiva.
- Apoya en la solución de conflictos con menos tiempo.
- Mejora la comunicación efectiva.
- Integra mejor el esfuerzo individual al esfuerzo organizacional.
- Motiva el pensamiento a futuro.
- Colabora en los esfuerzos de resolver problemas.
- Alienta al cambio de forma positiva.
- Provee disciplina en la administración organizacional (Yazan, 2017).

Según Lana (2008) los términos de administración estratégica y dirección estratégica han sido empleados como sinónimos, el primero ha sido más empleado en la práctica y el segundo en la literatura. Administración estratégica, también, ha sido empleado como sinónimo de planeación estratégica, este último, es más usado en el mundo de los negocios y el primero se emplea más en la academia; el empleo de administración estratégica lo refieren para la formulación de estrategia, implementación y evaluación; mientras que, para planeación estratégica, se emplea para la formulación de estrategias (Dyer et al., 2011).

3.2.2 Planeación Estratégica

Pérez y Bojórquez (2013, p. 18) refieren que la planeación estratégica “es un procedimiento o herramienta utilizada por las empresas para establecer los objetivos por cumplir para llegar al fin deseado”. Generalmente contiene una visión a futuro y objetivos de largo plazo; esto depende de cada organización, dado que requiere del conocimiento de los factores y características de la empresa; es decir, no es un manual de técnicas, métodos o procedimientos fijos (Martínez, 2002).

De acuerdo con Castañeda (2009), un plan estratégico debe contener lo siguiente:

- Misión o propósito.
- Visión de largo plazo.
- Objetivos derivados de la misión y visión.
- Estrategia que contiene la forma de lograrlos con base en el FODA y diferenciándola de la competencia.
- Modelo de negocios con énfasis en el cliente, pasando por las etapas de la cadena de valor (diseño, adquisición de materiales, fabricación, logística, distribución, promoción, venta, cobranza y servicio post-venta).

- Plan de acción que indican las tareas para su implementación (programas y políticas).
- Implementación o la toma de acción.
- Ajustes inmediatos a los planes en la ejecución.

Para Aguilar et al., (2012), corroboran la importancia del diagnóstico estratégico de la situación organizacional, mediante la matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA); las fortalezas y debilidades provienen del interior de la organización, y las oportunidades y amenazas del exterior. Esta metodología consta de las siguientes etapas: 1) integración del equipo de trabajo, 2) diseño de la agenda de trabajo, 3) sesión de trabajo (lluvia de ideas), 4) selección y análisis de problemas, 5) ordenamiento de los problemas, 6) evaluación de los problemas, 7) selección ponderada de los problemas, 8) análisis comparativo de FODA, 9) alternativas estratégicas, 10) definición del concepto de negocio, 11) plan de operación, y 12) evaluación permanente (García y Cano, 2000).

Para Bojórquez y Pérez (2013), el éxito del plan estratégico depende de múltiples factores:

- Lo acertado del análisis de recursos, capacidades, fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.
- La evaluación certera de los competidores.
- La evolución del entorno y su consonancia con las previsiones, planes y cálculos.
- Las acciones de la competencia.

Por lo tanto, la planeación estratégica está limitada por: el medio ambiente cambiante, la resistencia interna al cambio, la cantidad de recursos necesarios, la existencia de crisis, lo complicado de planear y la aparición de limitaciones en la ejecución (Steiner, 2007).

Méndez (2008), indica que la planeación de los países capitalista no suele ser funcional por dos obstáculos principales:

1. La falta de infraestructura: la cual se traduce en falta de información estadística fiable, por la falta de especialistas preparados y desarticulados de las instancias públicas.
2. La influencia política: el interés político que frena el avance de la planeación, la rotación constante de los funcionarios gubernamentales que obstaculiza la planeación de largo plazo, y las presiones de los empresarios y otros grupos de presión.

3.3 Crecimiento Económico mediante Exportaciones

3.3.1 Antecedentes sobre Comercio Internacional y Crecimiento Económico

La idea de abrirse al comercio exterior⁹ ha jugado un rol importante en la economía moderna, las naciones buscan conseguir mayor participación de sus productos en los mercados extranjeros, por tal motivo, promueven el estudio, la innovación, la competitividad y la productividad. Esta idea has sido apoyada por la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) (Rani y Kumar, 2018).

Para González (2011) la teoría del comercio internacional tiene dos finalidades: indicar las causas que originan al comercio, y sus efectos sobre la producción y el consumo nacional; en consecuencia, permiten explicar el volumen comercializado, la estructura de comercio y los precios de intercambio. El aspecto más relevante sobre el comercio internacional es la existencia de

⁹ Durante la década de 1980 y 1990 varios países latinoamericanos, entre ellos México, liberalizaron sus políticas comerciales, enfocándolas hacia el exterior. Parte de sus argumentos fueron que, al incrementar el comercio con el exterior se generaría mayor competencia, que lograría mayor eficiencia en el uso de los recursos escasos y aumentaría la oportunidad de exportaciones (Maneschiöld, 2008).

ganancias del comercio; esto permite generar un efecto integrador entre economías, permitiendo crecer con mayor velocidad que las economías cerradas (Islam y Shahbaz, 2012; Rito y Kumar, 2015).

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (2019), el concepto de crecimiento económico lo define como: “Acción de crecer y su efecto. Proceso de desarrollo. Aumento del valor intrínseco de la moneda”.

Según Castillo (2011), los factores que permiten el crecimiento económico en un país son: 1) recursos humanos, 2) recursos naturales, 3) capital y 4) tecnología. Por lo tanto, una nación crece al emplear más recursos “forma extensiva” o al emplear los mismos recursos con más eficiencia “forma intensiva”.

Kaldor (1963), tiempo antes, indicaba los indicadores con mayor impacto en el crecimiento, tales son: el crecimiento de largo plazo del ingreso *per cápita*, el crecimiento del capital físico de los trabajadores, sostener la tasa de retorno de capital constante, aprovechar las ventajas comparativas y el equilibrio dinámico, la acumulación de capital físico y social, el progreso tecnológico, la especialización del trabajo y el descubrimiento de mejores métodos de producción.

Los indicadores macroeconómicos más empleados para medir el crecimiento económico de un país son: el producto interno bruto, el producto nacional bruto, la inversión y el consumo nacional (Fernández y Manjarrez, 2014). Según De Gregorio (2012), el PIB, el indicador más usado, este mide el valor monetario total de los bienes y servicios finales producidos para el mercado durante un año dado y en un país (solo se contabilizan los vendidos a los usuarios finales y no entran los irregulares); al ser medidos en términos monetarios, resulta ser una medida homogénea de sencillo registro, comparable y fácil de observar sus variaciones en el tiempo.

Existen tres enfoques equivalentes del PIB: el primero, proviene del lado de la oferta o producción; el segunda, del ingreso o renta; y el tercero, del gasto o demanda.

Desde el enfoque de la demanda agregada, se calcula de la siguiente forma:

$$\text{PIB} = \text{Consumo} + \text{Inversión} + \text{Gasto público} + \text{Exportaciones} - \text{importaciones}.$$

El tema de crecimiento, así como el desarrollo económico¹⁰, reciben especial importancia en la dirección de las políticas públicas de las naciones, su objetivo es mejorar el bienestar social¹¹. A pesar de que el crecimiento económico no beneficia a todos los habitantes ni es eficiente para eliminar el problema de pobreza, la falta de crecimiento si se relaciona con pobreza (Rocha, 2006).

Para las economías donde la desigualdad de los ingresos es mayor, el incremento en el PIB tiene menos efecto en la reducción de la pobreza; de manera contraria, en economías donde las diferencias en los ingresos son menores, las políticas para aumentar el ingreso medio, son más efectivas para eliminar la pobreza (Dollar y Kraay; 2001; Andrade et al., 2017).

Por otra parte, la falta de crecimiento en la agricultura, tiene relación con la pobreza en el área rural y la migración (Cruz et al., 2013; Schwentesius y Sangerman, 2014; Moreno et al., 2015). Incluso, para el Banco Mundial (2021b), la agricultura es crucial para el crecimiento económico.

¹⁰ La diferencia entre crecimiento y desarrollo económico radica en que crecimiento implica crecer y su efecto, esto se mide en el valor de la riqueza de una nación y; desarrollo incluye el incremento en todos los niveles de la población como los valores humanos, culturales, morales, sociales y religiosos, no solo lo económico (Sánchez y Prada, 2015).

¹¹ Carbaugh (2005) indica que una política pública enfocada en el comercio internacional, debe prever el favorecimiento efectivo en la distribución del ingreso.

3.3.2 Hipótesis Crecimiento Impulsado por Exportaciones

Las exportaciones surgen cuando a un país le resulta rentable vender un producto o servicio a otro país; esto se explica, debido a las diferencias tecnológicas, dotación de recursos, demanda por productos diferentes y por las políticas públicas (Galindo y Ríos, 2015).

La hipótesis de crecimiento económico mediante exportaciones, por sus siglas del inglés *Export- Led Growth Hypothesis*, postula que la expansión de las exportaciones es uno de los principales determinantes del crecimiento económico¹². Sostiene que el crecimiento de los países, no solo puede ser generado por el trabajo y capital, sino también por la expansión de las exportaciones; de tal manera, defiende que las exportaciones actúan como motor para el crecimiento (Medina y Smith, 2001).

Diversos estudios han documentado una relación positiva y significativa entre las exportaciones y el crecimiento económico (Michaely, 1977; Awokuse, 1978; Balassa, 1978; Tyler, 1981; Balassa, 1985; Chow, 1987; Darrat, 1987; Khan y Saqib, 1993; Singupta y España, 1994; McCarville y Nnadozie, 1995; Thornton, 1996; Panas y Vamvoukas, 2002; Abual-Foul, 2004). No obstante, algunos autores indican que puede suceder al contrario (Sergerstrom et al., 1990; Shihab et al., 2014; Alkhateeb et al., 2016), es decir, que es el crecimiento económico que impulsa las exportaciones (del inglés *growth-led exports*).

Elaborar políticas públicas para impulsar el crecimiento económico mediante exportaciones, tiene las siguientes ventajas:

- El país crece a tasa mayor, con relación a otros sin políticas públicas con este enfoque.

¹² Existe evidencia, que durante el periodo 1895 a 1992, la hipótesis de crecimiento impulsado por exportaciones aplicó en México (Thornton, 1996).

- Impulsa al desarrollo a industrias con ventajas comparativas, sobre todo en países en vías de desarrollo.
- Provee un mercado más amplio para vender, permitiendo a los productores a desarrollar estrategias de economías de escala, lo que mejora la productividad.
- Mantiene bajas restricciones a la importación de bienes, permitiendo que empresas domésticas tengan acceso a tecnologías para incrementar su productividad.
- Genera disciplina competitiva que genera eficiencia.
- Fomenta la especialización e innovación (Marin, 1992; Carbaugh, 2005; Dollar y Kraay, 2004).

Se tiene evidencia que el sector primario contribuye positivamente al crecimiento económico (Tiffin e Irz, 2006; Yao, 2000; Gollin, Parente y Rogerson, 2002; Herley, 2012). La contribución ocurre de varias formas: como factorial, de divisas, mercado y de producción (Cruz y Polanco, 2014; Yao, 2000; Thirlwall, 2003; Moreno y Ros, 2009; Calva, 2012).

3.4 Ventajas Comparativas Reveladas

3.4.1 Antecedentes sobre Ventajas Comparativas

El tema de las ventajas comparativas, se encuentra dentro de la teoría tradicional del comercio internacional. Esta teoría elaborada por David Ricardo, indica que un país tiene ventaja comparativa si puede producir productos con mayor eficiencia relativa que su competencia; de tal manera, los países deben especializarse en las actividades que son más productivas relativamente (Ricardo, 1985).

Borkakoti (1998) explica que la fuente de ventajas comparativas son los costos menores relativos de producción, que provienen de una mayor dotación relativa de factores, permitiendo precios relativos bajos y competitivos internacionalmente.

También puede explicarse en términos de la teoría del costo de oportunidad, estableciendo que el costo de oportunidad de un bien, es la cantidad de un segundo bien que debe de sacrificarse para liberar los suficientes factores de producción, para producir una unidad adicional del primer bien (Krugman y Obstfeld, 2006).

Para Salvatore (1999) las ventajas comparativas siguen un patrón, inicia con una distribución diferente en la dotación de factores, lo que genera diferencias por el empleo de los factores, esta diferencia creará diferentes precios, lo que generará una ventaja comparativa

Las fuentes de las ventajas comparativas son los cuatro factores de producción: 1) capital, 2) recursos humanos, 3) recursos naturales y 4) tecnología. Al capital se denomina los espacios y bienes con que cuenta una empresa o país para elaborar sus productos o servicios; a los recursos humanos, el tiempo y esfuerzo que emplean los trabajadores para en la producción; los recursos naturales, es todo aquello que ofrece la naturaleza para la obtención y transformación de los bienes; y la tecnología, se da por el nivel ciencia aplicada en instrumentos tecnológicos al que se tiene acceso.

En la literatura se pueden encontrar dos significados de ventajas comparativas (Tsakok, 1990). El primero se relaciona con la comparación de la eficiencia en la producción de los países; aquel con el costo de oportunidad más bajo es relativamente más eficiente; por lo tanto, tiene ventajas comparativas. La eficiencia relativa puede deberse a diversos factores, tales como: el uso de menos insumos por unidad de producto, la utilización de menos recursos domésticos por unidad de producto, un costo de oportunidad más bajo en los recursos domésticos o el hecho de que el valor de la moneda no sea alto en comparación con otros países. El segundo, se refiere a la eficiencia de las diferentes producciones en el ámbito doméstico; en el cual, los productos se comparan en términos de sus ganancias y ahorro por unidad de divisas utilizadas.

Estudios más recientes afirman que las ventajas comparativas nacionales dependen más de las dotaciones relativas de factores que de la productividad del trabajo; sin embargo, afirman que la teoría ricardiana recobra mayor importancia cuando se observa que el comercio del país se da con dotaciones de factores similares (Amoroso et al., 2008).

3.4.1 Índice de Ventajas Comparativas Reveladas

El economista Balassa (1965) creó una fórmula que evalúa la existencia de ventajas comparativas y/o patrón de especialización (Valenciano y Giacinti, 2011), se le conoce como el Índice de las Ventajas Comparativas Reveladas (IVCR). Al aplicar la fórmula, se puede conocer el flujo del comercio de mercancías, permitiendo observar el intercambio real de bienes; por ende, refleja los costos relativos, lo que permite identificar las diferencias entre países.

La fórmula ha sido configurada para diversos fines, la empleada en este estudio es:

$$VCR = VCE - VCI$$

Dónde: VCR es Ventajas Comparativas Reveladas, VCE Ventajas Comparativas de Exportación y VCI Ventajas Comparativas de Importación.

Para obtener las VCE, la fórmula es:

$$VCE = (E_{it}^{ij}/E_{nt}^j)/(E_{it}^{ij}/E_{nt}^j)$$

Donde: E_{it}^{ij} = Exportaciones de un producto a un país; E_{nt}^j = Exportaciones totales de la cesta a un país; E_{it}^{ij} = Exportaciones totales de la cesta a Norteamérica; E_{nt}^j = Exportaciones totales de las cestas de los países en cuestión.

Para obtener las VCI, la fórmula es:

$$VCI = (M_{it}^{ij}/M_{nt}^j)/(M_{it}^{ij}/M_{nt}^j)$$

Donde: M_{it}^{ij} = Importaciones de un producto a un país; M_{nt}^j = Importaciones totales de la cesta a un país; M_{it}^{ij} = Importaciones totales de la cesta de Norteamérica; M_{nt}^j = Importaciones

totales de las cestas de los países en cuestión.

Un VCR mayor de cero indica productos con ventaja comparativa revelada y menor a cero que no poseen ventaja; los valores con mayor valoración indican un mayor posicionamiento relativo en el país destino. Las fórmulas de VCR y VCI contienen divisiones, por tal motivo, se puede traducir como participaciones, y al poner una participación dividida por otra, indica una relación relativa de participaciones.

Mediante sus resultados, se puede conocer seis interpretaciones: 1) la ventaja comparativa de exportación; 2) ventaja comparativa de importación; 3) la participación de exportación del producto en relación con el total de la cesta en un país; 4) la participación de exportación de la cesta en el comercio regional; 5) la participación de importación del producto en relación con el total de la cesta; y 6) la participación de importación de la cesta en el comercio regional (Arias y Segura, 2004).

Capítulo IV: Metodología

4.1 Diseño Metodológico

La investigación se ubica en el área de las ciencias sociales y el comportamiento humano (Bunge, 1970). Es una ciencia factual por hacer contraste entre hechos verificables o experiencias para proveer argumentos a un problema (Piscitelli, 1993; López, 1990). Es de tipo hipotética-correlacional; siendo hipotética dado que se formuló una respuesta tentativa mediante la revisión de la literatura; la cual, plantea ser corroborada al buscar relación estadística entre las variables (Asti, 1968). Se emplea el análisis multivariante para analizar e interpretar la relación entre distintas variables simultáneamente. Debido a que se emplean datos duros para expresar las variables, es un estudio cuantitativo (Meneses, 2019).

4.2 Variables e Indicadores

La variable dependiente es la demanda (importaciones) de los productos SAGARPA con VCR, en los mercados de EE. UU. y Canadá. Las variables independientes son cuatro: 1) precio, 2) ingreso del consumidor, 3) consumidor y sus preferencias, y 4) el producto de la competencia.

Para cuantificar las variables, se realizó un registro sobre los factores que determinan el comercio exterior de productos agrícolas en el mundo (ver primer apartado del capítulo 3). Para extraer los factores que mejor explican las variables, se elaboraron tres criterios de eliminación, siendo:

1. Ser factor desde la perspectiva de la demanda; por lo tanto, se eliminan los de la oferta.
2. Aplicable en la demanda de Norteamérica; de manera que, factores no existentes o no relacionados con las economías de EE. UU. y Canadá se eliminan.
3. Relacionados entre sí, que no brinden información relevante o no sean idóneos para la técnica de análisis, se eliminan.

Los dos primeros criterios se ejecutaron de forma coherente mediante la lógica de su interpretación; para el criterio tres se empleó el estadístico E-views, respecto a la pertinencia econométrica de permanecer en el modelo. Por lo tanto, se indican los factores eliminados con base en los tres criterios.

Primer criterio de eliminación: volumen de producción de la oferta, ingreso del país de lado del oferente, inversión extranjera directa, infraestructura de lado de la oferta, consumo doméstico de la oferta, variables climáticas, ingreso *per cápita* de la oferta, precios al productor, acceso a crédito y tasa de interés de la oferta, tamaño de la población de la oferta, índice del rendimiento comparativo exportador, índice de precios domésticos, salida marítima de la oferta, diversificación de productos de la oferta, confianza en las instituciones y corrupción de la oferta, estabilidad política de la oferta, grado de industrialización y valor agregado de la oferta, fuerza de trabajo, *shocks* en la oferta, gasto al desarrollo de la oferta, inflación de oferta, productividad del sector agrícola, acceso al agua, dotación de recursos naturales, capital de trabajo, ciencia y tecnología, ahorro nacional de la oferta, impuestos indirectos a la exportación, cadenas de suministros y decisiones empresariales, grado de apertura comercial de la oferta, tecnologías de información y comunicación, precios de referencia al productor, producción del socio y precio de bienes sustitutos.

Segundo criterio de eliminación: acuerdos comerciales, distancia, precio del producto de lado de la demanda, grado de apertura comercial del socio, cuestiones de sanidad alimentaria, restricciones y regulaciones al comercio, frontera contigua, tipo de cambio real efectivo, aranceles-cuotas e impuestos al comercio, compartir el mismo idioma, la tendencia de exportaciones, estabilidad económica internacional, estacionalidad de los productos en la demanda, infraestructura de la demanda, emigración y efecto diáspora, vínculos culturales,

confianza en las instituciones del país destino.

Tercer criterio de eliminación: tamaño de la población de la demanda, precios internacionales, tipo de cambio real, ingreso *per cápita* de la demanda, volumen del comercio mundial del producto, precio y exportaciones de petróleo y energía, crecimiento del valor de las exportaciones al país destino precio promedio del año anterior, valor de las exportaciones del producto, ingreso mundial, crecimiento económico del PIB del socio, índice de producción industrial del socio y diferencia del ingreso.

Después de proceso de depuración restaron ocho factores: ingreso del consumidor, precio, tipo de cambio, importaciones de otros productos agrícolas, gasto doméstico en alimento, importaciones o compras del socio a la competencia, precio de los productos de la competencia y compras pasadas o históricas.

Los factores restantes, ahora toman la posición de indicador para cuantificar a las variables independientes. En la tabla 19, se indica dicha clasificación.

Tabla 19*Clasificación de los indicadores en las variables independientes*

No.	Factor	Variable
1	Precio	Precio del bien
2	Tipo de cambio	
3	PIB	Ingreso del consumidor
4	Gasto doméstico en alimento	
5	Compras históricas	Consumidor y sus preferencias
6	Importaciones de otros productos agrícolas	
7	Importaciones con la competencia	Producto de la competencia
8	Precio de la competencia	

Nota: Elaboración propia.

4.3 Horizonte Temporal y Espacial

El horizonte temporal de la investigación contempló un periodo de treinta años, empezó del primer día del enero de 1990 y terminó el último día de 2019. Esta temporalidad permite la máxima obtención de información de las series de tiempo de forma general; es decir, las fuentes de datos carecen de información histórica de antes del año 1990, y se contempla el año 2019 para obtener datos completos en tiempo y forma para terminar el estudio en agosto 2021. Cabe señalar que, en el año 2020, apareció la pandemia por Covid-19, circunstancia que sesgaría el estudio.

El horizonte espacial se conformó por los productos estratégicos de la PAN con VCR en los mercados de EE. UU. y/o Canadá.

4.4 Universo de Estudio

El universo de estudio son los trece productos de la PAN con VCR. En la tabla 20, se indica la respectiva nomenclatura bajo el Sistema Armonizado (SA), edición 2017, de la Organización Mundial de Aduanas, para cada producto en EE. UU. y Canadá.

Tabla 20

Clasificación arancelaria productos de la PAN con VCR en EE. UU. y Canadá

VCR en EE. UU.			VCR en Canadá		
No.	Producto	Clasif. Aranc.	No.	Producto	Clasif. Aranc.
1	aguacate	08.04.40	1	aguacate	08.04.40
2	cacao	18.01	2	cacao	18.01
3	café	9.01	3	café	09.01.11
4	caña de azúcar	17.01	4	caña de azúcar	17.01.11
5	chile	9.04	5	jitomate	7.02
6	fram/zarz	08.10.20	6	limón	08.05.50
7	jitomate	7.02	7	mango	08.04.50
8	fresa	08.10.10			
9	limón	08.05.50			
10	mango	08.04.50			
11	nuez	8.02			
12	papaya	08.07.20			
13	uva	8.06			

Nota: La caña de azúcar para Canadá fue eliminada por falta de observaciones. Las clasificaciones arancelarias fueron tomadas de la Organización Mundial de Aduanas, 2017.

4.5 Operacionalización de las Variables

En la tabla 21, se indica la operacionalización de variables, que inicia con la variable dependiente “demanda de productos SAGARPA en EE. UU. y Canadá” que es explicada por cuatro variables independientes, con sus respectivos indicadores: (1) precio del bien [precio y tipo de cambio]; (2) ingreso del consumidor [PIB y gasto doméstico en alimento]; (3) consumidor y sus preferencias [compras históricas e importaciones de otros productos agrícolas]; y (4) producto de la competencia [importaciones con la competencia y precio de la competencia].

Tabla 21*Operacionalización de las variables*

Var. Dep.	Concepto	Var. Ind.	Concepto	Indicador
Demanda de los productos agrícolas SAGARPA con VCR en EE. UU. y Canadá.	Cantidad de producto agrícolas SAGARPA con VCR en EE. UU. y Canadá, comprada por estos países (Samuelson y Nordhaus, 2004).	Precio del bien	Es la cantidad de dinero para comprar el bien (PROMÉXICO, 2010).	Precio
				Tipo de cambio
		Ingreso del consumidor	Es la capacidad de compra del consumidor (Samuelson y Nordhaus, 2004).	PIB
				Gasto doméstico en alimento
		Consumidor y sus preferencias	Son las características psicológicas, sociales, políticas y culturales que afectan el proceso de compra (Samuelson y Nordhaus, 2004).	Compras históricas
				Importaciones de otros productos agrícolas
		Producto de la competencia	Son los productos de las empresas que actúan en el mismo sector y tratan de satisfacer las necesidades de los mismos clientes (Samuelson y Nordhaus, 2004).	Importaciones con la competencia
				Precio de la competencia

Nota: Elaboración propia con base en diversos autores.

4.6 Recolección de Datos

Los datos fueron extraídos de diversas bases de datos para EE. UU. y Canadá. En la tabla 22 se indica la fuente, vínculo y unidades de los datos.

Tabla 22*Recolección de datos*

ITEM	Descripción	EE. UU.	Canadá
Demanda de productos (C)	Fuente	dataweb.usitc.gov	Canadian International Merchandise Trade Database
	Vínculo	https://dataweb.usitc.gov/	https://www5.statcan.gc.ca
	Unidades	Kilogramos	Kilogramos
Precio de importación (P)	Fuente	dataweb.usitc.gov	Canadian International Merchandise Trade Database
	Vínculo	https://dataweb.usitc.gov/	https://www5.statcan.gc.ca
	Unidades	Valor/kilogramos; dólar USD	Valor/kilogramos; dólar CAN
Tipo de cambio (TC)	Fuente	Federal Reserve Economic Data	Investing.com
	Vínculo	https://fred.stlouisfed.org/series/CCUSMA02MXM618N	https://www.investing.com/currencies/cad-mxn-historical-data
	Unidades	pesos MX/dólar US	pesos MX/dólar CAN
Producto Interno Bruto (PIB)	Fuente	Federal Reserve Economic Data	Statistics Canada
	Vínculo	https://fred.stlouisfed.org	https://www5.statcan.gc.ca
	Unidades	PIB por gasto; por billón de dólar US con ajuste estacional por año	PIB por gasto; por 1,000,000 de dólar CAN con ajuste estacional de tasa
Ingreso para consumo en alimento (GD)	Fuente	Federal Reserve Economic Data	Statistics Canada
	Vínculo	https://fred.stlouisfed.org	https://www5.statcan.gc.ca
	Unidades	Estimado trimestral, por 1,000	Estimado trimestral por unidad de habitantes
Importaciones agrícolas de otros productos (IA)	Fuente	dataweb.usitc.gov	Canadian International Merchandise Trade Database
	Vínculo	https://dataweb.usitc.gov/	https://www5.statcan.gc.ca
	Unidades	Sumatoria capítulo II; valor comercial en dólares USD	Sumatoria capítulo II; valor comercial en dólares CAN
Importaciones de la competencia (IC)	Fuente	dataweb.usitc.gov	Canadian International Merchandise Trade Database
	Vínculo	https://dataweb.usitc.gov/	https://www5.statcan.gc.ca
	Unidades	Importaciones del mundo - importaciones de México	Importaciones del mundo - importaciones de México
Precio de la competencia (PC)	Fuente	dataweb.usitc.gov	Canadian International Merchandise Trade Database
	Vínculo	https://dataweb.usitc.gov/	https://www5.statcan.gc.ca
	Unidades	Precio promedio de las importaciones; dólar USD	Precio promedio de las importaciones; dólar CAN

Nota: Elaboración propia.

4.7 Técnica de Análisis

Para seleccionar técnica de análisis, se valoró las empleadas por los autores de los artículos del registro de la revisión de la literatura (ANEXO II). A continuación, se indican las técnicas utilizadas y su número de apariciones.

Las técnicas de Vector Auto Regresivo (VAR) – Cointegración – Modelo Vector Corrector de Errores (MVCE), fue empleada en ocho artículos: Narayan y Narayan (2004); Ma, Xu, y Dong, (2015); Hasanov y Samadova, (2010); Kingu, (2014); Alavinasab, (2015); Boansi et al., (2014); y Bonansi, (2014).

La técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), mediante una función de demanda, fue empleada en siete artículos: Kuman et al., (2008); Kuman y Rai, (2007); Jayasinghe et al., (2009); Rahmaddi e Ichihashi, (2011); Amoro y Shen, (2013); Mestiza y Escalante, (2003); y Gbetnkom y Khan, (2002).

La técnica de datos panel, fue empleada en siete artículos: Zheng et al., (2012); Majeed y Ahmad, (2006); Inayah et al., (2015); Elshehawy et al., (2014); Malugeta, (2014); Uysal y Mohamoud, (2018); y Khiyavi, (2013).

La técnica de modelo gravitacional fue empleada en cuatro artículos: Natale et al., (2015); Ferro et al., (2013); Braha et al., (2016); y Sevela, (2002).

En total, se tuvieron cuatro propuestas: VAR-VECM, MCO, datos panel y modelo gravitacional. Tres de ellas fueron descartadas: MCO debido al estudio por el economista Sims (1980), que critica negativamente a los modelos macroeconómicos, por la gran cantidad de restricciones, lo que resulta en estudios espurios. La técnica de datos panel no fue tomada en cuenta, dado que su propósito es comparar y evaluar distintos países, resultando no idóneo en la investigación. De igual forma, el modelo gravitacional no resultó conveniente debido a que

persigue un enfoque parecido, en términos generales, pretende medir la intensidad en que ciertos productos son atraídos por características propias de una región o mercado.

Adicionalmente, otras tres técnicas se examinaron: Modelo Autorregresivo con Retardos Distribuidos ARDL (por sus siglas en inglés de *Autoregressive Distributed Lag*), técnica Toda-Yamamoto y VAR bayesiano. Las tres técnicas fueron descartadas. Las técnicas de ARDL y Toda-Yamamoto fueron excluidas, debido a que las series resultaron ser estacionarias de orden 1, y el VAR bayesiano por la falta información sobre su formulación y de estudios que permitan verificar su eficacia.

Después de revisar las técnicas comentadas y tomando en consideración que las series de tiempo son estacionarias de primer orden y contar con por lo menos una ecuación de cointegración, se hizo sugerente el empleo de la técnica Vector Corrector de Errores que pertenece al estudio de los vectores autorregresivos.

4.8 Vector Autorregresivo

Un vector autorregresivo (VAR) describe la evolución de k variables (llamadas endógenas), durante el mismo periodo de muestra ($t = 1, \dots, T$), como una función lineal de sus valores pasados. Las variables son endógenas debido a que las variables dependientes son explicativas dentro de la ecuación.

A continuación, se ejemplifica la composición de un VAR (1):

$$A_t = C_{11}A_{t-1} + C_{12}B_{t-1} + \epsilon_{at} \quad (1)$$

$$B_t = C_{21}A_{t-1} + C_{22}B_{t-1} + \epsilon_{bt} \quad (2)$$

Este VAR (1) contiene dos variables A_t y B_t , al indicar que es un VAR (1) significa un retraso para cada variable, este número varía dependiendo de la longitud histórica óptima para su estimación.

Por lo tanto, se tienen dos ecuaciones, en caso de ser más variables, se forman igual número de ecuaciones que variables. Las ecuaciones 1 y 2 se pueden explicar de la siguiente manera: en la ecuación (1): C_{11} es un coeficiente y A_{t-1} es el valor de la variable A con un rezago; de igual forma, C_{12} es un coeficiente y B_{t-1} es el valor de la variable B con un rezago; por último, ϵ_{at} indica el término de error de la primera ecuación. Lo mismo ocurre en la ecuación (2): C_{21} es un coeficiente y A_{t-1} es el valor de la variable A con un rezago; C_{22} es un coeficiente y B_{t-1} es el valor de la variable B con un rezago; por último, ϵ_{bt} indica el término de error de la segunda ecuación.

Los pasos que se siguieron para calcular el VAR-VECM¹³ en los modelos son:

1. Estacionariedad de las series.
2. Rezagos óptimos y estabilidad de los modelos.
3. Cointegración de las series.
4. Bondad de ajuste y coeficientes del VECM.
5. Causalidad tipo Granger.
6. Análisis de Correlación de Pearson.

A continuación, se describe cada uno de los pasos.

4.8.1 Estacionariedad de las Series

Para el cálculo de un VAR-VECM, es requisito trabajar con series estacionarias de primer orden¹⁴. Una serie estacionaria es equilibrada y converge en su dinámica (Diebold y Kilian, 1999); para esto, debe cumplir con tres condiciones: 1) media y 2) varianza finita y constante respecto al tiempo, y 3) covarianza finita y constante respecto al tiempo, pero que

¹³ Se adelanta que las series empleadas son estacionarias de primer orden y existe por lo menos una ecuación de cointegración, de manera que se puede estimar por VAR-VECM.

¹⁴ En el área de la macroeconomía es normal encontrar series de tiempo que contengan tendencia, ya sea positiva o negativa; estas suelen tener raíz unitaria y al no ser estacionarias producen modelos espurios (Diebold y Kilian, 1999).

dependa del tiempo dentro del proceso autorregresivo (Lütkepohl, 2013).

$$\text{Media } E(X_t) = E(X_{t+k}) = \mu$$

$$\text{Varianza } V(X_t) = V(X_{t+k}) = \sigma^2$$

$$\text{Covarianza } Y_k = E[(X_t - \mu)(X_{t+k} - \mu)]$$

Donde Y_k es la covarianza al rezago k , y es la covarianza entre los valores de X_t y X_{t+k} que están separados k periodos.

