



UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE IMPORTACIONES DE FRESA MEXICANA DESDE EL MERCADO ESTADOUNIDENSE

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA
Y DE LOS RECURSOS NATURALES

Presenta:

Thalia Ximena Tapia Garcia

Directora de Tesis:

Dra. Dixia Dania Vega Valdivia

CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, DICIEMBRE DE 2019

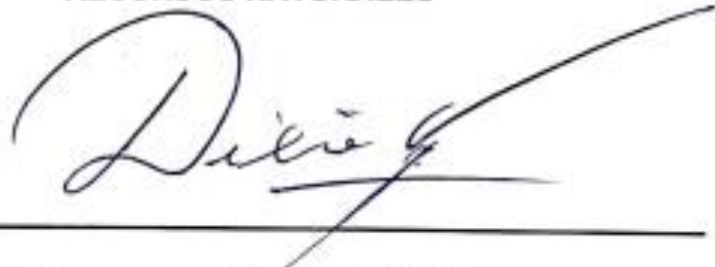


**ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE IMPORTACIONES DE FRESA
MEXICANA DESDE EL MERCADO ESTADOUNIDENSE**

La presente tesis fue realizada por **Thalia Ximena Tapia García**, bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

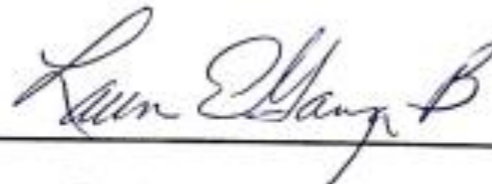
**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS
RECURSOS NATURALES**

Director:



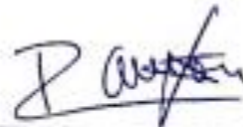
Dra. Dixia Dania Vega Valdivia

Asesor:



Dra. Laura Elena Garza Bueno

Asesor:



Dr. Ramón Valdivia Alcalá

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	5
1.3. Objetivo general.....	6
1.4. Objetivos específicos.....	6
1.5. Hipótesis general.....	7
1.6. Hipótesis particulares.....	7
1.7. Justificación.....	7
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
2.1. La producción y mercado de la fresa.....	8
III. MARCO DE REFERENCIA.....	15
3.1. Contexto mundial.....	15
3.2. Valor de las exportaciones.....	17
3.3. Principales países importadores.....	18
3.4. Valor de las importaciones.....	19
3.5. Contexto nacional.....	20
IV. MARCO TEÓRICO.....	21
4.1. Teoría del comercio internacional.....	21
4.2. Teoría de la ventaja absoluta.....	22
4.3. Teoría de la ventaja comparativa.....	22
4.4. Teoría de la dotación de factores.....	23
4.5. Teoría del ciclo de vida de los productos internacionales.....	23
4.6. Comercio internacional.....	24
4.7. Sector externo de la economía.....	24
4.8. Exportación.....	24
4.9. Importación.....	24
4.10. Balanza de pagos.....	25
4.11. Política comercial.....	25
4.12. Actual acuerdo Estados Unidos-México-Canadá.....	25
4.13. Aranceles.....	26
4.14. Modelo de competencia perfecta.....	26

4.15.	La demanda	27
4.16.	La oferta.....	28
4.17.	Oferta, demanda y equilibrio	29
4.18.	Desplazamientos simultáneos de la curva de oferta y la curva de demanda.....	30
4.19.	Elasticidad precio de la demanda	30
4.20.	Elasticidad ingreso de la demanda.....	31
4.21.	Función de demanda de importaciones	32
4.22.	Función de oferta de exportaciones	32
V.	MARCO METODOLOGICO.....	32
5.1.	Modelo de regresión lineal múltiple.....	32
5.2.	Método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)	34
5.3.	Prueba F.....	35
5.4.	Prueba t.....	36
5.5.	Coeficiente de determinación múltiple R^2	36
5.6.	Multicolinealidad	37
5.7.	Heterocedasticidad	38
5.8.	Autocorrelación	39
5.9.	Econometría de series de tiempo.....	40
VI.	METODOLOGIA.....	42
6.1.	Variables del modelo econométrico	42
6.2.	Modelo econométrico.....	43
6.3.	Estimación del modelo.....	45
VII.	RESULTADOS	45
VIII.	CONCLUSIONES.....	58
	BLIBLIOGRAFIA	60
	ANEXOS	64

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Demanda de importaciones de fresa mexicana desde estados unidos	45
Cuadro 2. Prueba de heterocedasticidad de White al modelo de importaciones	48
Cuadro 3. Corrección del modelo de importaciones.....	49
Cuadro 4. Oferta de fresa en México	49
Cuadro 5. Prueba de heterocedasticidad de White del modelo de oferta.....	52
Cuadro 6. Función de consumo de fresa en Estados Unidos.....	53
Cuadro 7. Prueba de heterocedasticidad del modelo de consumo	54
Cuadro 8. Coeficientes estimados de los modelos	56
Cuadro 9. Valores medios para cálculo de elasticidades	56
Cuadro 10. Elasticidades estimadas de los modelos	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fresa: principales países productores.	16
Figura 2. Fresa: Principales países exportadores.	17
Figura 3. Fresa: Valor de las exportaciones en miles de dólares.	18
Figura 4. Fresa: Principales países importadores.	19
Figura 5. Fresa: Valor de las importaciones en miles de dólares	20

ABREVIATURAS

D_CPER_t : Consumo per cápita de fresa en Estados Unidos en el periodo t .

D_IM_t : Primeras diferencias de las importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos.

D_QF_t : Primeras diferencias de la producción de fresa nacional mexicana.

e_t : Error del modelo.

β_0 : Intercepto de la funcione de demanda de importaciones.

β_0 : Intercepto de la funcione de oferta.

ASERCA: Agencia de servicios a la comercialización y desarrollo de mercados agropecuarios.

BANXICO: Banco de México.

BRC: British Retail Consortium.

CONACyT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CPER: Consumo per cápita de fresa en Estados Unidos.

DFA: Dickey-Fuller aumentada.

FAC: Función de autocorrelación.

FAOSTAT: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

IM: Importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos.

ITC: Estadísticas comerciales para el desarrollo de negocios internacionales.

MCO: Mínimos cuadrados ordinarios.

PC: Precio al consumidor de fresa en Estados Unidos.

PCM: Participación constante al mercado.

PED: Procesos estacionarios en diferencias.

PET: Procesos estacionarios con tendencia.

PIBUS: Producto interno bruto nacional de Estados Unidos.

PIBP: Producto interno bruto per cápita.

PIUS: Precio unitario de importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos.

PPF: Precio de la fresa pagada al productor.

QF: Producción de fresa en México.

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.

SCF: Superficie cosechada de fresa en México.

SIAP: Sistema de Información Agroalimentario y Pesquero.

SUR: regresiones aparentemente relacionadas.

TLCAN: Tratado de libre comercio de América del Norte.

T-MEC: Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá.

UACH: Universidad Autónoma Chapingo.

USDA: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

USMCA: United States–México–Canadá Agreement.

VCRA: Ventaja competitiva revelada aditiva.

VIF: Factor de inflación de las varianzas.

D_PC: Precio al consumidor como primeras diferencias en el periodo t y esta expresado en dólares por kilogramo.

LCPERL: Consumo per cápita de fresa en Estados Unidos en el periodo $t - 1$.

LPIBPR: Es el PIB per cápita real en función logarítmica.

PIBRL: PIB real nacional de Estados Unidos rezagado.

PIUSL: Precio de importación real de la fresa mexicana rezagado en un año.

PIUSL: Precio de importación real de la fresa mexicana rezagado en un año.

QFL: Es la producción de fresa mexicana rezagado expresado en toneladas en el periodo $t - 1$.

SCF: Es la superficie cosechada de fresa en México expresado en hectáreas en el periodo t .

DEDICATORIA

A Dios por guiarme en este proceso de formación profesional y por permitirme concluir de mis estudios de maestría.

A mis padres Rocio y Rafael por darme la vida, por su apoyo incondicional, por sus enseñanzas y los valores que me inculcaron, para no perder la fe en cumplir mis metas.

A mi hija Melissa por ser mi motor en esta vida y darme la fuerza necesaria para continuar cumpliendo mis metas para siempre ser mejor persona.

A mis hermanos Tania, Cristian y Jonathan que me apoyaron en algún momento de mi formación durante la maestría y siempre estuvieron ahí para mí.

A mis tíos Georgina y Manuel por sus apoyo y ánimos para iniciar esta etapa de mi vida profesional, porque cuando más lo necesite ellos siempre estuvieron ahí.

A mis primos Alexis, Joselín, Aldo y Yesica que formaron parte de esta etapa importante de mi vida y que siempre han estado ahí para apoyarme en todo momento.

A mis amigos Verónica, Maryury, Yira, Cristian, Iván, por su apoyo durante la maestría ya que en los momentos difíciles ellos mostraron su lado humano, gracias por todos los momentos compartidos y por brindarme su amistad que espero nunca perder.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por haber otorgado mi apoyo económico durante la realización y conclusión de mis estudios de maestría.

Agradecimiento a la Universidad Autónoma Chapingo, mi Alma Mater, por brindarme la formación académica durante mi maestría y sus aportaciones para mi formación académica.

Agradecimiento también a la División de Ciencias Económico-Administrativas, por la formación académica recibida por parte de los profesores del posgrado pues me formé profesionalmente.

Agradecimiento especial para la Dra. Dixia Dania Vega Valdivia por su apoyo incondicional durante la guía, apoyo, realización y conclusión de mi tesis de maestría, gracias por su valioso tiempo, aportaciones y enseñanzas en mi proyecto de tesis de investigación.

DATOS BIBLIOGRAFICOS

Nombre: Thalia Ximena Tapia Garcia

Fecha de nacimiento: 25 de junio de 1989

Lugar de nacimiento: México, Distrito Federal

CURP: TAGT890625MDFPRH04

Formación profesional: Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia

Cedula Profesional: 11492362

Preparatoria: Técnico en Horticultura. Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario #35. Cedula profesional 5959992.

Universidad: Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Cedula profesional 11492362.

Maestría: Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales. Universidad Autónoma Chapingo.

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE IMPORTACIONES DE FRESA MEXICANA DESDE EL MERCADO ESTADOUNIDENSE

RESUMEN

México es actualmente el segundo proveedor de fresa al mercado internacional con un 14.83% del valor de las exportaciones mundiales, el 52% de la producción nacional se destina al mercado externo y representan el 87.79% de las importaciones de fresa del mercado estadounidense. El objetivo de este trabajo es estimar y analizar el comportamiento de las importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos, la oferta de fresa nacional y consumo de este Berry en Estados Unidos. La estimación se realiza por el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para el periodo 1980 al 2017 mediante el paquete computacional Eviews¹⁰. Los resultados muestran que los signos de los coeficientes de regresión estimados concuerdan con la teoría económica y son estadísticamente significativos. De acuerdo con las elasticidades de los modelos en la ecuación de importaciones de fresa mexicana desde Estados Unidos el ingreso de los consumidores de dicho país es el que más afecta (positivamente) en la respuesta del comportamiento de ésta, ya que, ante un incremento del 1% en el ingreso, la demanda por importaciones aumenta 0.21%, en la ecuación de oferta de fresa mexicana el precio pagado por el importador de fresa es la variable que tiene un efecto mayor con una elasticidad de 0.18, en la ecuación demanda de fresa de los consumidores, el ingreso per cápita influye más que los precios al consumidor de fresa en el comportamiento de esta demanda, sus elasticidades son 1.04 y -0.26 respectivamente.

Palabras clave: demanda, importaciones, oferta, consumo, mínimos cuadrados ordinarios.

ESTIMATE OF DEMAND FOR MEXICAN STRAWBERRY IMPORTS FROM THE U.S. MARKET

In Mexico strawberry is currently positioned as the third supplier of strawberry to the international market with 14.83% of the value of world exports, 52% of domestic production goes to the external market and accounts for 87.79% of strawberry imports in the US market. The objective of this work is to estimate and analyze the behavior of Mexican strawberry imports by the United States, the supply of domestic strawberry and consumption of this berry in the United States. The estimate is made by the ordinary least squares (MCO) method for the period 1980 to 2017 using the Eviews10 computational package. The results show that the signs of the estimated regression coefficients are consistent with economic theory and are statistically significant. According to the elasticities of the models in the equation of imports of Mexican strawberry from the United States the income of consumers in that country is the one that affects the most (positively) the response of consumer behavior, because, in the face of a 1% increase in revenue, import demand increased by 0.21%, in the Mexican strawberry offer equation the price paid by the strawberry importer is the variable that has a greater effect with an elasticity of 0.18, in the consumer's strawberry demand equation, per capita income influences more than strawberry consumer prices on the behaviour of this demand, its elasticities are 1.04 and -0.26 respectively.

Keywords: demand, imports, supply, consumption, ordinary least squares.

I. INTRODUCCIÓN

La fresa es uno de los cultivos más importantes en México por ser un producto de exportación, la producción nacional de fresa fue de 658 mil toneladas en una superficie de 14 mil hectáreas cosechadas, el valor de la producción fue de 12.6 millones de pesos. Cerca del 53% de la producción nacional de fresa mexicana se destina al mercado de exportación colocando a México como el segundo mayor proveedor de fresa a nivel mundial según Trade Map en el 2018 exportó cerca de 90 mil toneladas. Los principales estados productores de fresa mexicana represento son Baja California, Guanajuato y Michoacán que representan un 96% de la producción nacional de fresa. Cabe señalar que las importaciones de fresa mexicana desde el mercado estadounidense para el 2017 representaron el 87.8% del total (SIAP, 2017).

Las importaciones mundiales de fresa han aumentado en 35.55% del año 2001 al 2011 lo que ha generado un incremento en las exportaciones mexicanas principalmente con destino a Estados Unidos y Canadá. Se produce 468 mil toneladas de las cuales se consumen 232 mil y se exportan 253 mil toneladas por tanto las exportaciones representan un 52% de la disponibilidad total de la fresa en México (ITC, 2017). De ahí la importancia de realizar investigación sobre el mercado de la fresa mexicana al mercado exterior, pues no hay estudios precisos sobre la demanda de importaciones de fresa mexicana al mercado estadounidense, sobre la oferta de fresa en México, así como el consumo nacional en Estados Unidos, esto permite un mayor panorama de la fresa al mercado que se requiere estudiar, mi investigación atiende la inquietud de este producto importante para el país pues genera ganancias significativas en la producción y la comercialización.

El presente estudio trata de una estimación de modelo de demanda de importaciones de fresa mexicana por parte del mercado estadounidense, una estimación de oferta de fresa mexicana y una estimación de modelo de consumo de fresa en Estados Unidos mediante el modelo de regresión múltiple con

mínimos cuadrados ordinario para el periodo 1980-2017, se utilizó el paquete computacional EViews10, se realizaron las pruebas correspondientes al modelo.

1.1. Antecedentes

Las condiciones climáticas de México permiten la producción de hortalizas en varios estados del país principalmente en aquellos en los que los inviernos son benignos, esto es, a lo largo de las llanuras costeras de ambos litorales destacando la producción de los estados de Michoacán y Guanajuato.

Cook (1997) sostiene que “la creciente demanda de disponibilidad de frutas y hortalizas frescas ha provocado el reto de proporcionar productos perecederos y estacionales a lo largo del año y esto ha favorecido el comercio mundial promoviendo la integración en el sector de las frutas y hortalizas frescas. Las exportaciones de frutas y hortalizas perecederas representan una fracción pequeña del mercado, debido en gran parte a las barreras comerciales, a las dificultades técnicas y al elevado costo del transporte a larga distancia. Los avances en la tecnología del manejo postcosecha han mejorado el control de la cadena de frío, una condición necesaria para los transportes a larga distancia de los productos altamente perecederos. Las posibilidades técnicas se han combinado con factores del lado de la oferta y la demanda para estimular flujos comerciales en el sector hortícola menos especializados, que integren mayor diversidad de productos, países y canales comerciales. De acuerdo con el mismo autor, la estacionalidad de la producción de perecederos es la fuerza que dirige el comercio hortícola el cual es muchas veces contra estacional en el sentido de que, por ejemplo, las uvas, frutas de hueso, fresas y aguacates chilenos se exportan a los Estados Unidos y Europa durante el invierno de estos países en que las producciones son bajas. Otro ejemplo, México exporta uva a Estados Unidos en primavera; sin embargo, en otoño, Estados Unidos es quien le vende a México es por eso por lo que se dice que la estacionalidad en el consumo también puede ser un importante determinante en los flujos comerciales”.