Por tanto, se revisa que las series no sean estacionarias en niveles y que logren ser estacionarias después de aplicar el procedimiento de primeras diferencias. Para verificar esto, se emplea la prueba Dickey Fuller Aumentada (ADF, por sus siglas en inglés de *Augmented Dickey-Fuller*). La fórmula es (Dickey y Fuller, 1979):

$$\Delta y_t = \mu + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta y_{t-1} + e_t$$

Donde,

$$\delta = \alpha - 1$$

α = coeficiente de y_{t-1}

Δy_t = primera difencia de y_t , es decir $y_t - y_{t-1}$

La prueba ADF requiere ser especificada por alguno de los siguientes contrastes:

1) intercepto, 2) intercepto y tendencia, y 3) por ninguna de las dos opciones anteriores. Para seleccionar el mejor contraste se sigue lo siguiente (Quintana y Mendoza, 2016, p. 182):

1. Realizar un examen gráfico de las series de tiempo.
2. Si la serie en su forma original, presenta tendencia, se debe incluir tendencia e intercepto.
3. Si la serie no presenta tendencia y su media no es cero, solo se debe incluir intercepto.
4. Si la serie indica fluctuar alrededor de la media cero, no incluir ni tendencia e intercepto.

La prueba ADF parte del contraste de $H_0 =$ no es estacionaria, por lo tanto, tiene raíz unitaria; de forma contraria, $H_1 =$ la serie es estacionaria y no tiene raíz unitaria. Por tanto, si el valor absoluto del estadístico t es menor a los valores críticos de McKinnon (1996) al 0.01, 0.05 y 0.10, no se rechaza H_0 y se concluye que tiene raíz unitaria. Al conocer que tiene raíz unitaria en niveles, se prosigue a transformar en primeras diferencias. Esperando que las series sean estacionarias de primer orden.

4.8.2 Rezagos Óptimos y Estabilidad de los Modelos

Conociendo que las series son estacionarias de orden 1, se prosigue a seleccionar el número de rezagos óptimos para cada ecuación, este proceso está limitado a $(T - K - 1)$, donde T es el tamaño de la muestra, K el número de parámetros a estimar y 1 es el cálculo de la constante.

Debido a que las series contienen datos trimestrales del primero de enero de 1990 a 2009, se puede contabilizar hasta un número máximo de 120 observaciones. Debido a esta consideración, se incluyó un máximo de 8 rezagos, lo que corresponde a dos años.

Se optó por seleccionar el criterio de Akaike (AIC) debido a que permite obtener mayor cantidad de rezagos para su cálculo, en detrimento de buscar un modelo parsimonioso.

La fórmula de AIC es:

$$AIC: -2 \left(\frac{L}{T} \right) + 2 \frac{K}{T}$$

Donde: L indica log Likelihood; K número de parámetros en el modelo VAR; y T número de observaciones (Akaike, 1973; 1974).

Al conocer el número de rezagos óptimos mediante AIC, es necesario conocer la estabilidad del modelo. Para revisarla se emplea la prueba de Raíz Inversa del Polinomio Autorregresivo del VAR (del inglés *Inverse Root of AR Characteristic Polynomial*), llamada también de círculo unitario. Si el modelo resulta no ser estable mediante los rezagos óptimos de

AIC, se restará un rezago, hasta que logre su estabilidad.

La prueba arroja un círculo, dentro de este se encuentran puntos que indican los valores Eigen (*Eigenvalues*), si todos los puntos se encuentran dentro del círculo se puede inferir que el sistema es estable y estacionario; si un punto o más se encuentran en su perímetro, indica que es marginalmente estable; si un punto o más se encuentran por fuera del círculo el sistema es inestable. Un sistema inestable tendrá problemas, principalmente en la función impulso respuesta (Lütkepohl, 2013).

Debido a que la estimación es calculada por MCO, se estiman las pruebas de residuales, pretendiendo normalidad, no correlación serial y homoscedasticidad (Gujarati y Porter, 2010).

La normalidad en una serie indica que los residuales sigan una distribución normal o de Gauss. Para revisar la normalidad, se puede emplear la prueba Jarque-Bera, esta es asintótica o para grandes muestras, basada en el cálculo de asimetría y curtosis, mediante la siguiente fórmula:

$$JB = n \left[\frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right]$$

Donde n = tamaño de la muestra, S = coeficiente de asimetría y K = coeficiente de curtosis. Una regresión normalmente distribuida contiene valores cercanos a S = 0 y K = 3.

La correlación serial indica que las observaciones tienen correlación ordenada en el tiempo o en el espacio. En una regresión se supone que no existe autocorrelación en las perturbaciones:

$$cov(\mu_1, \mu_j | x_i, x_j) = E(\mu_i \mu_j) = 0 \quad i \neq j$$

Al incumplimiento de la hipótesis anterior, implica que puede existir relación entre pares de perturbaciones, de forma que no todas las covarianzas entre perturbaciones de distintos

periodos van a ser cero.

La heteroscedasticidad indica que el término de perturbación en una regresión lineal varía en el tiempo, lo requerido es que la varianza o dispersión sea constante, lo que se conoce como homoscedasticidad, se representa simbólicamente como:

$$E(\mu_i^2) = \sigma^2 \quad i = 1, 2 \dots \dots n$$

La existencia de heteroscedasticidad permite la existencia de errores en los cálculos de las matrices correspondientes a los estimadores, por lo tanto, se pierdo eficiencia y fiabilidad del modelo.

4.8.3 Cointegración de las Series

El último requisito para calcular el VAR-VECM¹⁵ es que exista por lo menos una ecuación de cointegración entre variables. Esto permite inferir que existe una relación de largo plazo entre las variables.

El concepto de cointegración tiene origen con las pruebas de raíz unitaria del análisis de integración de una variable; solo que ahora, la cointegración se define como, la relación de largo plazo o de equilibrio que existe entre diferentes series de tiempo; estas deben de cumplir con dos condiciones: deben ser integradas del mismo orden y la combinación lineal entre ellas debe ser integrada de orden cero; de tal forma, la combinación debe tener media, varianza y covarianza constante (Quintana y Mendoza, 2016).

Teniendo dos series Y_t y X_t , donde ambas son integradas de orden 1 o $I(1)$, al efectuar una regresión de la siguiente ecuación, se observa que se puede tener una combinación lineal entre ambas:

¹⁵ Si no existe relación de cointegración y las series son estacionarias de orden 1 únicamente se debe calcular el VAR.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \mu_t$$

Por tanto, si $\mu_t = I(0)$ la serie es cointegrada. Es decir, las dos series tienen tendencia estocástica o raíz unitaria, pero la combinación lineal entre ellas cancela la tendencia estocástica y es $I(0)$; permitiendo inferir que existe relación de largo plazo (Lütkepohl, 2013).

Para verificar la cointegración lineal entre las variables se emplea la prueba de cointegración de Johansen-Juselius (1990). Esta prueba requiere indicar si los datos contienen tendencia determinista, lineal, cuadrática o todas juntas; así como el número de rezagos a incluir. Esto se puede realizar mediante el examen gráfico de las series.

La prueba ejecuta el contraste de las pruebas de Traza (*Trace Test*) y de Máximo Valor Propio (*Maximum Eigenvalue Test*), la primera sigue la siguiente fórmula:

$$\tau_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^k \log(1 - \lambda_i)$$

Donde λ_i es el i^{mo} mayor valor propio e i es el número de observaciones. La H_0 indica que el número de vectores de cointegración es menor o igual a (r).

La segunda prueba tiene la siguiente fórmula:

$$\tau_{max} = -T \log(1 - \lambda_{r+1})$$

Donde λ_{r+1} es el $(r+1)^{\text{mo}}$ mayor valor propio al cuadrado. H_0 de r número de relaciones de cointegración contra H_1 de $r+1$ relaciones.

De forma intuitiva ambas pruebas presentan una serie de hipótesis que van desde: ninguna, por lo menos 1, por lo menos 2, hasta n ecuaciones integradas; de manera que si los valores estadísticos de cada prueba son superiores a los críticos de MacKinnon-Haug-Michelis (1999) al 0.05, se rechaza la hipótesis enumerada.

4.8.4 Bondad de Ajuste y Coeficientes del VECM

Si las series son estacionarias de primer orden y existe por lo menos una ecuación de cointegración se puede calcular el Modelo Vector Corrector de Errores (VECM, por sus siglas en inglés de *Vector Error Correction Model*).

La fórmula para la estimación de un VECM de tres variables (Y, X y R) es:

$$\Delta Y_t = \sigma + \sum_{i=1}^{k-1} \gamma_i \Delta Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{k-1} \eta_j \Delta X_{t-j} + \sum_{m=1}^{k-1} \xi_m \Delta R_{t-m} + \lambda ECM_{t-1} + v_t$$

Debido a que el VECM se encuentra transformado en primeras diferencias, mostrada por ΔY_t , las series se encuentra en el estado de rezago 1 ($k-1$); γ_i, η_i, ξ_i son los coeficientes a calcular sobre la dinámica de corto plazo que se ajustan al equilibrio de largo plazo; λ es el parámetro de velocidad de ajuste; ECM_{t-1} es el término corrector de errores rezagado un periodo derivado de la regresión de cointegración e indica la información de largo plazo derivada de la relación de cointegración de largo plazo obtenida por MCO; v_t es el término de error.

En su construcción, es una relación de cointegración que está restringida al comportamiento del largo plazo de las variables endógenas que convergen a su relación de cointegración durante el ajuste dinámico de corto plazo. Por lo tanto, se indica la representación de la ecuación de cointegración:

$$Y_t = \sigma + \eta_j X_t + \xi_m R_t + v_t$$

Despejando ECM de la ecuación de cointegración:

$$ECM_{t-1} = [Y_{t-1} - \eta_1 X_{t-1} + \xi_1 R_{t-1}]$$

ECM o término de error explica que las desviaciones de los periodos previos del equilibrio de largo plazo influyen en el movimiento de corto plazo de la variable dependiente. El coeficiente λ de ECT es igual a la velocidad de ajuste del modelo, este mide la velocidad que

Y regresa al equilibrio después de cambios en X y R. Este coeficiente debe ser negativo y significativo, y su valor absoluto, menor a la unidad (Enders, 2008).

Los modelos propuestos pueden ser expresados de la siguiente forma:

$$\Delta IMP_t = \sigma + \sum_{i=1}^{k-1} \gamma_i \Delta C_{t-1} + \sum_{j=1}^{k-1} \eta_j \Delta P_{t-j} + \sum_{i=1}^{k-1} \xi_m \Delta TC_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \omega_i \Delta PIB_{t-1} + \sum_{t=1}^{k-1} \xi_m \Delta GD_{t-1} + \sum_{t=1}^{k-1} \xi_m \Delta IA_{t-1} + \sum_{t=1}^{k-1} \xi_m \Delta IC_{t-1} + \sum_{t=1}^{k-1} \xi_m \Delta PC_{t-1} + \lambda ECM_{t-1} + v_t$$

Donde: Importaciones del producto (IMP), precio (P), tipo de cambio (TC), producto interno bruto (PIB), gasto doméstico en alimento (GD), compras históricas (C), otras importaciones agrícolas (IA), importaciones con la competencia (IC), precio de la competencia (PC).

Para conocer la el nivel de confianza de cada variable en el modelo, se emplea la prueba de Wald, incorporando el número de rezagos seleccionados factores en cada variable; por ejemplo, si se desea incluir los tres rezagos de la primera variable de la primera ecuación se comanda $C(2)=C(3)=C(4)=0$, esta especificación buscaría si en conjunto la significancia es cero, mediante el contraste estadístico F; lo que permite inferir que los tres rezagos de la variable 1, fueron en conjunto significativos para explicar la variable dependiente.

La interpretación de la nomenclatura empleada es:

- El vector corrector de errores (ECM) que indica la existencia de relación de largo plazo de los factores en el modelo
- Los resultados para cada variable (V1, V2, V3 y V4); el nivel de significancia se obtuvo mediante el coeficiente de Wald por par de factores para cada variable.
- El intercepto (C) de cada modelo, que indica el valor de la variable dependiente en caso de ausencia de los factores.
- El coeficiente de determinación (R^2) que indica el grado en que explica el modelo a la demanda de importaciones para cada producto.
- El coeficiente de determinación ajustado (R^2 ajustada), para conocer la pérdida de

grado explicativo del modelo, por el número de factores dentro del modelo.

- Estadístico F que permite indicar si los factores son idóneos para explicar a la variable dependiente.

4.8.5 Causalidad Tipo Granger

La causalidad de Granger indica que los eventos pasados de una variable causa o predice otra variable significativamente; el tiempo determinado para que ocurra este evento, puede ser inmediatamente o como consecuencia de un determinado número de periodos; es decir, el pasado afecta al futuro y no viceversa (Gujarati y Porter, 2010).

Se pueden distinguir tres casos: 1) existe causalidad unidireccional, para cada sentido; 2) existe retroalimentación o causalidad bilateral; y 3) existe independencia. Los requisitos son: que las series sean estacionarias o logren su estacionariedad, se empleen rezagos óptimos y los términos de error no estén correlacionados.

Para identificar la causalidad de Granger, se aplica el estadístico F, el cual requiere de la suma de cuadrados residuales de dos regresiones; una restringida, que no incluye los rezagos de la variable independiente; y la otra, si los incluye; si el estadístico es significativo se declara que la variable independiente causa de tipo Granger a la variable dependiente. De forma intuitiva, indica que los rezagos de la variable independiente mejoran la predicción de la dependiente significativamente. La fórmula es:

$$F = \frac{(SCR_R - SCR_{NR})/m}{SCR_{NR}/(n - k)}$$

Donde SCR_R indica la suma de cuadrados residuales restringida, SCR_{NR} es no restringida, m los términos rezagados de la variable independiente, n es observaciones y k el número de parámetros estimados (Enders, 2008).

4.8.6 *Análisis de Correlación de Pearson*

El coeficiente de correlación de Pearson indica la relación o asociación estadística entre dos variables continuas. Esta prueba no indica relación de causalidad solo de asociación, las variables deben ser cuantitativas continuas y seguir una distribución normal en conjunto. El coeficiente de correlación puede tomar valores de 1 a -1; un valor de 0 indica que no hay asociación lineal entre las dos variables; un valor mayor a 0 indica asociación positiva; y un valor menor a 0 de asociación negativa (Hernández, 2018).

Su cálculo se puede representar con la siguiente fórmula:

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N}$$

Donde: “x” indica la variable 1, “y” a la variable 2, “Z_x” es la desviación estándar de la variable 1, “Z_y” es la desviación estándar de la variable 2 y “N” es el número de observaciones.

Según Cohen (1988), la recomendación para interpretar los valores de forma cualitativa es: de 0 a 0.10 es correlación nula, de 0.10 a 0.30 es débil, de 0.30 a 0.50 es moderada y de 0.50 a 1 es fuerte.

Capítulo V: Resultados

En este capítulo se exponen los resultados indicados en el capítulo anterior. Esto mediante el empleo del paquete estadístico Eviews versión 7.1. Ordenado de la siguiente manera:

- 5.1 Estadística descriptiva.
- 5.2 Estacionariedad de las series.
- 5.3 Rezagos óptimos y estabilidad de los modelos.
- 5.4 Cointegración de las series.
- 5.5 Bondad de ajuste y coeficientes del VECM.
- 5.6 Causalidad tipo Granger.
- 5.7 Análisis de Correlación de Pearson.

Cabe señalar que se agregaron el inciso de estadística descriptiva, con el fin de observar el comportamiento individual de las series antes de realizar los cálculos.

El VECM se aplicó a los diecinueve modelos, que corresponden a trece de EE. UU.: (1) aguacate, (2) cacao, (3) café, (4) caña de azúcar, (5) chile, (6) frambuesa y zarzamora, (7) jitomate, (8) fresa, (9) limón, (10) mango, (11) nuez, (12) papaya y (13) uva; y seis de Canadá: (1) aguacate, (2) cacao, (3) café, (4) jitomate, (5) limón y (6) mango.

Las siglas empleadas para representar las variables son: precio del bien (V1), ingreso del consumidor (V2), consumidor y sus preferencias (V3) y producto de la competencia (V4).

Las siglas para los indicadores son: precio (P), tipo de cambio (TC), producto interno bruto (PIB), gasto doméstico en alimento (GD), compras históricas (C), importaciones con la competencia (IC) y precio de la competencia (PC).

5.1 Estadística Descriptiva

Para favorecer la lectura de este inciso, se muestran las tablas de las estadísticas descriptivas de las series empleadas en el ANEXO II y sus gráficos en el ANEXO III.

Cabe señalar que el número máximo de observaciones fueron 120; sin embargo, no todos los modelos cuentan con este número, esto debido a la falta de demanda en algunos trimestres. Los modelos de EE. UU. que cuentan con el máximo número son: café, chile, jitomate, nuez y papaya. Los de Canadá son: aguacate, café, jitomate y mango. Además, cuatro series son semejantes en los modelos: TC, PIB, GD e IA.

5.1.1 Análisis Estadístico-Gráfico de las Series, Modelos de EE. UU.

En promedio, los productos con mayor demanda en EE. UU. en orden descendente durante el periodo fueron: (1) jitomate, (2) caña de azúcar, (3) limón, (4) aguacate, (5) mango, (6) mango, (7) papaya, (8) fresa, (9) frambuesa-zarzamora, (10) nuez, (11) chile, (12) uva y (13) cacao; en Canadá son: (1) jitomate, (2) aguacate, (3) limón, (4) mango, (5) café y (6) cacao.

La demanda de aguacate creció constantemente de forma estacional, alcanzó su máximo en el primer trimestre de 2019 con poco más de 314 millones de kg; el precio permaneció sin mucha variación; por su parte, la demanda de la competencia fue estacional y crece en menor grado que las mexicanas, su precio es más inestable.

La demanda de cacao disminuyó durante el periodo, alcanzó poco más de 6 M de kg. en 1993 y terminó con alrededor de 5 mil kg.; el precio aumentó cuando empezó a disminuir; por su parte, la demanda de la competencia fue estacional, superior y mantuvo una tendencia horizontal, su precio incrementó gradualmente en el periodo.

La demanda de café fue estacional y a la baja durante el periodo; entre 1990-2000, llegó a 80 millones de kilogramos, de 2001 a 2019 disminuyó a máximos de 40 millones, el precio tendió al alza con periodos de precios máximos que disminuyeron drásticamente; por su parte, la demanda con la competencia fue superior, al alza de forma continua y estacional, el precio incrementó gradualmente; de igual manera, tuvo picos máximos que caen con rapidez.

La demanda de caña de azúcar fue al alza de forma estacional, a partir de 2005 creció remarcablemente logrando su máximo en el tercer trimestre de 2013, con 613 millones de kg; al final del periodo tendió a disminuir, el precio se mantuvo constante; por su parte, la demanda con la competencia es superior, la tendencia fue horizontal de forma estacional, su precio se mantuvo constante, al principio del periodo tuvo precios altos.

La demanda de chile aumentó paulatinamente de forma estacional, pasando de 2 millones al principio del periodo a poco más de 18 millones al final; el precio permaneció estable en el periodo, con altibajos por estacionalidad; por su parte, la demanda con la competencia es superior, fue al alza de forma continua y estacional, similar a la mexicana, su precio es mayor e incrementó en dos periodos con intensidad que caen con rapidez.

La demanda de frambuesa y zarzamora empezó en el segundo trimestre de 1991 con 4, 100 kilogramos, creció con rapidez y estacional durante el total del periodo, logrando su máximo el último trimestre de 2018 con 72 millones; el precio permaneció con tendencia horizontal y estacional; por su parte, la demanda con la competencia es inferior, se percibe altamente estacional, durante el periodo tiende a la baja y su precio a subir de forma estacional.

La demanda de jitomate aumentó de forma constante y estacional, empezó el periodo con 221 millones de toneladas y terminó con alrededor de 400 millones; el precio tendió a subir gradualmente de forma estacional; por su parte, la demanda con la competencia es inferior, se percibe altamente estacional y tiende a subir en el tiempo, así como su precio.

La demanda de fresa aumentó de forma constante con estacionalidad alta, empezó el periodo con 5 millones de kilos y tuvo su máximo el primer trimestre de 2019 con 107 millones; por su parte, la demanda con la competencia es inferior, se percibe altamente estacional, durante la primera parte del periodo, bajó y al final tendió a subir, su precio permaneció estable en un

rango estacional, se registraron puntos máximos que bajan con rapidez.

La demanda de limón empezó en el año 2002 con 44 millones de kilogramos, aumentó de forma constante con estacionalidad hasta llegar a 209 millones, en el tercer trimestre de 2017; el precio tendió a subir gradualmente de forma estacional; por su parte, la demanda con la competencia fue inferior, sube de forma gradual y estacional, su precio incrementó continuamente de forma estacional.

La demanda de mango aumentó de forma constante con estacionalidad alta, empezó el periodo con aproximadamente 2 millones de kilogramos y alcanzó su máximo el segundo trimestre de 2019 con 158 millones; el precio tuvo periodos de precio diferentes, al final del periodo mostró subir de forma gradual, sin embargo, no son los máximos; por su parte, la demanda con la competencia fue inferior, la tendencia fue positiva, gradual y estacional durante el periodo, su precio indicó dos periodos principales, al principio del periodo fue a la baja de forma estacional y al terminar al alza de forma estacional.

La demanda de nuez aumentó de forma constante con estacionalidad alta, pasando de máximos al principio del periodo de aproximadamente 2 millones de kilogramos a más de 35 millones; el precio de igual forma tendió a subir de forma gradual y estacional durante el periodo; por su parte, la demanda con la competencia fue inferior, la tendencia fue al alza de forma gradual y estacional, su precio también presentó este patrón.

La demanda de papaya aumentó de forma gradual con estacionalidad baja, al final del periodo logró el pico máximo en el segundo trimestre de 2017, con 50 millones de kilogramos; el precio tuvo comportamiento horizontal, dentro de un rango que contiene máximos y mínimos que retrocedieron con rapidez; por su parte, la demanda con la competencia fue inferior, al inicio del periodo incrementó con velocidad, pero se estabilizó al final, su precio tuvo tendencia

horizontal con fluctuaciones dentro de un rango.

La demanda de uva fue a la baja, empezó con picos de aproximadamente 2 millones de kilogramos, tuvo su máximo al final de 1998 y al final terminó con menos de un millón; el precio tendió a subir de forma gradual y estacional, con la excepción de un periodo; por su parte, la demanda con la competencia fue superior, la tendencia fue al alza de forma estacional fuerte, su precio indicó incrementar de forma gradual, no obstante, estacional.

5.1.1 Análisis Estadístico-Gráfico de las Series, Modelos de Canadá.

En promedio, los productos con mayor demanda en Canadá, en orden descendente durante el periodo fueron: (1) jitomate, (2) aguacate, (3) limón, (4) mango, (5) café y (6) cacao.

La demanda de aguacate aumentó de forma constante con estacionalidad baja durante el periodo, empezó con menos de 1 millón de kilogramos y terminó con alrededor de 25 millones; el precio tendió al alza de forma gradual y estacional; por su parte, la demanda con la competencia fue inferior, de tendencia positiva que al final disminuyó, su precio incrementó de forma gradual y estacional.

La demanda de cacao fue escasa durante la primera mitad del periodo, completó un millón de kilogramos hasta 2008 y terminó con aproximadamente 3 millones; el precio tuvo dos picos de poca demanda, logrando ser constante en lo consecutivo; por su parte, la demanda con la competencia fue muy superior, creció de forma gradual y estacional, su precio incrementó de forma gradual con altibajos.

La demanda de café disminuyó durante en el periodo, empezó con aproximadamente 3 millones de kilogramos, tuvo su máximo en 1994 con casi 7 millones y terminó con menos de 2 millones; el precio tendió al alza con fluctuaciones grandes estacionales; por su parte, la demanda de la competencia fue superior, de tendencia al alza de forma gradual y moderadamente

estacional, su precio tendió a subir con periodos de incrementos grandes.

La demanda de jitomate incrementó de forma constante con estacionalidad alta durante el periodo, inició con cerca de 10 millones de kilogramos y terminó con aproximadamente 70 millones, el precio tendió al alza con comportamiento estacional; por su parte, la demanda de la competencia fue inferior, de tendencia negativa y gradual, su precio incrementó de la misma forma.

La demanda de limón inició en el 2002 con aproximadamente 2 millones de kilogramos, creció consecutivamente de forma estacional hasta el segundo trimestre del 2014 con 14 millones, seguido de una baja en la demanda que se recupera al final, con 18 millones aproximadamente.

La demanda de mango aumentó constantemente de forma estacional, empezó alrededor de 2 millones de kilogramos y terminó con más de 24 millones; el precio de igual forma incrementó gradualmente de forma estacional; por su parte, la demanda de la competencia es inferior, la tendencia es positiva y estacional, su precio incrementa de forma gradual con periodos con altibajos estacionales.

5.2 Estacionariedad de las Series

En primera instancia, las series fueron transformadas a logaritmo natural para reducir la distancia entre valores extremos y valores no-extremos.

Se empleó la prueba Dickey Fuller Aumentada para verificar la no estacionariedad en niveles y la estacionariedad de orden 1, los resultados se muestran en la tabla 23 para los modelos de EE. UU. y tabla 24 para Canadá.

Para especificar la prueba se incluyó tendencia e intercepto en todas las series para todos los modelos, debido a que en el análisis gráfico se observó que más de una serie presentó

tendencia determinística (ANEXO III). De igual forma, se empleó la selección automática del Criterio de Información de Schwarz para indicar el alcance máximo de rezagos en la prueba.

Durante el procedimiento, se revisó la no estacionariedad en niveles con nivel de confianza de 0.05, la mayoría de las series no rechazaron H_0 , indicando que son no estacionarias y presentan raíz unitaria en los modelos de EE. UU. y Canadá.

Al corroborar que son no estacionarias, se aplicó el método de primeras diferencias. Como siguiente paso, se comprobó que las series sean estacionarias de orden 1. Los resultados de la prueba indicaron el rechazo de H_0 , indicando que son estacionarias de orden 1 o $I(1)$, con las excepciones de la serie PC de EE. UU. y P de Canadá.

Para decidir la posible exclusión de estas series, en los respectivos modelos, se decidió corroborar los resultados con la prueba Phillips-Perron. Esta fue especificada con tendencia e intercepto y usando el método de estimación espectral Bartlett kernel con banda de ancho de Newey-West.

Siguiendo el mismo contraste de hipótesis que ADF, ambas series rechazaron H_0 , indicando que son estacionarias al 0.000 de significancia. Por tal motivo se concluyó que todas las series son estacionarias de orden 1 y se puede continuar sin modificaciones.

Tabla 23*Estacionariedad de las series, modelos de EE. UU.*

Serie	Aguacate	Cacao	Café	Caña de Azúcar	Chile	Frambuesa/ Zarzamora	Jitomate	Fresa	Limón	Mango	Nuez	Papaya	Uva
Niveles													
C	-2.430	-2.968	-3.476*	-4.755*	-2.557	-0.685	-3.096	-3.715*	-2.546	-3.847*	-2.322	-2.564	-2.831
P	-5.142*	-7.104*	-2.762	-0.276	-2.126	-4.059*	-11.349*	-2.241	-3.853*	-3.971*	-3.228	-3.641*	-2.508
TC	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754	-1.754
PIB	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510	-1.510
GD	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505	-1.505
IA	-1.896	-1.855	-2.096*	-1.333	-1.617	-1.907	-1.560	-1.641	-1.739	-1.738	-1.824	-1.599	-1.570
IC	-2.389	-3.356	-6.355	-3.381	-2.271	-2.655	-3.085	-4.367*	-2.453	-0.659	-4.517*	-1.056	-2.834
PC	-4.954	-2.939	-1.997	-3.504*	-2.686	-3.531*	-10.056*	-3.494*	-3.394	-2.163	-2.854	-4.514*	-3.591*
Diferencias													
ΔC	-16.548*	-9.262*	-6.896*	-4.803*	-12.985*	-9.143*	-5.395*	-7.576*	-14.815*	-7.992*	-9.393*	-5.707*	-7.430*
ΔP	-13.104*	-16.941*	-7.827*	-15.090*	-8.146*	-12.954*	-8.216*	-7.805*	-13.990*	-8.726*	-6.421*	-11.375*	-9.112*
ΔTC	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*	-9.648*
ΔPIB	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*	-4.967*
ΔGD	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*	-5.745*
ΔIA	-6.467*	-6.348*	-7.961*	-7.194*	-6.383*	-6.393*	-8.033*	-6.495*	-6.393*	-6.528*	-49.007*	-6.454*	-37.313*
ΔIC	-9.619*	-9.621*	-13.608*	-15.918*	-7.908*	-36.427*	-11.123*	-19.297*	-26.854*	-10.920*	-7.646*	-6.786*	-8.023*
ΔPC	-6.696*	-9.323*	-5.980*	-4.784*	-3.424**	-28.109*	-8.488*	-6.214*	-14.101*	-22.079*	-7.193*	-12.675*	-7.214*

Nota. Δ Indica serie transformada en primeras diferencias; * indica nivel de significancia al 0.05.

Tabla 24*Estacionariedad de las series, modelos de Canadá*

Serie	Aguacate	Cacao	Café	Jitomate	Limón	Mango
Niveles						
C	-3.610*	-2.398	-3.454*	-3.252	-2.293	-2.93
P	-3.265	-6.541*	-3.532*	-3.602*	-1.652	-0.938
TC	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369	-1.369
PIB	-1.946	-1.946	-1.946	-1.946	-1.946	-1.946
GD	-0.808	-0.808	-0.808	-0.808	-0.808	-0.808
IA	-2.904	-3.086	-2.831	-2.595	-2.759	-3.058
IC	-2.044	-2.063	-6.997*	-2.405	-1.45	-2.446
PC	-3.849*	-7.437*	-2.845	-2.779	-2.008	-1.786
Diferencias						
ΔC	-15.523*	-13.372*	-6.877*	-6.059*	-4.181*	-6.339*
ΔP	-5.014*	-3.043**	-9.573*	-13.922*	-9.769*	-34.789*
ΔTC	-8.878*	-8.878*	-8.878*	-8.878*	-8.878*	-8.878*
ΔPIB	-10.667*	-10.667*	-10.667*	-10.667*	-10.667*	-10.667*
ΔGD	-9.221*	-9.221*	-9.221*	-9.221*	-9.221*	-9.221*
ΔIA	-36.651*	-7.259*	-35.788*	-32.956*	-35.132*	-30.532*
ΔIC	-6.347*	-6.419*	-11.784*	-16.521*	-22.709*	-27.536*
ΔPC	-7.726*	-11.935*	-7.293*	-8.848*	-9.824*	-6.421*

Nota. Δ Indica serie transformada en primeras diferencias; * indica nivel de significancia al 0.05.

5.3 Rezagos Óptimos y Estabilidad de los Modelos

Para seleccionar los rezagos óptimos se empleó la función de Criterio de Selección Rezagos de Eviews (traducido de *Lag Length Criteria*), con máximo de ocho rezagos a incluir.

Se optó por emplear el criterio de información de Akaike para la selección de rezagos para tener mayor amplitud de rezagos y así, obtener mayor información en los resultados. Se consideró contrastar el resultado de AIC con los resultados de la prueba de raíz inversa del polinomio característico AR¹⁶ (*Inverse Root of AR Characteristic Polynomial*) para verificar la estabilidad del modelo. De forma que, si los rezagos óptimos implican inestabilidad en el modelo, se decide eliminar un rezago, hasta que el modelo sea por lo menos “moderadamente estable”. La estabilidad de los modelos, dada por la prueba de círculo unitario, se indican en el ANEXO IV.

En la tabla 25 y 26 se indican los resultados de la prueba AIC. Mediante un asterisco “*” se indican los rezagos óptimos AIC. Después de contrastar los resultados con la prueba de círculo unitario, se obtuvo la siguiente selección de rezagos¹⁷, para los modelos de EE. UU. son: aguacate (5), cacao (5), café (7), caña de azúcar (7), chile (7), frambuesa-zarzamora (4), jitomate (7), fresa (5), limón (5), mango (7), nuez (7), papaya (7) y uva (5). Para Canadá son: aguacate (6), cacao (7), café (7), jitomate (7), limón (5) y mango (6).

¹⁶ También conocida prueba de círculo unitario.

¹⁷ Recordando que las series se encuentran en primeras diferencias, se resta uno al obtenido.

Tabla 25*Selección de rezagos de los modelos de EE. UU.*

Rezagos	Aguacate	Cacao	Café	Caña de Azúcar	Chile	Frambuesa y Zarzamora	Jitomate
0	-11.9321	-15.6811	-19.5429	-17.9940	-17.4875	-14.29286	-19.3306
1	-27.4391	-28.3195	-36.3229	-31.3100	-35.0251	-27.05386	-34.4330
2	-28.0589	-30.0210	-37.8100	-31.5765	-36.3947	-29.41688	-36.0466
3	-28.0842	-30.3277	-38.1866	-31.8473	-36.6612	-30.44131	-36.6782
4	-29.7316	-32.7839	-39.5138	-33.6662	-37.6256	-32.14226	-38.5608
5	-30.2942	-33.5317	-39.6546	-33.9356	-37.5886	-33.72000	-38.7513
6	-30.7890	-36.7948	-40.0074	-34.5001	-37.4637	-36.80641	-39.1938
7	-31.5204	-47.9565*	-40.1664	-35.5171	-37.4420	-41.20078*	-40.1776
8	-32.5685*		-40.6071*	-38.8639*	-38.0101*		-40.8824*
Rezagos	Fresa	Limón	Mango	Nuez	Papaya	Uva	
0	-6.7402	-24.9344	-11.7081	-15.1729	-20.8741	-7.1751	
1	-21.9075	-37.2613	-30.0022	-31.6458	-37.6722	-24.7731	
2	-22.186	-38.3033	-30.9503	-32.3955	-38.4502	-26.9024	
3	-21.8402	-38.9374	-32.4751	-32.7561	-38.9688	-27.2618	
4	-23.5365	-41.0016	-33.3940	-33.5280	-40.0553	-27.4111	
5	-25.0102	-41.3179	-33.8680	-33.6673	-40.3550	-27.8266	
6	-30.9854	-43.4263*	-34.5209	-33.7878	-40.5196	-27.9761	
7	-42.8576*		-35.0655	-33.9872	-40.4629	-28.3864	
8			-36.1254*	-34.1811*	-41.6044*	-28.7334*	

Nota. * Indica la selección óptima por el criterio de información de Akaike (AIC).

Tabla 26*Selección de rezagos de los modelos de Canadá*

Rezagos	Aguacate	Cacao	Café	Jitomate	Limón	Mango
0	-20.3986	-16.7304	-19.4560	-18.6967	-23.68748	-13.0827
1	-35.0174	-30.6794	-35.5140	-32.7276	-36.16408	-29.2369
2	-35.9582	-32.0039	-36.5780	-34.0614	-37.54016	-30.1542
3	-36.1627	-32.1275	-36.7628	-34.1274	-37.69396	-31.2719
4	-37.3066	-32.6803	-37.3277	-34.9557	-38.32311	-32.3724
5	-37.2901	-32.5920	-37.1646	-35.0627	-39.39884	-32.1996
6	-37.2472	-32.7783	-37.5287	-35.1954	-41.34512*	-32.4126
7	-37.5534	-33.3080	-37.4396	-35.3037		-32.6935
8	-38.0918*	-34.6139*	-37.8722*	-36.0326*		-33.2941*

Nota. * Indica la selección optima por el criterio de información de Akaike (AIC).

5.4 Cointegración de las Series

Para verificar la cointegración o convergencia de las variables, se empleó la prueba de cointegración de Johansen y Juselius. La prueba se especificó permitiendo datos lineales determinísticos con intercepto, los rezagos indicados en el inciso 5.3 y valores críticos de MacKinnon-Haug-Michelis. La prueba contrasta los resultados de los estadísticos de Traza y Max-Eigen, donde H_0 indica la no existencia de ecuación de cointegración y H_1 la existencia de ecuación de cointegración, se asigna asterisco “*” para rechazar la hipótesis al nivel de significancia de 0.05.

En la tabla 27 y 28 se muestran los resultados de las pruebas de EE. UU. y Canadá, respectivamente. En todos los Modelos se rechazó H_0 , de tal manera que, el número ecuaciones cointegrantes de las pruebas de Traza y Max-Eigen para EE. UU. fueron: aguacate (3, 3), cacao (5, 5), café (6, 3), caña de azúcar (8, 8), chile (5, 3), frambuesa-zarzamora (3, 4), jitomate (8, 4), fresa (5, 4), limón (8, 4), mango (4, 4), nuez (8, 2), papaya (6, 6) y uva (5, 5). Para Canadá son: aguacate (3, 2), cacao (4, 4), café (6, 2), jitomate (3, 2), limón (7, 3) y mango (3, 3).

Debido a que todos los modelos de ambos países tuvieron por lo menos una ecuación de cointegración, se confirma que se puede proceder al cálculo del VAR-VECM en todos los modelos propuestos.

Tabla 27*Cointegración de las series de los modelos de EE. UU.*

H0	Aguacate		Cacao		Café		Caña de Azúcar		Chile		Fram y Zar.		Jitomate	
	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max
H0: $r = 0$	244.3918*	81.8394*	387.3702*	154.1943*	303.7880*	106.4631*	500.0699*	129.2325*	284.6933*	92.0235*	233.8959*	73.97021*	373.6962*	136.2579*
H0: $r \leq 1$	162.5524*	54.9071*	233.1759*	83.4361*	197.3249*	67.5474*	370.8375*	101.4320*	192.6697*	65.4804*	159.9257*	51.05941*	237.4383*	67.1729*
H0: $r \leq 2$	107.6453*	50.1894*	149.7398*	59.1144*	129.7776*	53.2679*	269.4055*	85.1778*	127.1894*	42.1178*	108.8663*	41.79271*	170.2653*	55.6967*
H0: $r \leq 3$	57.4560	27.9582	90.6254*	36.3092*	76.5097*	24.7684	184.2277*	66.7473*	85.0716*	32.4575	67.07356	38.40562*	114.5687*	49.8723*
H0: $r \leq 4$	29.4978	19.5950	54.3162*	30.4992*	51.7413*	21.3448	117.4804*	49.6851*	52.6142*	24.6451	28.66794	19.49563	64.6964*	26.7429*
H0: $r \leq 5$	9.9028	5.6558	23.8170	17.3814	30.3965*	15.1418	67.7953*	38.6304*	27.9691	15.2381	9.172307	7.334277	37.9534*	18.7055*
H0: $r \leq 6$	4.2470	3.6140	6.4356	6.4339	15.2547	14.6262	29.1649*	22.3485*	12.7310	12.6199	1.838030	1.728075	19.2480*	14.6022*
H0: $r \leq 7$	0.6330	0.6330	0.0017	0.0017	0.6284	0.6284	6.8164*	6.8164*	0.1111	0.1111	0.109955	0.109955	4.6458*	4.6458*
H0	Fresa		Limón		Mango		Nuez		Papaya		Uva			
	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max		
H0: $r = 0$	402.9457*	153.8982*	433.5615*	126.7741*	305.6004*	117.8061*	261.313*	77.3387*	337.9597*	93.0592*	251.0625*	61.5173*		
H0: $r \leq 1$	249.0474*	84.9512*	306.7874*	118.5415*	187.7943*	61.5474*	183.9743*	59.1701*	244.9005*	74.3478*	189.5452*	56.9616*		
H0: $r \leq 2$	164.0962*	71.0949*	188.2459*	63.5355*	126.2469*	44.2644*	124.8042*	33.7603	170.5527*	61.4203*	132.5836*	44.8203*		
H0: $r \leq 3$	93.0013*	41.1644*	124.7104*	51.9650*	81.9824*	38.1944*	91.0438*	29.5023	109.1324*	40.3818*	87.7634*	38.7708*		
H0: $r \leq 4$	51.8369*	25.7693	72.7454*	26.6033*	43.7880	18.3783	61.5415*	23.9742	68.7507*	33.0943*	48.9925*	30.5864*		
H0: $r \leq 5$	26.0676	22.5985*	46.1421*	20.6709*	25.4097	15.7483	37.5673*	20.2825	35.6564*	27.0404*	18.4061	15.6926		
H0: $r \leq 6$	3.4691	3.248181	25.4712*	17.7124*	9.6614	9.3332	17.2849*	12.8024	8.6160	7.0789	2.7135	2.6533		
H0: $r \leq 7$	0.2209	0.220920	7.7588*	7.7588*	0.3282	0.3282	4.4825*	4.4825*	1.5372	1.5372	0.0602	0.0602		

Nota. * Indica rechazo al nivel de significancia de 0.05.

Tabla 28*Cointegración de las series de los modelos de Canadá*

H0	Aguacate		Cacao		Café		Jitomate		Limón		Mango	
	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max	Trace	Max
H0: $r = 0$	274.5196*	111.0574*	376.0016*	118.4225*	271.0161*	85.3417*	278.2774*	124.2223*	340.3237*	108.7972*	216.1500*	59.0909*
H0: $r \leq 1$	163.4623*	62.2689*	257.5791*	99.1471*	185.6744*	55.4393*	154.0551*	50.6460*	231.5266*	81.0107*	157.0592*	52.3427*
H0: $r \leq 2$	101.1933*	34.1883	158.4320*	61.3914*	130.2352*	39.1514	103.4091*	37.3848	150.5159*	57.0564*	104.7165*	40.9108*
H0: $r \leq 3$	67.0051	27.5161	97.0406*	58.2192*	91.0838*	35.1317*	66.0242	24.8903	93.4595*	30.7787	63.8057	25.5254
H0: $r \leq 4$	39.4890	17.5134	38.8213	17.8258	55.9521*	24.5661	41.1339	20.5765	62.6807*	25.2739*	38.2803	20.2078
H0: $r \leq 5$	21.9756	12.1126	20.9955	11.1592	31.3860*	18.4206	20.5575	12.9398	37.4069*	21.5081*	18.0726	11.7698
H0: $r \leq 6$	9.86303	9.77250	9.83631	6.1560	12.9654	12.2219	7.6176	6.4128	15.8988*	15.7341*	6.3027	6.0309
H0: $r \leq 7$	0.09053	0.09053	3.68035	3.6803	0.7435	0.7435	1.2048	1.2048	0.1647	0.1647	0.2718	0.2718

Nota. * Indica rechazo al nivel de significancia de 0.05.

5.5 Bondad de Ajuste y Coeficientes del VECM

Se evaluó la relación del corto plazo de las series cointegradas bajo el VECM, para los modelos de EE. UU. y Canadá. Los resultados se muestran en las tablas 29 y 30.

A continuación, se describen los resultados para cada modelo de EE. UU.:

1. El modelo de aguacate tuvo relación significativa de largo plazo al 0.1. Las variables significativas fueron: V1 (0.1), V3 (0.01) y V4 (0.05). La bondad de ajuste por R^2 fue 0.8313, R^2 ajustada de 0.8313 y estadístico F (0.01).
2. El modelo de cacao no tuvo relación significativa de largo plazo del modelo. No tuvo variables significativas. La bondad de ajuste por R^2 fue de 0.6574, R^2 ajustada de 0.3599 y estadístico F (0.01).
3. El modelo de café no tuvo relación significativa de largo plazo. La V3 fue significativa (0.01). La bondad de ajuste por R^2 fue 0.9111, R^2 ajustada de 0.8172 y estadístico F (0.01).
4. El modelo de caña de azúcar no tuvo relación significativa de largo plazo. La V3 fue significativa (0.01). La bondad de ajuste por R^2 fue 0.86.40, R^2 ajustada de 0.6056 y estadístico F (0.01).
5. El modelo de chile no tuvo relación significativa de largo plazo. Las variables significativas fueron V3 (0.05) y V4 (0.05). La bondad de ajuste por R^2 fue 0.7887, R^2 ajustada de 0.5657 y estadístico F (0.01).
6. El modelo de frambuesa-zarzamora tuvo relación significativa de largo plazo al 0.05. Las variables significativas fueron: V3 (0.01) y V4 (0.05). La bondad de ajuste por R^2 fue 0.9819, R^2 ajustada de 0.9680 y el estadístico F no fue significativo.
7. El modelo de jitomate tuvo relación significativa de largo plazo al 0.01. Las variables significativas fueron: V1 (0.05), V2 (0.05), V3 (0.01) y V4 (0.01). La bondad de ajuste por R^2 fue 0.9717, R^2 ajustada de 0.9418 y estadístico F (0.01).
8. El modelo de fresa tuvo relación significativa de largo plazo al 0.01. Las variables significativas fueron: V1 (0.01), V2 (0.1), V3 (0.01) y V4 (0.01); el intercepto fue significativo al 0.1. La bondad de ajuste por R^2 fue 0.9714, R^2 ajustada de 0.9714

- y estadístico F (0.01).
9. El modelo de limón no tuvo relación significativa de largo plazo. V3 fue significativa al 0.05. La bondad de ajuste por R^2 fue 0.9517, R^2 ajustada de 0.8693 y estadístico F (0.01).
 10. El modelo de mango tuvo relación significativa de largo plazo al 0.01. Las variables significativas fueron: V1 (0.05), V2 (0.05), V3 (0.01) y V4 (0.05). La bondad de ajuste por R^2 fue 0.9953, R^2 ajustada de 0.9894 y estadístico F (0.01).
 11. El modelo de nuez no tuvo relación significativa de largo plazo. Las variables significativas fueron: V2 (0.01) y V3 (0.05). La bondad de ajuste por R^2 fue 0.9183, R^2 ajustada de 0.8321 y estadístico F (0.01).
 12. El modelo de papaya tuvo relación significativa de largo plazo al 0.1. Las variables significativas fueron: V1 (0.01), V3 (0.01) y V4 (0.1). La bondad de ajuste por R^2 fue 0.8418, R^2 ajustada de 0.6748 y estadístico F (0.01).
 13. El modelo de uva no tuvo relación significativa de largo plazo. Las variables significativas fueron: V1 (0.01), V2 (0.01), V3 (0.01) y V4 (0.10). La bondad de ajuste por R^2 fue de 0.8091, R^2 ajustada de 0.6748 y estadístico F (0.01).

Los modelos de Canadá:

1. El modelo de aguacate no tuvo relación significativa de largo plazo. V3 fue significativa al 0.05. La bondad de ajuste por R^2 fue de 0.7225, R^2 ajustada de 0.5066 y estadístico F (0.01).
2. El modelo de cacao no tuvo relación significativa de largo plazo. Las variables significativas fueron: V2 (0.05) y V3 (0.01). La bondad de ajuste por R^2 fue de 0.8298, R^2 ajustada de 0.6395 y estadístico F (0.01).
3. El modelo de café no tuvo relación significativa de largo plazo. V3 fue significativa al 0.01. La bondad de ajuste por R^2 fue de 0.8256, R^2 ajustada de 0.6414 y estadístico F no fue significativo.
4. El modelo de jitomate no tuvo relación significativa de largo plazo. Las variables significativas fueron: V1 (0.1), V2 (0.05) y V3 (0.01). La bondad de ajuste por R^2 fue de 0.9814, R^2 ajustada de 0.9619 y estadístico F (0.01).
5. El modelo de limón no tuvo relación significativa de largo plazo. No tuvo

variables significativas. La bondad de ajuste por R^2 fue de 0.8681, R^2 ajustada de 0.6428 y estadístico F (0.01).

6. El modelo de Mango tuvo relación significativa de largo plazo al 0.01. Las variables significativas fueron: V1 (0.1), V2 (0.01) y V3 (0.01); el intercepto fue significativo al 0.05. La bondad de ajuste por R^2 fue de 0.9925, R^2 ajustada de 0.9868 y estadístico F (0.01).

Tabla 29

Resultados del VAR-VECM de los modelos de EE. UU.

	Aguacate	Cacao	Café	Caña de Azúcar	Chile	Frambuesa/ Zarzamora	Jitomate
ECM	-0.0927*	0.2874***	-0.1670	0.0695	0.2910	0.4650**	-0.6503***
V1	1.7341*	1.6942	0.8591	1.5475	1.0738	1.788	2.2522**
V2	1.0023	2.1250*	0.7993	0.9773	1.197	1.2527	1.8806**
V3	7.2702***	3.1992***	16.5494***	3.4946***	2.2923**	27.6925***	5.8487***
V4	2.1128**	2.1171*	0.8258	1.2665	1.8900**	2.3786**	3.3786***
C	-0.102	-0.6238*	-0.0406	-0.0963	-0.0569	-0.052	-0.0455
R ²	0.8313	0.8176	0.9111	0.8640	0.7887	0.9819	0.9717
R ² ajustada	0.7233	0.53	0.8172	0.6056	0.5657	0.968	0.9418
Estadístico F	7.6935***	2.8431***	9.7068***	3.3441***	3.5369***	70.5562	32.5361***
	Fresa	Limón	Mango	Nuez	Papaya	Uva	
ECM	-1.2553***	-0.0002	-0.1231***	-0.0087	-1.1009*	-0.0243	
V1	3.3523***	0.6325	1.9644**	0.8397	4.2958***	4.4255***	
V2	1.9926*	0.3015	2.1217**	2.4935***	1.3923	6.0220***	
V3	6.5760***	2.8661**	21.3100***	2.1794**	5.8074***	4.1010***	
V4	4.1242***	1.7593	2.1618**	0.6828	1.7323*	1.7410*	
C	-0.3109*	-0.0063	-0.1286	-0.0083	0.0311	-0.0004	
R ²	0.9714	0.9517	0.9953	0.9183	0.8418	0.8091	
R ² ajustada	0.9296	0.8693	0.9894	0.8321	0.6748	0.6888	
Estadístico F	23.2320***	11.5398***	168.376***	10.6534***	5.0401***	6.7211***	

Nota. Relación de largo plazo (ECM), precio del bien (V1), ingreso del consumidor (V2), consumidor y sus preferencias (V3) y producto de la competencia (V4) e intercepto (C); niveles de significancia: * 0.1; ** 0.05; *** 0.01.

Tabla 30*Resultados del VAR-VECM de los modelos de Canadá*

	Aguacate	Cacao	Café	Jitomate	Limón	Mango
ECM	-0.4114	-0.0528	-0.4031	-0.3255	-0.9702	-0.8250***
V1	0.8220	0.9238	1.4831	1.8124*	1.3672	1.8335*
V2	1.4104	2.2467**	0.5249	2.3110**	0.2591	3.1022***
V3	2.2788**	3.7164***	6.3955***	9.3326***	0.8941	26.2845***
V4	0.7805	1.0214	1.2237	1.1790	1.7730	1.5540
C	0.0234	0.0090	0.1459	0.0944	0.0778	-0.1919**
R ²	0.7225	0.8298	0.8256	0.9814	0.8681	0.9925
R ² ajustada	0.5066	0.6395	0.6414	0.9619	0.6428	0.9868
Estadístico F	3.3467***	4.3608***	4.4838	50.1530***	3.8534***	171.2455***

Nota. Relación de largo plazo (ECM), precio del bien (V1), ingreso del consumidor (V2), consumidor y sus preferencias (V3) y producto de la competencia (V4) e intercepto (C); niveles de significancia: * 0.1; ** 0.05; *** 0.01.

5.6 Causalidad Tipo Granger

En la tabla 31 y 32, se muestran los resultados de la prueba de causalidad de Granger para los modelos de EE. UU. y Canadá, respectivamente. Se indica el valor de los estadísticos Chi cuadrada de los factores en relación con la variable dependiente y de todos los factores en conjunto. Se distinguen los factores significativos al 0.1 con *, al 0.05 con ** y al 0.01 con ***.

En los modelos de EE. UU. que los factores en conjunto fueron causales al 0.01 fueron: caña de azúcar, chile, frambuesa-zarzamora, jitomate, fresa, mango, papaya y uva; los modelos de limón y nuez fueron significativos al 0.05; y el modelo de aguacate al 0.10; los modelos de cacao y café no indicaron relación de causalidad tipo Granger en conjunto.

Los factores que resultaron significativos en los modelos son:

1. Aguacate: P (0.05) y PC (0.01);
2. Cacao: P (0.05);
3. Café: IA (0.05);
4. Caña de azúcar P (0.05);
5. Chile: IC (0.10);
6. Frambuesa-Zarzamora: P (0.05), GD (0.10), IA (0.01), IC (0.05) y PC (0.05);
7. Jitomate: P (0.01), TC (0.01), PIB (0.05), IA (0.1), IC (0.01) y PC (0.05);
8. Fresa: P (0.01), TC (0.01), PIB (0.01), GD (0.1), IA (0.1), IC (0.01) y PC (0.01);
9. Limón: IC (0.10);
10. Mango: P (0.05), PIB (0.01), GD (0.05), IA (0.01) e IC (0.01);
11. Nuez: GD (0.01);
12. Papaya: P (0.01), TC (0.01), GD (0.05), IA (0.01) y PC (0.01);
13. Uva: P (0.01), GD (0.05), IA (0.01) y PC (0.05).

Los modelos de Canadá que los factores en conjunto mostraron causalidad tipo Granger al nivel de 0.01 son: cacao, jitomate y mango; al 0.1 fueron: aguacate y limón; el modelo de café no indicó causalidad.

Los factores que resultaron significativos en los modelos son:

1. Aguacate: GD (0.1);
2. Cacao: PIB (0.01) e IA (0.01);
3. Café: P (0.1) y PC (0.1);
4. Jitomate: P (0.01), PIB (0.01) e IA (0.05);
5. Limón: GD (0.1) y PC (0.1); y
6. Mango: TC (0.05), PIB (0.01) e IA (0.05).

En resumen, los factores en conjunto fueron significativos en 16 modelos. Los factores significativos más frecuentes fueron: P (11), IA (10), GD (8), PC (8), PIB (6), IC (6), TC (4).

Tabla 31

Relación de causalidad Granger de los modelos de EE. UU.

	Aguacate	Cacao	Café	Caña de Azúcar	Chile	Frambuesa-Zarzamora	Jitomate
P	13.2459**	7.0372	7.4735	17.2425**	9.5018	10.98603**	21.1596***
TC	1.5931	8.4619	1.9156	2.7925	7.1261	7.780143	20.1123***
PIB	5.1105	18.1231***	7.1877	2.6723	5.8008	3.808639	16.6013**
GD	8.9167	5.7937	6.2671	7.8603	9.5076	8.982684*	10.4252
IA	8.1823	17.7178***	15.5323**	6.0192	10.9383	23.79332***	12.8571*
IC	4.9851	12.8183**	5.9589	7.2748	16.7523*	10.19811**	27.2969***
PC	17.0031***	7.2957	6.1134	11.5683	7.946	11.25061**	18.278**
Todas	46.80523*	53.7953**	0.1158	84.887***	95.3842***	71.06849***	149.2876***
	Fresa	Limón	Mango	Nuez	Papaya	Uva	
P	15.3225***	2.1013	15.6420**	4.2885	29.2635***	40.7845***	
TC	18.1651***	3.2514	5.5697	7.0929	29.7214***	3.5184	
PIB	17.0984***	0.5303	18.6442***	4.4833	3.3940	5.8473	
GD	9.9145*	1.7756	16.3672**	24.7731***	15.4968**	12.9719**	
IA	9.8304*	6.373	20.4236***	4.5934	19.0888***	23.6341***	
IC	23.0823***	16.1674***	21.5411***	5.1555	7.7827	6.9857	
PC	20.4970***	4.1777	8.2723	5.1348	19.8094***	14.2478**	
Todas	128.5566***	56.8007**	99.3649***	71.0032**	150.7702***	101.0308***	

Nota. Niveles de significancia: * 0.1; ** 0.05; *** 0.01.

Tabla 32*Relación de causalidad Granger de los modelos de Canadá*

	Aguacate	Cacao	Café	Jitomate	Limón	Mango
P	7.7713	6.5829	13.6059*	20.0050***	4.8541	6.9280
TC	1.8366	5.9678	8.1514	11.1354	6.5046	14.7274**
PIB	6.8127	22.1615***	4.3321	21.1700***	3.6969	32.4130***
GD	12.5537*	4.7333	1.6111	6.0706	9.5281*	9.3265
IA	6.1193	22.1042***	8.2762	15.5140**	5.5700	13.9017**
IC	2.0857	8.1014	3.2007	3.7131	7.9275	9.6193
PC	7.0685	9.5565	13.1534*	11.9328	9.4495*	7.8147
Todas	55.4644*	91.2548***	42.99727	104.6649***	49.583*	96.0900***

Nota. Niveles de significancia: * al 0.1; ** al 0.05; *** al 0.01.

5.7 Análisis de Correlación de Pearson

Se empleó el coeficiente de correlación de Pearson de cada uno de los factores con relación a la demanda de los productos. En la tabla 23, se indican los resultados para los modelos de EE. UU.:

1. Aguacate: GD (0.9174), PIB (0.9162), TC (0.8623), IA (0.8353), PC (0.7330), IC (0.5169) y P (0.1032).
2. Cacao: P (-0.8747), GD (-0.8145), PIB (-0.7974), PC (-0.7119), TC (-0.6849), IA (0.6336) e IC (-0.0353).
3. Café: GD (-0.6255), PIB (-0.6254), TC (-0.5508), C (-0.4950), IA (-0.3731), P (-0.3335) y PC (-0.3291).
4. Caña de azúcar: TC (0.8811), PIB (0.8592), GD (0.8248), IC (0.7162), IA (0.5778), TC (-0.6241) y P (-0.4298).
5. Chile: PIB (0.8720), TC (0.8707), GD (0.8337), IC (0.8225), IA (0.6955), PC (0.5054) y P (-0.4320).
6. Frambuesa y zarzamora: IA (0.9047), PC (0.9020), PIB (0.8111), GD (0.8005), TC (0.7804), P (0.5727) e IC (-0.5033).
7. Jitomate: IA (0.9091), TC (0.7500), GD (0.7452), PIB (0.7432), P (0.6806), PC (0.5928) e IC (0.3373).
8. Fresa: IA (0.8138), GD (0.4255), PIB (0.4127), P (0.4087), TC (0.3544), TC (-0.6910) y IC (-0.2564).
9. Limón: PIB (0.9002), GD (0.8854), TC (0.8345), IA (0.5298), IC (0.5088), PC (0.4159) y P (0.3485).
10. Mango: GD (0.3112), PIB (0.2931), IA (0.2607), TC (0.2427), IC (0.0326), P (-0.7752) y PC (-0.2238).
11. Nuez: IC (0.6813), IA (0.5566), GD (0.5488), PIB (0.5256), TC (0.4818), PC (0.0486) y P (0.0299).
12. Papaya: TC (0.9509), PIB (0.9062), IC (0.9025), GD (0.8500), IA (0.7349), P (0.5060) y PC (0.1419).
13. Uva: P (-0.4984), IA (-0.4721), GD (-0.3963), TC (-0.3682), PIB (-0.3426), IC (-

0.3059) y PC (-0.2157).

Los resultados de la tabla 34, para los modelos de Canadá:

1. Aguacate: GD (0.9480), PIB (0.9416), TC (0.9328), IA (0.8263), PC (0.7835), P (0.7665) e IC (0.1927);
2. Cacao: GD (0.9249), PIB (0.9226), TC (0.8799), PC (0.8465), IC (0.8413), IA (0.7291) y P (0.0335);
3. Café: TC (-0.3061), PIB (-0.3044), GD (-0.2970), P (-0.2248), IC (-0.1656), IA (-0.1438) y PC (-0.0538);
4. Jitomate: IA (0.8700), PC (0.7912), PC (0.7084), PIB (0.6979), GD (0.6978), P (0.5680) e IC (-0.6425);
5. Limón: PIB (0.8091), GD (0.8056), TC (0.7898), IA (0.4365), IC (0.3965), PC (0.3171) y P (-0.4510);
6. Mango: GD (0.3344), PIB (0.3338), TC (0.3243), IA (0.2575), IC (0.0450), P (-0.3766) y PC (-0.2368).

Para conocer la magnitud de la relación lineal de los factores respecto de la variable dependiente en los 19 modelos, se realizó la sumatoria de los coeficientes en valores absolutos. De manera que los factores con mayor correlación en el estudio fueron: PIB (13.0143); GD (12.9865); TC (12.4015); IA (11.5602); PC (9.3166); P (8.4206); e IC (8.3976).

Tabla 33

Correlación de factores respecto de la demanda de productos en EE. UU.

	Aguacate	Cacao	Café	Caña de Azúcar	Chile	Frambuesa-Zarzamora	Jitomate
P	0.1032	-0.8747	-0.3335	-0.4298	-0.4390	0.5727	0.6806
TC	0.8623	-0.6849	-0.5508	0.8811	0.8707	0.7804	0.7500
PIB	0.9162	-0.7974	-0.6254	0.8592	0.8720	0.8111	0.7432
GD	0.9174	-0.8145	-0.6255	0.8248	0.8337	0.8005	0.7452
IA	0.8353	-0.6336	-0.3731	0.5778	0.6955	0.9047	0.9091
IC	0.5169	-0.0353	-0.4950	0.7162	0.8225	-0.5033	0.3373
PC	0.7330	-0.7119	-0.3291	-0.6241	0.5054	0.9020	0.5928
	Fresa	Limón	Mango	Nuez	Papaya	Uva	
P	0.4087	0.3485	-0.7752	0.0299	0.5060	-0.4984	
TC	0.3544	0.8345	0.2427	0.4818	0.9509	-0.2157	
PIB	0.4127	0.9002	0.2931	0.5256	0.9062	-0.3426	
GD	0.4255	0.8854	0.3112	0.5488	0.8500	-0.3963	
IA	0.8138	0.5298	0.2607	0.5566	0.7349	-0.4721	
IC	-0.2564	0.5088	0.0326	0.6813	0.9025	-0.3059	
PC	-0.6910	0.4159	-0.2238	0.0486	0.1419	-0.3682	

Nota. Elaboración propia.

Tabla 34*Correlación de factores respecto de la demanda de productos en Canadá*

	Aguacate	Cacao	Café	Jitomate	Limón	Mango
P	0.7665	0.0335	-0.2248	0.5680	-0.4510	-0.3766
TC	0.9328	0.8799	-0.3061	0.7084	0.7898	0.3243
PIB	0.9416	0.9226	-0.3044	0.6979	0.8091	0.3338
GD	0.9480	0.9249	-0.2970	0.6978	0.8056	0.3344
IA	0.8263	0.7291	-0.1438	0.8700	0.4365	0.2575
IC	0.1927	0.8413	-0.1656	-0.6425	0.3965	0.0450
PC	0.7835	0.8465	-0.0538	0.7912	0.3171	-0.2368

Nota. Elaboración propia.

Capítulo VI: Conclusiones

El objetivo de la investigación fue identificar los factores determinantes de la demanda de los productos agrícolas estratégicos de México, según SAGARPA. Se empleó la recomendación de Infante y López (2019), de acotar el estudio a solo los productos que poseen VCR en los mercados de EE. UU. y Canadá, esto debido a que productos que carecen de VCR en un mercado, tienden a perder participación en el largo plazo.

Los productos que promediaron, durante el periodo 1990-2019, por lo menos 0.1 en el índice de VCR, para el mercado de EE. UU. fueron 13: aguacate, cacao, café, caña de azúcar, chile, frambuesa-zarzamora, jitomate, fresa, limón, mango, nuez, papaya y uva; y para Canadá 6: aguacate, cacao, café, jitomate, limón y mango. Lo que totalizó 19 modelos.

Se encontraron las siguientes limitaciones al emplear el promedio: elimina productos que mejoraron su índice en el tiempo, admite productos cuyo índice empeoró al final del periodo e incluye productos con poca demanda (debido a que el índice se basa en relaciones relativas de participación, no toma en cuenta la intensidad de flujo comercial).

Referente a la teoría de la demanda, existen cuatro variables que determinan la demanda de un producto en un mercado: el precio (V1), ingreso del consumidor (V2), el consumidor y sus preferencias (V3), y el producto de la competencia (V4). Para cuantificar las variables se elaboró un registro, mediante la revisión de la literatura sobre factores que determinan el comercio internacional de productos agrícolas para distintos países, encontrándose un total de setenta y un factores.

Se realizó un proceso de depuración de determinantes mediante tres criterios: (1) que sea desde la perspectiva de la demanda, (2) aplicable a los países estudiados y (3) factores que no ofrezcan información relevante son eliminados.

Después de la depuración, restaron ocho factores, que fueron clasificados por congruencia dentro de las cuatro variables de la demanda, resultando dos por variable: V1: Precio (P) y Tipo de Cambio (TC); V2: Producto Interno Bruto (PIB) y Gasto Doméstico (GD); V3: Compras históricas (C) e Importaciones de productos Agrícolas (IA); V4: Importaciones de productos agrícolas de la Competencia (IC) y Precio de la Competencia (PC).

Se optó por formar un modelo estándar que se pueda aplicar al total de los productos SAGARPA seleccionados. Para seleccionar la técnica de análisis que estime los 19 modelos, en primera instancia se recurrió a revisar las empleadas dentro del registro, siendo: VAR-VECM, MCO, datos panel y modelo gravitacional. Al considerar la pertinencia para el modelo estándar, las técnicas de MCO, datos panel y modelo gravitacional fueron descartados. Por otro lado, se analizó el posible empleo del método VAR de corto plazo, autorregresivo con retardos distribuidos (ARDL), procedimiento Toda-Yamamoto y VAR bayesiano. Las técnicas fueron descartadas durante su cálculo, debido a que las series resultaron estacionarias de primer orden y asumen la existencia de relación de largo plazo. Por tal motivo, se asumió idónea la técnica de VAR bajo el Modelo Vector Corrector de Errores (VECM).

Se calculó el modelo estándar mediante la técnica de VAR-VECM, para 13 modelos de EE. UU. (los productos frambuesa y zarzamora se fusionaron, al no encontrarse desagregados en el sistema armonizado) y 6 de Canadá (se eliminó el producto caña de azúcar por carecer de suficientes observaciones para estimarse). Los resultados indicaron que, el modelo estándar propuesto tuvo un rango de efectividad para explicar la demanda de los productos entre 72.25 % y 99.53 %; mediante la prueba de causalidad de Granger, por factores en conjunto, el modelo estándar resultó significativo para 16 de 19 modelos.

Siguiendo con los resultados, ahora de las variables significativas con mayor número de apariciones; en primer lugar, fue el consumidor y sus preferencias en 17/19 modelos; seguido del producto de la competencia en 9/19 modelos; las variables de precio y el ingreso del consumidor, ambas en 8/19 modelos.