El cultivo de la fresa en México se inició a mediados del siglo pasado en el estado de Guanajuato, de ahí fue que cobró mayor importancia por la creciente demanda

de los Estados Unidos originando que el cultivo de esta fruta se extendiera a Michoacán, pasando de cubrir las necesidades del mercado doméstico hasta ser el mayor productor de fresa a nivel nacional (Jiménez, 2008).

La introducción de nuevas variedades más eficientes y con resistencia a las plagas y enfermedades, el acceso a nuevas y mejores tecnologías, la cercanía con Estados Unidos que abre posibilidades de tecnología y además es el principal país importador de la fresa que se produce en México, conjuntamente con la implementación de normas de calidad e inocuidad en las fresas y la selección más efectiva en la compra del producto primario, en este caso la planta madre a utilizarse en las superficies a cultivar, todos ellos fueron factores determinantes en el crecimiento de la producción y exportaciones de la fresa mexicana. Aunado a éstos los flujos de capital que se generaron debido a las expectativas que creó la devaluación de 1994 fue otro elemento determinante en el crecimiento de la producción de fresa, ya que al ser un producto de exportación se vio beneficiado por el intercambio comercial que fortaleció al sector fresero (Ávila y González, 2012).

El cultivo de la fresa ha adquirido reconocimiento en productos agroindustriales principalmente en mermeladas ya que la elaborada a base de la fresa representa 85.5% del consumo nacional (SIAP, 2016).

En algunos países del mundo a la fresa se le ha considerado parte de la dieta diaria de las personas ya que conocen que tiene varios beneficios a la salud aparte de ser una fruta muy ligera, ya que gran parte de su composición es agua y posee una importante cantidad de vitamina C, que protege al cuerpo fortaleciendo el sistema inmune. Sus ácidos orgánicos poseen efectos desinfectantes y antiinflamatorios. La fresa incorpora propiedades diuréticas, las cuales benefician a personas que quieren perder peso y con tendencia a retener líquidos. Ofrecen importantes cantidades de salicilatos, sales positivas para la prevención de enfermedades cardiovasculares, degenerativas y cáncer. Cabe mencionar la importante cantidad de ácido fólico que tienen: una sexta parte de la cantidad diaria recomendada por cada 200 gramos de esta fruta. En el

segmento de la salud, la fresa es una de las frutas más bajas en calorías (30Kcal/100 gr.), por debajo del melón (35 kcal) o la sandía (32 kcal). Su contenido en proteínas, grasas y sodio también es muy bajo. Los nutrientes más importantes de las fresas son los azúcares, con una cantidad moderada que apenas llega al 5% de su peso. El color de la fresa es debido a ciertos pigmentos que actúan como poderosos antioxidantes, además que evita la formación de colesterol (SAGARPA, 2012).

Según Boris, Brunke y Kreith (2006), las fresas son la cuarta fruta de Estados Unidos mejor clasificada en términos de valor de producción detrás de uvas, naranjas y manzanas. En las últimas dos décadas, las fresas han experimentado una de las tasas más altas de crecimiento de consumo de todas las frutas y verduras. Las fresas son la quinta fruta fresca más consumida en los Estados Unidos, detrás de las bananas, manzanas, naranjas y uvas. La industria de fresas de los Estados Unidos se ubica principalmente en el sur y en las zonas costeras de California, ya que la producción de fresas es más adecuada en climas moderados con días cálidos y poca humedad, Florida y Oregón son el segundo y tercer estados productores, respectivamente. Afirmaron que, en 2006, el 61 por ciento de la superficie de fresas de California se sembró con variedades desarrolladas por la Universidad de California, en comparación con el 88 por ciento en 1991. Esto refleja un aumento en las variedades patentadas por el sector privado (California Strawberry Commission). El comercio de fresas en los Estados Unidos se realiza principalmente en América del Norte, donde la mayoría de las exportaciones de los Estados Unidos van a Canadá y la mayoría de las importaciones de los Estados Unidos entran desde México siendo este el principal exportador de fresa a Estados Unidos, por ejemplo, en el 2004 las importaciones de fresa mexicana a los Estados Unidos representaron un 64% en las fresas frescas y un 35% las fresas congeladas y un 2% fresas preparadas o conservadas. Chile es la segunda fuente más grande de importaciones de fresas de por parte de Estados Unidos.

El cultivo de la fresa ha sido importante para México desde hace varios años, la importancia se enfoca principalmente en que este producto es de exportación por tanto genera ganancias económicas significativas para los productores mexicanos, sin embargo, no existen estudios que aterricen la idea de investigaciones relacionadas con la oferta nacional y la demanda internacional de este, por lo que no existe la información suficiente que se requiere y por tal motivo la falta de información a los productores, agroindustrias, gobierno, etc. provoca una mala planeación en las siembras y cosechas así como en la comercialización, por tanto, suelen existir pérdidas económicas importantes que desalientan a los productores principalmente a los productores pequeños y medianos que no colocan su producto al mercado internacional ya año con año la fresa de estos productores se ve en la necesidad de venderse al mercado nacional a muy bajo costo y no cubrir sus gastos de producción o incluso algunos toman decisiones de perder su producción al 100% por que no les es redituable.

1.2. Planteamiento del problema

La fresa es un producto altamente perecedero por lo que se tiene que comercializar en tiempo y forma, por otra parte, la cercanía con Estados Unidos lo convierte en un mercado importante para las exportaciones de fresa mexicana. También se deben tener en cuenta las altas y bajas en las importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos debido, principalmente, al comportamiento de la producción de fresa en los estados de California y Florida sus principales competidores en el mercado estadounidense en temporada de primavera-verano (Arana, *et al.*, 2019)

La fresa es la Berry más producida y comercializada en el mundo; los principales mercados importadores son Canadá, Estados Unidos, Alemania y Francia. La fresa es reconocida y demandada por su sabor, contenido de vitamina C y minerales (hierro, ácido fólico y ácido salicílico). Además, tiene una diversidad de usos en el sector industrial en la elaboración de mermeladas, purés, concentrados o helados (Santoyo, 2009).

La demanda de fresa mexicana por parte de Estados Unidos se incremento en un 400% durante el periodo 2001-2015, sin embargo, para el periodo 2016 al 2018 se ha visto una disminución del 21% en las importaciones de fresa mexicana a este país (ITC, 2018). La producción en California en los últimos cinco años ha ido en aumento del 2012 donde se producían cerca de 1.2 millones de toneladas al 2016 se produjeron 1.4 millones de toneladas para el 2017 según la USDA tiene registro de 1.25 millones de toneladas lo que podría provocar una disminución en las importaciones de fresa por parte de Estados Unidos.

De acuerdo con datos del USDA, la tasa de crecimiento del consumo per cápita de fresa en Estados Unidos en los últimos 10 años se ha incrementado, en el 2009 creció en un 5% con respecto al año anterior y para el 2017 ya se había incrementado en un 22% (USDA, 2018).

Lo anterior muestra un escenario preocupante de descenso de las compras de fresa mexicana por parte del mercado norteamericano a la par de una creciente competencia de los productores de esa región- de ahí la importancia de profundizar en el comportamiento de dicho mercado, por lo que se pretende estimar cuales son las variables que intervienen en la demanda de importaciones y oferta nacional de fresa mexicana, así como en el consumo e identificar las variables que participan en el mercado de la fresa mexicana.

1.3. Objetivo general

Calcular la demanda de importaciones de fresa mexicana desde el mercado estadounidense y modelar la oferta de fresa mexicana y consumo de fresa en Estados Unidos mediante un método econométrico para el periodo 1980-2017.

1.4. Objetivos específicos

Analizar las principales variables económicas que determinan el mercado de importación de la fresa mexicana por parte de Estados Unidos, la oferta de fresa en México y el consumo de fresa en Estados Unidos.

Estimar las elasticidades de las variables a estimar aplicando métodos econométricos.

1.5. Hipótesis general

La exportación de la fresa mexicana hacia el mercado estadounidense depende principalmente del ingreso (PIB) de los Estados Unidos.

La cantidad demandada de la fresa mexicana por parte de Estados Unidos depende de los precios pagados por el importador estadounidense y del ingreso de los estadounidenses de manera positiva.

1.6. Hipótesis particulares

El factor que determina las importaciones de fresa mexicana desde el mercado estadounidense es ingreso nacional de Estados Unidos.

La superficie cosechada de fresa y el precio pagado por el importador estadounidense son las variables que más influyen en la producción de fresa mexicana.

El ingreso per cápita es la variable que determina el consumo de fresa en Estados Unidos.

1.7. Justificación

México se ha posicionado como tercer productor de fresa a nivel mundial con una producción superior a las 658 mil toneladas de las cuales se exportaron cerca de 244 mil toneladas de fresa tanto frescas como industrializadas, es por ello que la fresa es uno de los cultivos más importantes para los mexicanos pues tan solo en el 2017 generó cerca de 12 millones del valor de la producción a nivel nacional de los cuales generaron cerca de 132 mil dólares en el valor de las importaciones de fresa mexicana desde Estados Unidos (SIAP, 2017).

De acuerdo a la revisión de algunos estudios sobre el tema existen diversos análisis de la oferta y demanda de fresa mexicana por parte de Estados Unidos y hacia otros países como Alemania, algunos estudios utilizan modelos que resultan útiles identificar variables que intervienen en la cuestión a estudiar, sin embargo es de importancia analizar otras variables que no se incluyen en estudios previos y además del análisis de un periodo de años mayor como es el

caso del año 1980 al año 2017, por eso, construyen tres modelos que se resuelven con el método de mínimos cuadrados ordinarios con variables independientes que intervienen en cada uno y definen el comportamiento de la variable a explicar.

Cabe señalar que los estados más importantes en la producción de fresa en México son Michoacán, Baja California y Guanajuato con una producción de 485 mil toneladas, 92 mil y 58 mil toneladas respectivamente. Estos tres estados acaparan casi el 90% de la producción nacional de fresa pues son las regiones que son atendidas en su mayoría por parte del sistema producto fresa, por el gobierno y donde se encuentran las mayores superficies y mejor infraestructura por grandes productores (SIAP, 2017).

De acuerdo con los antecedentes del mercado de exportación de la fresa mexicana es de interés en este trabajo modelar este mercado para identificar aquellas variables que tienen mayor influencia en su comportamiento y ofrecer información tangible a productores, agroindustrias y gobierno para una mejor toma de dediciones, por tanto, se plantea los objetivos siguientes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La producción y comercialización de la fresa

Respecto al abastecimiento de fresa a la ciudad de México; de acuerdo con Echanove (2001) citado por León *et al.*, (2014), el primer paso de la actividad productiva consiste en adquirir la plántula de la fresa. La mayoría de los pequeños productores de Guanajuato compran en las industrias congeladoras de este producto, ubicadas en el municipio de Irapuato, o directamente de agentes que se dedican a establecer viveros en donde reproducen (durante seis meses) las llamadas "plantas madre", las cuales son importadas de Estados Unidos. La reproducción de plantas requiere de temperaturas más bajas que las de El Bajío guanajuatense, por lo que dichos viveros se ubican en el municipio de Dolores Hidalgo y en Zacatecas. Algunos productores establecen sus viveros en alguna porción de sus parcelas, aunque debido a que las condiciones climáticas no son

las adecuadas, las plantas no resultan de la misma calidad que las adquiridas externamente. Echanove (2001) citado por León *et al.*, (2014) realizó entrevistas a los productores por medio del Comité Estatal de Sanidad Vegetal y llegó a la conclusión de que la compra de planta madre suele ser lo más costoso dentro del paquete tecnológico de la plantación de fresa. El costo por hectárea en la compra de la planta fue cerca de 18 mil pesos y representa alrededor del 19% en los costos desde la preparación del terreno hasta la cosecha y postcosecha del producto.

Hace cuatro décadas se señalaba que la producción y la comercialización de la fresa (*Fragaria spp.*) en México tenían un gran potencial exportador al mercado estadounidense. En la temporada de invierno y principios de primavera este sector ha sido capaz de responder a estímulos planteados por la demanda interna y externa mediante el fortalecimiento de la oferta agrícola. Parte de la agricultura de Estados Unidos estaba localizada en suelo mexicano por lo que hacía rentable a las actividades agrícolas como es el caso de la fresa. Los sectores modernos de la agricultura mexicana dominada por Estados Unidos ocupan mejores tierras donde existen distritos de riego donde hay rendimientos altos y los costos de producción suelen ser bajos (Rama, 1979 citado por Hernández *et al.*, 1997).

Las razones que tuvieron los inversionistas estadounidenses para desarrollar el cultivo de fresa en México, fue que este país era capaz de producir fresas frescas en un periodo en que la producción de temporada de Estados Unidos es baja. California es el estado mayor productor en Estados Unidos tan solo en el 2017 se registró una producción de 1.4 millones de toneladas de fresa, siguiéndole Florida 0.12 millones de toneladas producidas (USDA, 2018).

En el año de 1946 surgió en Irapuato, Guanajuato, la primera empresa que se dedicaba a la comercialización de la fresa congelada destinada principalmente al mercado estadounidense y europeo. En los años 80 las empresas que quedaron en Guanajuato tanto congeladoras como comercializadoras de fresa cambiaron de actividad dedicándose al enlatado y congelado de hortalizas, esto debido al

bajo volumen y escasa disponibilidad de la fresa (Echánove, 2001, citado por León *et al.*, 2014 p. 679).

De acuerdo con Sánchez (2008, citado por León *et al.*, 2014 p. 679) en los años 70 existió una demanda y desabasto potencial de fresa en invierno, por lo que Estados Unidos destinó recursos a Zamora, Michoacán y dadas las condiciones climáticas y edafológicas de esta región se convirtió en la principal entidad productora y comercializadora de fresa nacional, desplazando a la región “El Bajío”, Guanajuato que ostentaba dicho lugar. La producción nacional se concentra en los meses de noviembre a mayo lo que ocasiona que haya un desabasto en los meses de junio a octubre que además coincide con la época de importación de fresa provenientes de Estados Unidos y Canadá. Sánchez señala también, que México debe revertir su orientación de exportación a Estados Unidos y abrir ventanas al comercio nacional de la fresa ya que algunos países exportadores de este producto como China presentan rivalidad comercial.

El trabajo de León *et al.*, (2014) lista una serie de acciones a realizarse para que la región “El Bajío”, Guanajuato recupere el liderazgo nacional en la producción de fresa. Algunas acciones son: 1) promover la organización de los productores en la adopción de sistemas de producción que sean más rentables, 2) lograr independencia del extranjero en la adquisición de planta “madre”, apoyándose en instituciones de investigación con el propósito de crear variedades que sean de la región, 3) fortaleciendo la comercialización de la fresa mediante valor agregado esto a través de empresas creadas para dicha actividad, 4) alianza entre empresas dedicadas a la fresa, productores, autoridades y población de la región para que mediante créditos, capacitación, etc. se fortalezca la cadena productiva de la fresa mexicana y se vigore a la fresa como importante en la ciudad de Irapuato, Guanajuato.

Actualmente, Michoacán es el principal estado exportador de fresa, durante el periodo 1980-2007 su rendimiento por hectárea fue de 19.42 t/ha sido mayor que el rendimiento nacional que fue de 19.13 t/ha. La tasa media de crecimiento anual

fue de 2.32% para Michoacán y de 3.0% nacional (SAGARPA, 2009 citado por Zarazúa *et al.*, 2011 p.55).

2.2. La fresa mexicana en el mercado externo

Los principales países exportadores de fresa (*Fragaria spp.*) son España, Estados Unidos y México, los cuales en conjunto aportan alrededor del 74% del volumen de las exportaciones a nivel mundial. El objetivo del trabajo de Ramírez *et al.* (2017) fue analizar la ventaja comparativa y competitividad de la fresa producida en México en los mercados importadores. Se analizó el periodo de 1994 a 2012 con los datos de exportaciones de fresa y totales agrícolas realizadas por México hacia el mundo, Estados Unidos, Canadá y Países Bajos; con ellos se calcularon los índices de Ventaja Comparativa Revelada. Los resultados obtenidos fueron positivos y mayores que uno reflejando que la fresa producida en México tiene ventajas comparativas y es competitivo en los mercados importadores, lo que explica la posición de México como uno de los principales países productores y exportadores de este producto. Por otra parte, concluyeron que el mercado de Estados Unidos es el principal destino de las exportaciones de fresa mexicana y el mercado canadiense es el segundo cabe señalar, también, que el mercado de los Países Bajos como destino de las exportaciones de fresa mostró periodos decrecientes (Padrón *et al.*, 2017).

Por su parte Ávila y González (2012) muestran la importancia de las fresas en el mercado estadounidense y realizan un análisis econométrico. El índice de Ventaja Relativa de Exportación y el índice de Participación Constante en el Mercado hace referencia a factores que generaron o incidieron en el grado de competitividad de la fresa mexicana al mercado de Estados Unidos.

Estos autores mencionan, también, que la fresa mexicana ha ido perdiendo competitividad puesto que en 1990 y 1991 registró un grado de especialización de 70% y 80% respectivamente. Para 2005 y 2006 éste disminuyó a 48% y 51% respectivamente. “Son diversos los factores que afectan el grado de competitividad que pueda o no tener una región, por ejemplo, la tecnología, los

insumos, la diferenciación del producto, la estructura de costos, entre otros” (Piedra et al., s/f. citado por Ávila y González, 2012 p. 25).

Con relación el índice de Participación Constante en el Mercado (PCM) los resultados fueron positivos para las exportaciones de fresa mexicana puesto que la demanda de fresas a nivel mundial sigue incrementándose. “En términos generales, los resultados de los efectos de [PCM] para las exportaciones de fresa de México dejan ver la importancia que se tiene en el mercado de Estados Unidos” (Ávila y González, 2012 p.26).

“La competitividad de los productos agrícolas es un factor determinante para conocer, mediante información estadística de comercio internacional, las ventajas que puede tener un país en referencia a sus exportaciones totales, así como en su participación respecto al resto del mundo” (Avendaño, 2008).

En el año 2009 del total de las importaciones de fresa realizadas por Estados Unidos casi el 99.3% provenían de México durante el periodo 1989 y 2009 las importaciones de fresa por parte de Estados Unidos hay presentado un crecimiento promedio anual de 9.81% (Hernández et al., 2011).

Existen muchas investigaciones importantes sobre la fresa, Hernández et al, en el 2011 calcularon la flexibilidad precio y ante esto se mostró un incremento del 30% en la cantidad de fresa mexicana exportada a Estados Unidos, sin embargo, en un año el precio disminuyó en 2.47% en el corto plazo. La relación beneficio/costo en este caso para el productor de los estados de Michoacán, Baja California y Guanajuato que son los principales estados productores de México fueron mayores a 1 esto es 1.42, 1.36 y 1.12 respectivamente por lo que producir fresa sigue siendo rentable para ellos. Estos autores generaron un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas conformado por tres ecuaciones: la primera una función de demanda en exceso, es decir, demanda de importaciones de fresa para Estados Unidos donde se realiza el cálculo del precio unitario real de importación. La segunda se refiere al cálculo de la cantidad importada de fresa por parte de Estados Unidos que representa una variable endógena en el modelo la cual es calculada mediante el producto nacional bruto real per-cápita de

Estados Unidos en pesos o bien el ingreso de Estados Unidos y el cálculo del tipo de cambio real en México pues este es el que afecta negativamente al precio de las mercancías mexicanas en Estados Unidos. La tercera ecuación se refiere a la función de oferta de fresa mexicana en exceso.

Estrada *et al*, (2017) analizaron el potencial de exportación de fresa de Michoacán a Estados Unidos mediante un modelo de regresión para el periodo 1990 al 2013 las tasas de crecimiento de la producción, la proyección de exportaciones y la oferta y demanda de fresa mexicana por parte de México y Estados Unidos. Obtuvieron como resultado que la producción de fresas iba en aumento debido al incremento en los rendimientos más que por el aumento en la superficie sembrada. La elasticidad-precio de la oferta de la fresa para México y Estados Unidos fue inelástica por lo que concluyeron que Michoacán si tiene potencial en la exportación de la fresa. La elasticidad demanda- precio para Estados Unidos fue inelástica (-0.19) lo cual confirma el potencial para la exportación de fresas hacia Estados Unidos, por tanto, concluyeron que no hay indicios de que las exportaciones disminuyan en el corto o mediano plazo.

Ramírez *et al.*, (2016), analizaron los índices de competitividad del comercio de la fresa mexicana, elaboraron los indicadores de balanza comercial relativa, indicador de transabilidad, coeficiente de dependencia comercial y grado de apertura exportadora. Los resultados reflejan a la fresa mexicana como competitiva en el mercado internacional.

De acuerdo con la ventaja competitiva revelada aditiva, VCRA (Hoen y Oosterhaven, 2006), considerándose todos los países exportadores de fresa a nivel mundial, la ventaja competitiva aditiva de México creció a una tasa de 113 a 810% entre el periodo 1961 y 1970, decreció en un 101% entre 1970 y 1982. La ventaja competitiva revelada aditiva de la fresa mexicana respecto a otros países permaneció marginalmente positiva (Zarazúa *et al.*, 2011).

Zarazúa *et al*, 2011 sostienen que México sigue siendo un país competitivo tanto en la producción como en las exportaciones de fresa las cuales continúan creciendo. Sin embargo, debido a la mayor participación de otros países en las

exportaciones de fresa en el mercado internacional, México pasó de ser el tercer país mayor exportador mundial de fresa en 2006 al quinto lugar en el 2008 por lo que señalan que su ventaja competitiva ha ido disminuyendo. Tanto Sánchez (2006) como Zarazúa *et al*, (2011) coinciden en que los productores de fresa de Michoacán (que puede ser extensivo a los productores de otras regiones, Baja California y Guanajuato por ejemplo) desarrollen capacidad innovadora no solo tecnológica sino también de organización y administración que les permita ser más competitivos; deben también, fortalecer la relación con otras empresas para generar ventajas territoriales distintivas y poder así competir en costos, calidad y diversidad de productos y/o servicios, no solamente en relación con otros estados, sino también con otros países.

Arana y Trejo (2014) identifican dos canales de comercialización: 1) producción de fresa de alta calidad de exportación para consumo en fresco; 2) producción de fresa congelada para exportación y consumo nacional como negocio secundario. Por otra parte, menciona que los desafíos más importantes son: incremento en los estándares de inocuidad y calidad, cambios en la estandarización hacia los del “British Retail Consortium” (BRC) requerido por las empresas agroalimentarias europeas, y buenas prácticas agrícolas (Global-GAP) requeridas por el gobierno de los Estados Unidos; y un aumento en la oferta nacional sobre todo hacia los supermercados, los cuales tienden a usar un sistema centralizado de compras y requerir volúmenes de calidad uniforme.

Arana *et al.*, (2019) realizó un estudio para modelar el sector mexicano de producción de fresa y analizar el comportamiento de las exportaciones de este producto para el periodo 1980-2014. El modelo consta de siete ecuaciones: una de oferta, una de demanda, una de exportación y cuatro de precios (precio al productor, precio doméstico al mayoreo, precio doméstico al menudeo y precio de exportación a Estados Unidos) y las estimó mediante regresiones aparentemente no relacionadas (SUR). Las variables las declara en logaritmos naturales, por una parte, para reducir la posibilidad de heterocedasticidad y por la otra, porque permite interpretar los estimadores en términos de elasticidades.

Con el modelo se obtuvieron proyecciones de los precios de exportación, volumen de exportaciones, la oferta y la demanda de fresa. Tanto los precios de exportación como el volumen de las exportaciones y la oferta aumentarán para el siguiente periodo, pero de manera decreciente y la demanda nacional disminuirá ligeramente. Ellos concluyen que el sector exportador seguirá enfrentando presiones competitivas en la comercialización de fresa en los mercados de Estados Unidos.

Un estudio sobre el impacto de la competencia mexicana en la industria de fresas de Estados Unidos examina cómo las importaciones desde México afectan los precios y los valores de las fresas de invierno de California y Florida. El Sistema de Demanda Inversa Sintética se utiliza para cuantificar el impacto en los precios de las fresas estadounidenses respecto a las importaciones de fresa mexicana desde Estados Unidos. Los resultados de la estimación indican que los precios del mercado responden a la oferta, lo que sugiere un mercado nacional integrado y competitivo. Los resultados de la simulación sugieren que los envíos de fresa mexicana que van en aumento causarán grandes pérdidas en la industria de fresas de Estados Unidos por tanto se plantea desafíos para la sostenibilidad y la supervivencia de la industria estadounidense, en particular la industria de Florida así mismo se discuten las implicaciones políticas y recomendaciones para la industria. (Samtani *et al.*, 2019).

En términos generales los diversos autores revisados y su aplicación de diferentes metodologías en estudios relacionados con la fresa mexicana cabe señalar que son de relevancia nacional e internacional puesto que la fresa es y sigue siendo uno de los cultivos más importantes de México

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Contexto mundial

La producción mundial de fresa durante el año 2017 fue de 12.9 millones de toneladas. El país más importante en la producción de fresa a nivel mundial es China quien en 2017 produjo 3.7 millones de toneladas de fresa, el segundo país mayor productor es Estados Unidos con 1.4 millones de toneladas y México es

el tercer país en la producción de fresa con 658 mil toneladas de fresa. Estos tres países representan el 43% de la producción mundial de fresa. La producción mundial de fresa se presenta en la Figura 1 (FAOSTAT, 2017).

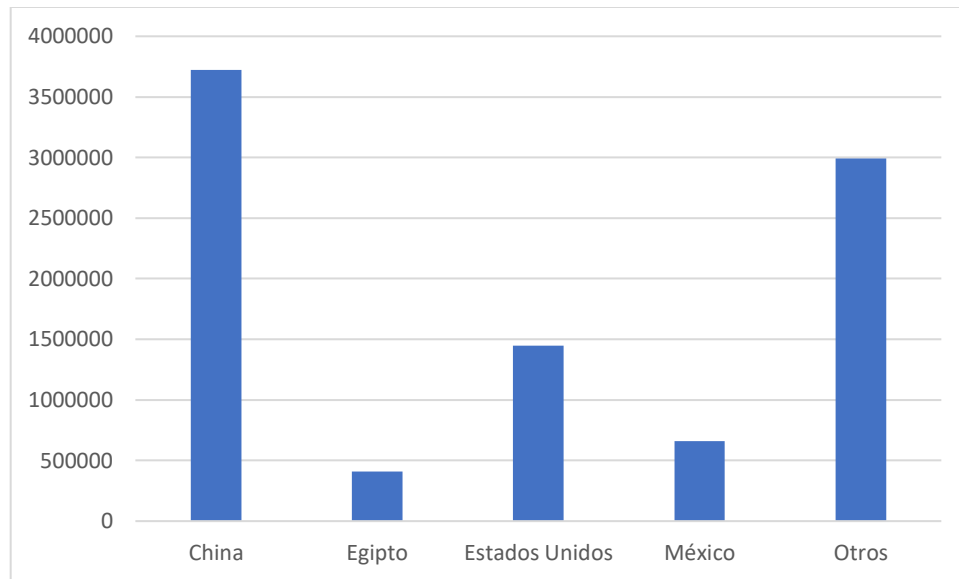


Figura 1. Fresa: principales países productores.

*otros países= 74 países que producen fresa.

Fuente: Elaborado con datos de FAOSTAT, 2017.

En la Figura 2 de acuerdo con las exportaciones mundiales México se coloca en el segundo país más importante en la fresa en el mundo.

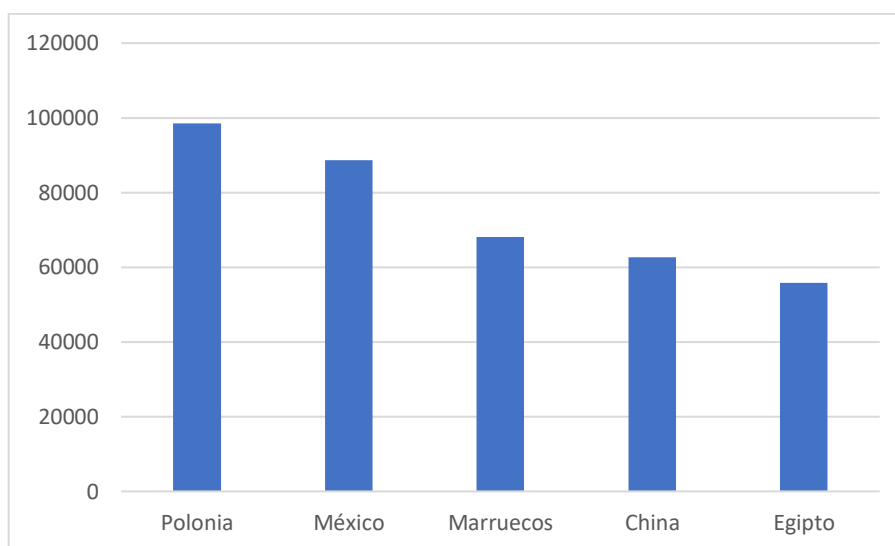


Figura 2. Fresa: Principales países exportadores.

Fuente: Elaborado con datos del ITC, Trade Map, 2018.

México se ha convertido en el principal exportador de fresa para el mercado de EE. UU.; sin embargo, de acuerdo con Heredia y Huarachi, 2009, la competitividad de las fresas mexicanas en el mercado estadounidense ha disminuido debido, en gran medida, a que la producción de fresa mexicana se realiza con bajos niveles de productividad, es decir, no se incorporan nuevas tecnologías en el proceso de producción.

3.2. Valor de las exportaciones

En la Figura 3 se muestra que Polonia es el país mayor exportador medido por el valor de sus exportaciones. México, a pesar de que es el tercer mayor exportador a nivel mundial en relación con cantidad, en cuanto al valor de sus exportaciones se posiciona en el quinto lugar de acuerdo con datos del Trade Map, ITC (2018).

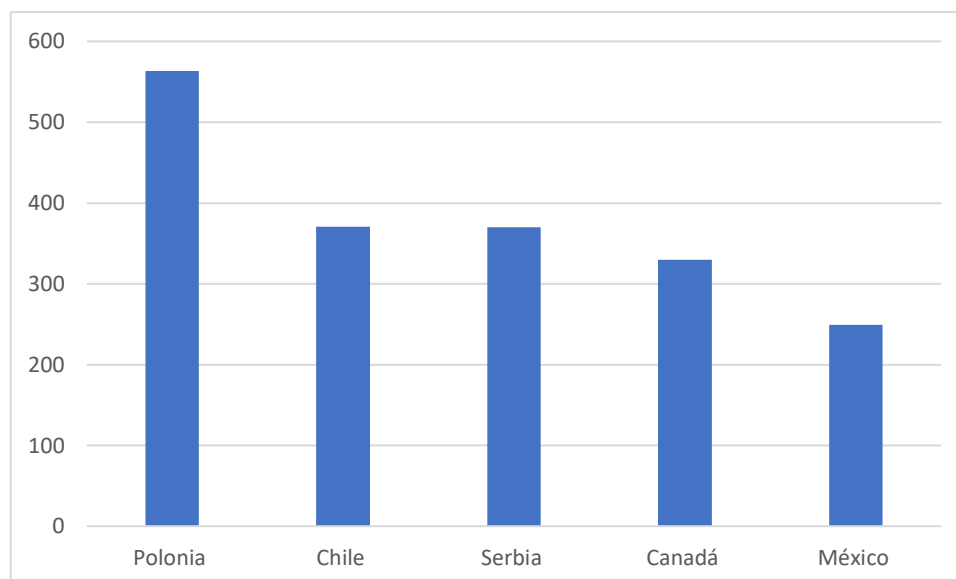


Figura 3. Fresa: Valor de las exportaciones en miles de dólares.

Fuente: Elaborado con datos del ITC, Trade Map, 2018.

3.3. Principales países importadores

Las importaciones mundiales de *fresa van en aumento año con año* sin embargo los principales países consumidores de fresa son, en orden de importancia Alemania, Estados Unidos y Francia. Estos países importaron en el año 2018: 184 mil toneladas, 177 mil toneladas y 104 mil toneladas de fresa respectivamente como se muestra en la Figura 4; lo que indica un gran potencial para las exportaciones de fresa mexicana. Gracias al tratado de libre comercio que se tiene con estos países existe un potencial en la exportación de fresa pues se aplica 0% de aranceles para este producto (ITC, 2018).