Los factores que resultaron determinantes, mediante la prueba de causalidad de Granger, fueron: el precio en 11/19 modelos, otras importaciones agrícolas en 10/19 modelos, precio de la competencia en 8/19 modelos, gasto doméstico en alimentación en 7/19 modelos, producto interno bruto en 6/19 modelos, importaciones de la competencia 6/19 modelos y el tipo de cambio en 4/19 modelos.

A continuación, se indican las conclusiones de la demanda de los productos estratégicos con VCR en EE. UU.:

La demanda del aguacate creció constantemente de forma estacional, alcanzó su máximo en el primer trimestre de 2019 con poco más de 314 millones de kilogramos. El modelo permitió explicar el 83.13 % de su comportamiento; las variables significativas fueron: V1 (90 %), V3 (99 %), V4 (95 %); los factores determinantes fueron: P (95 %) y PC (99 %); los factores en conjunto tienen relación de largo plazo significativa con nivel de confianza de 90 % y de causalidad Granger del 95 %, respecto de la variable dependiente. Estadísticamente, el producto fue el 8/37 producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 1 de 88 países exportadores en el mundo, participando con 46.47 % de comercio internacional; EE. UU. fue el principal importador con 40.67 % y Canadá el quinto con 3.38 %.

La demanda de cacao disminuyó durante el periodo, alcanzó poco más de 6 millones de kilogramos en 1993 y terminó el periodo con alrededor de 5 mil kg. El modelo permitió explicar

el 81.76 % de su comportamiento; las variables significativas fueron V2 (90 %), V3 (99 %) y V4 (90 %); los factores determinantes fueron: PIB (99 %), IA (99 %) e IC (95 %); los factores en conjunto tuvieron relación de largo plazo significativa al 99 % y de causalidad Granger al 95 %, respecto de la variable dependiente. Estadísticamente, fue el segundo producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 18 de 121 países exportadores en el mundo, participando con 1.52 %; EE. UU. fue el principal importador con 10.56 % y Canadá el séptimo con 3.22 %.

La demanda de café fue muy estacional y a la baja durante el periodo, entre 1990-2000 llegó a 80 millones de kilogramos, de 2001 a 2019 disminuyó hasta 40 millones. El modelo permitió explicar el 91.11 % de su comportamiento; la variable significativa fue V3 (99 %); el factor determinante fue IA al 95 %; los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo significativa y sí de causalidad de Granger del 95 %, respecto de la variable dependiente. Estadísticamente, el producto fue el séptimo producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 20 de 119 países exportadores en el mundo, participando con 1.13 %; EE. UU. fue el principal importador con 19.64 % y Canadá el sexto con 4.02 %.

La demanda de caña de azúcar fue al alza de forma estacional, a partir de 2005 creció remarcablemente, logrando su máximo en el tercer trimestre de 2013 con 613 millones de kilogramos. El modelo permitió explicar el 86.40 % de su comportamiento; la variable significativa fue V3 al 99 %; el factor determinante fue P al 95 %; los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo significativa y sí de causalidad de Granger al 95 %, respecto de la variable dependiente. Estadísticamente, el producto fue el doceavo producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 6 de 116

países exportadores en el mundo, participando con 3.42 %; EE. UU. fue el principal importador con 9.63 % y Canadá el onceavo con 2.40 %.

La demanda de chile aumentó paulatinamente de forma estacional, pasando de 2 millones al principio del periodo a poco más de 18 millones al final. El modelo permitió explicar el 78.87 % de su comportamiento; las variables significativas fueron V3 (95 %) y V4 (95 %); el factor determinante fue IC al 90 %; los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo y sí de causalidad de Granger al 95 %, respecto de la variable dependiente. Estadísticamente, fue el vigésimo sexto producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 10 de 115 países exportadores en el mundo, participando con 2.01 %; EE. UU. fue el principal importador con 19.05 % y Canadá el décimo tercero con 2.16 %.

La demanda de zarzamora y frambuesa empezó en el segundo trimestre de 1991 con 4, 100 kilogramos, a partir del año 2000 creció con mayor intensidad, logrando su máximo el último trimestre de 2018 con 72 millones. El modelo permitió explicar el 98.19 % de su comportamiento; las variables significativas fueron V3 (99 %) y V4 (95 %); los factores determinantes fueron: P (95 %), IA (99 %), IC (95 %) y PC (99 %), los factores en conjunto tienen relación de largo plazo significativa con nivel de confianza de 95 % y de causalidad Granger del 99 %, respecto de la variable dependiente. Estadísticamente, fue el décimo cuarto producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 2 de 73 países exportadores en el mundo, participando con 19.05 %; EE. UU. fue el principal importador con 42.10 % y Canadá el tercero con 9.63 %.

La demanda de jitomate aumentó de forma constante y estacional, empezó el periodo con 221 millones de kilogramos y terminó con alrededor de 400 millones. El modelo permitió

explicar el 97.17 % de su comportamiento; las variables significativas fueron: V1 (95 %), V2 (95 %), V3 (99 %) y V4 (99 %); los factores determinantes fueron: P (99 %), TC (99 %), PIB (95 %), IA (90 %), IC (99 %) y PC (95 %); los factores en conjunto tienen relación de largo plazo significativa con nivel de confianza de 99 % y de causalidad Granger del 99 %, respecto de la variable dependiente. Estadísticamente, fue el tercer producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México fue el principal exportador de 98 países, participando con 24.22 %; EE. UU. fue el principal importador con el 27.37 % y Canadá el séptimo con 3.45 %.

La demanda de fresa aumentó de forma constante con estacionalidad alta, empezó el periodo con 5 millones de kilogramos y tuvo su máximo el primer trimestre de 2019 con 107 millones. El modelo permitió explicar el 97.14 % de su comportamiento; las variables significativas fueron: V1 (99 %), V2 (90 %), V3 (99 %) y V4 (99 %); los factores determinantes fueron: P (99 %), TC (99 %), PIB (99 %), GD (90 %), IA (90 %), IC (99 %) y PC (99 %); los factores en conjunto tuvieron relación de largo plazo fue significativa al 99 % y de causalidad al 99 %. Estadísticamente, fue el décimo tercer producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 2 de 79 países exportadores en el mundo, participando con 20.84 %; EE. UU. fue el principal importador con el 27.90 % y Canadá el segundo con 10.49 %.

La demanda de limón empezó en el año 2002 con 44 millones de kilogramos, aumentó de forma constante de forma estacional, hasta llegar a 209 millones el tercer trimestre de 2017. El modelo permitió explicar el 97.14 % de su comportamiento; la variable V3 fue significativa al 95 %; el factor determinante fue IC al 99 %; los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo y sí de causalidad de Granger al 95 %. Estadísticamente, fue el vigésimo producto

más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 2 de 100 países exportadores en el mundo, participando con 16.61 %; EE. UU. fue el principal importador con el 19.65 % y Canadá el noveno con 3.65 %.

La demanda de mango aumentó de forma constante con estacionalidad alta, empezó el periodo con aproximadamente 2 millones de kilogramos y alcanzó su máximo, el segundo trimestre de 2019 con 158 millones. El modelo permitió explicar el 99.53 % de su comportamiento; las variables significativas fueron: V1 (95 %), V2 (95 %), V3 (99 %), V4 (95 %); los factores determinantes fueron: P (95 %), PIB (99 %), GD (99 %), IA (99 %) e IC (99 %); los factores en conjunto tuvieron relación de largo plazo significativa al 99 % y de causalidad de Granger al 99 %. Estadísticamente, fue el vigésimo primero producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 2 de 97 países exportadores en el mundo, participando con 12.67 %; EE. UU. fue el segundo importador con el 18.01 % y Canadá el octavo con 3.24 %.

La demanda de nuez aumentó de forma constante con estacionalidad alta, pasando de máximos al principio del periodo, con aproximadamente 2 millones de kilogramos a más de 35 millones al terminar. El modelo permitió explicar el 91.83% de su comportamiento; las variables significativas fueron: V2 (99 %) y V3 (95 %); el factor determinante fue GD al 95 %; los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo significativa y sí de causalidad de Granger al 95 %. Estadísticamente, fue el décimo primer producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 4 de 116 países exportadores en el mundo, participando con 4.51 %; EE. UU. fue el tercer importador con el 6.84 % y Canadá el décimo tercer con 2.79 %.

La demanda de papaya aumentó de forma gradual con estacionalidad baja, logró el pico

máximo en el segundo trimestre de 2017 con 50 millones de kilogramos. El modelo permitió explicar el 84.18 %; la relación de largo plazo fue significativa al 90 %; las variables significativas fueron: V1 (99 %), V3 (99 %), V4 (90 %); los factores determinantes fueron: P (99 %), TC (99 %), GD (95 %), IA (99 %) y PC (99 %); los factores en conjunto tuvieron relación de largo plazo significativa al 90 % y de causalidad de Granger al 99 %.

Estadísticamente, fue el vigésimo quinto producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 1 de 75 países exportadores en el mundo, participando con 33.37 %; EE. UU. fue el principal importador con el 37.86 % y Canadá el cuarto con 6.47 %.

La demanda de uva fue a la baja, empezó con picos de aproximadamente 2 millones de kilogramos, tuvo su máximo al final de 1998 y al final terminó con menos de un millón. El modelo permitió explicar el 80.91 % de su comportamiento; las variables significativas fueron: V1 (99 %), V2 (99 %), V3 (99 %) y V4 (90 %); los factores determinantes fueron: P (99 %), GD (95 %), IA (99 %) y PC (95 %); los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo significativa y sí de causalidad de Granger al 99 %. Estadísticamente, fue el décimo producto más comercializado en NA por valor comercial durante el periodo; en 2019, México se ubicó en la posición 13 de 93 países exportadores en el mundo, participando con 2.82 %; EE. UU. fue el principal importador con el 16.57 % y Canadá el séptimo con 4.48 %.

Respecto a los productos con VCR en Canadá:

La demanda de aguacate aumentó de forma constante con estacionalidad baja durante el periodo, empezó con menos de 1 millón de kilogramos y terminó con alrededor de 25 millones. El modelo permitió explicar el 72.25 % de su comportamiento; la variable V3 fue significativa al 95 %; el factor determinante fue GD al 90 %; los factores en conjunto no tuvieron relación de

largo plazo significativa y sí de causalidad Granger al 90 %.

La demanda de cacao fue escasa durante la primera mitad del periodo, completó un millón de kilogramos hasta 2008 y terminó con aproximadamente 3 millones. El modelo permitió explicar el 82.98 % de su comportamiento; las variables significativas fueron V2 (95 %) y V3 (99 %); los factores determinantes fueron: PIB (99 %) e IA (99 %), los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo significativa y sí de causalidad Granger al 99 %.

La demanda de café disminuyó durante en el periodo, empezó con aproximadamente 3 millones de kilogramos, tuvo su máximo en 1994, con casi 7 millones y terminó con menos de 2 millones. El modelo permitió explicar el 82.56 % de su comportamiento; la variable V3 fue significativa al 99 %; los factores determinantes fueron: P (90 %) y PC (90 %), los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo significativa ni de causalidad de Granger.

La demanda de jitomate incrementó de forma constante con estacionalidad alta durante el periodo, inició con cerca de 10 millones de kilogramos y terminó con aproximadamente 70 millones. El modelo permitió explicar el 98.14 % de su comportamiento; las variables significativas fueron: V1 (90 %), V2 (95 %) y V3 (99 %); los factores determinantes fueron: P (99 %), PIB (99 %) e IA (95 %); los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo significativa y sí de causalidad de Granger al 99 %.

La demanda de limón inició en el 2002 con alrededor 2 millones de kilogramos, creció de forma gradual y estacional hasta el segundo trimestre del 2014 con 14 millones, seguido de una baja en su demanda que se recuperó al final del periodo con 18 millones aproximadamente. El modelo permitió explicar el 86.81 % de su comportamiento; no tuvo variables significativas; los factores determinantes fueron GD (90 %) y PC (90 %); los factores en conjunto no tuvieron relación de largo plazo significativa y sí de causalidad de Granger al 90 %.

La demanda de mango aumentó de forma constante y estacional durante el periodo, empezó con alrededor de 2 millones de kilogramos y terminó con más de 24 millones. El modelo permitió explicar el 99.25 % de su comportamiento; las variables significativas fueron: V1 (90 %), V2 (99 %) y V3 (99 %); los factores determinantes fueron: TC (95 %) e IA (95 %); los factores en conjunto tuvieron relación de largo plazo significativa al 99 % y de causalidad de Granger al 99 %.

Como se observó, todos los productos tuvieron un comportamiento estacional, esto representa que la demanda de los productos SAGARPA incrementa y disminuye en relación con los factores como la producción local, clima, importaciones de terceros países y costumbres de consumo. Algunos productos observaron mayor presencia de estacionalidad, que otros.

Por otra parte, algunos productos tuvieron disminución en la demanda, a pesar de que tuvieron ventajas comparativas reveladas, esto se debe a que se tomó en consideración el promedio del periodo (1990-2019) de 0.1, situación que debe considerarse en las interpretaciones de los resultados.

Según las estadísticas presentadas en el estudio, indica que EE. UU. es el principal importador-consumidor de la mayoría de los productos SAGARPA, en el mundo; por su parte, Canadá, también reportó ser un interesante importador.

Capítulo VII: Recomendaciones

Diez de los trece productos analizados tienen evidencia para justificar su inclusión en la PAN por su participación son: aguacate, caña de azúcar, chile, frambuesa-zarzamora, jitomate, fresa, limón, mango, nuez, papaya, uva. Su tendencia al alza y la participación de mercado respecto a los competidores indica que poseen características superiores, lo cual sugiere que pueden aumentar su demanda como lo requiere la PAN.

Se recomienda reconsiderar la inclusión de los siguientes productos: cacao, café y uva; los cambios en la demanda de estos productos indican que la competencia ha adquirido características que los hacen superiores respecto a los mexicanos, por lo tanto, su demanda se puede afectar en el largo plazo.

Se debe reconsiderar la inclusión de otros productos no incluidos en el estudio debido a que en promedio durante el periodo no alcanzaron el puntaje de 0.1; en específico, ponderar con mayor valor a la demanda en los periodos más recientes y su capacidad de competir.

Además, realizar un estudio de los productos no incluidos en la PAN con potencial de sí ser incluido.

Sobre futuras líneas de investigación se pueden recomendar las siguientes:

Derivado de las gráficas en el ANEXO III y los coeficientes significativos en el ANEXO VI, existe evidencia que se puede obtener información complementaria de la demanda de productos, al efectuar estudios de forma estacional.

Elaborar un modelo para generar pronósticos, se recomienda hacer un proceso de eliminación de variables y/o factores no significativos; para generar un modelo bajo el principio de parsimonia.

A pesar de que el modelo estándar obtuvo un rango de eficiencia entre 72.25 % y 99.53 %, se recomienda hacer un modelo específico para cada producto, en primera instancia se recomienda segmentar los productos respecto de las variables significativas.

Debido a lo limitado de las conclusiones de largo plazo del VECM dentro del VAR, se recomienda emplear el procedimiento de coeficientes normalizados de la prueba de cointegración de Johansen, con la finalidad de profundizar en la relación de largo plazo y signo.

Se recomienda hacer un contraste de resultados mediante el método de vector autorregresivo bayesiano, la principal motivación es que el método bayesiano no desecha observaciones en el cálculo de coeficientes, como lo hace el VAR-VECM.

Se propone estudiar otros productos, no incluidos en la PAN, dado que es una planeación piloto, se sabe de antemano que varios productos con potencial fueron excluidos.

Debido al tamaño del principal socio comercial de la cesta SAGARPA, realizar un estudio por estado en EE. UU. es interesante para conocer a mayor profundidad su demanda interna.

Durante la descarga de datos de las fuentes descritas en la tabla 22, se hizo notable la importancia de EE. UU. para el suministro de productos a Canadá, de modo que resulta interesante el análisis de su vínculo comercial entre EE. UU. y Canadá, para la demanda de productos mexicanos en el mercado canadiense.

Analizando la figura 7, se observa un cambio estructural en la demanda de los productos, se recomienda analizar sus causas y posibles consecuencias.

Un factor no estudiado y que generó cambios en la demanda, fue la aparición del covid-19, por lo tanto, resulta interesante conocer su impacto en la demanda.

Para estudiar la cesta desde el punto de vista “estratégico”, se recomienda hacer estudios

para establecer su efecto multiplicativo en la actividad agrícola.

Al observar las ventajas comparativas reveladas de la cesta de 37 productos, varios productos obtuvieron puntajes al alza y otros a la baja, lo que puede conllevar a eliminar productos solo por el indicador, se recomienda hacer un análisis de mayor profundidad.

Referencias

- Aguilar, A., Cabral, A., Alvarado, F., Alvarado, T., Arras, A., Denogean, F. y Moreno, S. (2012). *La técnica de la administración estratégica adoptada y adaptada a la actividad agroalimentaria -antecedentes históricos-*. Quinta Época.
- Akaike, H. (1973). Information theory and an extension of the maximum Likelihood principle. *International Symposium on Information Theory*.
- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*. 19(6).
- Alavinasab, S. (2015). Agricultural export determinants in Iran. *International Journal of Economics, Commerce and Management*.
- Alonso, M. (1982). *Enciclopedia del idioma*. Aguilar.
- Amoro, G. y Shen, Y. (2013). The determinants of agricultural export: Cocoa and rubber in Cote d'Ivoire. *International Journal of Economics and Finance*, 5(1), 228-233.
- Amoroso, N., Chiquiar, D. y Ramos-Francia, M. (2008). Technology and endowment as determinant of comparative advantage: evidence from Mexico. *North American Journal of Economics Finance*, 164-196.
- Anderson, K. (2010). Globalization's effects on world agricultural trade, 1960–2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 3007-3021.
- Andrade, J., Marinho, E. y Lima, G. (2017). Crecimiento económico y concentración del ingreso: sus efectos en la pobreza del Brasil. *Revista de la CEPAL*.
- Arias, J. y Segura, O. (2004). Índice de ventaja comparativa revelada: un indicador de desempeño y la competitividad producto-comercial de un país. *InterCambio: Área de*

Comercio y Agronegocios.

Asti, V. (1968). *Metodología de la investigación*. Kapelusz.

Awokuse, T. O. (1978). Is the export-led growth hypothesis valid for Canada?

Journal of Development Economics, 181-189.

Ayala Garay, A. V., Rindermann, R. S. y Chávez, B. C. (2012). Hortalizas en México: competitividad frente a EE. UU. y oportunidades de desarrollo. *GCG: Revista de Globalización, Competitividad y Gobernabilidad*, 6(3).

Ayvar Campos, F. J., Navarro Chávez, J. C. L. y Armas Arévalos, E. (2018). La competitividad del sector agropecuario de México en el marco del tratado de libre comercio de América del Norte. <http://ru.iiec.unam.mx/3824/>

Balassa, B. (1965). Trade liberalization and revealed comparative advantage. *Manchester School of Economic and Social Studies*, 99-123.

Balassa, B. (1978). Exports and economic growth: further evidence. *Journal of Development Economics*, 181-195.

Balassa, B. (1985). Exports, policy choices, and economic growth in developing countries after the 1973 oil shock. *Journal of Development Economics*, 23- 35.

Balassa, B. (1985). Exports, policy choises, and economic growth in developing countries after the 1970 oil shock. *Journal of Development Economics*, 23- 35.

Banco Mundial. (28 de abril de 2021a). *Indicadores del Banco Mundial*.
<https://datos.bancomundial.org/indicador>.

Banco Mundial. (03 de mayo de 2021b). *Agricultura y Alimentos*.
<https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview>

Banco de México. (28 de mayo de 2021). *Balanza Comercial de Mercancías de México*. SNIEG.

Información de Interés Nacional.

- Bassols, A. (2005). *Microeconomía*. Thompson Editores.
- Boansi, D. (2014). Determinants of agricultural export trade: a co-integration analysis for cotton lint exports from Chad. *Global Journal of Science Frontier Research: D Agriculture and Veterinary*, 14(4).
- Boansi, D., OdilonKounagbéLokonon, B. y Appah, J. (2014). Determinants of agricultural export trade: case of fresh pineapple exports from Ghana. *Journal of Economics, Management and Trade*, 1736-1754.
- Borkakoti, J. (1998). *International trade: causes and consequences*. Macmillan.
- Braha, K., Qineti, A., Lazorcakova, E. y Galik, J. (2016). Determinants of albanian agricultural export: the gravity model approach. *Research Institute of Agricultural and Food Economics*.
- Brown, W. J. (2013). El papel de la agricultura en la reducción de la pobreza. *Revista mexicana de Agronegocios*, 32, 166-178.
- Bunge, M. (1970). *La ciencia, su método y su filosofía*. Siglo XX.
- Calva, J. (2012). Políticas agropecuarias para la soberanía alimentaria y el desarrollo sostenido con equidad. *Políticas agropecuarias, forestales y péscas*, 67-92.
- Carbaugh, R. (2005). *International economics*. Thomson South-Western.
- Castañeda, L. (2009). *Alta dirección en las Pymes*. Ediciones Poder.
- Castaneda, R., Doan, D., Newhouse, D. L., Nguyen, M., Uematsu, H. y Azevedo, J. P. (2016). Who are the poor in the developing world?. *World Bank Policy Research Working Paper*, (7844).
- https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2848472

- Castillo, P. (2011). Política económica: crecimiento económico, desarrollo económico, desarrollo sostenible. *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho*, 1-12.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria. (2015). *El sector agropecuario de México en sus tratados comerciales vigentes*. Editorial CEDRSSA.
- Certo, S. y Meter, P. (1996). *Dirección estratégica*. Universitaria de Valparaíso.
- Chiavenato, I. (2001). *Administración: proceso administrativo*. Editorial McGraw-Hill.
- Chow, A. F. (1987). Causality between exports growth and industrial development. *Journal of Development Economics*, 55-63.
- Chu, P. y Tse, O. (1992). The art of war and strategic management. *Journal of Management Education*, 43-53.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Corominas, J. y Pascual, J. (1984). *Diccionario crítico etimológico*. Gredos.
- Crawford, T. L. (2011). Impacto del TLCAN en el comercio agrícola. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 28, 457-468.
- Cruz Delgado, D., Leos Rodríguez, J. A. y Altamirano Cárdenas, J. R. (2013). México: factores explicativos de la producción de frutas y hortalizas ante la apertura comercial. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 19(3), 267-278.
- Cruz, M., y Polanco, M. (2014). El sector primario y el estancamiento económico en México. *Problemas del desarrollo*, 45(178), 9-33.
- Cuéllar Álvarez, J. A. (2005). El efecto del TLCAN sobre las importaciones agropecuarias estadounidenses provenientes de México. *CEPAL: Estudios y Perspectivas* 31.

- Darrat, A. F. (1987). Are exports an engine of growth? another look at the evidence. *Applied Economics*, 277-283.
- David, A. (2018). *Ricardian models of trade*. MIT and NBER.
- Davis, D. (1995). Intra-industry trade: a Heckscher-Ohlin-Ricardo approach. *Journal of International Economics*, 201-261.
- De Gregorio, J. (2012). *Macroeconomía: Teoría y Políticas*. Pearson - Educación.
- Delfin, O. (2012). *Competitividad internacional del sector agroindustrial de exportación en el Estado de Michoacán* [Tesis de Doctorado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo].
- Diario Oficial de la Federación de 2013. Programa sectorial de desarrollo agropecuario, pesquero y alimentario 2013-2018.
- Diario Oficial de la Federación de 2013. Plan Nacional de desarrollo 2013-2018. México: Presidencia de la República.
- Diario Oficial de la Federación de 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. México: Presidencia de la República.
- Diario Oficial de la Federación de 2020. Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024.
- Díaz, E., Saini, E., Creamer, B. y Henry, G. (2012). Better to be foresighted than myopic: a foresight framework for agriculture, food security, and r et d in Latin America and the Caribbean. https://agritrop.cirad.fr/567667/1/document_567667.pdf
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. (15 de Julio de 2019). www.drae.com.
- Dickey, D. y Fuller, W. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with

- a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 426- 431.
- Diebold, F. y Kilian, L. (1999). Unit root test are useful for selecting forecasting models. *NBER (working paper 6928)*.
- Dollar, D. y Kraay, A. (2001). *Growth is good for the poor*. World Bank Policy Research.
- Dollar, D. y Kraay, A. (2004). Trade, growth, and poverty. *The Economic Journal*, F22-F49.
- Dyer, J. H., Godfrey, P., Jensen, R. y Bryce, D. (2017). *Strategic management: Concepts and cases*. John Wiley & Sons.
- Elshehawy, M. A., Shen, H. y Ahmed, R. A. (2014). The factors affecting Egypt's exports: Evidence from the gravity model analysis. *Open Journal of Social Sciences*, 2(11), 138.
- Fernández, L. y Manjarrez, N. (2014). Algunas consideraciones sobre el crecimiento y desarrollo económico, desde la perspectiva de sostenibilidad. *Observatorio iberoamericano del desarrollo local y la economía social*.
- Ferro, E., Wilson, J. S. y Otsuki, T. (2013). The effect of product standards on agricultural exports from developing countries. *The World Bank*.
- Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, R. F. (2016). DOF-13/12/2013. Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018.
- Folawewo, A. O. y Olakojo, S. A. (2010). Determinants of agricultural exports in oil exporting economy: empirical evidence from Nigeria. *Journal of Economics Theory*, 4(4), 84-92.
- Francks, P., Boestel, J. y Kim, C. H. (1999). Agriculture and economic development in East Asia. *Taylor & Francis*.
- Galindo, M. y Ríos, V. (2015). *Exportaciones en Series de Estudios Económicos*. México ¿cómo vamos?
- García, T. y Cano, M. (2000). El FODA: una técnica para el análisis de problemas en el contexto

- de la planeación en las organizaciones. *IIESCA*.
- Gbetnkom, D. y Khan, S. A. (2002). Determinants of agricultural exports: The case of Cameroon. *The African Economic Research Consortium AERC*.
- González, E. (2011). Conocimiento empírico y conocimiento activo transformador: algunas de sus relaciones con la gestión del conocimiento. *Revista Cubana de ACIMED*, 110-120.
- Granger, C. (1969). Investigating causal relation by econometric models and cross spectral methods. *Econometrica* 37, 424-435.
- Granger, C. (1988). Some recent developments in the concept of causality. *Journal of Econometrics* 39, 199-211.
- Greene, W. N. (2000). *Econometric analysis*. Prentice-Hall.
- Gupta, A. (2014). India's export competitiveness of selected agricultural products. *International Research Journal of Commerce, Arts and Science*, 5(2), 528-540.
- Harrell, F. (2001). *Regression modeling strategies*. Springer-Verlag.
- Harris, R. (1995). Using co-integration analysis in econometric modeling. *Oxford University Press*.
- Harris, R. y Sollis, R. (2003). *Applied times series modeling and forecasting*. Durham University.
- Hatab, A. A., Romstad, E. y Huo, X. (2010). Determinants of Egyptian agricultural exports: A gravity model approach. *Modern Economy*, 1(03), 134.
- Hernandez, J. D. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos venezolanos de farmacología y terapéutica*, 37(5).
- Hernández, R. H. (2006). Las relaciones comerciales entre China y Estados Unidos y el comercio

- de bienes industriales y agrícolas; implicaciones para México. *México y la Cuenca del Pacífico*, 9(27), 25-39.
- <https://www.redalyc.org/pdf/4337/433747607003.pdf>
- Hernández, Z. T. (2014). *Teoría General de la Administración*. Patria.
- Inayah, I., Oktaviani, R. y Daryanto, H. (2015). The analysis of export determinant of Indonesian pepper in the international market. *International Journal of Science and Research*.
- Infante, Z. y López A. (2019). El trinomio de ventajas comparativas reveladas en la canasta básica de la Sader en América del Norte. *The Anáhuac Journal*, 19(2), 39-39.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). *Sistema de cuentas nacionales de México: fuentes y metodologías: año base 2013*. INEGI.
- Islam, F. y Shahbaz, M. (2012). Import-economic growth nexus: ARDL approach to cointegration. *Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies*, 194- 214.
- Jayasinghe, S., Beghin, J. C. y Moschini, G. (2010). Determinants of world demand for US corn seeds: the role of trade costs. *American Journal of Agricultural Economics*, 92(4), 999-1010.
- <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/14678276>
- Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis of cointegration vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica* 59, 1551-1580.
- Johansen, S. y Juselius, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference of co-integration with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 169-210.
- Kaldor, N. (1963). Capital accumulation and economic growth. 177-222.
- Khaligh, P., Moghaddasi, R. y Yazdani, S. (2013). Investigation of factors affecting the

- international trade of agricultural products in developing countries. *Life Science Journal*, 409-414.
- Khan, A. y Saqib, N. (1993). Exports and economic growth: the Pakistan experience. *International Economic Journal*, 54-64.
- Koontz, H. y Weinrich, H. (2012). *Administración una perspectiva global y empresarial*. McGraw Hill.
- Krugman, P. y Obstfeld, M. (2006). *Economía internacional*. Teoría y política. Pearson-Adisson Wesley.
- Kumar, N. R. y Rai, M. (2007). Performance, competitiveness and determinants of tomato export from India. *Agricultural Economics Research Review*, 20(347-2016-16825), 551-562.
<https://ageconsearch.umn.edu/record/47447/>
- Kumar, N. R., Rai, A. B. y Rai, M. (2008). Export of cucumber and gherkin from India: performance, destinations, competitiveness and determinants. *Agricultural Economics Research Review*, 21(347-2016-16800), 130-138.
<https://ageconsearch.umn.edu/record/47370/>
- Lana, R. (2008). La administración estratégica como herramienta de gestión. *Revista Científica: Visión de futuro*.
- Leelawattanapan, T. y Chaiboonsri, C. (2012). Factors Affecting Thailand's Major Agricultural Exports Using Panel Cointegration Method. *Humanities and Social Sciences*.
- López, J. L. (1990). *Método científico e hipótesis*. Trillas.
- Lütkepohl, H. y Krätzig, M. (2004). *Applied time series econometrics*. Cambridge University Press.
- Majeed, M. T. Ahmad, E. y Khawaja, M. I. (2006). Determinants of exports in developing

- countries. *The Pakistan Development Review*, 1265-1276.
- Málaga, J. E. y Williams, G. W. (2010). La competitividad de México en la exportación de productos agrícolas. *Revista mexicana de agronegocios*, 27, 295-309.
- McCarville, M. y Nnadozie, E. (1995). Causality test of export-led growth: the case of Mexico. *Atlantic Economic Journal*, 140-145.
- Medina-Smith, E. (2001). Is the export-led growth hypothesis valid for developing countries? a case study of Costa Rica. *Trade and Development*.
- Méndez, J. S. (1998). *Problemas económicos de México*. McGraw Hill.
- Méndez, J. S. (2008). *Problemas económicos de México*. McGraw Hill.
- Meneses, J. (2019). *Introducción al análisis multivariante*.
<https://femrecerca.cat/meneses/publication/introduccion-analisis-multivariante/introduccion-analisis-multivariante.pdf>
- Mercado Salgado, P., Cernas Ortiz, D. A. y Nava Rogel, R. M. (2016). La interdisciplinariedad económico-administrativa en la conformación de una comunidad científica y la formación de investigadores. *Revista de la educación superior*, 45(177), 43-65.
- Mestiza, M. y Escalante, R. (2003). Exportaciones hortofrutícolas mexicanas en el TLCAN: ¿Ventaja comparativa? *Cuadernos de Desarrollo Rural*.
- Michaely, M. (1977). Exports and growth: an empirical investigation. *Journal of Economic Development*, 49-53.
- Moreno, B. y Ros, J. (2009). *Development and growth of the mexican economy*. Oxford University Press.
- Moreno Ocampo, A. A., Leos Rodríguez, J. A., Contreras-Castillo, J. M. y Cruz-Delgado, D. (2015). Análisis comparativo del comercio agropecuario de tres países (México, China y

- Canadá) con Estados Unidos de América (1990-2011). *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 12(2), 131-146.
- Narayan, S. y Narayan, P. K. (2004). Determinants of demand for Fiji's exports: an empirical investigation. *The Developing Economies*, 42(1), 95-112.
- Natale, F., Borrello, A. y Motova, A. (2015). Analysis of the determinants of international seafood trade using a gravity model. *Elsevier*.
- Naude, A. Y. y Paredes, F. B. (2004). *The agriculture of Mexico after ten years of NAFTA implementation*. Banco Central de Chile.
<https://core.ac.uk/download/pdf/6642421.pdf>
- Naude, A. Y. y Taylor, J. E. (2006). The effects of NAFTA and domestic reforms in the agriculture of Mexico: predictions and facts. *Région et Développement*, 23, 161-186.
https://regionetdeveloppement.univ-tln.fr/wp-content/uploads/R23_Yunez_Taylor.pdf
- Okoruwa, V. O., Ogundare, G. O. y Yusuf, S. A. (2003). Determinants of traditional agricultural exports in Nigeria: an application of cointegration and correction model. *Journal of International Agriculture*, 42(4), 427-438.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2003). *World agriculture: towards 2015/2030: an FAO perspective*. FAO.
<http://www.fao.org/3/y4252e/y4252e.pdf>
- Organización Mundial del Comercio. (2013). *Factores económicos fundamentales que afectan al comercio internacional*. Organización Mundial del Comercio.
https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/wtr13-2c_s.pdf
- Panas, E. y Vamvoukas, G. (2002). Further evidence on the export-led growth hypothesis. *Applied Economics Letters*, 731-735.

- Pérez Brito, A. E. y Bojórquez Zapata, M. I. (2013). *La planeación estratégica*. Un pilar en la gestión empresarial.
- Piscitelli, A. (1993). Ciencia en movimiento la construcción social de hechos científicos. *CEAL*.
- Prasad, S. (2000). Determinants of exports in Fiji. *Economics Department, Reserve Bank of Fiji*.
- Ramírez, C. y Ramírez, M. (2016). *Fundamentos de administración*. ECOE ediciones.
- Rani, R. y Kumar, N. (2018). Is there an export- or import-led growth in BRICS countries? an empirical investigation. *Jindal Journal of Business Research*, 13-23.
- Ricardo, D. (1985). *Principios de economía política y de tributación*. Sarpe.
- Rito, G. y Kumar, N. (2015). An assessment of Haryana economy after enactment of FRBM Act 2005. *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities*, 64-75.
- Robbins, S. P. y Coulter, M. (2000). *Administración*. Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Rocha, S. (2006). Pobreza no Brasil. A final, ¿de que se trata? *FGV*.
- Ruiz, B. D. A. (2008). Globalización y competitividad en el sector hortofrutícola: México, el gran perdedor. *El cotidiano*, (147), 91-98.
<https://www.redalyc.org/pdf/325/32514711.pdf>
- Salvatore, D. (1999). *Economía internacional*. Prentice Hall.
- Sammut-Bonnici. (2017). *Strategic management*. John Wiley & Sons.
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2004). *Microeconomía*. McGraw- Hill Interamericana.
- Sánchez, J. E. (2014). La política agrícola en México, impactos y retos. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 946-956.
- Schotter Andrew, R. (1996). *Microeconomía un enfoque moderno*. Editorial CECSA.
- Schwarz, G., von Witzke, H. y Noleppa, S. (2009). Determinants of international agricultural market prices and the European Union: the roles of energy prices and biofuel production.

The International Agricultural Trade Research Consortium (IATRC).

Schwentesius Rindermann, R. y Sangerman Jarquín, D. M. (2014). Desempeño competitivo de la fruticultura mexicana, 1980-2011. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 5(7), 1287-1300.

Shane, M., Roe, T. L. y Somwaru, A. (2008). Exchange rates, foreign income, and US agricultural exports. *Agricultural and Resource Economics Review*, 37(1203-2016-95246), 160-175.

<https://ageconsearch.umn.edu/record/45666/>

Shihab, R., Soufan, T. y Abdul-Khaliq, S. (2014). The causal relationship between exports and economic growth in Jordan. *International Journal of Business and Social Science*.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2016).

Planeación agrícola nacional, 2017-2030. SAGARPA.

<https://www.gob.mx/agricultura/acciones-y-programas/planeacion-agricola-nacional-2017-2030-126813>.

Secretaría de Economía. (2010). *Como determinar el precio de exportación*. Secretaría de Economía.

Secretaría de Gobernación. (2013). DOF 13/12/2013: Programa Sectorial de Desarrollo

Agropecuaria, Pesquero y Alimentario 2013-2018. Secretaría de Gobernación.

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5326584&fecha=13/12/2013

Sergerstrom, P., Anant, T. y Dinopoulos, E. (1990). A Schumpeterian model of the product life cycle. *American Economic Review*, 1077-1091.

Sertoglu, K. y Dogan, N. (2016). Agricultural trade and its determinants: Evidence from bounds testing approach for Turkey. *International Journal of Economics and Financial Issues*,

6(2).

- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2016). *Normatividad para la generación de estadística básica agropecuaria y pesquera*. SAGARPA.
- Sevela, M. (2002). Gravity-type model of Czech agricultural export. *Zemedelska Ekonomika Praha*, 48(10), 463-466.
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 1-40.
- Singupta, J. y España, J. (1994). Exports and economic growth in Asian NICs: an econometric analysis for Korea. *Applied Economics*, 41-51.
- Steiner, G. (2007). *Planeación estratégica lo que todo director debe saber*. Editorial Patria.
- Stoner, J. A. F., Freeman, R. E. y Gilbert, D. R. (1996). *Administración*. Pearson Educación.
- Tesfaye, E. (2014). Determinants of agricultural export in Sub-Saharan Africa: evidence from panel study. *American Journal of Trade and Policy*, 1(2), 62-70.
- Thirlwall, A. (2003). *Growth and development*. Palgrave-Macmillan.
- Thompson, A., Gamble, J., Peteraf, M. y Strickland, A. (2012). *Administración estratégica. Teoría y casos*. McGraw Hill.
- Thornton, J. (1996). Cointegration, causality and export-led growth in Mexico 1895 - 1992. *Economics Letters*, 413-416.
- Tiffin, R. e Irz, X. (2006). Is agriculture the engine of growth? *Agricultural Economics*, 79-89.
- Torres, Z. (2014). *Teoría general de la administración*. Grupo Editorial Patria.
- Torres, S. y Mejía, A. (2006). Una visión contemporánea del concepto de administración: revisión del contexto colombiano. *Cuadernos de Administración*, 111-133.
- Tsakok, I. (1990). *Agricultural price policy. A practitioner's guide to partial equilibrium analysis*. Cornell University Press.

- Valenciano, P. y Giacinti, J. (2011). Competitividad en el comercio internacional vs ventajas comparativas reveladas: ensayo sobre exportaciones de manzanas de América del Sur. *Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales*, 49-82.
- Wheelen, T. y Hunger, D. (2007). *Administración estratégica y política de negocios*. Pearson Educación.
- White, M., Salas, C. y Gammage, S. (2003). Trade impact review: Mexico case study NAFTA and the FTAA: a gender analysis of employment and poverty impacts in agriculture. *Women's Edge Coalition*, 1-54.
- Yao, S. (2000). How important is agriculture in China's economic growth? *Oxford Development Studies*, 33-49.
- Yazan, S. (2017). *Strategic management: basic concepts*. Strategic Management.
- Zheng, Z., Saghaian, S. H. y Reed, M. R. (2012). Factors affecting the export demand for US pistachios. *International Food and Agribusiness Management Review*, 15(1030-2016-82925), 139-154.
- <https://ageconsearch.umn.edu/record/133490/>
-

Anexos

Anexo I. Revisión de la Literatura sobre Exportaciones Agrícolas

Tabla 35

Revisión de la literatura sobre exportaciones agrícolas

Identificación	Objetivo	Método	Resultados
1. Determinants of exports in Fiji (2000) Reserve Bank of Fiji, Economics department Sangita Prasad	Indicar los factores que determinan las exportaciones de Fiyi con sus principales socios comerciales (Australia, Nueva Zelanda, EE. UU. y Japón), 1968-1998	Se empleó modelo corrector de errores	En el corto plazo los desajustes de la oferta y el tipo de cambio real tuvieron impacto negativo significativo; el largo plazo las exportaciones de Fiyi y el PIB con sus socios mostraron efecto positivo significativo
2. Determinants of agricultural exports: the case of Cameroon (2002) African Economic Research Consortium Daniel Gbetnkom y Sunday A. Khan	Indicar los determinantes de las exportaciones de cacao, café y plátano de Camerún, 1971-1996	Se empleó un modelo econométrico por mínimos cuadrados ordinarios de una función de oferta exportable	Los precios del productor son significativos, más no los de exportación en dos productos; el aumento en infraestructura incrementa las exportaciones; las desregulaciones al comercio, restructuración de actividades productivas, precios determinados por el mercado y la lluvia tuvieron efecto positivo
3. Gravity-type model of Czech agricultural export (2002) AGRICECON M. Sevela	Explicar el volumen de las exportaciones agro-industriales de la república Checa, en 2002	Se empleó el modelo gravitacional	El PIB del socio, el PIB nacional y la distancia fueron significativas al 99% y explicaron el 76% de las exportaciones de la República Checa en 2002

Identificación	Objetivo	Método	Resultados
4. Exportaciones hortofrutícolas mexicanas en el TLCAN: ¿Ventaja comparativa? (2003) Cuadernos de Desarrollo Rural María de Jesús Mestiza Rojas y Roberto Escalante	Analizar los obstáculos que el subsector exportador mexicano de frutas y verduras enfrenta en el TLCAN (chile, espárrago y sandía), 1970-1997	Se empleó un modelo econométrico por MCO y el índice de VCR	Las exportaciones de estos productos están determinadas en gran medida, por la producción interna y por las políticas comerciales que favorecen la estacionalidad; por otro lado, las medidas sanitarias y fitosanitarias generaron impacto negativo
5. Determinants of traditional agricultural exports in Nigeria: an application of cointegration and correction model (2003) Journal of International Agriculture Victor Okoruwa y Sulalman Yusuf	Estudiar los determinantes de las exportaciones de Nigerias (cacao, caucho y palma de almendra) con R.U., EE. UU., Holanda, Alemania y Francia, 1960-1997	Se empleó el modelo corrector de errores	De forma general los precios de productor rezagados, los precios mundiales rezagados, el aumento de la población, la cantidad exportada por los competidores del socio, el índice de producción de los países importadores y el tiempo de tendencia determinan las exportaciones de Nigeria
6. Determinants of demand for Fiji's exports: An empirical investigation (2004) The Developing Economies Seema Narayan y Paresh Kuman Narayan	Determinar qué factores favorecen las exportaciones de Fiyi, 1970-1999	Se empleó ARDL, DOLS y FMOLS para largo plazo y VECM para el corto plazo	Las exportaciones de Fiyi son determinadas por su precio de exportación, los precios de los competidores y el ingreso de los socios comerciales. Los precios de exportación de Fiyi son elásticos, debido a que son pocos los productos comerciados
7. Determinants of exports in developing countries (2006) The Pakistan Development Review Muhammad Tariq Majeed y Eatzaz Ahmad	Determinar qué factores afectan las exportaciones de 75 países en vías de desarrollo, 1970-2004	Se empleó el método de datos panel	Las variables independientes empleadas fueron significativas al 5%, solo inversión extranjera directa no fue significativa

Identificación	Objetivo	Método	Resultados
8. Exchange rates, foreign income, and U.S Agriculture (2006) Center for International Food and Agricultural Policy Mathew Shane, Terry Roe y Agapi Somwaru	Estimar los efectos del ingreso del socio y el tipo de cambio en las exportaciones agrícolas de EE. UU. a 60 países, 1970-2003	Se empleó el método de datos panel, se empleó la fórmula de tipo de cambio ponderado para los 60 países	El ingreso del socio tiene efecto positivo significativo y el tipo de cambio ponderado negativo y significativo en siete países
9. Performance, competitiveness and determinants of tomato exports from India (2007) Agricultural Economics Research Review Nalini Ranjan Kuman y Mathura Rai	Se analiza el desempeño, competitividad y determinantes de las exportaciones de tomate de India, 1985-2004	Se empleó la función de demanda Cobb-Douglas por MCO y el índice de las VCR	El volumen del comercio internacional, la producción doméstica, el ratio de los precios domésticos e internacionales y el tipo de cambio fueron significativas y explicaron el 98% de las exportaciones de India
10. Export of cucumber and gherkin from India: performance, destination, competitiveness and determinants (2008) Agricultural Economics Research Review Nalini Ranjan Kuman, A.B. Rai y Mathura Rai	Indicar los factores determinantes de las exportaciones de pepino y pepinillo de India, 1991-2005	Se empleó el índice de VCR y una función de demanda por MCO	El pepino y pepinillo de India son muy competitivos, tres factores son determinantes en el modelo: el tamaño del mercado, tipo de cambio y el precio de las exportaciones de India
11. Determinants of world demand for US corn seeds: The role of trade costs (2010) American Journal of Agricultural Economics Sampath Jayasinghe, John C. Beghin y GianCarlo Moschini	Analizar los determinantes de las exportaciones mundiales (a 48 países) de semillas de maíz de EUA, desde el enfoque de los costos	Se empleó el modelo gravitacional	Las variables fueron significativas con impacto negativo en las exportaciones de maíz de EUA a 48 países; los aranceles tuvieron el mayor impacto negativo, seguido de la distancia y las regulaciones

Identificación	Objetivo	Método	Resultados
12. Determinants of international market prices and the European Union: The roles of energy prices and biofuel production (2009) International Agricultural Trade Research Consortium - Analytic Symposium Gerald Schwarz, Harald von Witzke y Steffen Noleppa	Analizar al precio del petróleo como determinante de los precios de los productos agrícolas (trigo, maíz, semilla para elaboración combustibles, azúcar y otros granos) en la U. E., 1999-2016	Se empleó un modelo de equilibrio parcial para mercados interconectados	El precio del petróleo impacta negativamente los precios de los productos agrícolas en la U. E.
13. Determinants of agricultural exports in oil economy: Empirical evidence from Nigeria (2010) Journal of Economic Theory Abiodun O. Folawewo y Solomon Olakojo	Examinar los factores que determinan las exportaciones agrícolas de Nigeria	Se empleó el país centro y periferia y una función de demanda con <i>MCE</i> parsimonioso	Los mayores determinantes de las exportaciones agrícolas de Nigeria fueron los precios mundiales, sus exportaciones pasadas y el ingreso mundial, (otras variables tuvieron efectos menos significativos). La liberación del comercio y las exportaciones petroleras no conducen al aumento de las exportaciones agrícolas de Nigeria
14. Globalization's effects on world agricultural trade, 1960-2050 (2010) Globalization of World Agriculture Kym Anderson	Citar los principales problemas que afectan el comercio de productos agrícolas	Artículo de revisión bibliográfica	Los factores que afectan el comercio de productos agrícolas son: la dotación de recursos naturales, capital, trabajo, ciencia y tecnología, PIB per cápita, impuestos, productividad, Tics, infraestructura, distancia, inversión extranjera directa, cadena de suministro y decisiones, políticas públicas, precio, precios internacionales, acceso a crédito, tipo de cambio, precios relativos, restricciones, PIB, acuerdos comerciales, población, energía, clima y acceso al agua
15. Determinants of Egyptian agricultural exports: a gravity model approach (2010) Modern Economy Assem Abu Hatab, Eirik Romstad y Xuexi Huo	Estudiar los determinantes de las exportaciones agrícolas de Nigeria a 50 países, 1994-2008	Se empleó el modelo gravitacional de tres formas: con intercepto, de efectos fijos y aleatorios	Los flujos incrementaron en proporción con el PIB del socio y disminuyeron en proporción de la distancia; el PIB <i>per cápita</i> no fue significativo; la devaluación de moneda alentar las el comercio; hablar el mismo idioma es positivo y los acuerdos de la región no fueron significativos

Identificación	Objetivo	Método	Resultados
16. Factors affecting Thailand's agricultural exports using panel cointegration method (2012) 4o International Conference on Humanities and Social Sciences Thitaporn Leelawattanapan y Chukiat Chaiboonsri	Estudiar los factores que afectan las exportaciones agrícolas de Tailandia en 2011	Se empleó el método de datos panel	Las exportaciones de caucho afectaron las exportaciones agrícolas, debido a que son productos relacionados; el PIB del socio y el precio tiene relación significativa con las importaciones; las exportaciones puede incrementar a pesar de que la producción reduce
17. Factors affecting the export demand for US pistachios (2012) International food and agribusiness management review Zijuan Zheng, Sayed Saghaian y Michael Reed	Analizar los factores que afectan la demanda de pistaches de EUA en 21 economías importadoras, 1989-2009	Se empleó el método de datos panel	El precio y tipo de cambio real tuvieron efectos negativos en la demanda; las contingencias sanitarias del principal exportador (Irán) impacta de forma positiva significativa; dado que es un producto considerado de lujo, el ingreso de las naciones impacta positivamente; la tecnología unida a satisfacer los estándares sanitarios y fitosanitarios impactan positivamente a las exportaciones de EE. UU.
18. Investigation of factors affecting the international trade of agricultural products in developing countries (2013) Life Science Journal Parisa Khaligh Khiyavi, Reza Moghaddasi y Saeed Yazdani	Investigar los factores que afectan el comercio internacional agrícola en 14 países en vías de desarrollo, 1991-2009	Se empleó el modelo gravitacional y el método de datos panel	El comercio de productos agrícolas fue influenciado por el ingreso de ambos países, el PIB <i>per cápita</i> del comprador, el tipo de cambio y los acuerdos comerciales fueron significativos
19. The determinants of agricultural export: cocoa and rubber in Cote d'Ivoire (2013) International Journal of Economics and Finance Grafoote Amoro y Yao Shen	Examinar que factores influenciaron las exportaciones de cacao y caucho de Costa de Marfil, 1970-2005	Se empleó una función de demanda estimada por el método de mínimos cuadrados ordinarios	Para las exportaciones de caucho, la producción, precio, tipo de cambio, consumo doméstico y la tasa de interés fueron significativas; el precio mundial no fue significativo. Para el cacao, la producción tuvo efecto positivo significativo y el consumo doméstico negativo significativo

Identificación	Objetivo	Método	Resultados
20. The effect of product standards on agricultural export from developing countries (2013) Policy Research Working Paper Esteban Ferro, John S. Wilson y Tsunehiro Otsuki	Analizar el impacto que sanidad alimentaria tiene en el comercio internacional de productos agrícolas de países en vías de desarrollo, en 2011	Se empleó el modelo gravitacional	Existe evidencia que las regulaciones sanitarias afectan negativamente la demanda, los exportadores, decisiones empresariales, se ven motivados a exportar a países con menos restricciones sanitarias, por cada pesticida agregado el comercio decrece en 0.1%
21. The factors affecting Egypt's exports: evidence from the gravity model analysis (2014) Open Journal of Social Sciences Mohamed A. Elshehawy, Hongfang Shen y Rania A. Ahmed	Investigar los factores que afectan las exportaciones bilaterales de Egipto con sus principales 42 socios comerciales, 2000-2013	Se empleó un modelo gravitacional y uno de datos panel	El modelo explicó el 84% del flujo de las exportaciones mediante los siguientes indicadores: PIB de Egipto, PIB del socio, la población del importador, acuerdos de libre comercio y la distancia económica.
22. Determinants of agricultural exports in Sub-Saharan Africa: Evidence from panel study (2014) American Journal of Trade and Policy Eyayu Tesfaye Mulugeta	Analizar los determinantes de las exportaciones de 48 países de África subsahariana, 2000-2008	Se empleó el método de datos panel	El PIB per cápita de EUA fue significativo y positivo, dado que es el mayor socio comercial de los países subsaharianos, así como el PIB y PIB rezagado, la producción agrícola; los aranceles tuvieron un efecto significativo y negativo; la demanda y la oferta tuvieron un efecto importante en las exportaciones
23. India's export competitiveness of selected agricultural products International Research Journal of Commerce Arts and Science Ashish Gupta	Estudiar la competitividad de los productos agrícolas de India, 2005-2010	Se empleó el modelo <i>Constant Market Share</i> (CMS) o participación de mercado constante de Ichikawa (2003)	Existe evidencia que los productos agrícolas de India han ganado competitividad, dado esto pueden ser atractivos a otros países con aparente menor grado de competitividad; aunque existe efecto negativo por falta de satisfacer los requisitos sanitarios y fitosanitarios

Identificación	Objetivo	Método	Resultados
24. Determinants of agricultural export trade: case of fresh pineapple exports from Ghana (2014) British Journal of Economics, Management & Trade David Bonansi, Boris OdilonKounagbéLokonon y John Appah	Analizar los principales determinantes de las exportaciones de piña de Ghana, 1984-2009	Se empleó dos ecuaciones con mínimos cuadrados ordinarios, una para el valor de las exportaciones y otra para el volumen	El valor de las exportaciones y el volumen tienen una asociación positiva con la producción, la apertura comercial y el rendimiento exportador del país; por el otro lado, tiene una asociación negativa con la demanda doméstica y la inversión directa extranjera; no existió relación significativa con el tipo de cambio real y el volumen de las exportaciones rezagadas
25. Determinants of agricultural export trade: a co-integration analysis for cotton lint exports from Chad (2014) Global Journal of Science Frontier Research: Agriculture and Veterinary David Bonansi	Analizar las determinantes de las exportaciones de algodón de Chad, 1983-2011	Se empleó el modelo corrector de errores	En el largo plazo, la producción, el índice comparativo de exportación, el volumen de las exportaciones mundiales y el precio son significativas; en el corto, el precio incrementa el valor de las exportaciones y desalienta el volumen; el índice comparativo de exportación y el volumen de exportación mundial determinaron el valor y volumen de las exportaciones.
26. Agricultural export determinants in Iran (2015) International Journal of Economics, Commerce and Management Seyed Mohammad Alavinasab	Estudiar los determinantes de las exportaciones agrícolas de Irán, 1966-2012	Se empleó el modelo corrector de errores para conocer el corto plazo y MCO para el largo plazo	En el largo plazo, las exportaciones agrícolas se afectan por el PIB y consumo doméstico, el valor agregado de la agricultura y el PIB del socio comercial, explicando el 99%; en el corto plazo, las variables tuvieron efecto significativo negativo, excepto el PIB, el modelo explicó el 57% de las exportaciones
27. The analysis of export determinant of Indonesian pepper in the international market (2015) International Journal of Science and Research Ika Inayah, Rina Oktaviani y Heny K Daryanto	Analizar las determinantes de las exportaciones de pimienta de Indonesia con sus 7 principales socios comerciales, 2002-2014	Se empleó el método de datos panel	El PIB <i>per cápita</i>, la distancia económica y el tipo de cambio real tuvieron un efecto significativo al 5%; los precios de exportación y los tratados de libre comercio tuvieron un efecto significativo al 10%, el modelo explicó el 96% de las exportaciones de pimienta

Identificación	Objetivo	Método	Resultados
28. Analysis of the determinants of international seafood trade using a gravity model (2015) Elsevier Fabrizio Natale, Alessandra Borrello y Arina Motova	Determinar qué factores obstaculizan y favorecen el comercio de mariscos en el mundo (para 197 países y 120 productos), 1990-2010	Se empleó el modelo gravitacional	En general el comercio está obstaculizado por la distancia entre los socios y favorecida por la capacidad de exportación, el consumo <i>per cápita</i> del importador y los acuerdos comerciales entre socios
29. Determinants of albanian agricultural export: the gravity model approach (2016) Research Institute of Agricultural and Food Economics Kushtrim Braha, Artan Qineti, Ema Lazorcakova y Jozef Galik	Estudiar los determinantes de las exportaciones agrícolas de Albania, 1996-2013	Se empleó un modelo gravitacional, estimando una regresión de seudo máxima likelihood de Poisson	Los flujos comerciales incrementan con el crecimiento del PIB, mientras que el aumento de PIB <i>per cápita</i> lo disminuye, al igual que a mayor distancia más difícil será el comercio; las variables de idioma y cultura fueron insignificantes, al igual que las variables de institucionalización del país y de tipo de cambio
30. Agricultural trade and its determinants: evidence from bounds testing approach for Turkey (2016) International Journal of Economics and Financial Issues Kamil Sertoglu y Nezahat Dogan	Estudiar los determinantes del comercio agrícola de Turquía, 1994-2012	Se empleó el modelo corrector de errores	En el largo plazo, el aumento del tipo de cambio, el ingreso y los precios del productor afectaron de forma negativa a las exportaciones; la diferencia entre el precio de exportación y el de importación no fue significativo

Anexo II. Estadística Descriptiva de las Series

Tabla 36

Estadística descriptiva de las series, modelos de EE. UU.

Est.	C	P	TC	PIB	GD	IA	IC	PC
Aguacate								
Prom.	63,818,186	2.23	10.776	14,183	293,697	1,330,000,000	18,513,993	1.543
Med.	21,738,289	1.768	10.839	14,806	295,273	1,020,000,000	13,560,248	1.41
Máx.	314,000,000	49.802	20.24	19,222	329,186	4,380,000,000	76,704,413	3.823
Mín.	81	0.925	2.82	9,269	249,711	176,000,000	31,829	0.467
D.E.	81,393,564	4.457	4.716	2,867	23,515	991,000,000	18,093,234	0.656
Obs	118	118	118	118	118	118	118	118
Cacao								
Prom.	595,826	4.695	11.574	14,665	298,008	1,650,000,000	104,000,000	2.037
Med.	12,601	4.413	10.967	15,342	302,446	1,240,000,000	87,547,268	2.106
Máx.	5,576,465	11.064	20.24	19,222	329,186	4,960,000,000	224,000,000	3.334
Mín.	249	0.825	3.065	9,534	255,585	206,000,000	41,378,284	0.865
D.E.	1,206,363	3.255	4.491	2,751	22,207	1,180,000,000	45,106,073	0.749
Obs	98	98	98	98	98	98	98	98
Café								
Prom.	29,317,763	2.796	10.67	14,112	293,088	1,380,000,000	300,000,000	2.703
Med.	22,425,235	2.687	10.815	14,691	294,646	933,000,000	301,000,000	2.653
Máx.	104,000,000	6.215	20.24	19,222	329,186	4,910,000,000	450,000,000	5.65
Mín.	6,728,801	1.196	2.733	9,269	248,936	135,000,000	167,000,000	1.097
D.E.	20,931,569	1.113	4.753	2,895	23,809	1,150,000,000	61,492,823	1.087
Obs	120	120	120	120	120	120	120	120
Caña de Azúcar								
Prom.	145,000,000	2.017	11.249	14,462	296,001	1,460,000,000	400,000,000	2.22
Med.	55,669,600	0.555	10.948	15,134	297,736	1,040,000,000	401,000,000	0.47
Máx.	630,000,000	151.447	20.24	19,222	329,186	4,790,000,000	1,200,000,000	109.457
Mín.	340	0.219	2.733	9,269	248,936	237,000,000	1,758,965	0.275
D.E.	170,000,000	14.324	4.446	2,721	22,278	1,090,000,000	204,000,000	10.63
Obs	111	111	111	111	111	111	111	111

Continuación...

Est.	C	P	TC	PIB	GD	IA	IC	PC
Chile								
Prom.	6,603,299	1.292	10.67	14,112	293,088	1,450,000,000	29,098,289	2.641
Med.	6,751,198	1.217	10.815	14,691	294,646	1,030,000,000	31,320,843	2.453
Máx.	18,805,003	3.467	20.24	19,222	329,186	4,940,000,000	48,797,281	5.399
Mín.	451,619	0.715	2.733	9,269	248,936	174,000,000	11,901,884	1.239
D.E.	3,764,296	0.437	4.753	2,895	23,809	1,150,000,000	9,831,857	1.08
Obs	120	120	120	120	120	120	120	120
Frambuesa y Zarzamora								
Prom.	12,835,476	4.746	11.363	14,542	296,816	1,520,000,000	1,276,651	3.945
Med.	3,234,251	4.783	10.967	15,228	299,563	1,160,000,000	675,088	3.94
Máx.	72,059,431	8.46	20.24	19,222	329,186	4,530,000,000	5,586,896	8.406
Mín.	450	1	3.006	9,342	253,063	176,000,000	175,989	1.153
D.E.	18,007,565	1.463	4.463	2,719	22,055	1,050,000,000	1,283,317	1.552
Obs	106	106	106	106	106	106	106	106
Jitomate								
Prom.	234,000,000	0.953	10.67	14,112	293,088	1,210,000,000	29,073,759	1.064
Med.	209,000,000	0.986	10.815	14,691	294,646	831,000,000	25,119,192	1.12
Máx.	575,000,000	1.635	20.24	19,222	329,186	4,280,000,000	77,225,817	1.655
Mín.	24,360,599	0.351	2.733	9,269	248,936	159,000,000	661,280	0.38
D.E.	142,000,000	0.265	4.753	2,895	23,809	985,000,000	22,594,866	0.272
Obs	120	120	120	120	120	120	120	120
Fresa								
Prom.	18,648,263	1.844	10.733	14,147	293,361	1,420,000,000	230,612	1.607
Med.	10,269,544	1.414	10.826	14,772	294,957	1,020,000,000	98,513	0.467
Máx.	108,000,000	5.306	20.24	19,222	329,186	4,410,000,000	1,325,289	49.214
Mín.	1,542	0.209	2.733	9,269	248,936	176,000,000	0	0
D.E.	23,979,495	1.144	4.721	2,882	23,722	1,080,000,000	280,256	4.793
Obs	119	119	119	119	119	119	119	119
Limón								
Prom.	108,000,000	0.546	13.621	16,135	309,773	1,980,000,000	10,719,334	0.569
Med.	100,000,000	0.509	12.859	15,757	310,926	1,770,000,000	5,218,903	0.516
Máx.	209,000,000	1.183	20.24	19,222	329,186	4,840,000,000	72,182,635	1.183
Mín.	44,173,857	0.211	9.108	13,397	286,935	356,000,000	829,828	0.222
D.E.	38,796,715	0.213	3.231	1,553	12,713	1,110,000,000	12,656,668	0.214
Obs	72	72	72	72	72	72	72	72

Continuación...

Est.	C	P	TC	PIB	GD	IA	IC	PC
				Mango				
Prom.	47,751,133	1.494	10.733	14,146	293,354	1,430,000,000	23,432,891	0.92
Med.	34,291,804	0.884	10.826	14,772	294,957	1,030,000,000	17,258,500	0.909
Máx.	159,000,000	8.677	20.24	19,222	329,186	4,910,000,000	79,351,070	1.482
Mín.	2,955	0.413	2.733	9,269	248,936	158,000,000	83,134	0.435
D.E.	46,318,281	1.597	4.722	2,884	23,731	1,130,000,000	18,946,497	0.25
Obs	119	119	119	119	119	119	119	119
				Nuez				
Prom.	9,758,818	4.982	10.67	14,112	293,088	1,410,000,000	6,695,658	5.694
Med.	6,850,190	4.621	10.815	14,691	294,646	1,010,000,000	5,983,943	5.134
Máx.	41,846,248	12.199	20.24	19,222	329,186	4,760,000,000	18,473,022	11.168
Mín.	31,077	1.309	2.733	9,269	248,936	173,000,000	1,291,624	2.131
D.E.	9,405,068	2.361	4.753	2,895	23,809	1,110,000,000	3,805,795	2.212
Obs	120	120	120	120	120	120	120	120
				Papaya				
Prom.	20,142,619	0.555	10.67	14,112	293,088	1,450,000,000	6,150,606	0.594
Med.	19,134,535	0.564	10.815	14,691	294,646	1,030,000,000	7,458,966	0.588
Máx.	50,965,866	0.829	20.24	19,222	329,186	4,940,000,000	14,946,278	0.744
Mín.	473,904	0.233	2.733	9,269	248,936	176,000,000	248,218	0.405
D.E.	12,673,300	0.103	4.753	2,895	23,809	1,150,000,000	3,993,477	0.069
Obs	120	120	120	120	120	120	120	120
				Uva				
Prom.	858,456	227.49	10.731	14,144	293,341	1,410,000,000	3,426,594	69.184
Med.	590,567	1.823	10.826	14,772	294,957	1,030,000,000	2,857,382	38.729
Máx.	5,256,394	5785.646	20.24	19,222	329,186	4,960,000,000	13,513,305	422.473
Mín.	16,314	0.617	2.733	9,269	248,936	171,000,000	211,454	1.035
D.E.	796,388	658.912	4.724	2,886	23,748	1,110,000,000	2,611,654	79.8
Obs	119	119	119	119	119	119	119	119

Tabla 37

Estadística descriptiva de las series, modelos de Canadá

Est.	C	P	TC	PIB	GD	IA	IC	PC
Aguacate								
Prom.	6,773,893	2.1	8.696	1,178,270	191,668	166,263,510	1,014,371	2.094
Med.	4,239,125	1.922	8.871	1,155,685	182,867	98,598,427	549,447	1.897
Máx.	25,819,123	4.827	15.072	1,646,529	328,338	729,169,059	5,463,314	4.663
Mín.	193,427	0.973	2.316	816,927	94,141	12,097,569	60,264	0.968
D.E.	6,611,951	0.817	4.098	262,745	71,024	165,893,071	1,125,493	0.787
Obs	120	120	120	120	120	120	120	120
Cacao								
Prom.	737,202	16.291	8.748	1,181,205	192,478	180,000,000	48,232,171	5.002
Med.	220,349	5.364	8.992	1,160,909	184,591	105,000,000	46,911,212	4.75
Máx.	3,018,553	764.326	15.072	1,646,529	328,338	777,000,000	117,000,000	7.926
Mín.	2,894	1.744	2.316	816,927	94,141	12,895,670	16,596,064	2.811
D.E.	877,943	73.09	4.075	261,874	70,766	180,000,000	17,900,603	1.174
Obs	119	119	119	119	119	119	119	119
Café								
Prom.	1,541,523	3.697	8.696	1,178,270	191,668	179,000,000	32,026,501	3.43
Med.	1,264,661	3.445	8.871	1,155,685	182,867	93,656,373	30,785,613	3.362
Máx.	6,861,840	6.274	15.072	1,646,529	328,338	785,000,000	53,413,103	5.743
Mín.	206,847	1.791	2.316	816,927	94,141	10,487,325	16,749,283	1.622
D.E.	1,107,843	1.202	4.098	262,745	71,024	185,000,000	8,109,561	1.068
Obs	120	120	120	120	120	120	120	120
Jitomate								
Prom.	16,430,766	1.587	8.696	1,178,270	191,668	155,000,000	28,352,617	1.384
Med.	9,400,298	1.583	8.871	1,155,685	182,867	88,940,823	29,977,370	1.337
Máx.	66,383,346	2.947	15.072	1,646,529	328,338	668,000,000	42,633,406	2.632
Mín.	22,345	0.651	2.316	816,927	94,141	12,803,099	13,005,223	0.591
D.E.	17,161,718	0.502	4.098	262,745	71,024	153,000,000	7,140,567	0.434
Obs	120	120	120	120	120	120	120	120
Limón								
Prom.	6,639,457	0.981	11.51	1,360,098	239,530	266,000,000	12,697,833	1.172
Med.	5,696,587	0.922	12.198	1,376,199	237,220	216,000,000	12,265,227	1.057
Máx.	18,061,052	2.261	15.072	1,646,529	328,338	784,000,000	22,075,681	2.003
Mín.	1,240,786	0.369	5.704	1,064,473	158,646	24,532,589	6,302,240	0.708
D.E.	3,945,278	0.388	2.463	168,944	49,084	190,000,000	3,400,941	0.357
Obs	72	72	72	72	72	72	72	72

Continuación...