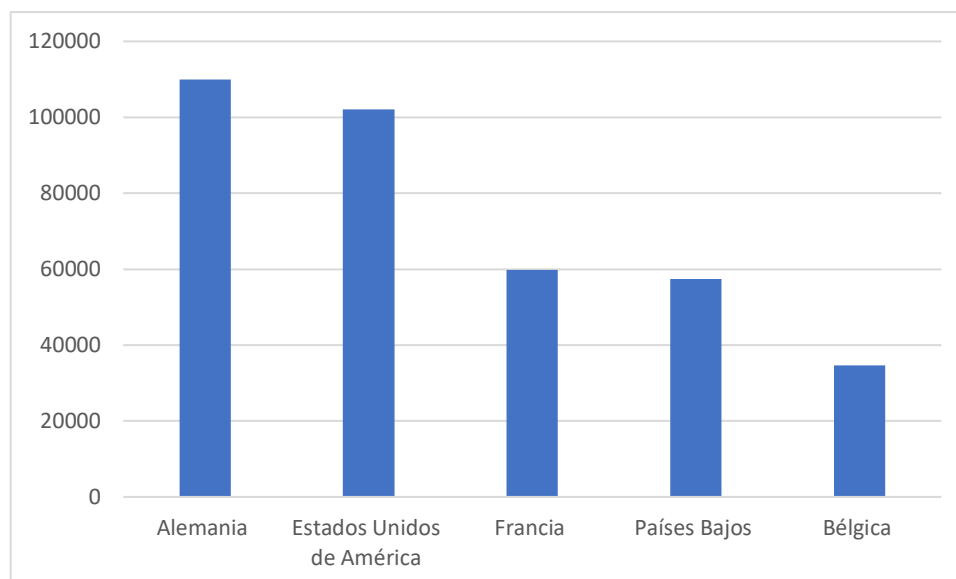


Figura 4. Fresa: Principales países importadores.

Fuente: Elaborado con datos del ITC, Trade Map, 2018.

3.4. Valor de las importaciones

El país que importa más fresa en el mundo, Alemania, presenta, también, el mayor valor de sus importaciones seguido por Estados Unidos, Bélgica, Países Bajos y Japón países que se posicionan en los primeros cinco lugares como los más importantes países en relación con el valor de sus importaciones de fresa a nivel mundial esto de acuerdo con los datos del Trade Map, ITC (2018) como se muestra en la Figura 5.

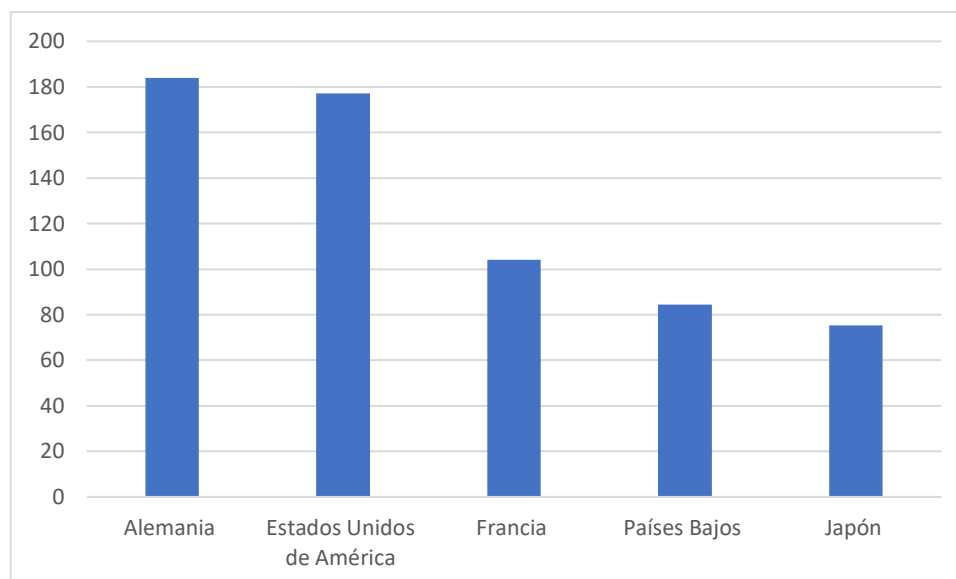


Figura 5. Fresa: Valor de las importaciones en miles de dólares, 2018.

Fuente: Elaborado con datos del ITC, Trade Map, 2018.

3.5. Contexto nacional

La fresa mexicana por sus características de calidad y demanda a nivel mundial lo convierte en un producto importante en la exportación y su principal mercado es Estados Unidos. Las regiones principales en la producción de fresa en México son el Valle de Zamora, Irapuato, Guanajuato y Baja California se han especializado hacia el mercado nacional o internacional dependiendo de la tecnología o infraestructura con la que cuentan. De estas dos regiones, gran parte de la producción de Baja California está destinada a la exportación en fresco o congelada mientras que la región de Irapuato es destinada casi en su totalidad al mercado nacional (Claridades agropecuarias, 2018)

Las exportaciones de fresa se hacen a través de cuatro fracciones arancelarias: 0810.10.01 que se refiere a las fresas frutillas en fresco, 0810.10.02 que se refiere a las fresas frescas sin adición de azúcar, 0811.10.01 que se refiere a las fresas sin cocer o cocidas con agua o al vapor, congeladas incluso con adición de azúcar o de otros edulcorantes y 0812.20.01 fresas conservadas provisionalmente con gas sulfuroso o con agua salada sulfurosa o adicionada de otras sustancias para asegurar provisionalmente su conservación pero no

pueden ser consumidas en estas condiciones hasta que vuelvan a ser tratadas para limpiarlas del gas o agua sulfurosa. Durante el periodo 1989-1997, la fracción que mayor participación tuvo en el total de los volúmenes exportados es la que se refiere a la fresa congelada, la cual aportó en promedio el 58%, seguido de las fresas frescas en sus dos fracciones y en último lugar el que se refiere a las fresas conservadas (ASERCA con datos de BANXICO, citado en Claridades Agropecuarias, 1998).

IV. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo hace referencia a los elementos teórico-conceptuales que fundamentan la siguiente investigación la cual se inserta en el campo de la economía que se conoce como Comercio Internacional.

De acuerdo con Krugman y Obstfeld (2001) se han desarrollado cinco teorías sobre negocios internacionales.

4.1. Teoría del comercio internacional

Se define al comercio internacional como la rama de la economía que se ocupa del intercambio de bienes y servicios con otros países. De acuerdo con la teoría del comercio internacional conocida como mercantilismo menciona que un gobierno mejorará el bienestar económico de un país estimulando las exportaciones y desalentando las importaciones, el resultado será una balanza comercial positiva que favorece el flujo de riqueza (oro) hacia el país.

El comercio internacional tiene como base lo establecido por la ley de la demanda tradicional marshalliana, que sugiere que, ante cambios en el precio internacional de algún bien o servicio, vía apertura comercial, la cantidad demandada de importaciones incrementará en la medida que sea más costoso producir algún bien o servicio dentro del país, optando por adquirir el bien o servicio deseado de algún otro lugar del resto del mundo (demanda de exportaciones). Asimismo, dicha función de demanda debe cumplir con la homogeneidad de grado cero en precios e ingresos, esto es, la variación de todos los precios y los ingresos en las mismas proporciones no afectarán las cantidades demandadas (Nicholson, 1997).

4.2. Teoría de la ventaja absoluta

La teoría de la ventaja absoluta sostiene que cuando los países se especializan en la elaboración de los bienes que producen más eficientemente que los demás países, están en condiciones de aumentar su bienestar económico.

La teoría de la ventaja absoluta formulada por Adam Smith destaca la importancia del libre comercio para que la riqueza de las naciones se incremente, basándose en el ejemplo de que ningún jefe de familia trataría de producir en casa un bien que incurriera en un costo mayor que comprarlo. Si se aplicara este ejemplo concretamente a un país extranjero "A", se llegaría a la conclusión de que "A" podría proveer a otro país "B" de un bien más barato de lo que el país "B" pudiera producirlo. De esta manera se puede definir a la ventaja absoluta como la capacidad de producir un bien a un costo absolutamente menor medido en términos de unidades de trabajo (Milquiades, 1980).

De esta manera Adam Smith afirma que el comercio internacional entre ambos países es rentable, ya que una ventaja absoluta implica necesariamente una especialización en aquel bien en el que se tenga mayor eficiencia, dando como resultado un aumento en la producción mundial de todos los bienes (Ricardo, 1972).

4.3. Teoría de la ventaja comparativa

Esta teoría establece que un país tiene ventaja comparativa si para producir un determinado bien utiliza relativamente menos recursos que otro; es decir, este país produce aquellos bienes que le suponen un costo relativo menor respecto al resto del mundo.

Hay economistas teóricos que refutan las generalidades ricardianas argumentan que, en el mundo real, existe gran número de bienes, pero también hay restricciones por el transporte, por los costos de intercambio, las volatilidades cambiarias, los rendimientos marginales decrecientes de la especialización y la tecnología y los cambios dinámicos. Son aspectos que han cuestionado la teoría no exclusivamente de las ventajas comparativas, sino de las expectativas de mercados ilimitados argumentos consolidados en los postulados de la "nueva

teoría del comercio” la cual estipula que los rendimientos decrecientes de la especialización se generan por las economías de escala (Krugman y Obstfeld, 2001).

4.4. Teoría de la dotación de factores

De acuerdo con la teoría de la dotación de factores establece que los países producirán y exportarán bienes que incluyan grandes cantidades de los factores de producción que posean en abundancia e importarán los que requieren grandes cantidades de los factores que escasean en su territorio.

La dotación de factores de una región cada vez son más afectados por fuerzas exógenas, por lo que para propiciar un desarrollo regional competitivo y armónico, es necesaria la creación de nuevo conocimiento que debe ser orientado y desarrollado desde la perspectiva de estados región y vinculado a circuitos económicos internacionales, en palabras de Porter, “pensar globalmente y actual localmente”, para lo cual se requiere identificar los sectores económicos que han generado mayor ventaja competitiva basada en una comparativa, para poder impulsarlos, teniendo como objetivo desarrollo Regional.

4.5. Teoría del ciclo de vida de los productos internacionales

Esta teoría explica por qué un producto que comienza como producto de exportación podría terminar siendo un producto importado. Esto se basa en dos principios centrales el primero sobre la innovación y la tecnología como factores decisivos para crear y desarrollar nuevos productos y el segundo, está relacionado con el tamaño del mercado y el marketing puesto que los productos se enfrentarán a una gran competencia en los mercados nacionales e internacionales y a una guerra de precios. Si empresas y productores pueden sobrevivir se mantendrán en el mercado de lo contrario deberán aceptar el producto importado.

Los conceptos que se presentan en los siguientes cinco apartados son citados por el autor De La Hoz (2014).

4.6. Comercio internacional

El comercio internacional estudia las causas y leyes que gobiernan los intercambios de bienes y servicios entre los habitantes de los diferentes países en su interés por satisfacer sus necesidades de bienes escasos. En esta definición es importante destacar una cualidad que hace diferente al comercio internacional de cualquier otro tipo de comercio y es que para poder realizar este intercambio de bienes se debe atravesar las fronteras de un país. Usualmente esta frontera que se cruza está controlada por una aduana que se encarga de controlar la entrada y salida de recursos.

Las relaciones básicas que estudia el comercio internacional son: exportación, venta de bienes y servicios (que incluyen los de fuerza de trabajo), importaciones o compra de bienes y servicios (que incluyen también fuerza de trabajo), compra o venta de uso de derechos en forma temporal o permanente de marcas, patentes o tecnologías, y transferencia de bienes, servicios, derechos, etc.. (Mercado, 1998).

4.7. Sector externo de la economía

Integra todo tipo de transacciones que trascienden las fronteras de un país. Incluye tanto las exportaciones como importaciones de bienes y servicios, movimientos de dinero y capitales y los pagos derivados de las transacciones.

4.8. Exportación

Incluyen el valor de los bienes y servicios producidos internamente, adquiridos por no residentes durante el período de referencia. La importancia de observar esta variable reside en el hecho de que las exportaciones generan divisas para el país, lo cual incrementa sus tenencias. Además, implican un aumento de la producción nacional. También es un elemento para evaluar el grado de competitividad del país.

4.9. Importación

Son los bienes comprados a residentes en el resto del mundo. El estudio de esta variable sirve para ver cuál es la cantidad de divisas que salen del país y cuáles son los sectores que reciben competencia extranjera. Además, teniendo en

cuenta que un importante componente de las importaciones lo constituyen los bienes de capital, el análisis de las importaciones permite visualizar las posibilidades de incrementar la tecnología y, por tanto, la producción.

4.10. Balanza de pagos

Es la diferencia entre el valor total de sus exportaciones y el valor total de sus importaciones (en general se incluyen tanto los bienes como los servicios). De la balanza de pagos se obtiene el excedente comercial: Los países que exportan más de lo que importan, como China en los últimos años. Déficit Comercial: países como México, que importan más de lo que exportan. La balanza de pagos de un país está compuesta por tres cuentas: La cuenta corriente que representa los flujos reales en la economía, la cuenta de capital y las reservas internacionales.

4.11. Política comercial

La política comercial es un conjunto de principios, instrumentos y normas que utiliza un país para mantener, regular, alterar o modificar las relaciones comerciales con el exterior para, de alguna manera, poder incidir sobre la orientación, estructura y volumen de su comercio exterior. El diseño de la política se sustenta y está influenciado por determinadas consideraciones de carácter político, social y cultural, de manera general. Comprende también la política arancelaria y las restricciones no-arancelarias. Además, analiza la afección sobre los precios y la producción.

4.12. Actual acuerdo Estados Unidos-México-Canadá

De acuerdo con el Sistema de Información del Comercio Exterior (2019) el Gobierno de los Estados Unidos notificó al Congreso de su país la intención de iniciar negociaciones con Canadá y México para modernizar el TLCAN. El 30 de noviembre de 2018, en el marco de la Cumbre de Líderes del G20, Canadá, México y Estados Unidos firmaron el Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC).

Todos los alimentos y productos agrícolas que tienen aranceles nulos en virtud del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se mantendrá en

aranceles nulos. Dado que el TLCAN original no eliminó todos los aranceles sobre el comercio agrícola entre los Estados Unidos y Canadá además la USMCA creará nuevas oportunidades de acceso a los mercados para los estados que exportan a Canadá productos lácteos, aves de corral, huevos, etc.

4.13. Aranceles

De acuerdo con Krugman y Obstfeld (2001) el arancel es un impuesto a los productos que se exportan a escala mundial. El más común arancel es el de importación, el cual se cobra a los bienes que se importan a un país. Estos son la forma más antigua de política comercial, y se han utilizado como una fuente de ingresos para el Estado.

Los aranceles específicos son una cantidad fija exigida por cada unidad de bien que se importa, los aranceles *ad valorem* son impuestos exigidos como porcentaje del valor de los bienes importados, en ambos casos, el efecto arancel es aumentar el coste de trasladar los bienes a un país (Krugman y Obstfeld, 2001).

Los aranceles son impuestos que distorsionan los resultados del comercio, tanto en distribución de las ganancias como en los ganadores y perdedores de estas. Si bien hay argumentos para replicar la imposición de aranceles, estos implican otorgar ventajas competitivas locales y desalentar la competencia externa, se trata de un mecanismo de protección de la industria nacional que, mejora la posición de la balanza comercial y genera ingresos gubernamentales, lo que es evidente interno de redistribución de ganancias y favorece al mercado interno sin considerar la posibilidad de que al elevar la posición competitiva de los productos nacionales, los consumidores internos pierdan al enfrentar costos mayores.

4.14. Modelo de competencia perfecta

Krugman y Obstfeld (2001) habla de un mercado competitivo en el que hay compradores y vendedores de un mismo bien, donde la actuación de ningún comprador o vendedor podrá influir en el precio al que se vende dicho bien. El funcionamiento de este mercado se describe con la ayuda de un modelo de oferta y demanda mediante cinco conceptos:

1. La curva de demanda
2. La curva de oferta
3. Conjunto de factores que produce desplazamiento tanto de la curva de oferta como la de demanda
4. Precio de equilibrio
5. Variaciones de precios simultáneos de las curvas de oferta y demanda

4.15. La demanda

Representa al número de personas que desean comprar un bien, pero en muchas ocasiones esto depende del precio, a precios más altos menos personas estarían dispuestas a comprar ese bien y a precios más bajos mayor será el número de personas que estarían dispuestas a comprarlo. (Krugman y Obstfeld, 2001). Es por esto por lo que se dice que la demanda guarda una relación negativa entre cantidad y precio y su curva se representa con pendiente negativa.

En la teoría de la demanda se determina la cantidad de un bien que los consumidores desean comprar para cada nivel de precio; a la relación entre el precio en el mercado de un bien y la cantidad demandada del mismo, si todo lo demás permanece constante se le denominará curva de demanda (Samuelson y Nordhaus, 2010). En la función de demanda existe una relación negativa entre la cantidad demandada y el precio de los bienes, que resulta en una curva de demanda negativa, lo que significa que cuanto mayor sea el precio del bien, menor será la cantidad demandada y viceversa.

Pindyck (2009) menciona que la curva de demanda indica cuánto están dispuestos a comprar los consumidores de un bien cuando varía el precio unitario. Por ejemplo, un precio más bajo puede animar a los consumidores que ya venían comprando el bien a consumir mayores cantidades. Asimismo, puede permitir a otros consumidores que antes no podían adquirirlo comenzar a comprarlo. Naturalmente, la cantidad que los consumidores están dispuestos a comprar de un bien puede depender de otras cosas, además de su precio. La renta, por ejemplo, que es especialmente importante debido a que cuando aumenta, los consumidores pueden gastar más dinero en cualquier bien y

algunos gastan más en la mayoría de los bienes. Un incremento en la renta desplaza la curva de demanda hacia la derecha, con una curva de oferta fija, aumenta tanto el precio como la cantidad de equilibrio.

Respecto a los bienes sustitutivos y complementarios se menciona que las variaciones de los precios de los bienes relacionados entre sí también afectan a la demanda. Los bienes son sustitutivos cuando la subida del precio de uno de ellos provoca un aumento de la cantidad demandada del otro. Los bienes son complementarios cuando la subida del precio de uno de ellos provoca una reducción de la cantidad demandada del otro (Pindyck, 2009).

Tomek, W y L. Robinson (1990) definen a la demanda para un consumidor como las distintas cantidades de un bien en particular que el consumidor está dispuesto y puede pagar según varíe el precio del bien permaneciendo constantes todos los demás factores de la demanda. Por tanto, la ley de la demanda establece que el precio y la cantidad varían inversamente por lo que esta tiene una pendiente negativa. También mencionan algunos de los factores que provocan cambios a la demanda los cuales son: precio del productor, precio de los productos sustitutos, precio de los productos complementarios, ingreso disponible, población, gustos y preferencias, promoción, expectativas.

4.16. La oferta

Representa la cantidad ofertada por los productores (empresas) y depende del precio que están dispuestos a vender. A mayor precio se ofrece más y a precio más bajo se vende menos. Por tanto, la curva de oferta guarda una relación positiva entre cantidad y precio y la curva se representa con pendiente positiva. (Krugman y Obstfeld, 2001).

De acuerdo con Pindyck (2009) la curva de oferta muestra la cantidad que están dispuestos a vender los productores de un bien a un precio dado, manteniendo constantes los demás factores que pueden afectar a la cantidad ofrecida. La curva de oferta es, una relación entre la cantidad ofrecida y el precio. La cantidad ofrecida puede depender de otras variables, además del precio. Por ejemplo, de los costos de producción, entre los que se encuentran los salarios, los intereses

que han de pagar y los costos de las materias primas. La curva y una variación de los valores de una o más de estas variables se traduce en un desplazamiento de la curva de oferta.

Meléndez *et al.* (1984) indica que la oferta es la cantidad de bienes y servicios puestos a disposición por productores o vendedores a precios alternativos durante cierto lapso, permaneciendo constantes los demás. Esto es, los productores buscan maximizar sus ingresos netos. La oferta también está determinada por otros factores como lo son: precio al productor, precio de los insumos, tecnología, inventarios o reservas, expectativas del productor y gobierno. La ley de la oferta establece que la cantidad ofrecida de un producto va a variar de acuerdo con el precio, *ceteris paribus*, también, la elasticidad es un cambio porcentual en la variable dependiente ante un cambio porcentual en la variable independiente, *ceteris paribus*.

4.17. Oferta, demanda y equilibrio

El precio que iguala la cantidad ofertada a la cantidad demandada se le llama precio de equilibrio, por tanto, la cantidad comprada y vendida será la cantidad de equilibrio. Este precio también se llama precio de vaciado de mercado pues es el precio al cual el mercado se vacía y asegura que los compradores que están dispuestos a pagar un determinado precio encontrarán vendedores que desean vender a ese precio. También es llamado equilibrio de mercado. Cabe mencionar que los precios por encima del precio de equilibrio crean un excedente y los precios por debajo del precio de equilibrio generan escasez que empuja los precios al alza (Krugman y Obstfeld, 2001). En un libre mercado, el mecanismo del mercado es la tendencia del precio a variar hasta que este se equilibra, es decir, hasta que la cantidad ofrecida y la demandada son iguales (Pindyck, 2009).

Se dice que un mercado responde a los cambios en la demanda por tanto un aumento de la demanda provocará una subida tanto de los precios como de las cantidades de equilibrio y una disminución de la demanda provocará una caída tanto de los precios como de las cantidades de equilibrio. En tanto, un aumento de la oferta provocará una disminución del precio de equilibrio y un incremento

de la cantidad de equilibrio y una disminución de la oferta provocará un aumento del precio de equilibrio y una caída de la cantidad de equilibrio (Krugman y Obstfeld, 2001).

4.18. Desplazamientos simultáneos de la curva de oferta y la curva de demanda

Respecto a desplazamientos simultáneos de la oferta y la demanda, cuando ambas curvas se desplazan en direcciones opuestas se puede predecir que cuando la demanda aumenta y la oferta disminuye, el precio aumenta, pero la variación en la cantidad es ambigua y cuando la demanda disminuye y la oferta aumenta, el precio baja, pero la variación en la cantidad es ambigua. Por otro lado, cuando la curva de demanda y la curva de oferta se desplazan en una misma dirección, las variaciones en la cantidad comprada y vendida podrán predecirse, pero las variaciones del precio son ambiguas (Krugman y Obstfeld, 2001).

4.19. Elasticidad precio de la demanda

Representando la cantidad y el precio por medio de Q y P , expresamos la elasticidad-precio de la demanda de la siguiente manera: $E_p = (\% \Delta Q) / (\% \Delta P)$ (Pindyck, 2009).

La elasticidad-precio de la demanda normalmente es una cifra negativa. Cuando sube el precio de un bien, la cantidad demandada normalmente disminuye por lo que $\Delta Q / \Delta P$ (la variación de la cantidad correspondiente a una variación del precio) es negativo. A veces se refiere a la magnitud de la elasticidad-precio, es decir, a su tamaño absoluto (Pindyck, 2009).

Cuando la elasticidad-precio es mayor que 1, se dice que la demanda es elástica con respecto al precio debido a que la disminución porcentual de la cantidad demandada es mayor que la subida porcentual del precio. Si la elasticidad-precio es menor que 1, se dice que la demanda es inelástica con respecto al precio. En general, la elasticidad-precio de la demanda de un bien depende de que existan otros bienes por los que pueda sustituirse. Cuando existen sustitutivos cercanos, la subida del precio de un bien lleva al consumidor a comprar una cantidad menor

de él y una mayor del sustitutivo. En ese caso, la demanda es muy elástica con respecto al precio. Cuando no hay sustitutivos cercanos, la demanda tiende a ser inelástica con respecto al precio (Pindyck, 2009).

En la demanda, el precio y la cantidad tienen una relación inversa, el coeficiente de la elasticidad precio de la demanda es un valor negativo. A fin de evitar el uso de números negativos, se introduce un signo de menos en la fórmula para e . A menudo se hace una distinción entre los valores de e en función de que sea mayor, igual o menor que 1. Así la demanda es elástica si $e > |1|$, es inelástica si $e < |1|$ y unitaria si $e = |1|$. La elasticidad elástica es cuando cantidad demandada cambia en mayor proporción ante un cambio mínimo en el precio. La elasticidad unitaria es cuando existe un cambio porcentual en la cantidad demandada igual a un cambio porcentual en el precio y es igual a uno. La elasticidad inelástica es cuando la cantidad demandada cambia en menor proporción ante cambios de mayor proporción en el precio. Si la elasticidad es perfectamente inelástica se dice que es igual a cero y si la demanda es perfectamente elástica se dice que es infinita. Una forma de clasificar los bienes es mediante sus elasticidades precio de la demanda (Parkin, 2010).

4.20. Elasticidad ingreso de la demanda

La elasticidad ingreso se define como el cambio porcentual de la cantidad demandada ante un cambio porcentual en el ingreso (Parkin, 2010).

La elasticidad ingreso de la demanda para un bien normal es $0 < e_I < 1$, la elasticidad ingreso de la demanda para un bien inferior es $e_I < 0$, y la elasticidad ingreso de la demanda para un bien de superior es $e_I > 1$. La elasticidad ingreso de la demanda para los bienes normales es positivo y menor que 1, es decir, que cuando aumentan los ingresos del consumidor, la demanda de los bienes normales también aumenta; para los bienes inferiores, la elasticidad ingreso es negativo, ya que cuando los ingresos del consumidor aumentan, la demanda de estos bienes disminuye porque el consumidor puede optar por otros productos de mayor calidad; y los bienes de superior, la elasticidad ingreso es mayor que

1, significa que cuando los ingresos del consumidor aumentan, la demanda crece en una proporción mayor (Parkin, 2010).

4.21. Función de demanda de importaciones

De acuerdo con Appleyard *et al.*, (1997) la curva de oferta muestra las distintas cantidades que los productores internos estarían dispuestos a ofrecer al mercado en un periodo a los distintos precios posibles, por tanto, al considerar las importaciones es importante recordar que estas representan la demanda interna menos la oferta interna.

4.22. Función de oferta de exportaciones

Se dice que las exportaciones son iguales a la producción interna menos el consumo interno. La técnica para obtener la función de oferta de exportaciones es similar a la que se utiliza para generar la función de demanda de importaciones (Appleyard *et al.*, 1997).

V. MARCO METODOLOGICO

En el análisis económico de cualquier estudio de mercado o de evaluación de políticas lo importante es conocer la magnitud de la influencia que un conjunto de variables independientes (exógenas) tiene sobre una variable dependiente (endógena). No es tarea fácil realizar esta selección por tal motivo se busca, generalmente, el apoyo de la teoría económica para seleccionar las variables relevantes que explican la variable dependiente, pero ¿cómo saber cuál es el número “conveniente” de variables que se deben incluir? En este estudio se respeta el principio de *parsimonia*, es decir, evitar el incluir demasiadas variables en el modelo o, en general, de hacerlo muy complicado.

5.1. Modelo de regresión lineal múltiple

En un modelo de regresión lineal múltiple la variable dependiente Y está relacionada funcionalmente a un conjunto de variables independientes X_j más un término error, de modo que su formulación general es la siguiente:

$$Y_i = f(X_j, \varepsilon_i) \quad j = 1, \dots, k$$

Donde f puede o no ser una función lineal (una teoría debe especificar esta función), ε_i es el término error (o perturbación aleatoria) y k es el número de variables independientes, X_j .

Cabe mencionar que la inclusión del término error en el modelo obedece a la necesidad de dar cuenta de la aleatoriedad de la relación entre X y Y . Y su magnitud encierra los efectos de por lo menos tres grandes causas (Gujarati y Porter, 2010):

1. Debido a que el modelo es una abstracción de la realidad, se debe contabilizar el efecto de variables importantes no incluidas en él.
2. La forma funcional especificada puede no ser la correcta, y
3. Error de medida o error puro.

En toda la teoría de la regresión, el término error tiene una gran importancia puesto que de su comportamiento dependen propiedades muy importantes de los estimadores.

En forma desglosada la función anterior puede escribirse:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i$$

Y_i : variable dependiente observada, $i = 1, \dots, n$

n : número de observaciones o tamaño de muestra.

X_{ij} : variables independientes observadas, $i = 1, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, k$

k : número de variables independientes en el modelo.

β_j : parámetros $j = 0, 1, \dots, k$

ε_i : término error no observado

Los supuestos más importantes del modelo de regresión lineal múltiple son aquellos que se refieren al comportamiento del término error. (Gujarati y Porter, 2010). Se supone que:

i. $E(\varepsilon_i) = 0$ para todo i . Es decir, la media de los errores es cero.

ii. $E(\varepsilon\varepsilon') = \sigma^2 I_n$ para todo $i = j$ (I_n corresponde a la matriz idéntica de dimensión n). Es el principio de **homocedasticidad** (igual variabilidad) cualquiera sea el nivel de observación de las X 's.

iii. $E(\varepsilon\varepsilon') = 0$ para todo i diferente de j , indicando con ello que los errores son independientes entre sí.

iv. Adicionalmente se puede hacer el supuesto de que la distribución de los errores es normal, es decir:

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n).$$

En donde ε y 0 son vectores columnas de dimensión $n \times 1$ y $\sigma^2 I_n$ es una matriz diagonal de dimensión $n \times n$.

Sin embargo, se tienen que cumplir, también, ciertos supuestos con relación a las variables incluidas en el modelo, estos son:

- i. La variable Y es aleatoria.
- ii. Las variables independientes X 's no son aleatorias (aunque en la práctica casi siempre lo son).
- iii. Las variables están medidas sin error.
- iv. Las variables X 's son independientes entre sí o no están correlacionadas.

5.2. Método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)

El método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) presenta propiedades estadísticas que lo convierten en uno de los más eficaces para el análisis de regresión. Este método se atribuye al matemático Carl Friedrich Gauss (matemático).

Lo que supone el modelo de mínimos cuadrados ordinarios es estimar los valores de los parámetros, minimizando la sumatoria de los errores al cuadrado, como se describe a continuación:

$$\sum \varepsilon_i^2$$

donde ε_i^2 son los residuos elevados al cuadrado, pues entre mayor sea este en valores absolutos mayor será $\sum \varepsilon_i^2$. Del método de mínimos cuadrados ordinarios se dice que los estimadores obtenidos con este método tienen propiedades estadísticas deseables puesto que son insesgados, presentan consistencia y tienen varianza mínima (Gujarati y Porter, 2010).

Para poder evaluar la capacidad de representar la realidad, contenida en la estructura sugerida por las observaciones muestrales disponibles, que tienen los modelos de regresión lineal múltiple presentados en este trabajo, se hace uso de una de las técnicas más representativas que se conoce como análisis de varianza (ANOVA, por sus siglas en inglés).

Con los resultados de la regresión se da información valiosa para la realización de las diferentes pruebas de la significancia estadística de las variables incluidas en los modelos. Estas pruebas se conocen como prueba conjunta o prueba F, y pruebas individuales o pruebas de la t de student para cada uno de los parámetros. Cada una de ellas serán evaluadas con un valor para alfa.

5.3. Prueba F

Interesa saber si las X_j , en conjunto, son buenas predictoras de Y , para ello hay que probar la hipótesis nula de que los parámetros $\beta_j = 0$ (o sea que la pendiente es cero) versus la alternativa de que son diferentes de cero. La tabla ANOVA proporciona la información básica para realizar lo que se conoce como prueba F de los parámetros y que se determina así:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$ versus la alternativa

H_a : al menos uno de estos parámetros es diferente de cero.

De esta manera, basta con que uno de estos parámetros sea distinto de cero para que se rechace la hipótesis nula (Gujarati y Porter, 2010).

5.4. Prueba t

Se realiza una prueba individual sobre la significancia de cada uno de los parámetros en los modelos de regresión múltiple. Para esta prueba también se necesita de la tabla ANOVA puesto que se requiere conocer la varianza del modelo para obtener las varianzas de los parámetros y con ellas los errores estándar de cada uno de ellos. Las hipótesis que se plantean son las siguientes:

$$H_0: \beta_j = 0 \text{ versus } H_a: \beta_j \neq 0$$

Para realizar la prueba se utiliza la expresión:

$$t = (b_j - \beta_j) / (e.s.b_j)$$

Pero como por hipótesis $\beta_j = 0$, entonces sólo hay que dividir b_j entre su error estándar, $e.s.b_j$, lo que se conoce como **razón de t**.

Las implicaciones de rechazar o no rechazar la hipótesis nula son esenciales para evaluar la importancia de una variable en la explicación de la variabilidad de la variable dependiente. Esto puede ser muy valioso para decidir si incluir o no una variable en el modelo (Gujarati y Porter, 2010).