[illegible]

Anexo III. Gráficas de las Series

Figura 14

Gráficas de las series del modelo de aguacate de EE. UU.

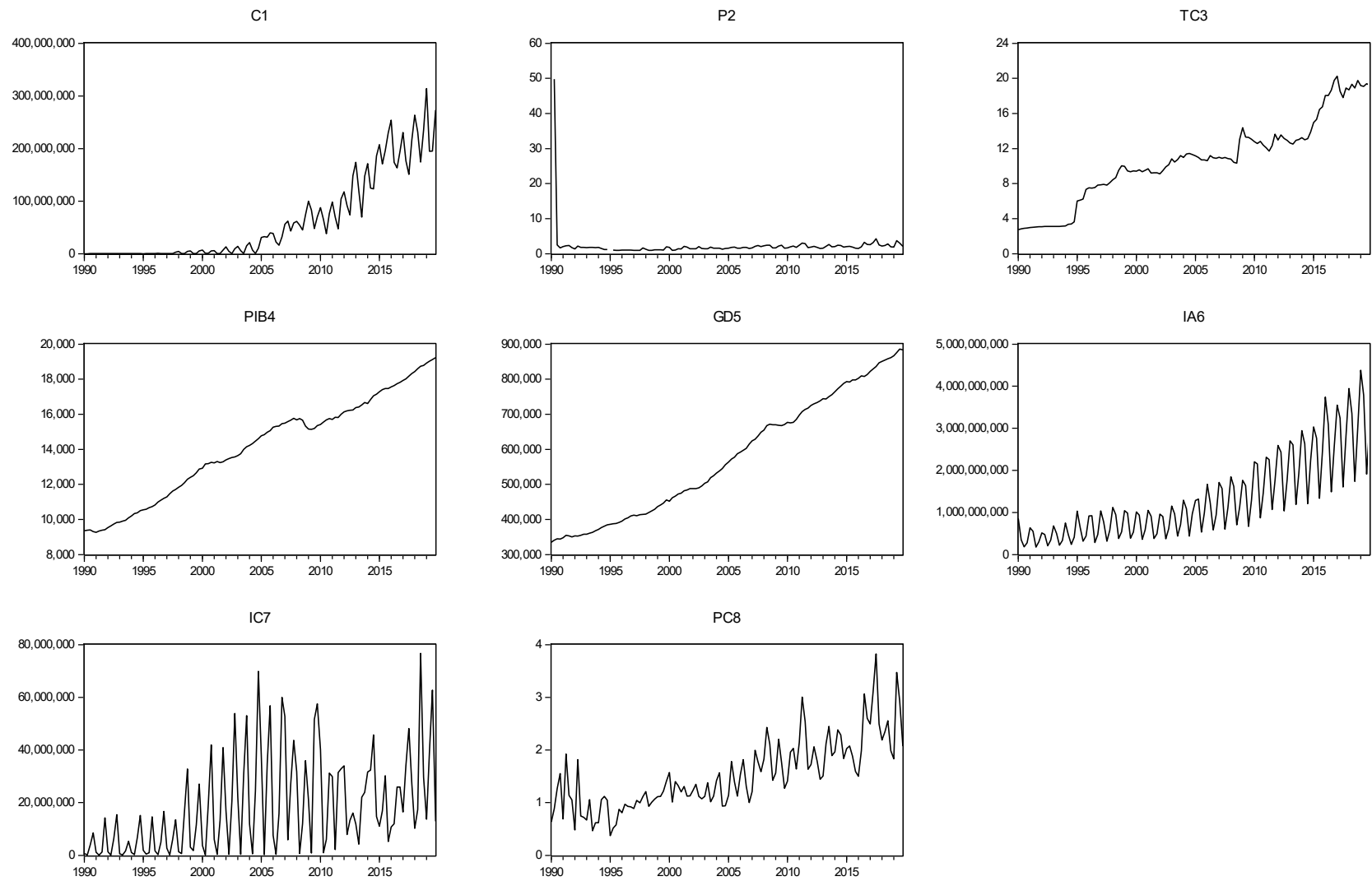


Figura 15

Gráficas de las series del modelo de cacao de EE. UU.

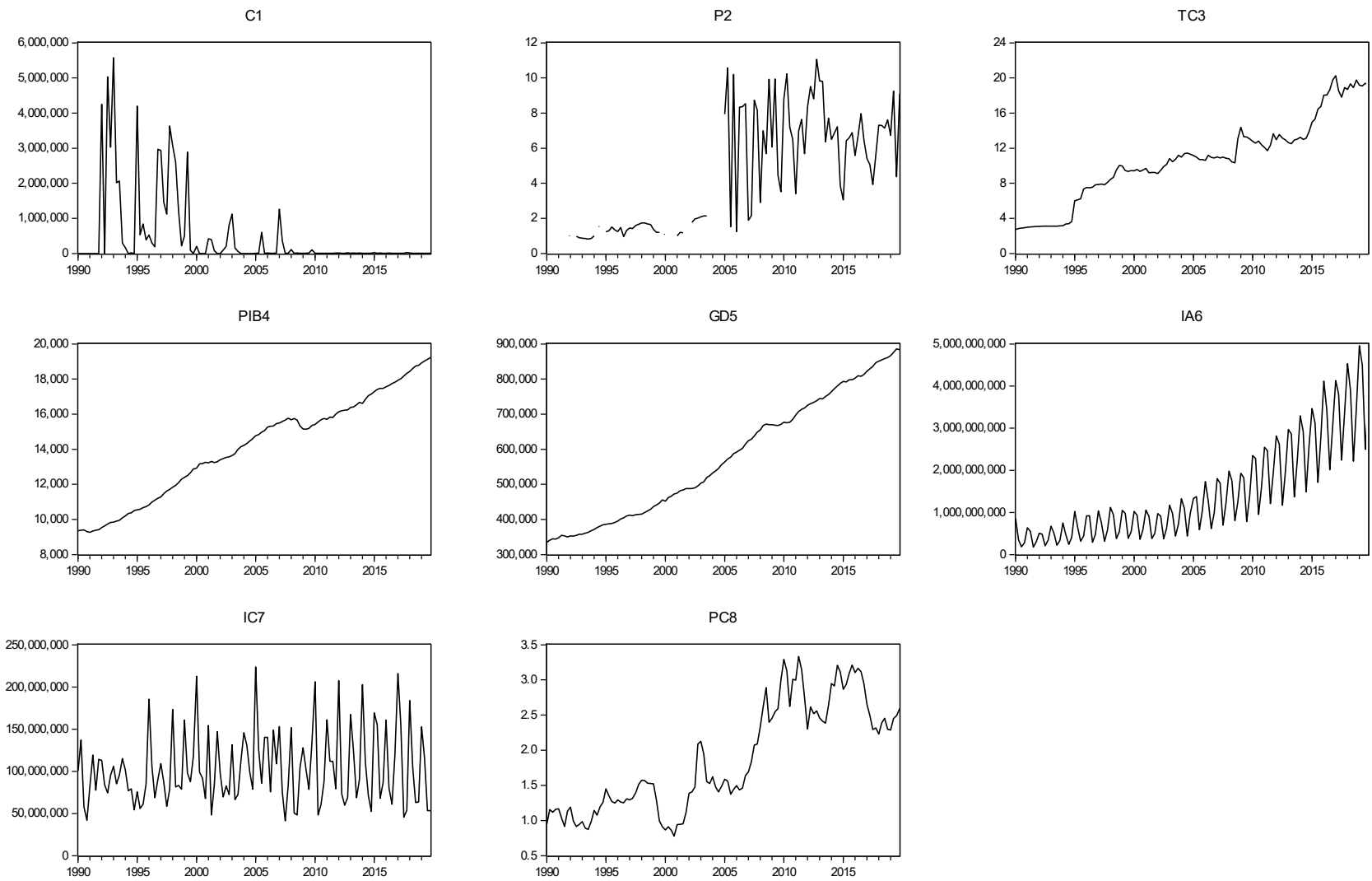


Figura 16

Gráficas de las series del modelo de café de EE. UU.

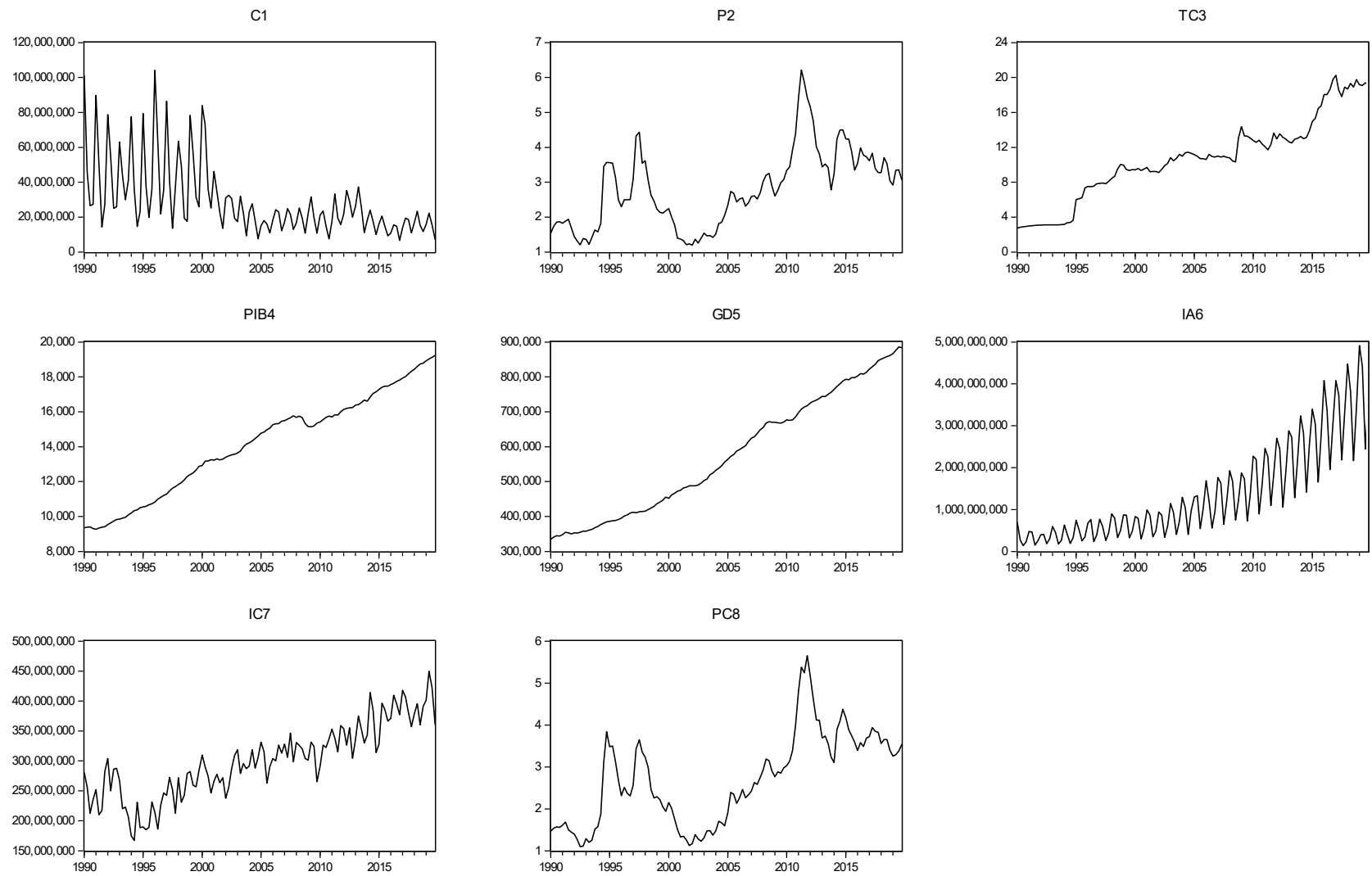


Figura 17

Gráficas de las series del modelo de caña de azúcar de EE. UU.

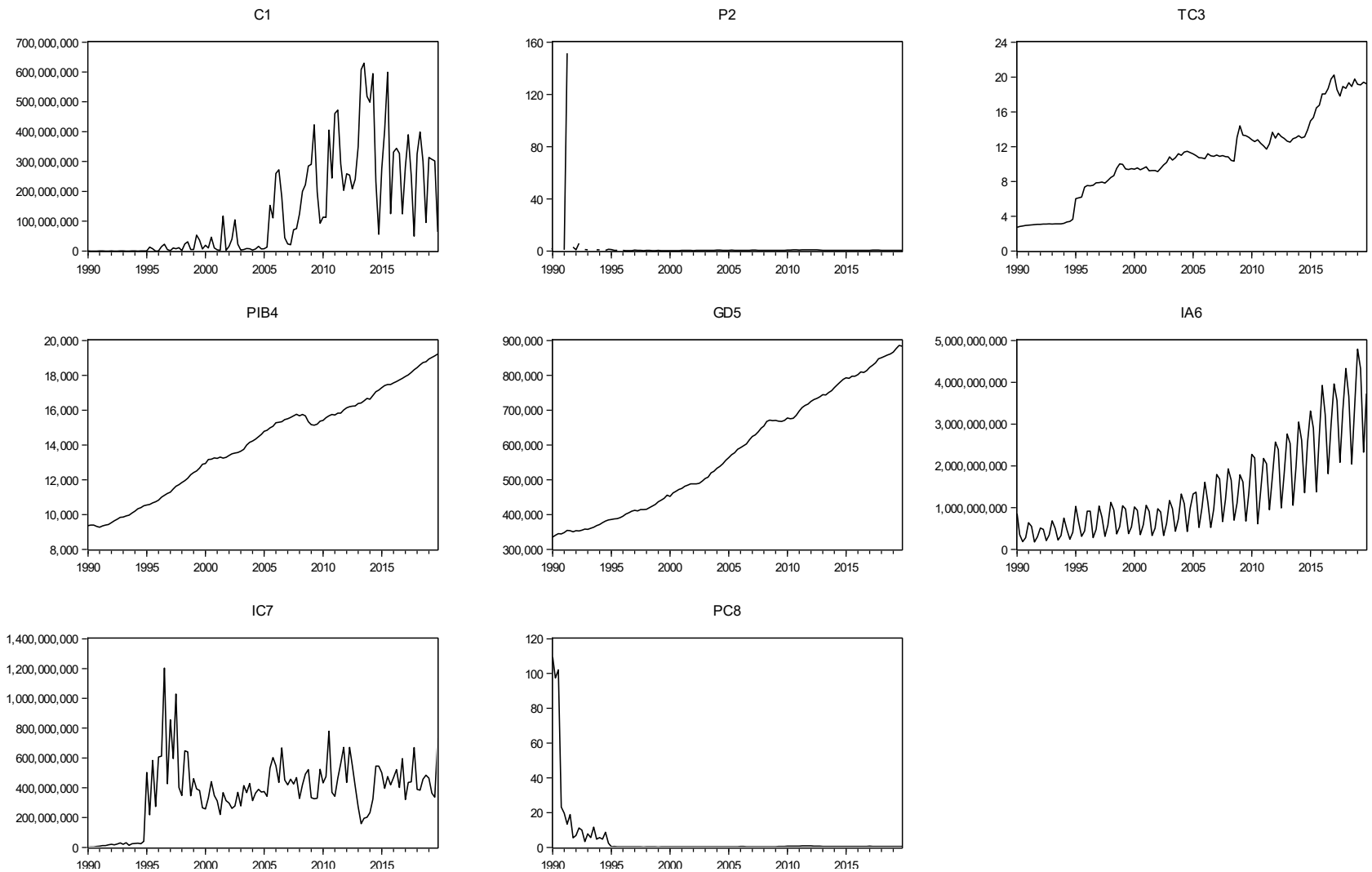


Figura 18

Gráficas de las series del modelo de chile de EE. UU.

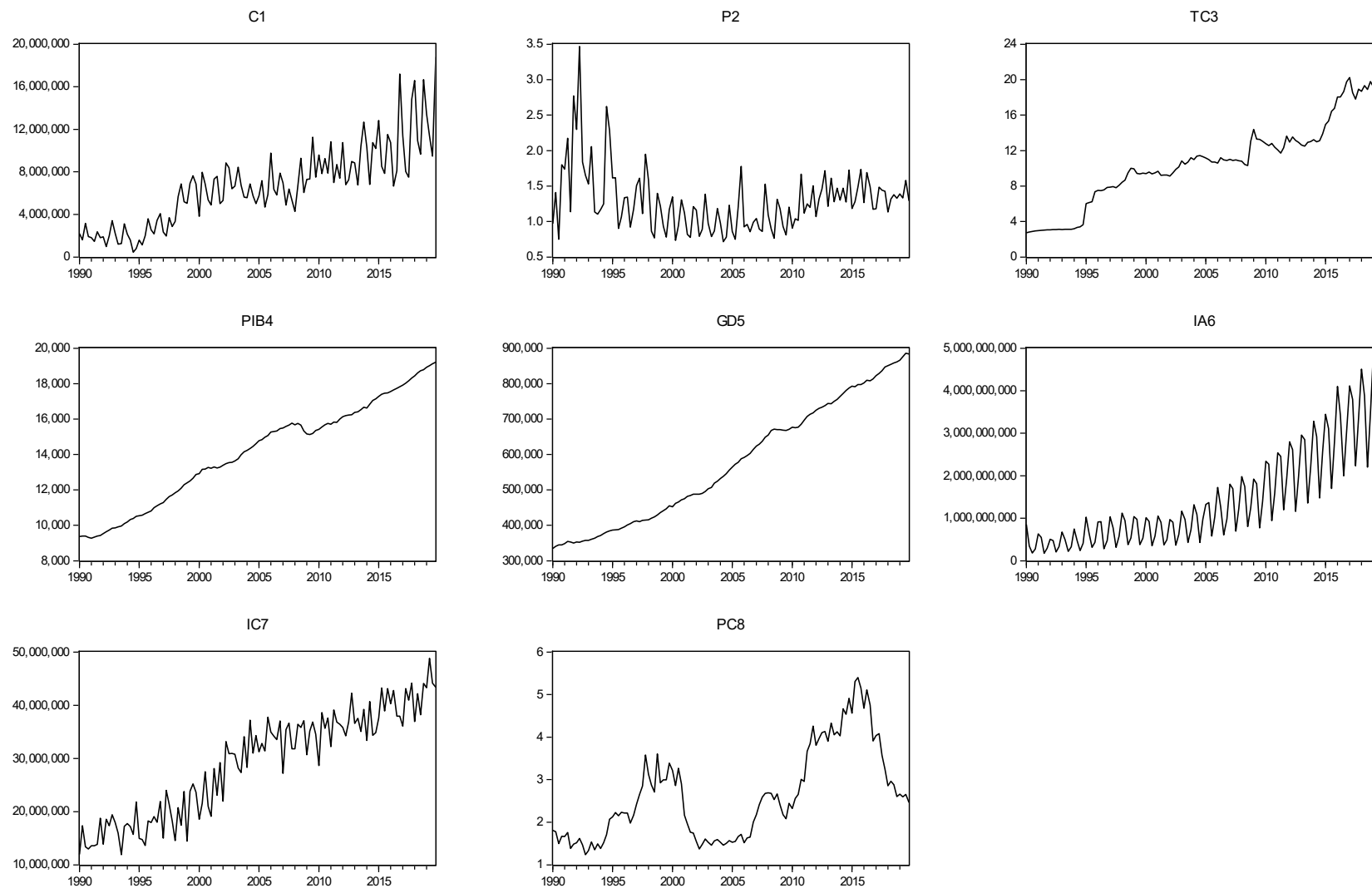


Figura 19

Gráficas de las series del modelo de frambuesa y zarzamora de EE. UU.

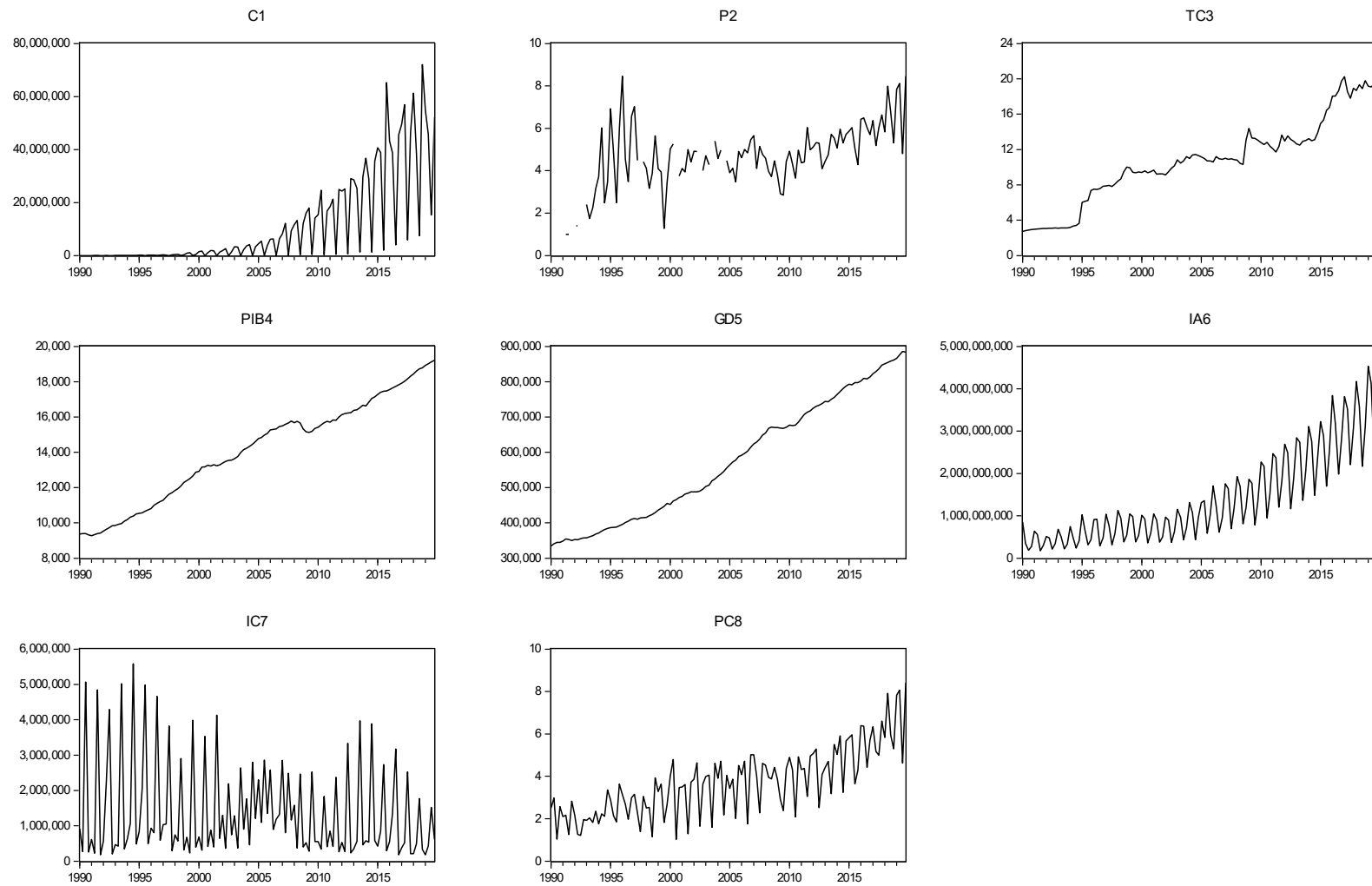


Figura 20

Gráficas de las series del modelo de jitomate de EE. UU.

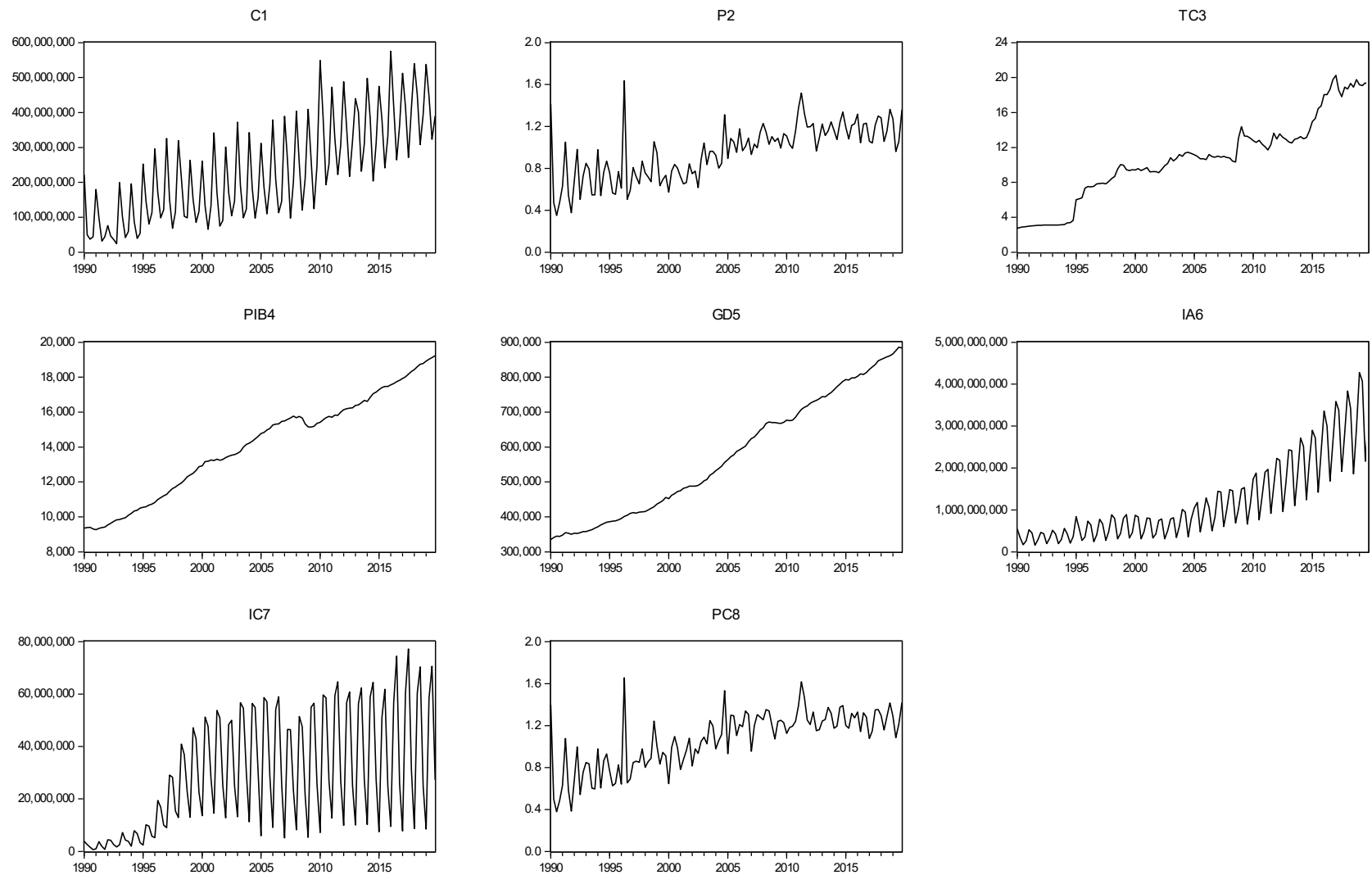


Figura 21

Gráficas de las series del modelo de fresa de EE. UU.

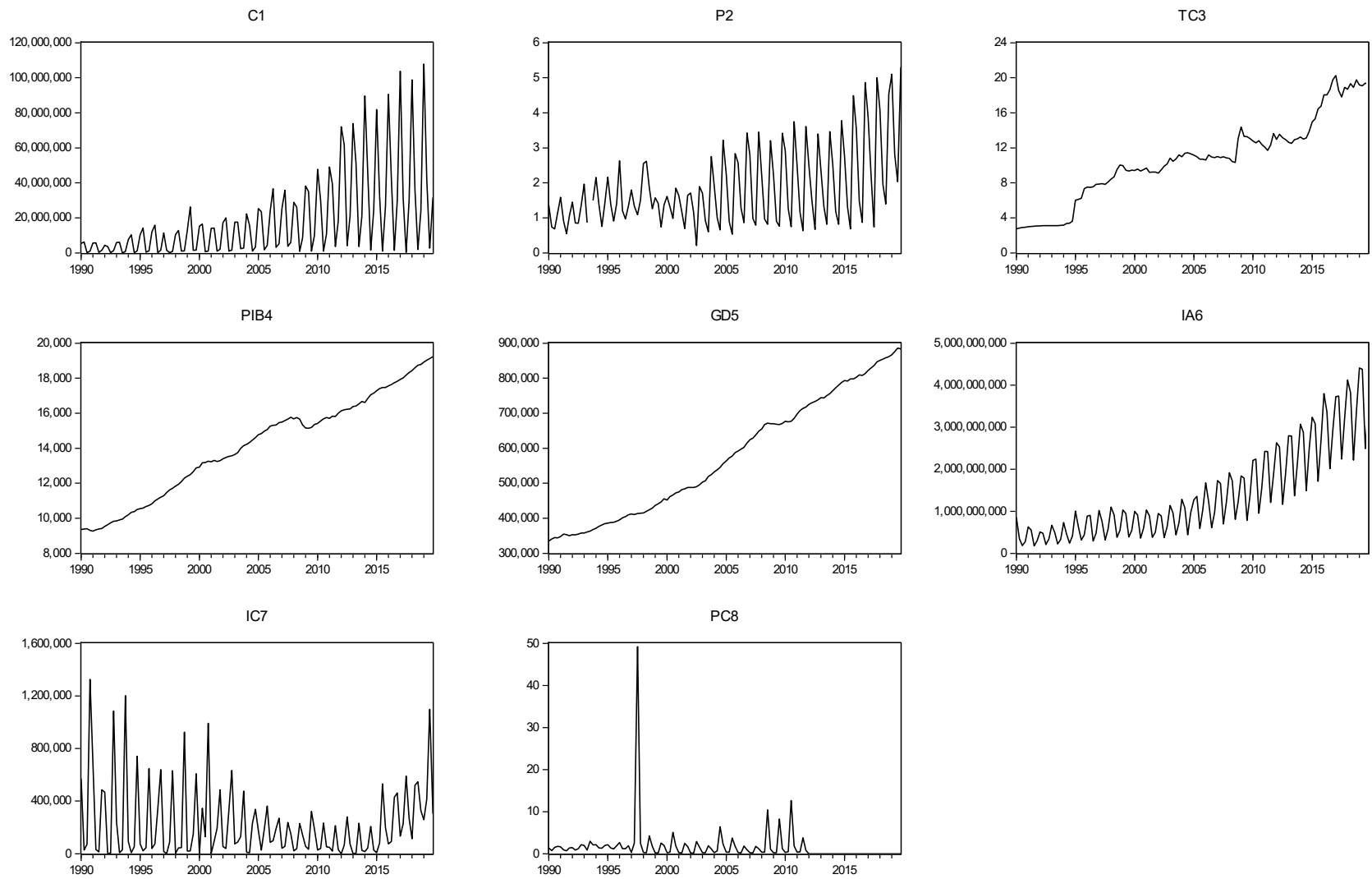


Figura 22

Gráficas de las series del modelo de limón de EE. UU.