5.5. Coeficiente de determinación múltiple R^2

El coeficiente de determinación múltiple R^2 mide la bondad de ajuste del modelo con relación a la muestra utilizada. Este coeficiente mide la proporción de la suma de cuadrados explicada por las variables independientes, una vez descontado el efecto de la media. El resto lo constituye la suma de cuadrados debida al error, no explicada por las X_j . Una forma económica de calcular el R^2 es utilizando las

sumas de cuadrados proporcionadas por la tabla ANOVA, de esta manera se define R^2 como:

$$R^2 = \frac{SCR}{SCR + SCE}$$

No existe una regla bien delimitada para definir cuando un R^2 es bueno o malo, puesto que depende de los objetivos del estudio o de lo que se pretenda obtener con el modelo como por ejemplo elasticidades. Pero en econometría, de acuerdo con el tipo de modelo que se utiliza y la calidad de la información disponible, generalmente se acepta que un R^2 arriba de 0.8 es bueno sobre todo si el objetivo es realizar pronósticos. Sin embargo, valores entre 0.6 y 0.8 e incluso menores todavía pueden considerarse aceptables en no pocas ocasiones (Gujarati y Porter, 2010).

Los supuestos establecidos anteriormente respecto al comportamiento del término error, a las variables y a la forma funcional que vincula la variable dependiente con el conjunto de variables explicativas son fundamentales para poder estimar los parámetros del modelo, para realizar inferencia estadística válida sobre esos parámetros y para asegurar ciertas propiedades deseables de los estimadores (Gujarati y Porter, 2010).

Sin embargo, es frecuente que para un modelo en particular que trate de representar un conjunto de datos, estos supuestos no se cumplan en la práctica. Esto se debe a que la información a menudo no tiene la calidad que se espera y los modelos nunca pueden ser especificados con perfección. De modo que lo más frecuente es que estos supuestos no se cumplan. Los ejemplos más comunes de que estos supuestos no se cumplen son la presencia de multicolinealidad, heterocedasticidad y autocorrelación (Gujarati y Porter, 2010).

5.6. Multicolinealidad

El término multicolinealidad se atribuye a Ragnar Frisch y se presenta cuando existe una fuerte correlación entre variables explicativas del modelo, es decir, se refiere a la existencia de una relación lineal entre las variables independientes.

(Gujarati y Porter, 2010). El supuesto que se viola en este caso es de “que las variables explicativas sean linealmente independientes”.

Aun cuando no exista una relación lineal entre las variables explicativas, algunas de ellas pueden ser casi explicadas por una combinación lineal de las otras. Este problema surge con frecuencia en modelos empíricos, especialmente en información temporal o series de tiempo (Gujarati y Porter, 2010). Pero es muy difícil evitar que las variables explicativas sean totalmente independientes entre sí puesto que esto solo se podría encontrar en condiciones de laboratorio donde el analista es el que controla las variables, por lo tanto, en los modelos múltiples de fenómenos económicos siempre se presentará algún grado de multicolinealidad.

Existen ciertas reglas prácticas para detectar multicolinealidad: (1) cuando se muestra una R^2 elevada pero pocas razones t significativas. (2) cuando existe alta correlación entre parejas regresoras observando el coeficiente de correlación de orden cero o entre sus regresoras si este es superior a 0.8, se dice que existe multicolinealidad. (3) regresiones auxiliares.

Otras formas de solucionar la multicolinealidad son: (1) Incrementar el tamaño muestral n . (2) Eliminar las variables que causan la multicolinealidad, o sustituirlas por otras variables de tipo instrumental. (3) Usar el método de estimación de regresión sobre componentes principales.

5.7. Heterocedasticidad

El supuesto de homocedasticidad se refiere a que la varianza de los términos de perturbación, ε_i , condicional a los valores seleccionados de las variables explicativas, es constante igual a σ^2 . Se expresa simbólicamente:

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

No obstante, es frecuente que se presente el problema de heterocedasticidad, es decir, que las varianzas sean diferentes en los diferentes i , especialmente cuando

la muestra presenta diferencias notables en las magnitudes de las variables explicativas. Se dice que la heterocedasticidad a menudo se presenta cuando se utilizan datos de información cruzada, es decir, en un mismo momento en el tiempo. Que en series de tiempo no se presenta este problema, sin embargo, se sabe que puede haber presencia de heterocedasticidad en series de tiempo principalmente cuando un shock externo cambia la tendencia de la serie.

La presencia de heterocedasticidad trae como consecuencia que los estimadores mínimo-cuadráticos siguen siendo insesgados y consistentes, pero ya no son eficientes, para ningún tipo de muestras: grandes o pequeñas.

Existen métodos informales de detección de heterocedasticidad que dan idea de la presencia de heterocedasticidad una es por la naturaleza del problema, esto es, si los datos provienen de corte transversal lo más común es que se tenga heterocedasticidad. El método gráfico en el cual se elevan los residuos al cuadrado y se grafican contra la variable dependiente predicha por el modelo, $\hat{Y}$, para ver si existe algún patrón sistemático. También hay métodos formales por así mencionar, como la prueba de Park, prueba de Gleiser, prueba de correlación de orden de Spearman, prueba de Golfeld-Quandt, prueba de Breush-Pagan-Godfrey y prueba general de heterocedasticidad de White la cual se aplica para los modelos de regresión lineal múltiple propuestos (Gujarati y Porter, 2010).

5.8. Autocorrelación

Es definida como la “correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo”. A esta también se le conoce como correlación serial (Gujarati y Porter, 2010).

Greene (2002) habla sobre correlación serial y menciona que es común que los datos de series de tiempo muestren autocorrelación o bien correlación serial de las perturbaciones a través del tiempo, por tanto, los factores de una regresión de series de tiempo se correlacionan entre periodos. La correlación entre dos series de tiempo como $u_1, u_2, \dots, u_{10}, u_2, u_3, \dots, u_{11}$, donde la primera es igual a la última rezagada en un periodo, entonces se trata de autocorrelación, o bien, la

correlación entre dos series de tiempo $u_1, u_2, \dots, u_{10}$ y $v_2, v_3, \dots, v_{11}$ donde u y v son dos serie de tiempo diferentes entonces se trata de correlación serial.

La prueba más conocida para detectar correlación serial es la de los estadísticos Durbin y Watson, se le conoce como estadístico d de Durbin-Watson y se define de la siguiente manera:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{t=n} (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{t=n} \hat{u}_t^2}$$

Que se refiere a la razón de la suma de las diferencias al cuadrado de residuos sucesivos sobre la SCR. En el numerador del estadístico d , el número de observaciones es $n - 1$ pues se pierde una observación al obtener las diferencias consecutivas. El estadístico d se basa en los residuos estimados y se calculan en el análisis de regresión. También se incluyen otros estadísticos R^2 , R^2 ajustada, t y F .

De acuerdo con la prueba d de Durbin-Watson y la relación con las tablas del estadístico se observan los puntos críticos de d_L y d_u por tanto, las reglas de decisión son: si $0 < d < d_L$ se rechaza la hipótesis nula que dice que no hay autocorrelación positiva, si $d_L \leq d \leq d_u$ sin decisión de rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación positiva, o bien, si se tiene que $4 - d_L < d < 4$ se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación negativa, en tanto, $4 - d_u \leq d \leq 4 - d_L$ sin decisión de rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación negativa y por ultimo $d_u < d < 4 - d_u$ no se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación, positiva o negativa. (Gujarati y Porter, 2010).

5.9. Econometría de series de tiempo

Dentro del análisis econométrico es importante la disponibilidad de los datos recopilados y considerar las fuentes y las limitaciones de los datos para un análisis empírico. De acuerdo con los tipos de datos existen tres: series de tiempo, series transversales e información combinada (Gujarati y Porter, 2010).

En relación con las series de tiempo se sabe que esta es un conjunto de observaciones sobre los valores de una variable en diferentes momentos. La

recopilación de los datos debe ser en intervalos regulares que pueden ser diaria, semanal, mensual, trimestral, anual, quincenal y decenal.

Para la econometría de series de tiempo se supone que éstas deben ser estacionarias. Por tanto, una serie de tiempo es estacionaria si su media y varianza no varían sistemáticamente con el tiempo. (Gujarati y Porter, 2010). Una variable de serie de tiempo se considera un proceso estocástico, *“un proceso estocástico o aleatorio es una colección de variables aleatorias ordenadas en el tiempo”* (Gujarati y Porter, 2010). Se dice que un proceso estocástico es estacionario si se cumplen los siguientes supuestos: (Greene, 2003, pág. 612)

1. *“ $E(Y_t)$ es independiente de t ”*
2. *“ $Var(Y_t)$ es una constante positiva y finita e independiente de t ”*
3. *“ $Cov(Y_t, Y_j)$ es una función finita de $|t - j|$, pero no de t ó j ”*

Por lo tanto, cuando se trabaja con series de tiempo es importante conocer la relación existente entre las variables económicas y realizar las pruebas para la estacionariedad antes que las de causalidad.

Se dice que una serie de tiempo no estacionaria tendrá una media que varía con el tiempo o una varianza que cambia con el tiempo, o ambas (Gujarati y Porter, 2010).

Pruebas de estacionariedad: 1) el análisis grafico que trata de graficar la serie de tiempo en estudio con la finalidad conocer su comportamiento y tendencia. 2) Correlograma que es una prueba sencilla de estacionariedad que se basa en la denominada función de autocorrelación (FAC), puesto que la covarianza y la varianza están en las mismas unidades de medidas. La idea central es ver si las variables del proceso muestran ruido blanco o un proceso de caminata aleatoria. 3) Raíz unitaria si esta existe significa que la serie de tiempo en consideración es no estacionaria. Para detectar la existencia de raíz unitaria se utiliza la prueba Dickey-Fuller y se calculan los valores críticos del estadístico tau (Gujarati y Porter, 2010). La prueba Dickey-Fuller aumentada (DFA) implica “aumentar” ecuaciones mediante la adición de valores rezagados de la variable dependiente

(Gujarati y Porter, 2010).

La prueba Dickey Fuller, se estima de tres maneras:

Y1 Caminata aleatoria: $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_1$

Y1 Caminata con constante aleatoria: $\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_1$

Y1 Caminata con constante aleatoria y con tendencia determinista:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_1$$

Donde $\delta = \rho - 1$ Si $\delta = 0$ $\rho = 1$ es decir, se tiene raíz unitaria lo que significa que la serie de tiempo es no estacionaria.

VI. METODOLOGIA

Para esta investigación se realizaron tres regresiones lineales múltiples: (1) demanda de importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos, (2) oferta de fresa mexicana y (3) consumo de fresa por parte de Estados Unidos. Para su estimación se aplica mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Los datos estadísticos se obtienen para el periodo de 1980 a 2017 de la base de datos Estadísticas del Comercio para el Desarrollo Internacional de las Empresas, Trade Map (ITC), Banco Mundial, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT), Global Agricultural Trade System del United States Department of Agriculture (USDA) de EE. UU, Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP); las variables monetarias se deflactan con el índice de precios al consumidor e índice de precios al productor año base 2010. Las variables dependientes del modelo son importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos, oferta de fresa en México y consumo de fresa en Estados Unidos.

6.1. Variables del modelo econométrico

Los modelos econométricos propuestos para demanda de importaciones, oferta de fresa mexicana y consumo de fresa en Estados Unidos incluyen las siguientes variables:

IM: Importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos (miles de toneladas)

PIUS: Precio unitario de importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos (miles de dólares).

PIB: Producto interno bruto nacional de Estados Unidos (miles de dólares).

QF: Producción de fresa en México (toneladas).

PPF: Precio de la fresa pagada al productor (pesos por tonelada).

SCF: Superficie cosechada de fresa en México (hectáreas).

CPER: Consumo per cápita de fresa en Estados Unidos (kilogramos).

PIBP: Producto interno bruto per cápita (dólares).

PC: Precio al consumidor de fresa en Estados Unidos (dólares por kilogramo).

6.2. Modelo econométrico

Se proponen tres modelos; a continuación se muestran los modelos empíricos que corresponden a cada variable dependiente estimada:

Demanda de importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos

$$D_IM_t = \beta_0 + \beta_1(PIUSL)_{t1} + \beta_2(PIBRL)_{t2} + e_t$$

Donde:

D_IM_t : importaciones de fresa mexicana en primeras diferencias por parte de Estados Unidos, toneladas en el periodo t.

$PIUSL_{t-1}$: precio pagado por el importador de Estados Unidos de la fresa mexicana en términos reales, en dólares por toneladas en el periodo t-1.

$PIBRL_{t-1}$: PIB real de Estados Unidos, miles de dólares en el periodo t-1.

β_1 , β_2 y β_3 parámetros de la ecuación de importaciones.

e_t : término error.

Oferta de fresa mexicana

$$D_QF_t = \alpha_0 + \alpha_1(PPFR)_{t1} + \alpha_2(SCF)_{t2} + \alpha_3(PIUSL)_{t3} + \alpha_4(QFL)_{t4} + v_t$$

Donde:

D_QF_t : producción nacional de fresa en primeras diferencias, toneladas en el periodo t.

SCF_t : superficie cosechada de fresa en México expresado en hectáreas en el periodo t.

$PIUSL_{t-1}$: precio pagado por el importador de Estados Unidos de la fresa mexicana en términos reales, en dólares por toneladas en el periodo t-1.

QFL_{t-1} : producción nacional de fresa, toneladas en el periodo t-1.

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ y α_4 parámetros de la ecuación de oferta nacional de fresa.

v_t : término error.

Consumo de fresa en Estados Unidos

$$D_CPER_t = \gamma_0 + \gamma_1(LPIBPR)_{t1} + \gamma_2(LCPERL)_{t2} + \gamma_3(D_PC)_{t3} + \omega_t$$

Donde:

D_CPER_t : consumo per cápita de fresa en Estados Unidos en primeras diferencias, en kilogramos en el periodo t.

$LPIBPR_t$: PIB per cápita real en función logarítmica, en dólares en el periodo t.

$LCPERL_{t-1}$: consumo per cápita de fresa en Estados Unidos en función logarítmica, en kilogramos en el periodo t-1.

D_PC_t : precio al consumidor en primeras diferencias, en dólares por kilogramo en el periodo t.

$\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2$ y γ_3 parámetros de la ecuación consumo per cápita de fresa.

ω_t : término error.

6.3. Estimación del modelo

La estimación de los modelos de regresión lineal múltiple para demanda de importaciones, oferta y consumo se hizo por medio del método de mínimos cuadrados ordinarios con el programa estadístico EViews10. se utiliza la prueba de raíz unitaria para todas las variables por lo que se decide incluir primeras diferencias y rezagos a algunas de las variables. Se aplicaron las pruebas correspondientes de autocorrelación mediante la prueba de Durbin-Watson, multicolinealidad con la prueba de inflación del factor de la varianza y heterocedasticidad por medio de la prueba general de heterocedasticidad de White.

VII. RESULTADOS

En el Cuadro 1 se muestran los resultados de las regresiones y los coeficientes de regresión parcial correspondientes de la demanda de importaciones:

Cuadro 1. Demanda de importaciones de fresa mexicana desde estados unidos

Variable	Parámetro estimado	Error estándar	Estadístico t	Probabilidad
C	-41534.96	20770.82	-1.999679	0.0536
PIUSL	-1.341919	0.496361	-2.703513	0.0106
PIBRL	5.39E-06	2.27E-06	2.371292	0.0235
R ²	0.177581			
R ² ajustada	0.129204			
Estadístico F	3.670732			
Durbin-Watson	2.124132			

Fuente: Elaboración propia con base de la salida de Eviesw10.

$$D_{IM} = -41534.96 - 1.3419 PIUSL + 0.0000053 PIBRL$$

Interpretación de los coeficientes de regresión: -1.3419 es el coeficiente de regresión parcial de precio de importación de fresa (PIUSL) e indica que, si se mantiene constante la influencia del ingreso nacional de Estados Unidos (PIBPRL), conforme el precio de importación de la fresa mexicana se incrementa, por ejemplo, en un dólar en promedio, la demanda de importaciones de la fresa mexicana disminuye en 1.3419 unidades. Para interpretar esto desde el punto de vista económico, si el precio de importación de la fresa mexicana se incrementara

en 10 dólares, en promedio, la demanda por importación de este bien se reduciría en 13.419 toneladas.

El coeficiente 0.0000053 señala que, si la influencia del PIUSL se mantiene constante, la demanda por importaciones de fresa mexicana aumentaría, en promedio, 0.0053 toneladas por cada incremento de 1000 dólares en el PIB per cápita de los estadounidenses.

Los signos resultantes de los coeficientes de regresión son los esperados *a priori*.

Prueba de hipótesis sobre los coeficientes de regresión individuales: para esto se utiliza la prueba *t*. Se tienen 38 observaciones en total, por tanto, los grados de libertad, *gl*, para la ecuación de importaciones de fresa son de 35. Se supone un α , nivel de significancia, de 5%, consultando la tabla *t*, como no se cuenta con los datos correspondientes a 35 *gl*, se utiliza el más cercano de 30 *gl*, el nivel crítico *t* es de 2.042. Se postula la siguiente prueba

$$H_0: \beta_1 = 0 \quad y \quad H_a: \beta_1 \neq 0$$

La hipótesis nula establece que, al mantener constante PIBPRL, el PIUSL no tiene influencia lineal sobre la demanda de importaciones de fresa mexicana. Como el valor *t* calculado de -2.7035, en términos absolutos, excede el valor crítico *t* de 2.042, se rechaza la hipótesis nula de que el precio de importación de la fresa mexicana no tiene ningún efecto sobre la demanda de importación de fresa. En otras palabras, si se mantiene constante el PIB per cápita de los Estados Unidos, el precio pagado por el importador estadounidense tiene un efecto significativo (negativo) sobre la demanda de importación de fresa, como se esperaba *a priori*.

Respecto al parámetro β_2 del modelo de demanda de importación de fresa mexicana, se realiza el mismo procedimiento y se puede concluir que si se mantiene constante el precio pagado por el importador estadounidense de fresa mexicana, el PIBPRL tiene un efecto significativo (positivo) sobre la demanda de importación de la fresa producida en México, dado que la *t* calculada es mayor que el valor *t* crítico.

Prueba de significancia conjunta del modelo regresión de la demanda de importación de fresa: Se postula la siguiente hipótesis

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = 0 \quad \text{y} \quad H_a: \text{diferente de cero}$$

La hipótesis nula establece que β_1 y β_2 son iguales a cero en forma conjunta o simultánea, es decir, si D_IM está relacionada o no linealmente con PIUSL Y PIBPRL a la vez. Utilizando α al 5%, el valor crítico F para 2 gl en el numerador y 30 en el denominador (sin embargo, los reales son 35 gl) es de 3.32. Como el valor calculado para F es de 3.6707 mayor que el valor F crítico se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que PIUSL y PIBPRL tienen una influencia significativa y conjunta sobre la demanda de fresa mexicana por parte de los importadores estadounidenses.

Se realizan también las pruebas para determinar si existe alguna violación a los supuestos del modelo de regresión lineal múltiple.

Con relación a la existencia de multicolinealidad entre las variables explicativas de la demanda de importaciones de fresa mexicana desde el mercado de Estados Unidos, salta a la vista de los resultados de que no hay colinealidad entre las variables precio PIUSL e ingreso PIBPRL puesto que el coeficiente de determinación R^2 del modelo es pequeño (0.17) y la R^2 de la regresión auxiliar entre estas dos variables también resultó bajo (0.69). Con respecto a la autocorrelación entre los residuos tomados de dos en dos el Durbin-Watson calculado es de 2.1241, los valores críticos de este estadístico para un α al 5% con dos variables explicativas, $k = 2$ y $n = 37$ son $d_L = 1.364$ $d_U = 1.590$. El valor calculado del estadístico D-W es mayor que d_U por lo que se rechaza la hipótesis de que existe autocorrelación en los errores.

Para determinar la presencia de heterocedasticidad se realiza la prueba de White que se presenta en el Cuadro 2 resultando un ji-cuadrada de 25.82. El valor crítico de la ji cuadrada crítico en 5% para 5 gl es de 11.0705. por lo tanto, se concluye que existe presencia de heterocedasticidad.

Cuadro 2. Prueba de heterocedasticidad de White al modelo de importaciones

Prueba de heterocedasticidad de White				
Estadístico F	14.33674	Prob. F (5,31)	0.0000	
R ² observada	25.82977	Prob. Ji-cuadrada (5)	0.0001	
Prueba de la ecuación:				
Variable Dependiente: RESIDUOS ²				
Método: Mínimos cuadrados				
Muestra: 2 38				
Observaciones incluidas: 37				
Variable	Coeficiente	Error estándar	Estadístico	Prob.
C	2.41E+09	3.19E+09	0.756680	0.4550
PIUSL^2	1.798135	1.437254	1.251090	0.2203
PIUSL*PIBRL	-1.12E-05	1.44E-05	-0.775790	0.4438
PIUSL	106787.3	125119.7	0.853481	0.3999
PIBRL^2	2.66E-11	3.76E-11	0.706047	0.4854
PIBRL	-0.512754	0.687925	-0.745363	0.4617
R ²	0.698102			
R ² ajustada	0.649409			
S.E. de regresión	3.30E+08			
Suma de los residuos al cuadrado	3.38E+18			
Estadístico F	14.33674			
Estadístico Durbin-Watson	2.144641			

Fuente: Elaboración propia con base de la salida de Eviesw10.

Como existe heterocedasticidad en el modelo de importaciones de fresa se debe corregir este problema porque la consecuencia de aceptar un modelo con heterocedasticidad es que sus coeficientes, aunque son insesgados y consistentes no son eficientes, es decir, no tienen mínima varianza.

La corrección se realiza utilizando el Supuesto 1 “La varianza del error es proporcional a PIUSL”

$$E(\varepsilon_t^2) = \sigma^2 PIUSL_t^2$$

Por lo que se deben transformar las variables originales dividiéndolas por PIUSL. El modelo de demanda de importaciones de fresa mexicana desde el mercado de Estados Unidos transformado queda de la siguiente manera se muestra en el Cuadro 3:

$$D_MP_t = \delta_0 + \delta_1 IPIUSL_t + \delta_2 PIBPIUS_t + \mu_t$$

Y su resultado es:

Cuadro 3. Corrección del modelo de importaciones

Variable	Coeficiente	Error estándar	Estadístico t	Prob.
C	-0.503017	0.313808	-1.602944	0.1185
IPIUSL	-7668.172	1899.765	-4.036379	0.0003
PIBPIUS	8.68E-07	2.48E-07	3.496179	0.0014
R ²	0.863498	Variable media dependiente		-1.128909
R ² ajustada	0.855225	S.D. variable dependiente		4.041884
S.E. de regresión	1.537910	Criterio Akaike i		3.778381
Suma de los residuos al cuadrado	78.05049	Criterio Schwarz		3.910341
Estadístico F	104.3771	Criterio Hannan-Quinn		3.824438
Prob (Estadístico F)	0.000000	Estadístico Durbin-Watson		1.876899

Fuente: Elaboración propia con base de la salida de Eviesw10.

La ecuación de regresión resultante una vez que se regresan las variables a su estado original es

$$D_IM = -7668.172 - 0.503017PIUSL + 0.000000868 PIBRL$$

Como se puede observar los signos siguen siendo los esperados y el modelo corregido mejoró notablemente su significancia estadística individual, conjunta y su bondad de ajuste se observa el Cuadro 4. Se puede afirmar también que este modelo corregido no viola ninguno de los supuestos de regresión lineal múltiple.

Cuadro 4. Oferta de fresa en México

Variable	Parámetro estimado	Error estándar	Estadístico t	Probabilidad
C	-107520.1	26095.49	-4.120255	0.0002
PPFR	0.249235	0.117238	2.125884	0.0413
SCF	18.88013	5.757198	3.279395	0.0025
PIUSL	2.023378	1.011688	2.000001	0.0540
QFL	-0.271938	0.111485	-2.439239	0.0204
R ²	0.524032			
R ² ajustada	0.464537			
Estadístico F	8.807870			
Durbin-Watson	2.157407			

Fuente: Elaboración propia con base de la salida de Eviesw10.

$$D_{QF} = -107520.1 + 0.249235 PPFR + 18.88013 SCF + 2.023378 PIUSL - 0.271938 QFL$$

Interpretación de los coeficientes de regresión: 0.2492 es el coeficiente de regresión parcial de PPFR e indica que, si se mantiene constante la influencia de SCF, PIUSL y QFL, conforme el precio pagado al productor de fresa en México se incrementa, por ejemplo en 100 pesos en promedio, la producción, oferta, de fresa mexicana aumenta en 24.92 toneladas.

El coeficiente 18.88013 señala que si la influencia de las demás variables se mantienen constante, la producción de fresa mexicana aumentaría, en promedio, 18.88 toneladas por cada incremento de una hectárea de superficie cosechada.

2.0233 es el coeficiente de regresión parcial de PIUSL y muestra que, si se mantienen constantes las demás variables a medida que aumenta en 10 dólares el precio pagado por el importador estadounidense de fresa mexicana la producción de fresa en México aumentaría, en promedio, 20.233 toneladas.

Por último, el coeficiente de la producción de fresa rezagada un periodo de -0.2719 indica que si la producción de fresa del año anterior aumentó en 10 toneladas en promedio, la producción actual disminuiría en 2.719 toneladas.

Cabe señalar que los signos de los coeficientes de regresión resultantes son los esperados *a priori*.

Prueba de hipótesis sobre los coeficientes de regresión individuales: para esto se utiliza la prueba t . Se tienen 38 observaciones en total, por tanto, los grados de libertad, gl , para la ecuación de oferta de fresa son de 33. Se supone un nivel de significancia, $\alpha=5\%$, consultando la tabla t , nuevamente se utiliza el valor más cercano de 30 gl , el nivel crítico t es de 2.042.

Como el valor t calculado para cada uno de los coeficientes de regresión es mayor en términos absolutos que el valor t crítico, se puede afirmar que todas las variables incluidas en el modelo de oferta de fresa mexicana tienen un efecto significativo sobre la oferta.

Prueba de significancia conjunta del modelo regresión de la demanda de importación de fresa: al igual que con las pruebas de regresión individuales, se realiza la prueba F para medir la significancia conjunta de las variables incluidas en el modelo de producción nacional de fresa. Utilizando α al 5%, el valor crítico F para 4 gl en el numerador y 30 gl en el denominador (sin embargo, los reales son 33 gl) es de 2.69. Como el valor calculado para F es de 8.807 mayor que el valor F crítico se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que PPFR, SCF, PIUSL y QFL tienen una influencia significativa y conjunta sobre la oferta nacional de fresa.

Con relación a la existencia de multicolinealidad entre las variables explicativas de la oferta de fresa nacional, se puede afirmar que no existe una relación lineal entre las variables PPFR, SCF, PIUSL y QFL puesto que el coeficiente de determinación R^2 del modelo es pequeño y las R^2 de las regresiones auxiliares entre estas variables también resultó bajo. Con respecto a la autocorrelación entre los residuos tomados de dos en dos el Durbin-Watson calculado es de 2.1574 y los valores críticos de este estadístico para un α al 5% con cuatro variables explicativas, $k = 4$ y $n = 37$ son $d_L = 1.249$ $d_U = 1.723$. El valor calculado del estadístico D-W es mayor que d_U por lo que se rechaza la hipótesis de que existe autocorrelación en los errores.

Para determinar la presencia de heterocedasticidad se realiza la prueba de White que se presenta en el Cuadro 5 resultando un ji-cuadrada de 22.5259. El valor

crítico de la ji cuadrada crítico en 5% para 14 gl es de 23.6848. Por lo tanto, se concluye que no hay heterocedasticidad.

Cuadro 5. Prueba de heterocedasticidad de White del modelo de oferta

Prueba de heterocedasticidad de White				
Estadístico F	2.445602	Prob. F (14,22)	0.0293	
R ² observada	22.52591	Prob. Ji-cuadrada (14)	0.0684	
Prueba de a ecuación:				
Variable Dependiente: RESIDUOS ²				
Método: Mínimos cuadrados				
Muestra: 2 38				
Observaciones incluidas: 37				
Variable	Coeficiente	Error estándar	Estadístico t	Prob.
C	4.36E+09	7.22E+09	0.603939	0.5521
PPFR^2	-0.163720	0.124487	-1.315161	0.2020
PPFR*SCF	16.17828	9.883575	1.636886	0.1159
PPFR*PIUSL	-5.957600	3.993773	-1.491722	0.1500
PPFR*QFL	-0.070482	0.383205	-0.183927	0.8558
PPFR	-16754.87	38696.25	-0.432984	0.6692
SCF^2	280.1824	247.0430	1.134144	0.2689
SCF*PIUSL	66.66219	69.43641	0.960047	0.3475
SCF*QFL	-7.855196	9.640749	-0.814791	0.4239
SCF	-3009097.	2636724.	-1.141226	0.2660
PIUSL^2	-3.224302	7.809703	-0.412858	0.6837
PIUSL*QFL	-2.413106	1.140726	-2.115412	0.0460
PIUSL	167416.5	401513.7	0.416963	0.6807
QFL^2	0.150948	0.091092	1.657095	0.1117
QFL	38721.38	55669.25	0.695561	0.4940
R ²	0.608808			
R ² ajustada	0.359868			
S.E. de regresión	1.29E+09			
Suma				
RESIDUOS ²	3.67E+19			
Estadístico F	2.445602			
Estadístico				
Durbin-Watson	2.269581			

Fuente: Elaboración propia con base de la salida de Eviesw10.

El Cuadro 6 muestra los resultados de la regresión del modelo de consumo:

Cuadro 6. Función de consumo de fresa en Estados Unidos

Variable	Parámetro estimado	Error estándar	Estadístico t	Probabilidad
C	-10.78661	5.228644	-2.062985	0.0471
LPIBPRL	1.042577	0.501297	2.079757	0.0454
LCPERL	-0.368265	0.177256	-2.077589	0.0456
D_PC	-0.100838	0.037256	-2.706644	0.0107
R ²	0.247942			
R ² ajustada	0.179573			
Estadístico F	3.626533			
Durbin-Watson	2.206526			

Fuente: Elaboración propia con base de la salida de Eviesw10.

$$D_CPER = -10.78661 + 1.042577 LPIBPRL - 0.368265 LCPERL - 0.100838 D_PC$$

Interpretación de los coeficientes de regresión: el coeficiente de regresión parcial de LPIBPRL cuya magnitud es de 1.0425 indica que, si se mantiene constante la influencia de LCPERL y D_PC, conforme el PIB per cápita se incrementa, por ejemplo, en 1%, el consumo de fresa mexicana de los estadounidenses aumenta en 10% kilos per cápita al año.

El coeficiente del consumo de fresa mexicana rezagada un periodo por parte de los consumidores estadounidenses de -0.3682 denota que, si el consumo de fresa del año anterior aumentó en 10 kilos per cápita anual en promedio, el consumo actual disminuiría en 3.682 kilos per cápita al año.

Finalmente, -0.1008 es el coeficiente de regresión parcial de D_PC y muestra que, si se mantienen constantes las demás variables a medida que aumenta en 10 dólares el precio de la fresa al consumidor estadounidense, D_PC, el consumo per cápita anual de fresa disminuiría en promedio, 1.008 kilos per cápita anual.

Cabe señalar que los signos de los coeficientes de regresión resultantes son los esperados *a priori*.

Prueba de hipótesis sobre los coeficientes de regresión individuales: para esto se utiliza la prueba *t*. Se tienen 38 observaciones en total, por tanto, los grados

de libertad, gl, para la ecuación de oferta de fresa son de 34. Se supone un nivel de significancia, $\alpha=5\%$, consultando la tabla t , nuevamente se utiliza el valor más cercano de 30 gl, el nivel crítico t es de 2.042.

Como el valor t calculado para cada uno de los coeficientes de regresión es mayor en términos absolutos que el valor t crítico, se puede afirmar que todas las variables incluidas en el modelo de consumo de fresa en Estados Unidos tienen un efecto significativo sobre el consumo.

Prueba de significancia conjunta del modelo regresión de la demanda de importación de fresa: de la misma forma que para los modelos anteriores, se realiza la prueba F para medir la significancia conjunta de las variables incluidas en el modelo de consumo de fresa en Estados Unidos. Utilizando α al 5%, el valor crítico F para 3 gl en el numerador y 30 gl en el denominador (sin embargo, los reales son 34 gl) es de 2.92. Como el valor calculado para F es de 3.6265 mayor que el valor F crítico se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que LPIBPRL, LCPERL y D_PC tienen una influencia significativa y conjunta sobre el consumo per cápita de fresa en Estados Unidos.