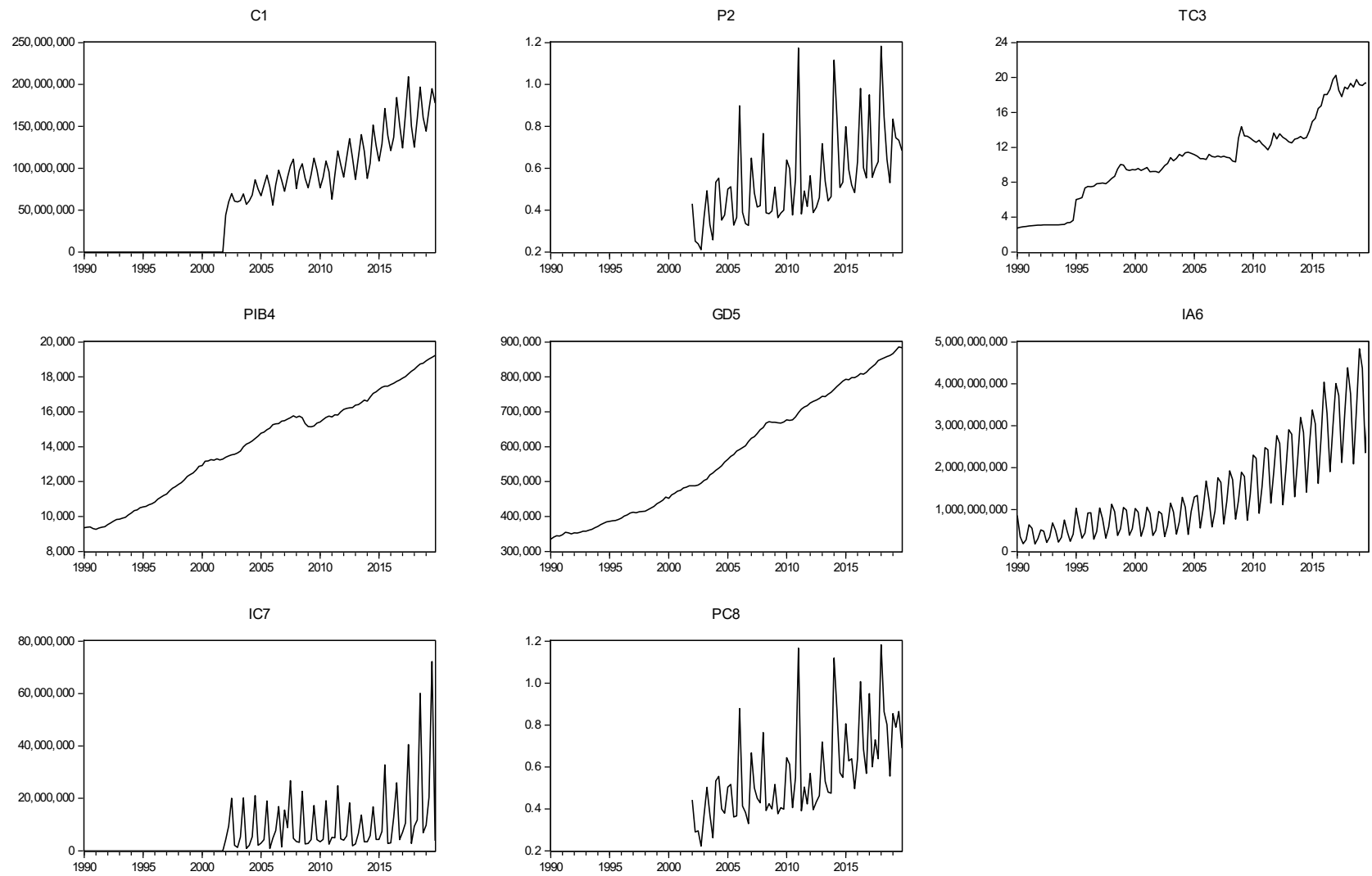


Figura 23

Gráficas de las series del modelo de mango de EE. UU.

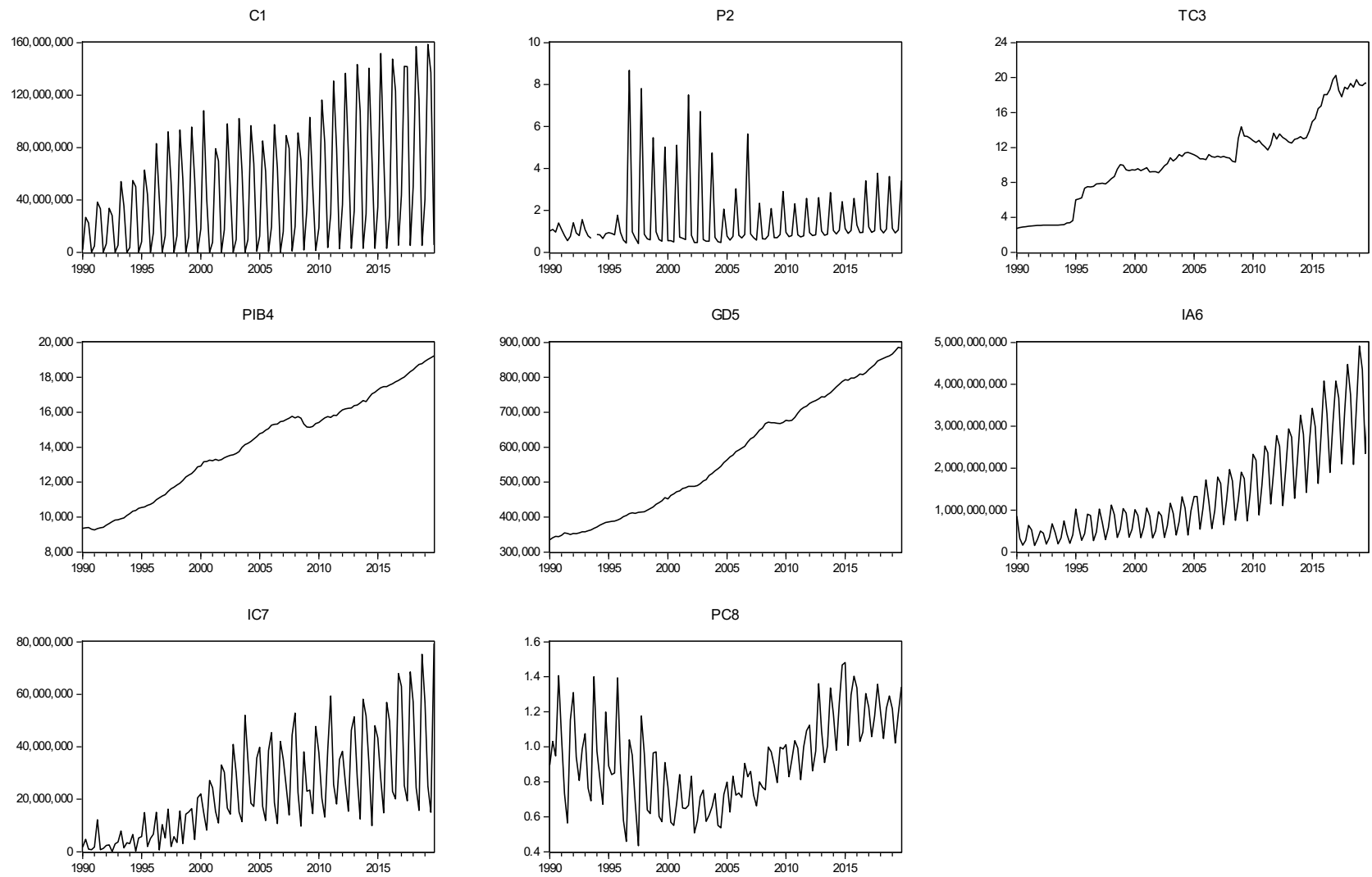


Figura 24

Gráficas de las series del modelo de nuez de EE. UU.

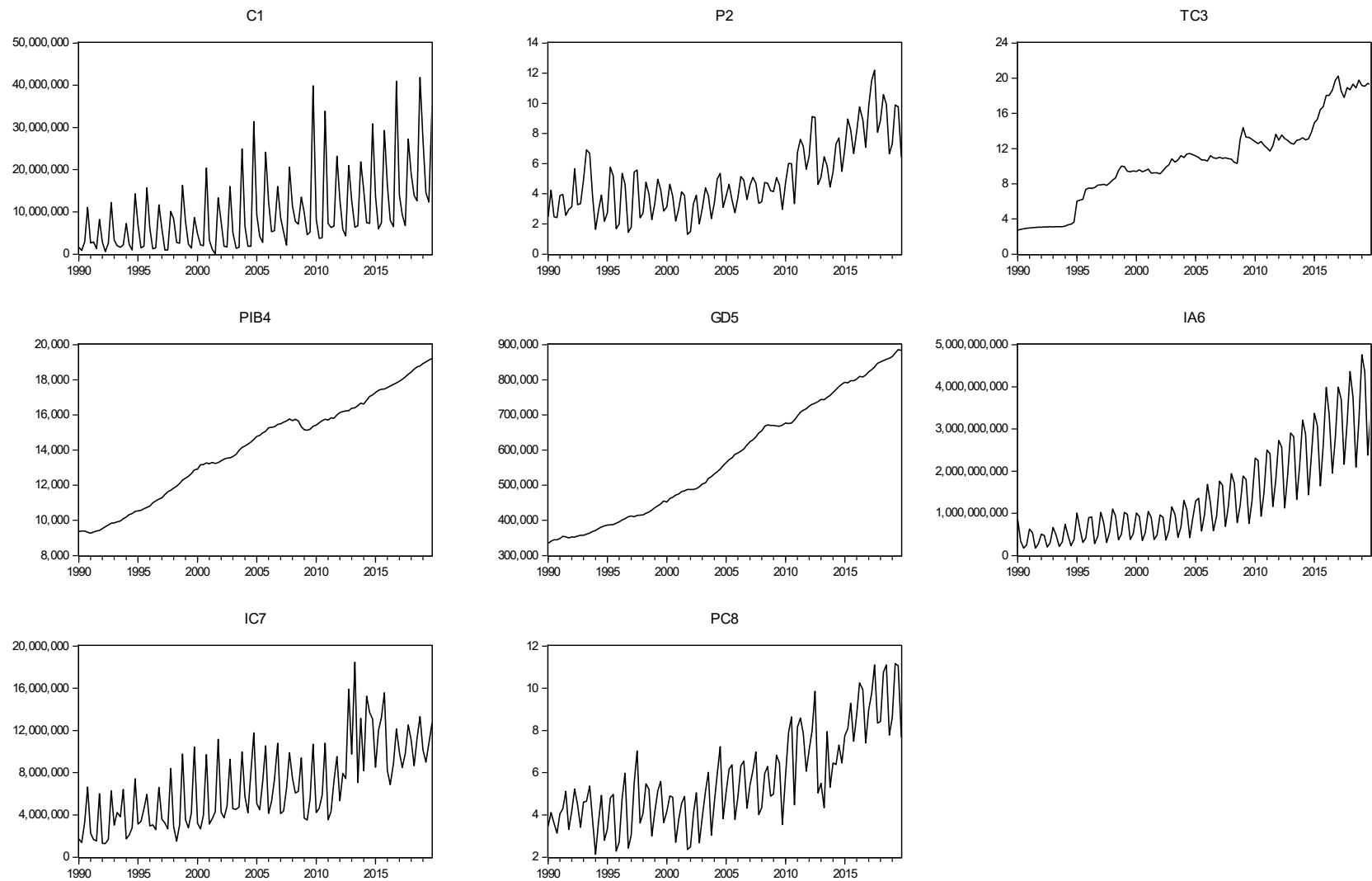


Figura 25

Gráficas de las series del modelo de papaya de EE. UU.

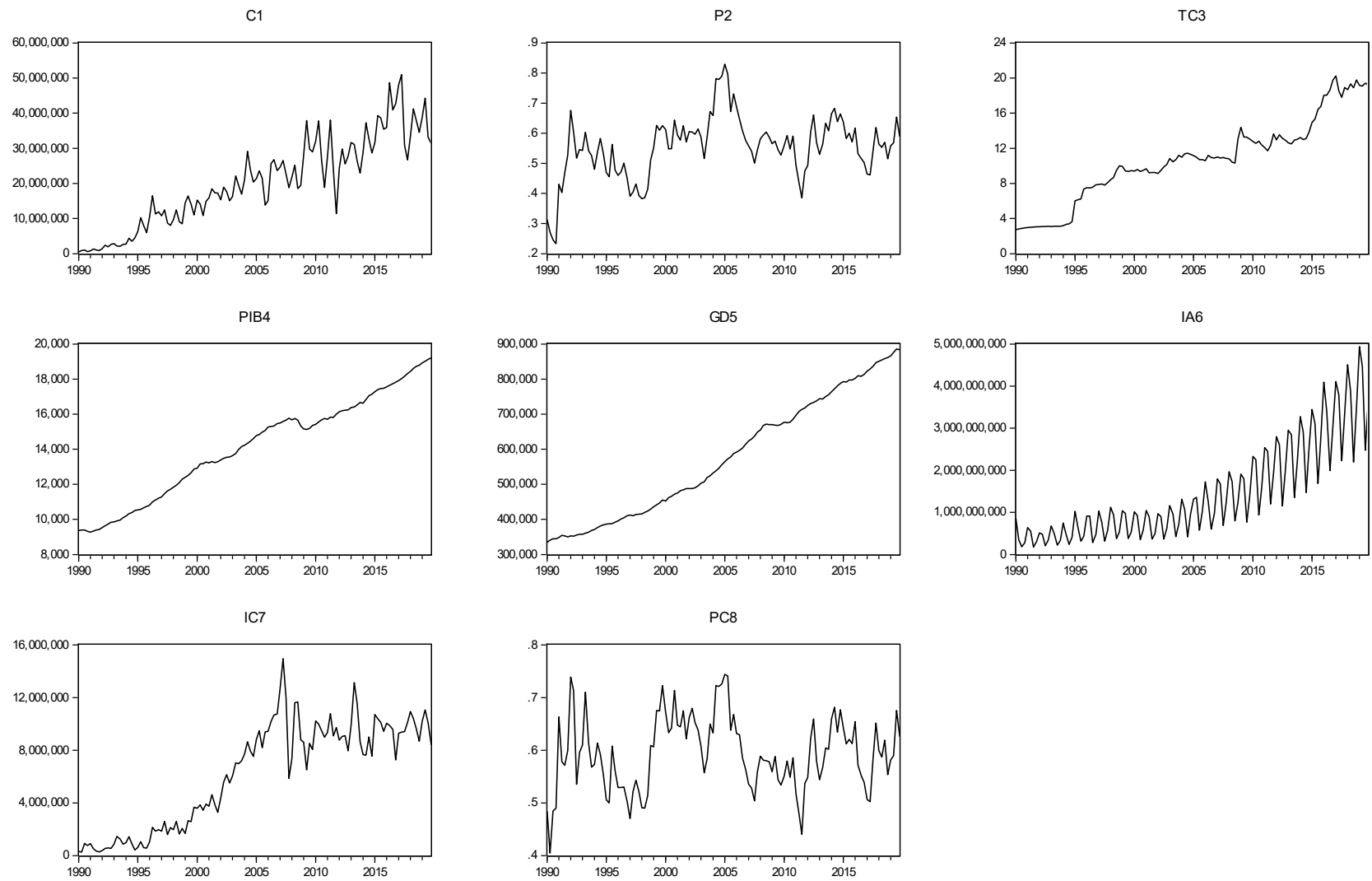


Figura 26

Gráficas de las series del modelo de uva de EE. UU.

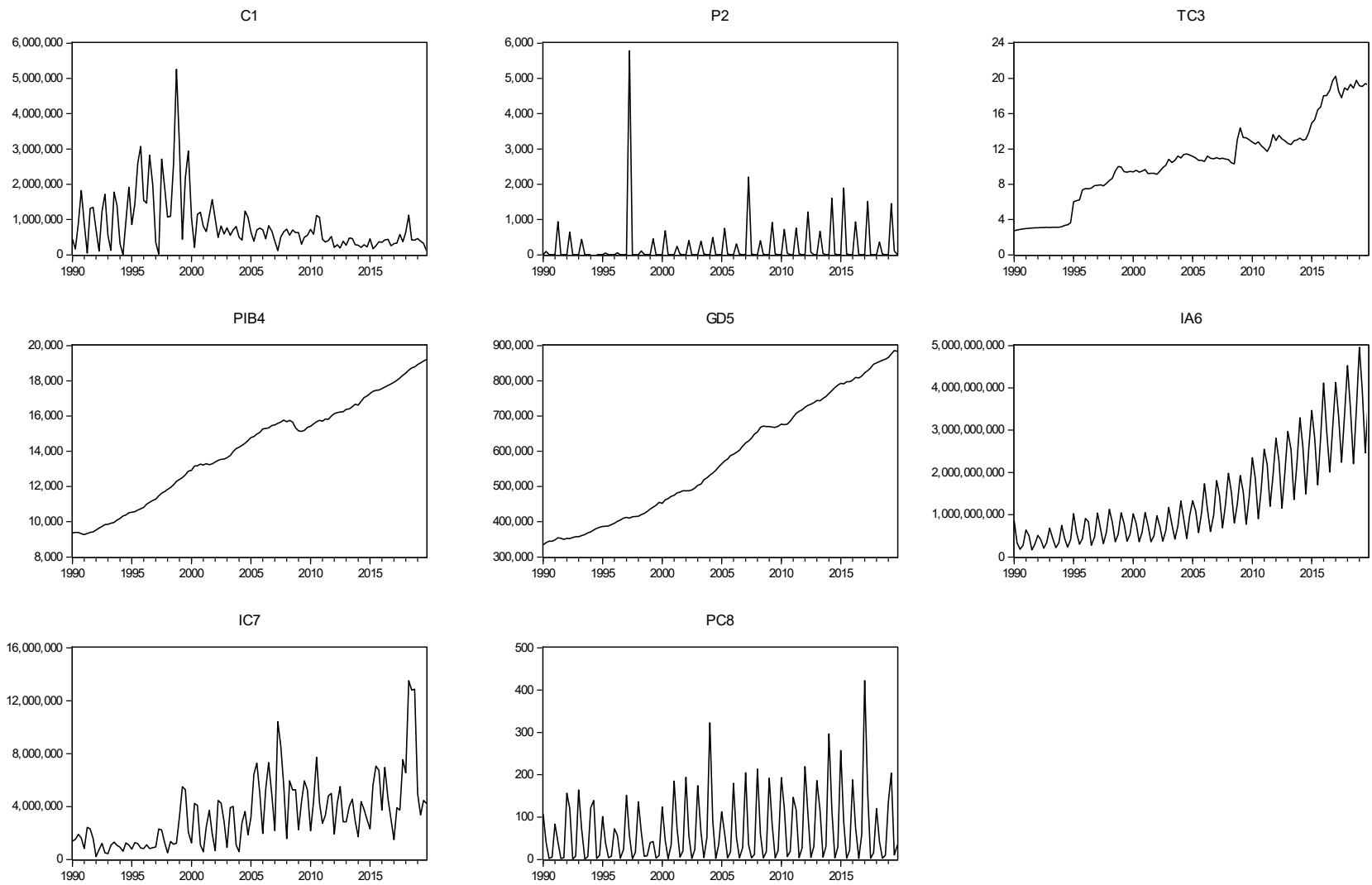


Figura 27

Gráficas de las series del modelo de aguacate de Canadá

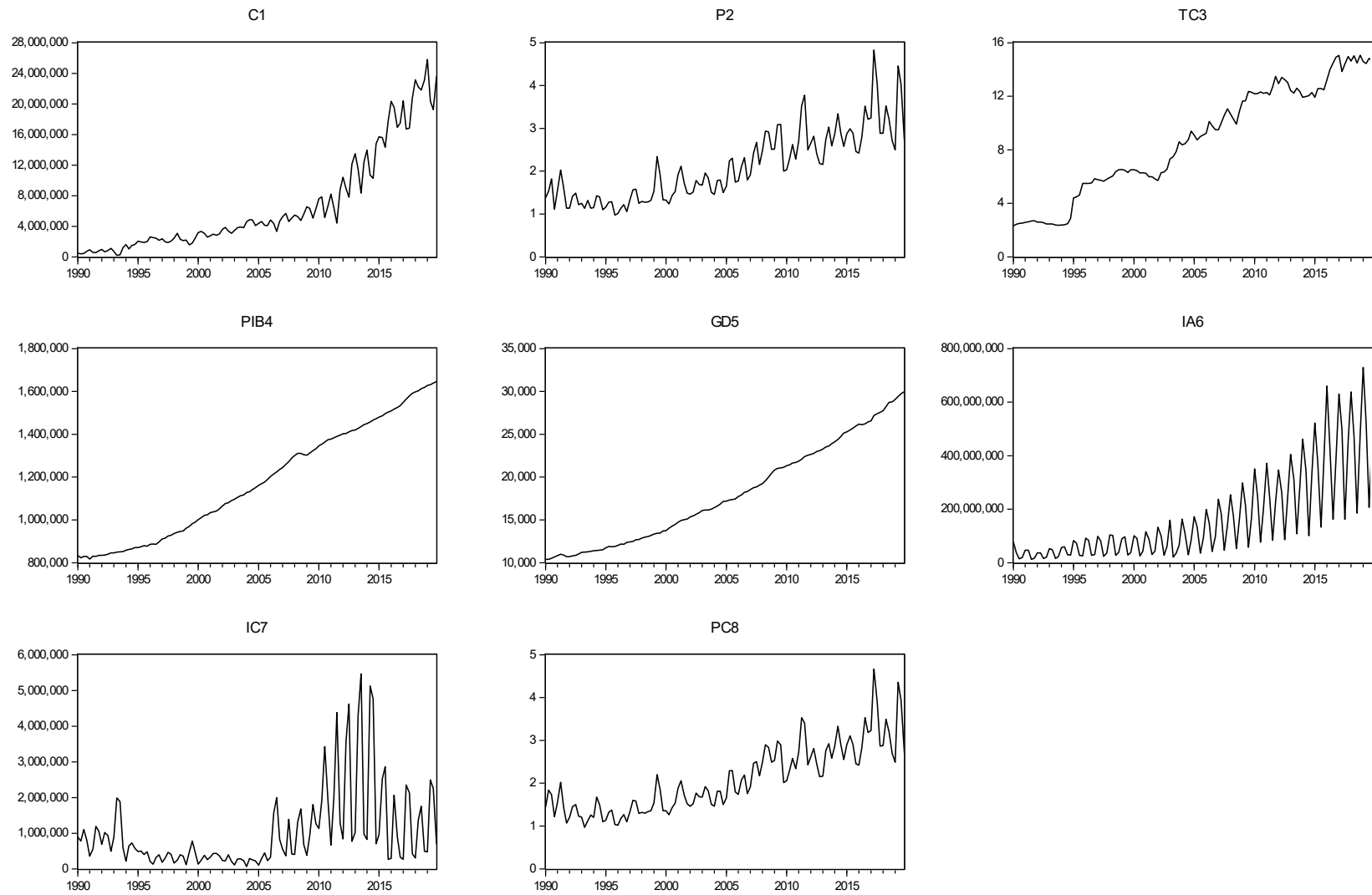


Figura 28

Gráficas de las series del modelo de cacao de Canadá

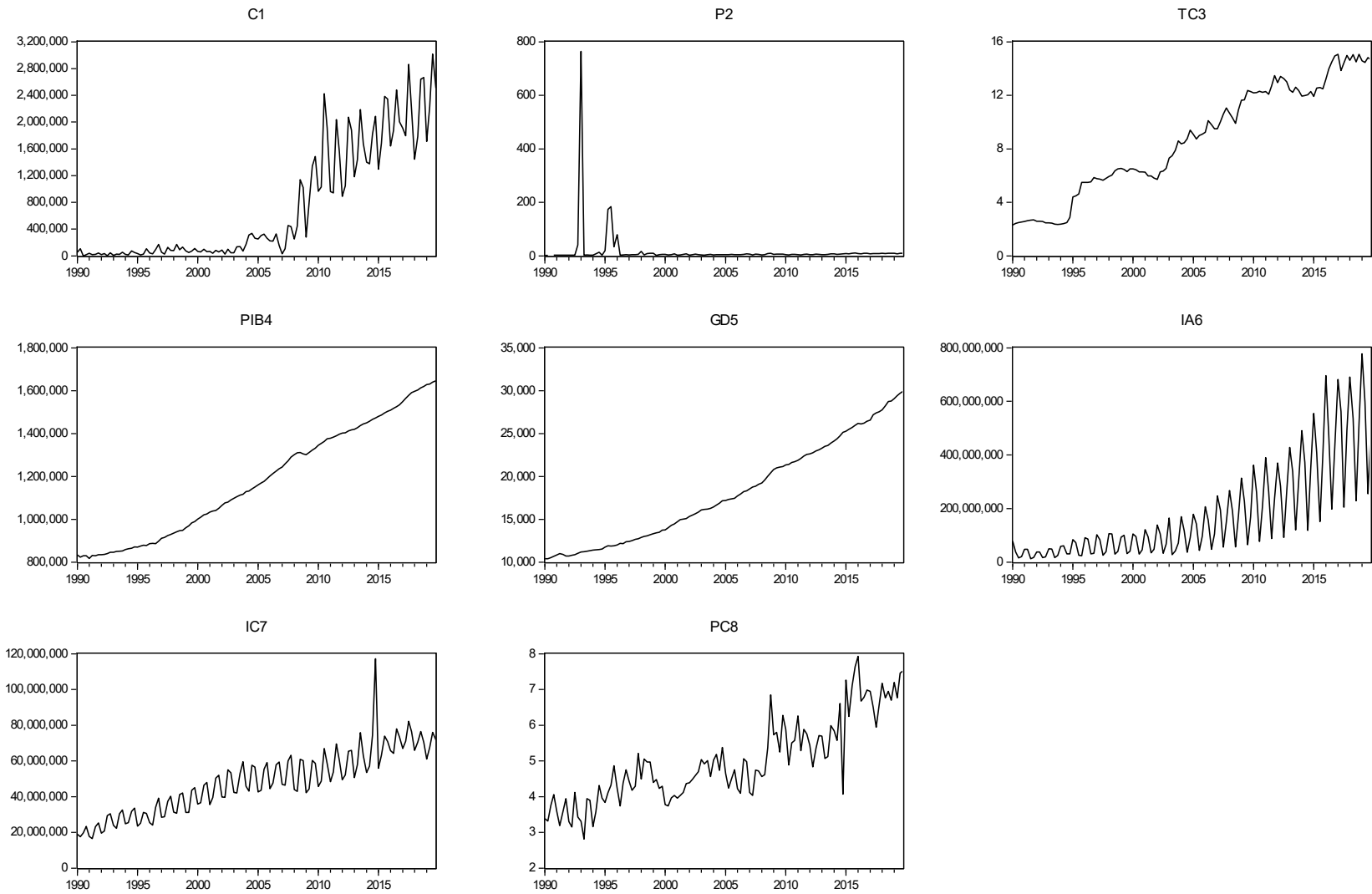


Figura 29

Gráficas de las series del modelo de café de Canadá

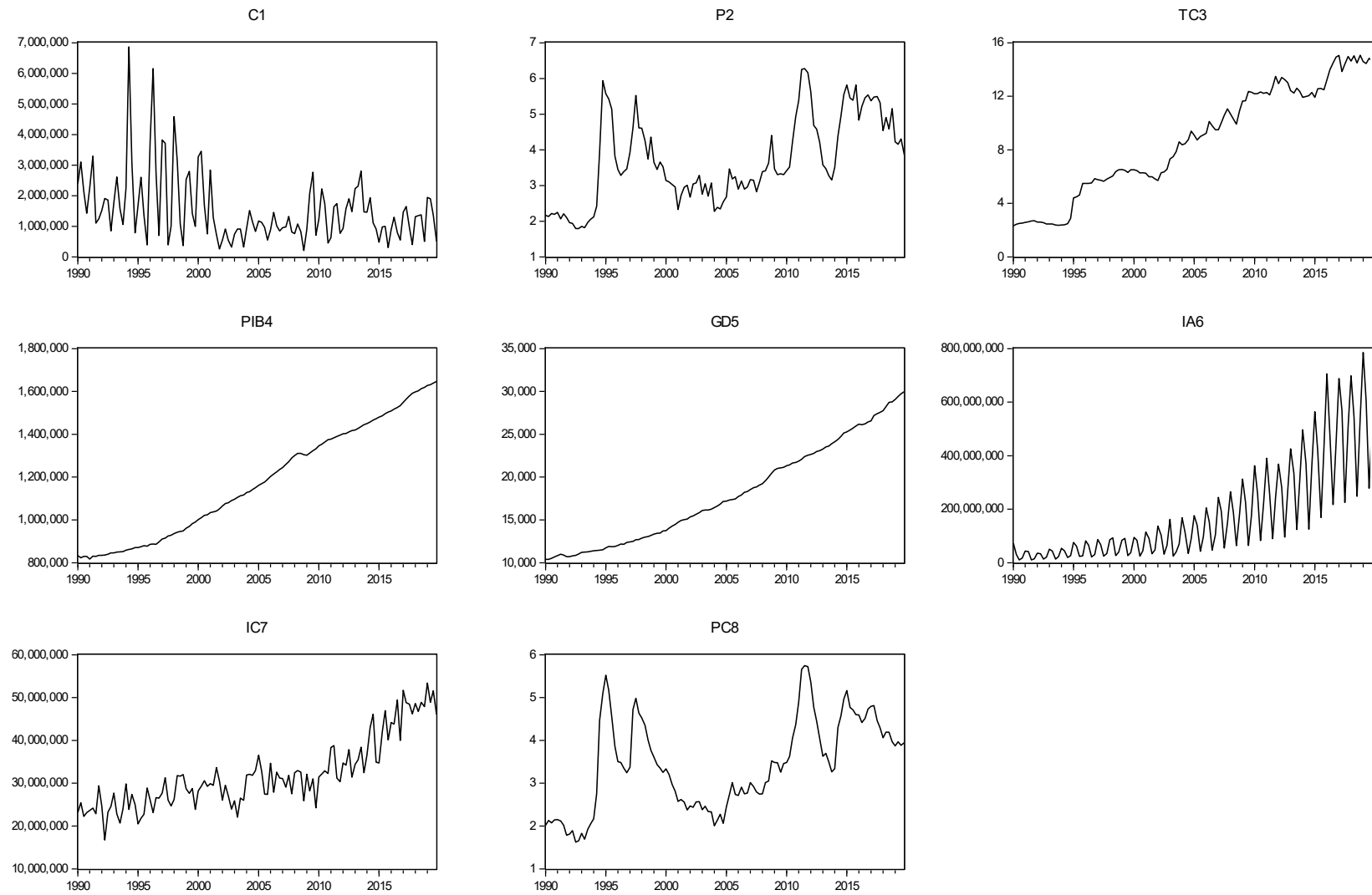


Figura 30

Gráficas de las series del modelo de jitomate de Canadá

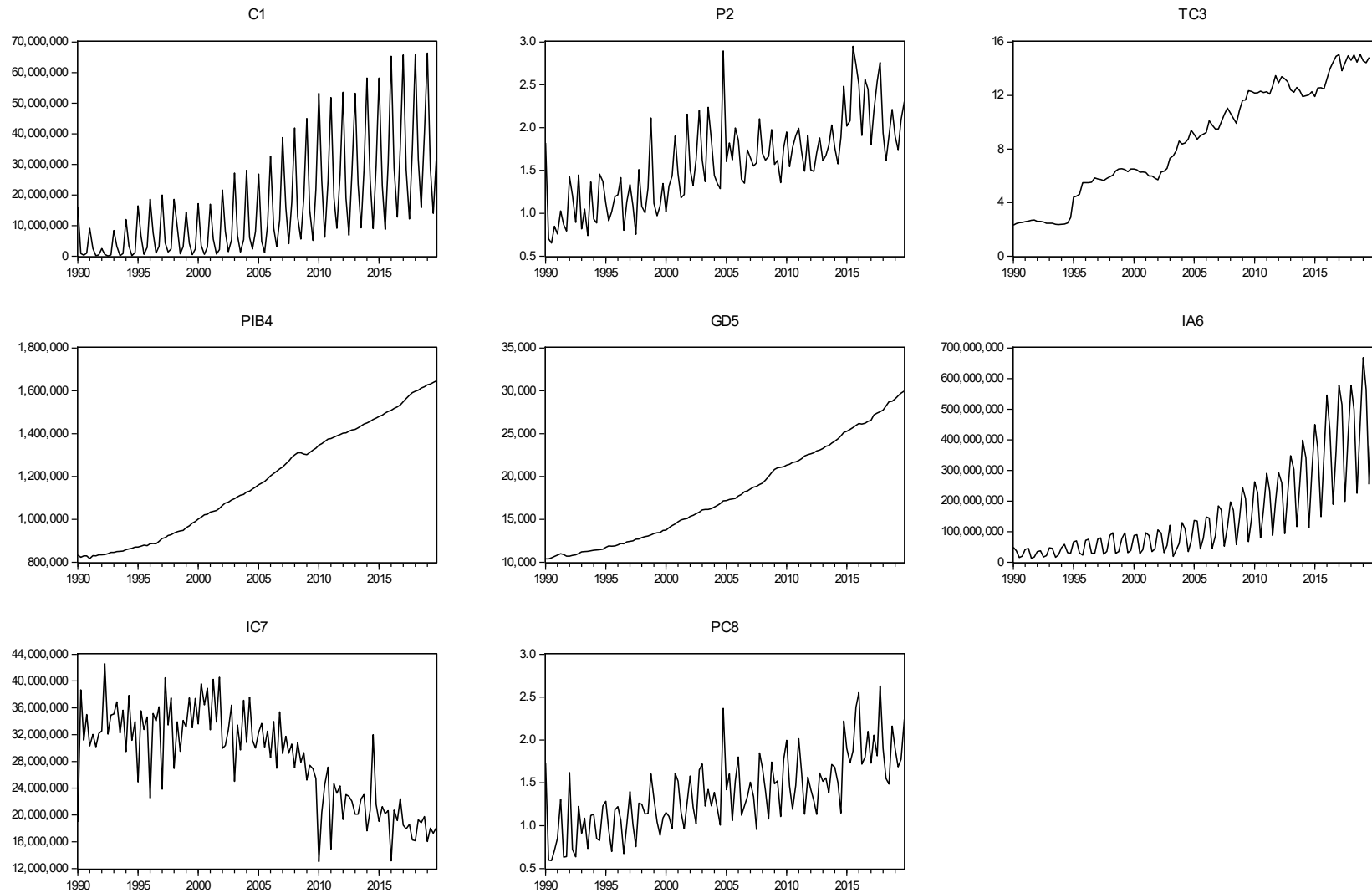


Figura 31

Gráficas de las series del modelo de limón de Canadá

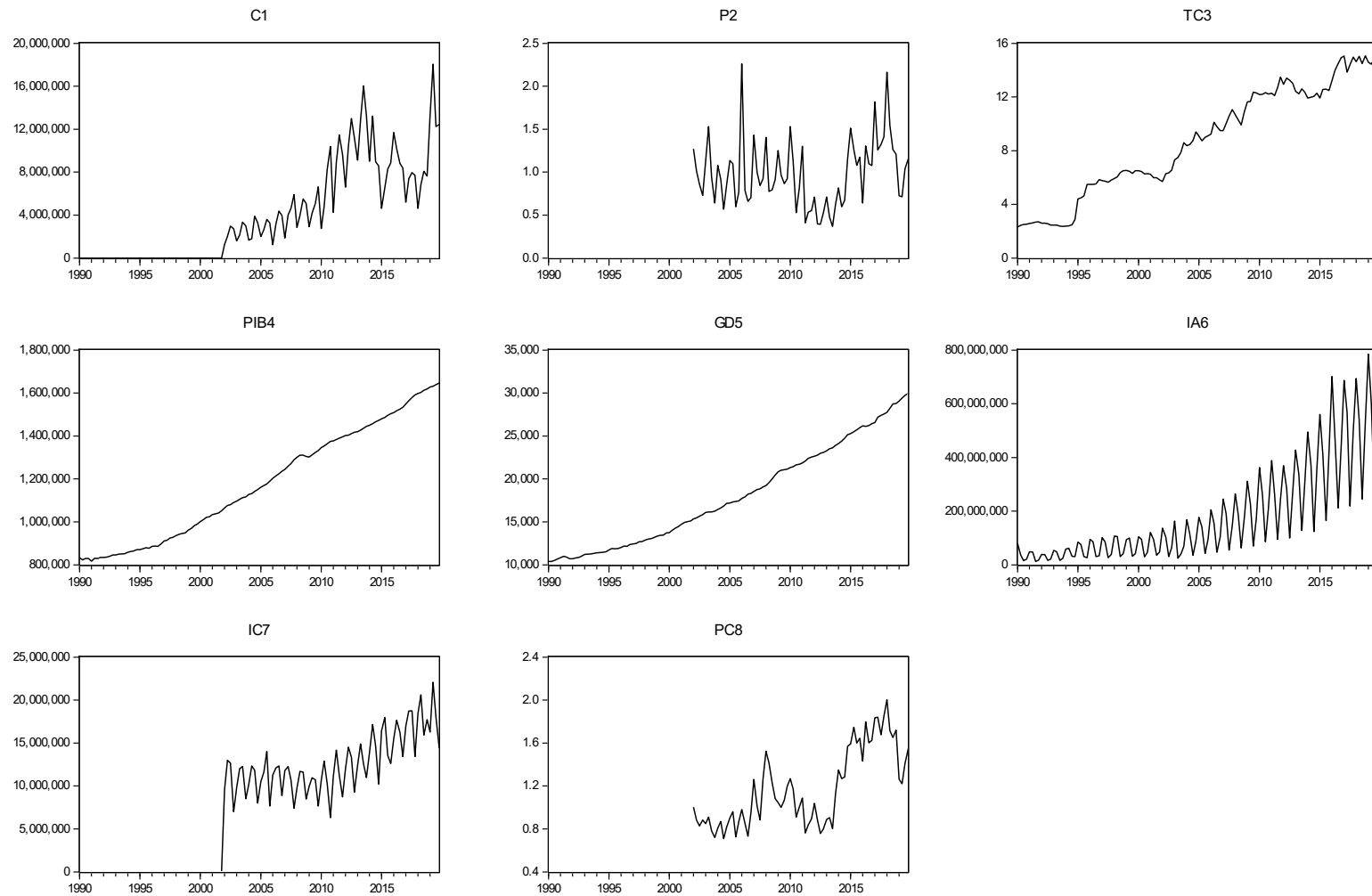
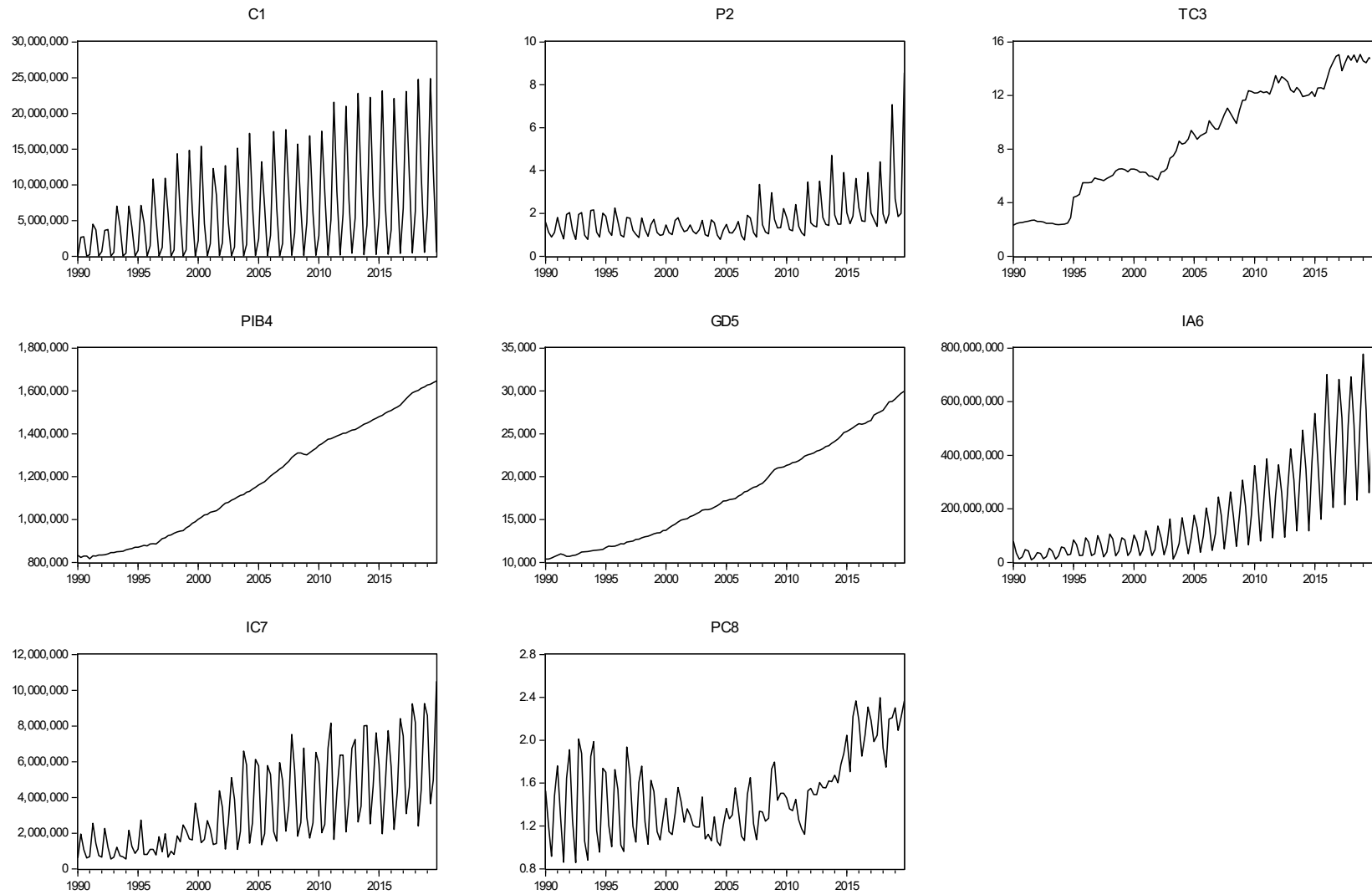


Figura 32

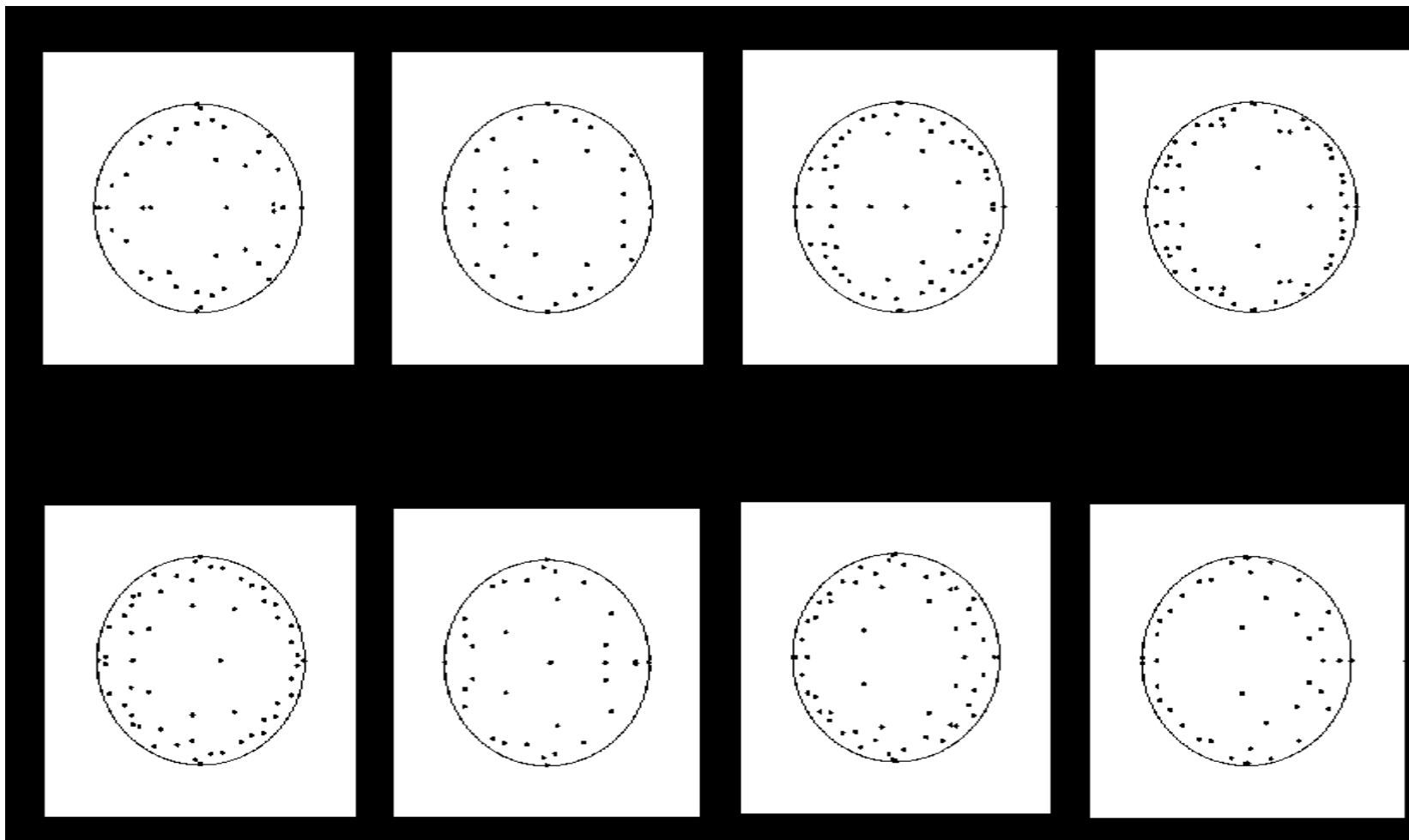
Gráficas de las series del modelo de mango de Canadá



Anexo IV. Pruebas de Círculo Unitario

Figura 33

Resultados de las pruebas de círculo unitario, modelos de EE. UU.



Continuación...

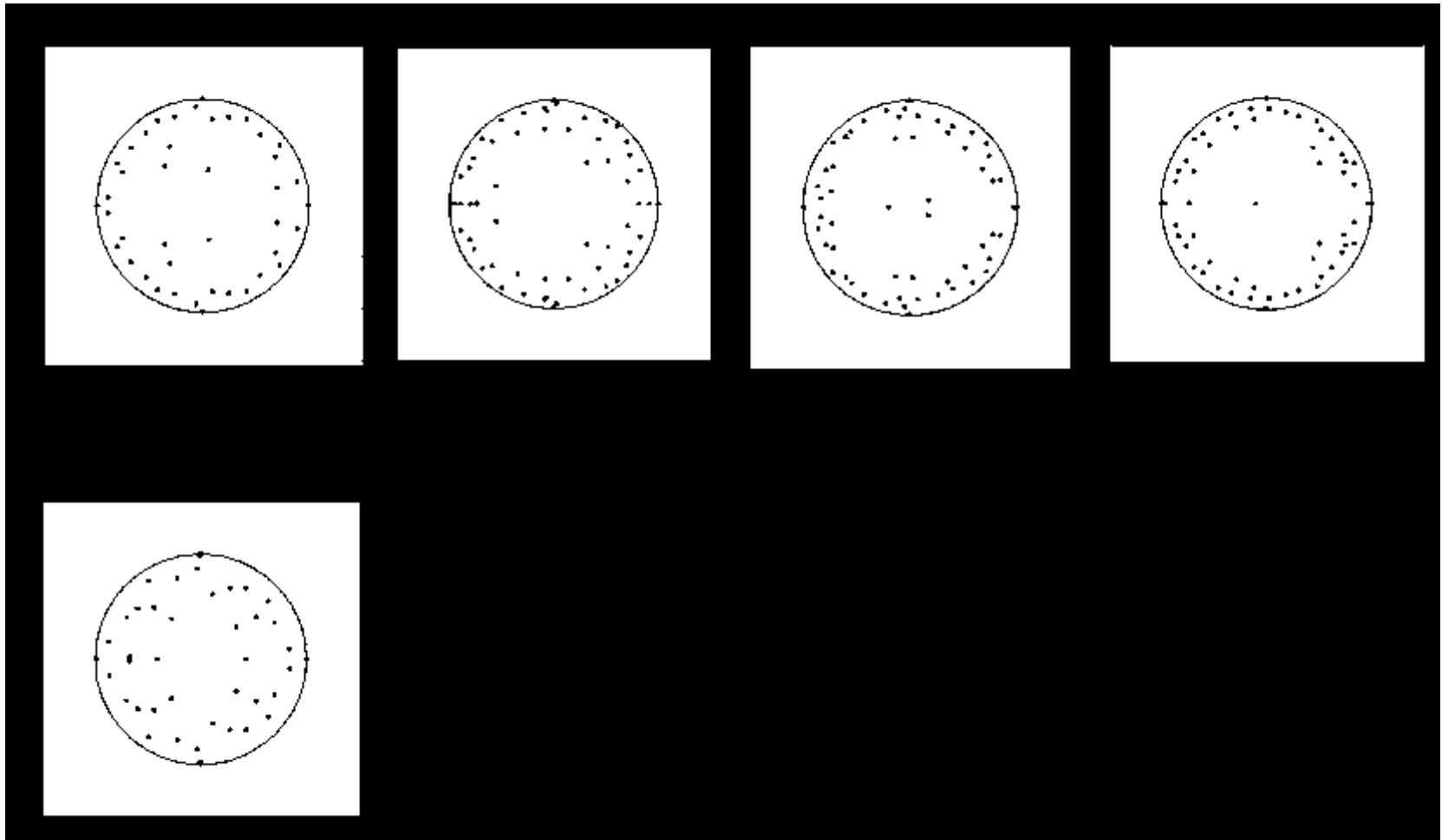
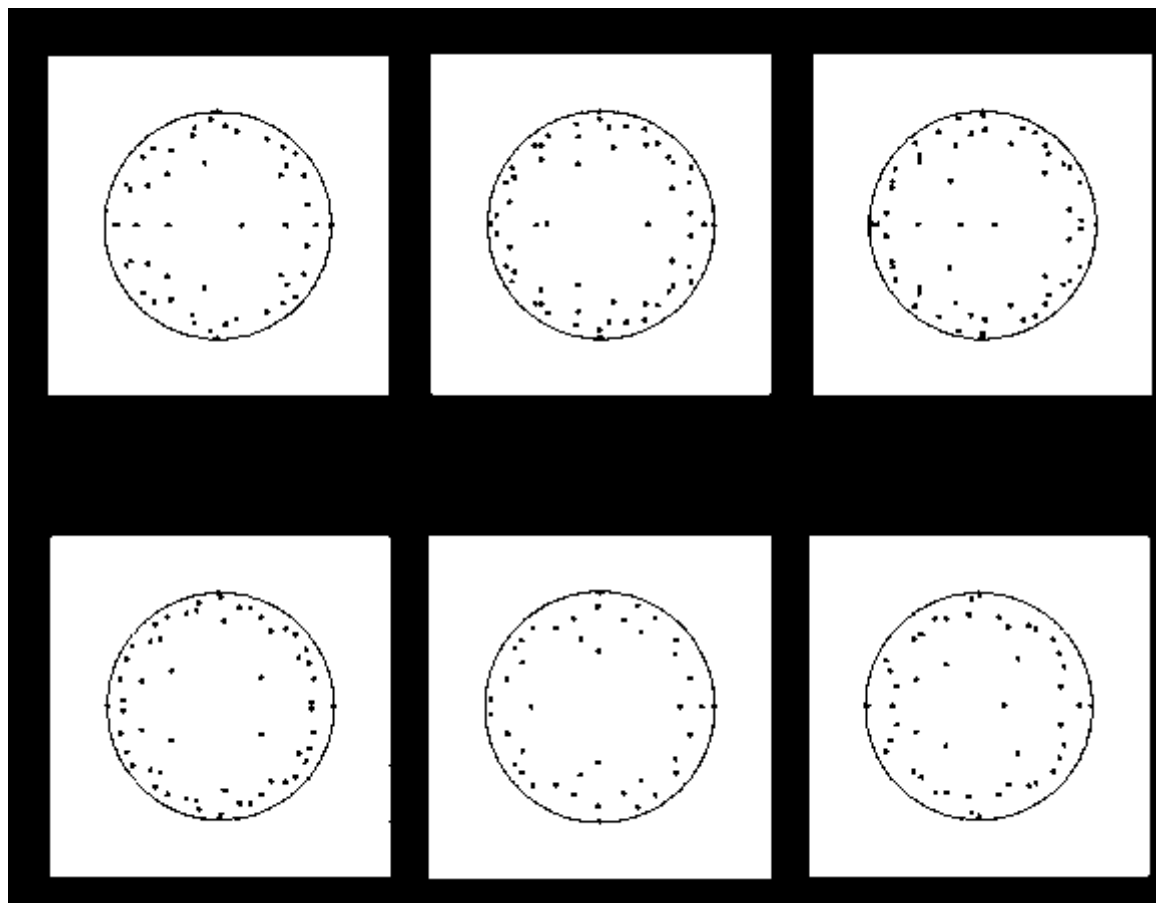


Figura 34

Resultados de las pruebas de círculo unitario, modelos de Canadá



Anexo V. Pruebas a los Residuos

Tabla 38

Prueba de los residuales, modelos de EE. UU.

Prueba	Aguacate	Cacao	Café	Caña de Azúcar	Chile	Frambuesa/ Zarzamora	Jitomate
Jarque Bera	72.687[0.000]	0.5182[0.772]	0.4567[0.796]	1.104[0.576]	0.344[0.842]	0.057[0.972]	0.746[0.688]
LM	0.751[0.588]	0.1354[0.982]	0.230[0.976]	0.0536[0.800]	0.651[0.712]	2.189[0.088]	2.408[0.034]
ARCH	1058[0.389]	0.4817[0.788]	1.198[0.311]	0.927[0.491]	0.8077[0.583]	3.285[0.017]	0.5226[0.816]
Prueba	Fresa	Limón	Mango	Nuez	Papaya	Uva	
Jarque Bera	0.0930[0.955]	1.695[0.429]	25.963[0.000]	46.447[0.000]	0.642[0.726]	11.839[0.003]	
LM	0.6744[0.647]	1.420[0.262]	1.344[0.257]	1.8524[0.099]	0.927[0.495]	0.984[0.435]	
ARCH	0.7601[0.583]	0.561[0.730]	0.358[0.924]	0.276[0.962]	0.5434[0.800]	2.375[0.045]	

Nota: Prueba del multiplicador de Lagrange (LM); prueba de efecto de heterocedasticidad autorregresiva condicional automática (ARCH).

Tabla 39*Prueba de los residuales, modelos de Canadá*

Prueba	Aguacate	Cacao	Café	Caña de Azúcar	Chile	Frambuesa/ Zarzamora	Jitomate
Jarque Bera	72.687[0.000]	0.5182[0.772]	0.4567[0.796]	1.104[0.576]	0.344[0.842]	0.057[0.972]	0.746[0.688]
LM	0.751[0.588]	0.1354[0.982]	0.230[0.976]	0.0536[0.800]	0.651[0.712]	2.189[0.088]	2.408[0.034]
ARCH	1058[0.389]	0.4817[0.788]	1.198[0.311]	0.927[0.491]	0.8077[0.583]	3.285[0.017]	0.5226[0.816]
Prueba	Fresa	Limón	Mango	Nuez	Papaya	Uva	
Jarque Bera	0.0930[0.955]	1.695[0.429]	25.963[0.000]	46.447[0.000]	0.642[0.726]	11.839[0.003]	
LM	0.6744[0.647]	1.420[0.262]	1.344[0.257]	1.8524[0.099]	0.927[0.495]	0.984[0.435]	
ARCH	0.7601[0.583]	0.561[0.730]	0.358[0.924]	0.276[0.962]	0.5434[0.800]	2.375[0.045]	

Nota: Prueba del multiplicador de Lagrange (LM); prueba de efecto de heterocedasticidad autorregresiva condicional automática (ARCH).

Anexo VI. Coeficientes de los Rezagos Seleccionados de los Modelos

Tabla 40

Coeficientes de los rezagos seleccionados de los modelos de EE. UU.

	Aguacate	Cacao	Café	Caña de Azúcar	Chile	Fram/Zarz	Jitomate
ECM	-0.092742*	-0.041106	-0.167033	0.069454	0.290955	0.465008**	-0.650271***
C(-1)	-0.419333***	-0.530173	-0.448676	-0.185153	-0.714075***	-1.578392***	0.068392
C(-2)	-0.302172**	-0.207017	-0.547951**	-0.301991	-0.471898**	-1.251721***	0.197169
C(-3)	-0.277032**	-0.249	-0.212072	-0.375943	-0.434668*	-0.801275***	0.082057
C(-4)	0.270377**	-0.194896	0.125963	0.169798	0.263398	0.01479	0.388253**
C(-5)	0.05491		0.135418	-0.326552	0.088538		0.123642
C(-6)			-0.164216	-0.047463	-0.035476		-0.068388
C(-7)			-0.149636	-0.265651	0.015166		-0.237057**
P(-1)	0.950943	-0.142857	-0.799288	0.700459	-0.202968	-0.916911**	-2.303631***
P(-2)	0.751467	1.63619**	-0.563501	-0.939591	0.385689	-0.498308	-2.139355**
P(-3)	2.384453***	0.910212	-1.574869**	-1.647197	0.072951	-0.219415	-1.920036**
P(-4)	1.609141**	-0.292145	-0.587012	1.803487	0.465644	0.876169*	-2.956998***
P(-5)	0.25213		-0.771552	-1.633939	0.527062*		-3.530826***
P(-6)			-0.18801	1.669381*	0.058129		-3.025798***
P(-7)			-0.848557	-0.28299	-0.163934		-2.45851***
TC(-1)	0.884839	0.336035	-0.280467	-1.305056	-0.138229	0.126562	0.299804
TC(-2)	-1.206356	-6.931131	-0.415819	-1.637558	1.045427*	2.936707**	0.215369
TC(-3)	-1.41912	2.48874	-0.10577	-3.829234	-0.188609	1.125999	0.786897*
TC(-4)	0.315527	4.032114	0.74042	3.032527	-0.165035	0.176004	1.322249***
TC(-5)	-1.941564		0.208971	1.515123	0.214129		0.931779**
TC(-6)			0.274211	1.021056	1.076231*		0.073703
TC(-7)			-0.114262	-0.922973	-0.197851		-0.507914
PIB(-1)	7.677277	43.41263	-10.1317	-0.82885	-3.536468	4.375404	0.848876
PIB(-2)	-0.639249	24.86407	12.47476*	-37.07464	0.642026	-10.23796	-3.155124
PIB(-3)	-11.34334	-70.90509	-3.157209	6.867963	-2.969825	-17.7648	-3.042899
PIB(-4)	7.138324	-2.86441	4.459536	20.17197	-11.96302*	-3.941358	6.202934
PIB(-5)	-38.70531		-0.811748	17.67104	4.401292		3.549109
PIB(-6)			8.731995	-9.40104	9.021883		-11.95157***
PIB(-7)			-4.30711	-9.714601	-5.613397		-7.329526*

Continuación...

	Aguacate	Cacao	Café	Caña de Azúcar	Chile	Fram/Zarz	Jitomate
GD(-1)	9.191841	44.77584	-4.913615	-39.32499	-3.526997	10.87858	-1.785593
GD(-2)	8.476442	-42.0911	-12.85984*	-5.620747	4.207276	19.82772	2.283522
GD(-3)	23.52406	8.140456	4.632186	25.82309	-0.880797	24.06037	-4.609951
GD(-4)	1.115721	44.40907	2.587496	41.56744*	-7.825315	6.383527	3.703762
GD(-5)	32.35302*		-2.083019	15.0181	2.559581		7.684846
GD(-6)			-4.103912	-30.41565	12.04972*		3.858579
GD(-7)			5.234038	11.9044	11.99217*		3.094367
IA(-1)	-0.52761	-2.549793	0.132755	0.909385	0.067673	2.793657***	0.228511
IA(-2)	-1.538859	-3.472788	-0.306927	1.914484	0.796979	0.215788	0.400584
IA(-3)	-0.418337	-2.941268	0.398072	2.447642	1.40173**	-0.001683	0.502298
IA(-4)	-0.33558	-3.261626	0.648323	2.509779	1.134662*	0.962236	-0.021823
IA(-5)	-0.67325		1.153634**	2.015993	0.985256*		-0.330564
IA(-6)			1.12709***	0.433068	0.086422		-0.827042**
IA(-7)			0.645234**	-0.210088	0.02682		-0.586338**
IC(-1)	0.130972	0.400067	0.263228	-0.651636	0.005626	0.515971*	-0.218254*
IC(-2)	-0.001684	0.437797	0.324843	-0.638869	-0.830474**	0.299432	0.218685*
IC(-3)	-0.004348	0.603588	0.366582	-0.256672	-0.889572*	0.213162	0.197578
IC(-4)	-0.050705	0.649986	0.905603**	-0.766809	-0.32123	-0.015537	0.440696***
IC(-5)	0.058266		0.598074	0.132107	-0.613702		0.252118*
IC(-6)			0.596911	-0.918342	-0.232241		-0.033933
IC(-7)			0.307533	-0.49124	-0.412104		0.016097
PC(-1)	-0.028588	-2.340467	0.405418	-0.253462	0.304436	1.177074**	2.48358***
PC(-2)	-1.330158*	4.467488	1.82158*	1.716338	0.180632	1.429982**	2.706495***
PC(-3)	-2.603995***	-3.937118	1.185509	0.905292	-0.024043	0.887977	2.680102**
PC(-4)	-1.786042***	-0.896257	1.467528	1.189524	-0.30197	-0.143453	3.668426***
PC(-5)	-0.060167		0.27968	2.878765*	-0.924257*		3.811067***
PC(-6)			0.185238	1.060362	-0.528225		3.099811***
PC(-7)			0.580941	-3.374228**	0.987188**		2.592908***
INTERCEPTO	-0.102015	-0.102531	-0.040563	-0.09629	-0.05685	-0.05195	-0.045495

Nota: niveles de significancia: * al 0.1; ** al 0.05; *** al 0.01.

Tabla 41*Coefficientes de los rezagos seleccionados de los modelos de Canadá*

Rezagos	Aguacate	Cacao	Café	Jitomate	Limón	Mango
ECM	-0.411392	-0.052823	-0.403079	-0.325513	-0.250505	-0.824996***
C(-1)	0.502296*	-0.370805***	-0.555269**	0.296402	0.917870	-0.164361
C(-2)	-0.131107	-0.05761	-0.745685***	-0.107234	0.480345	-0.269693
C(-3)	0.046029	-0.009106	-0.637612**	0.090892	0.270122	-0.424551*
C(-4)	0.260303	-0.077294	-0.33348	0.46145**	0.407163	0.273308
C(-5)	-0.164639	-0.212193	-0.200789	0.223365	0.143424	-0.020072
C(-6)	0.047588	-0.403924**	-0.26039	-0.170459		-0.008554
C(-7)		-0.170269	-0.157092	0.166043		
P(-1)	2.817945*	-0.10647	-1.519565	0.64078*	1.400442	0.562715*
P(-2)	2.666468*	-0.105548	-4.252463***	0.644483	0.894365	0.672857*
P(-3)	1.337375	-0.087505	-3.894866**	-0.09501	0.846666	0.823039*
P(-4)	1.918052	-0.231744	-2.953326*	0.943004*	0.394136	0.717528*
P(-5)	1.660573	-0.211401*	-0.730064	0.297432	0.402225	0.697208*
P(-6)	1.185664	-0.065147	0.104477	0.134646		0.302937
P(-7)		-0.053002	0.599539	0.401798		
TC(-1)	0.336377	0.30929	0.719616	1.077906	-0.349015	-0.15338
TC(-2)	-0.322675	-1.932414	0.716693	-1.793196**	-2.020083	0.341981
TC(-3)	0.150684	-0.847906	0.514951	1.151842	-0.441397	-1.682093*
TC(-4)	-0.232669	0.86526	2.249548	-0.935055	-3.469896*	1.621815*
TC(-5)	0.257216	0.423904	2.139019	0.850018	-1.212509	-0.747786
TC(-6)	-0.435844	1.460809	1.235617	-1.684199**		2.952679***
TC(-7)		-1.373942	-0.821757	-0.023927		
PIB(-1)	-5.534581	-10.10084	-21.1001	-6.468773	20.89127	19.00868
PIB(-2)	-8.173907	-20.94345	-12.6194	0.373497	16.51329	-4.442932
PIB(-3)	-0.443297	-28.96824	-17.83037	2.70959	-25.86266	42.15879***
PIB(-4)	7.530529	11.00141	3.550874	-19.9348**	8.203711	-11.8826
PIB(-5)	1.47979	7.101715	-3.211811	-15.23285	6.270989	18.64968
PIB(-6)	-11.32426*	46.68078***	-9.954815	24.43026**		35.18313***
PIB(-7)		-52.1949***	8.887177	-23.70872**		

Continuación...

Rezagos	Aguacate	Cacao	Café	Jitomate	Limón	Mango
GD(-1)	-0.180514	-3.605536	-3.54412	9.472465	-2.006807	-3.46134
GD(-2)	-4.195259	1.359168	-11.59877	1.705772	-14.43452	-3.584367
GD(-3)	6.58516	3.158575	-3.126903	9.188319	6.084809	-17.93199**
GD(-4)	-5.73086	7.223169	-0.605893	-9.497267	-23.56616**	14.34881*
GD(-5)	3.436129	4.957495	-3.729701	-1.552223	-1.510435	-9.363291
GD(-6)	7.444678*	17.1521*	-3.05806	2.147548		-4.014897
GD(-7)		-3.001035	3.178013	-2.796236		
IA(-1)	-0.259517	0.588148	1.084898	-0.000873	1.338078	-0.231127
IA(-2)	-0.172688	1.456829***	1.050634	0.058401	1.154045	-0.129083
IA(-3)	-0.213682	0.980549*	0.999786	-0.195108	0.545250	-0.165133
IA(-4)	-0.077054	0.528479	0.647654	0.02024	0.262873	-0.319797
IA(-5)	-0.092427	0.499023	0.912293	-0.437615	0.057432	0.14813
IA(-6)	-0.052378	0.185319	0.366171	-0.394431*		0.305779*
IA(-7)		0.221004	0.166687	-0.392998**		
IC(-1)	0.055642*	-0.111231	-1.276255	-0.209951	1.259299	0.370013**
IC(-2)	0.03836*	-0.210903	-1.413045	-0.253462	0.431179	0.147308
IC(-3)	0.068751	0.072503	-1.070208	0.059844	0.145670	0.275205
IC(-4)	-0.002659	0.407104	-1.05688	0.455175	0.701048	0.271442
IC(-5)	-0.013117	1.44721	-0.798643	0.111077	-0.088092	0.041613
IC(-6)	0.000486	2.445743**	0.011294	0.067627		-0.155012
IC(-7)		0.597748	0.149848	0.156235		
PC(-1)	-2.271155*	-1.085275	0.611101	-1.18968***	-1.914166*	1.148446
PC(-2)	-2.513999*	-1.871503**	3.784638**	-0.977008	-0.652531	1.159458*
PC(-3)	-0.95996	-0.971896	3.897065**	-0.106985	-1.780155**	1.050458
PC(-4)	-1.726339	0.226271	2.047431	-0.502941	-0.644961	1.620788**
PC(-5)	-1.460131	0.758298	0.059166	-0.605127	-0.969513	0.449598
PC(-6)	-0.861342	1.236898	-1.937145	-0.291969		1.040867*
PC(-7)		-0.142364	-1.547834	0.120153		
INTERCEPTO	0.02338	0.009007	0.145948	0.094413	0.077722	-0.191943**

Nota: niveles de significancia: * al 0.1; ** al 0.05; *** al 0.01.