Al igual que con los dos modelos anteriores se comprobó la ausencia de multicolinealidad y de autocorrelación puesto que el Durbin-Watson calculado es de 2.2065 y los valores críticos de este estadístico para un α al 5% con tres variables explicativas, $k = 3$ y $n = 37$ son $d_L = 1.307$ $d_U = 1.655$. El valor calculado del estadístico D-W es mayor que d_U por lo que se rechaza la hipótesis de que existe autocorrelación en los errores.

La prueba de White que se presenta en el Cuadro 7 da un ji-cuadrada de 8.1052. El valor crítico de la ji cuadrada crítico en 5% para 9 gl es de 16.9190. Por lo tanto, se concluye que no hay heterocedasticidad.

Cuadro 7. Prueba de heterocedasticidad del modelo de consumo

Prueba de heterocedasticidad de White			
Estadístico F	0.841526	Prob. F(9,27)	0.5855
R ² observada	8.105233	Prob. Ji-cuadrada (9)	0.5236

Prueba de la ecuación:
Variable Dependiente: RESIDUOS²
Método: Mínimos cuadrados
Muestra: 2 38
Observaciones incluidas: 37

Variable	Coeficiente	Error estándar	Estadístico t	Prob.
C	-133.0235	257.3711	-0.516855	0.6095
LPIBPRL^2	-1.208268	2.361024	-0.511756	0.6130
LPIBPRL*LCPERL	0.708159	1.596159	0.443665	0.6608
LPIBPRL*D_PC	0.525321	0.223988	2.345316	0.0266
LPIBPRL	25.35718	49.30125	0.514331	0.6112
LCPERL^2	-0.098570	0.276538	-0.356444	0.7243
LCPERL*D_PC	-0.177179	0.079226	-2.236366	0.0338
LCPERL	-7.437053	16.65227	-0.446609	0.6587
D_PC^2	0.002043	0.009001	0.226988	0.8221
D_PC	-5.479509	2.339105	-2.342567	0.0268

R² 0.219060
R² ajustada -0.041253
S.E. de regresión 0.019723
Suma de los
cuadrados de los
residuos 0.010503
Estadístico F 0.841526
Estadístico
Durbin-Watson 2.370465

Fuente: Elaboración propia con base de la salida de Eviesw10.

Análisis económico de los modelos: Elasticidades

En el modelo de importaciones, oferta y consumo de fresa es importante medir los cambios porcentuales que ocurren en las variables dependientes ante las variaciones de las variables explicativas, *ceteris paribus*, esto es medible a través de las elasticidades. La elasticidad es un indicador muy útil para caracterizar el comportamiento de una variable dependiente ante cambios en las variables explicativas (Parkin, 2010). La elasticidad de una variable con relación a otra variable se puede definir como:

$$e_{Y/X} = \frac{\text{Porcentaje de cambio en } Y}{\text{Porcentaje de cambio en } X} = \frac{\Delta Y/Y}{\Delta X/X} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} * \frac{X}{Y}$$

En un modelo lineal la elasticidad es diferente en cada punto de la línea de regresión. De ahí que generalmente, para calcular la elasticidad se fije en el punto medio de X y de Y ($\bar{X}$, $\bar{Y}$) porque es un punto representativo en la línea de regresión. Si se calcula la elasticidad en este punto se tiene que la:

$$\hat{e} = \hat{\beta} \frac{\bar{X}}{\bar{Y}}$$

Los coeficientes de regresión para cada ecuación se presentan en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Coeficientes estimados de los modelos

Variable explicativa	Variables endógenas		
	D_MP	D_QF	D_CPER
Constante	-7668.172	-107520.1	-10.78661
PIUSL	-0.503017		
PIBPIUS	8.68E-07		
PPFR		0.249235	
SCF		18.88013	
PIUSL		2.023378	
QFL		-0.271938	
LPIBPRL			1.042577
LCPERL			-0.368265
D_PC			-0.100838

Fuente: Elaboración propia con base de la salida de Eviesw10.

En la Cuadro 9 se muestran los valores promedios de las variables endógenas y exógenas incluidas los tres modelos de regresión:

Cuadro 9. Valores medios para cálculo de elasticidades

Periodo	MP	PIUSL	PIBRL	QF	PPFR
1980-2017	48948.8347	15981.613	12242625957	174017.447	55202.6773
PERIODO	SCF	QFL	CPER	PC	

1980-				
2017	6391.13158	160925.054	2.21294396	5.79743969

Fuente: Elaboración propia.

Las elasticidades de demanda de importaciones-precio al importador de fresa y demanda de importaciones-ingreso resultaron ser inelásticas, -0.164 y 0.21 respectivamente, siendo el ingreso el que tiene un efecto mayor, es decir, si el ingreso se incrementa en un 1% la cantidad demandada por importaciones de fresa mexicana aumenta en 0.21%.

En el modelo de oferta de fresa mexicana, la superficie cosechada es la variable que más influye en el comportamiento de la producción puesto que si aumenta en un 1% la superficie cosechada la producción se incrementaría en promedio, 6.7%. El precio promedio pagado por el importador estadounidense de la fresa mexicana (PIUS) tiene un efecto positivo (se esperaba *a priori*) y elástico sobre la producción de fresa lo que indica que si PIUS aumenta en un 1% la producción se incrementaría en un 2.07%. Los resultados de las elasticidades de las demás variables se muestran en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Elasticidades estimadas de los modelos

Periodo	1980-2017	Periodo	1980-2017
Importaciones		Consumo	
$E_{M,PIUSL}$	-0.164	$E_{CPER,LPIBPRL}$	1.042
$E_{IM,PIBRL}$	0.21	$E_{CPER,LCPERL}$	-0.368
Oferta		$E_{CPER,PC}$	-0.26
$E_{QF,PPFR}$	0.07		
$E_{QF,SCF}$	0.69		
$E_{QF,PIUSL}$	0.18		
$E_{QF,QFL}$	-0.25		

Fuente: Elaboración propia.

El consumo de fresa en Estados Unidos se comporta como un bien de elasticidad unitaria, la elasticidad resultante es de 1.04, lo que indica una situación

intermedia entre una demanda-ingreso inelástica y una elástica en que la elasticidad es igual a uno, lo que quiere decir, que ante variaciones porcentuales en el ingreso el consumo varía en la misma proporción. Con el precio al consumidor promedio en el mercado estadounidense, la demanda de esta Berry se comporta como un bien muy inelástico (-0.007), lo que era esperado *a priori* puesto que este bien es muy apreciado por sus cualidades, color y sabor por los consumidores de ese país.

VIII. CONCLUSIONES

Las principales regiones productoras de fresa en México son: Michoacán, Guanajuato y Baja California que representan un 96% de la producción nacional de fresa.

Los modelos estimados de demanda de importaciones de fresa mexicana desde el mercado estadounidense, oferta de fresa en México y consumo de fresa en Estados Unidos se consideran, en términos económicos, aceptables puesto que los coeficientes pendiente parciales resultaron con los signos esperados *a priori* de acuerdo con la teoría microeconómica y estadísticamente significativos al nivel del 5%.

De acuerdo con las elasticidades de la ecuación de demanda por importaciones de fresa mexicana desde Estados Unidos, el ingreso (PIB) de los consumidores de dicho país es el que más afecta (positivamente) en la respuesta de comportamiento de esta demanda puesto que un incremento del 1% en el ingreso de Estados Unidos la demanda por importaciones de fresa aumenta en 0.21%. Este resultado comprueba una de las hipótesis del trabajo.

Esta respuesta inelástica para ambas variables incluidas en el modelo de demanda por importaciones de fresa mexicana indica dos situaciones 1) que se seguirá demandando la fresa mexicana aun cuando el ingreso de ese país disminuya. 2) que aunque las elasticidades demanda-ingreso (0.21) y demanda-precio (-0.16) son inelásticas, la variable ingreso tiene mayor efecto, en términos absolutos, que los precios pagados por el importador estadounidense.

Las elasticidades de la ecuación de oferta de fresa nacional, la superficie cosechada es la variable que tiene mayor influencia en la producción de fresa por sobre el precio pagado al productor y el precio pagado al importador de la fresa, aunque la respuesta de estas tres variables resultó inelástica. Llama la atención que el precio de importación promedio tiene un efecto mayor, en términos absolutos (0.18), que el precio medio rural promedio pagado al productor de fresa (0.07).

Con respecto a la ecuación de demanda de fresa de los consumidores estadounidenses, el ingreso per cápita influye más que los precios al consumidor de fresa en el comportamiento de esta demanda, sus elasticidades son 1.04 y -0.26 respectivamente.

Cabe señalar que los modelos diseñados en este estudio para explicar el comportamiento de las importaciones de fresa dieron cumplimiento a las hipótesis planteadas en la investigación.

BLIBLIOGRAFIA

- Appleyard, R. D. (1997). *International Economics: Trade Theory and Policy*. Irwin/McGraw-Hill.
- Arana, C. J. J., Trejo, P. C. O. (2014). El sector de la fresa en México, costos de transacción económicos y gestión de cadenas de abastecimiento. *Custos e @gronegocio*. 10(2), 125-155.
- Arana, C. J. J., Trejo, P. C. O., Martínez, D. M.A., Mondragón, H. R. (2019). Crecimiento potencial de las exportaciones de fresa (fragaria) mexicana. *Agrociencia*. 53, 417-431.
- Avendaño, Belem. (2008). Globalización y competitividad en el sector hortofrutícola: México, el gran perdedor. *El cotidiano. Agricultura y mercado*.
- Ávila, A. A. González, M. D. (2012). La competitividad de las fresas (*Fragaria spa.*) mexicanas en el mercado nacional, regional y de Estados Unidos. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo. Colegio de Postgraduados México*. 9(1), 17-27.
- Banco Mundial. Disponible en: <https://www.bancomundial.org>. Fecha de consulta: 10 de septiembre de 2018.
- Boris, H., Brunke, H., Kreith, M. (2006). *Commodity Profile: Strawberries*. Agricultural marketing resource center. University of California.
- Claridades Agropecuarias. Disponible en: <https://info.aserca.gob.mx/Claridades>. Fecha de consulta: 20 de diciembre de 2018.
- Cook, L. R. (1997). Tendencias internacionales en el sector de frutas y hortalizas frescas. Departamento de Economía Agraria y de Recursos, UC Davis. *Economía Agraria*, n.º 181,183-208.
- De la Hoz, C. A. P. (2014). *Generalidades de Comercio Internacional*. Centro Editorial Esumer, Medellín, Colombia.
- Estrada, C. M. E. Portillo, V. M. Calderón, Z. G. Martínez, D. M. A. Medina, C. S. E. (2017). Potencialidades para el fortalecimiento de exportación de fresa de

- Michoacán a Estados Unidos de América. Revista Chapingo Serie Horticultura. Chapingo, Estado de México. 23(3), 135-146.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas). Base de datos estadísticos. Disponibles en <http://www.fao.org/faostat/es/#data>. Fecha de consulta 3 de noviembre de 2018
- FRED (Datos Económicos de la Reserva Federal). Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org>. Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2018.
- Greene, W. H. (2002). Econometric analysis. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey.
- Gujarati, D.N. Porter, D. C. (2010). Econometría. McGRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. DE C. V. México, D. F.
- Heredia, Jorge, y Jorge Huarachi. (2009). El índice de la Ventaja Comparativa Revelada entre el Perú y los principales exportadores del mundo: El caso de la región de Lambayeque. Cuad. Difus. 14 (26).
- Hernández, S. D. De la Garza, C M. T. Guzmán, S. E. (2011). Competitividad de la Fresa Mexicana de Exportación a EE. UU: Un Modelo de Equilibrio Parcial. Revista Globalización, Competitividad y Gobernabilidad. Celaya, México. 5(3), 102-104.
- Hoen, A. and Oosterhaven, J. (2006). On the measurement of comparative advantage. The Annals of Regional Science. 40, 677-691.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/datos>. fecha de consulta: 3 de octubre de 2018.
- ITC (Internacional Trade Center). <http://www.intracen.org/default.aspx>. Fecha de consulta: septiembre de 2018.
- ITC (International Trade Centre). Base de datos estadísticos. Disponibles en un Trade Map en <https://www.trademap.org>. Fecha de consulta 15 de octubre de 2018
- Jiménez, Yolanda. (2008). Integración de los Mercados Hortofrutícolas entre México y los Estados Unidos. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Baja California.

- Krugman, P. R., Obstfeld, M. (2001). Economía Internacional Teoría y Política. Quinta edición, Editorial Pearson.
- León L. L., Guzmán, O. D. L. A., García B. J. A., Chávez, M. C. G., Peña, C. J. J. (2014). Consideraciones para mejorar la competitividad de la región “El Bajío” en la producción nacional de fresa. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Estado de México, México. 5(4), 673-686.
- Melendez, G. R., Baños, C. A., Alonso, P. A., Aguilar, V. A., Gomez, L. A. R., Enriquez, Z. A. Mendoza, G. E. Calderas, O. A. Tprt, U. A. Dominguez, F. F. (1984).
- Mercado, S. (1998). Comercio internacional I. Limusa 3ra Edision. Mexico.
- Milquiades, C. (1980). Economía Internacional. Edit. Mc Graw-Hill. México.
- Nicholson, W. (1997). Teoría microeconómica. Principios básicos y aplicaciones. Madrid España: MCGRAW-HIL
- Parkin, M. (2010). Microeconomía. Pearson. México, D.F.
- Pindyck, R. S. Rubinfeld. D. L. (2009). Microeconomía. Pearson Educación, S.A. Madrid, España.
- Ramírez P. L.C., Caamal, C. I. Pat, F. V.G. Martínez, L. D. (2016). Índices de competitividad de la fresa (fragaria vesca l.) de México en el mercado mundial. Agroproductividad. 9 (5), 29-34.
- Ricardo, T. G. (1972). Teoría del comercio internacional. México: siglo XXI.
- SAGARPA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2015). Planeación agrícola nacional 2017-2030. Fresa mexicana.
- SAGARPA (Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2012). Plan rector nacional. Sistema producto fresa. Disponible en: <http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/>

- Samtani, J. B., Rom, C. R., Steven, A H. F. Chad E. F., Petran, F. A Russell W. Wallace, R. W., Pritts, M. P, Fernández, G. C. A., Chase, C. A. Chieri., Kubota, C., Bergefur, B. 2019. Horttech. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH04135-18>.
- Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (2010). Microeconomía con aplicaciones a Latinoamérica. McGraw-Hill. México, D. F.
- Santoyo J. (2009). Paquete tecnológico para la producción de fresa. Fundación PRODUCE Sinaloa A.C
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2016). <http://www.siap.gob.mx/ventana.php?idLiga=1043&tipo=1> Mayo de 2018.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2019). Disponible en <https://www.gob.mx/siap>. Fecha de consulta 10 de mayo de 2019.
- SICE (Sistema de Información sobre el comercio Exterior) (2019). Disponible en: www.sice.oas.org. Fecha de consulta: 10 de abril de 2019.
- Tomek, L., Robinson, J. (1993), Agricultural, Product, Prices, Cornell University, Ithaca.
- USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). (2018). Disponible en: <https://apps.fas.usda.gov/gats/default.aspx>, fecha de consulta: 15 de diciembre del 2018.
- Zarazúa, E. J. A. Almaguer, V. G. Martínez, B. S. R. (2011). Redes de innovación en el sistema productivo fresa en Zamora, Michoacán. Revista Chapingo Serie Horticultura. Chapingo, México. 17(1), 51-60.

ANEXOS

Tabla de datos de importaciones de fresa mexicana por parte de Estados Unidos

AÑO	IM	PIUS	PIBR
1980	5170.9488	53.797827	7560540073
1981	2267.96	51.9173057	7691098673
1982	1043.2616	112.630636	7555767692
1983	1496.8536	232.397383	7956043907
1984	2812.2704	311.355953	8475120053
1985	3084.4256	460.261863	8795831131
1986	4856	1076.00714	9110746393
1987	13507	2723.00676	9317547498
1988	15933	3898.0362	9655421941
1989	13881	4253.94523	9923454270
1990	12601	5070.54723	9951882236
1991	13041	6123.84058	9859736143
1992	9238	5971.06779	1.0133E+10
1993	12747	6794.06782	1.0353E+10
1994	18923	8519.44209	1.072E+10
1995	25894	15772.6293	1.0932E+10
1996	29435	19229.1446	1.1223E+10
1997	13744	18949.9188	1.1652E+10
1998	25358	30921.6519	1.2123E+10
1999	42201	18202.1747	1.2607E+10
2000	33117	17724.0525	1.2982E+10
2001	31286	16350.9327	1.3031E+10
2002	39732	16445.6363	1.3258E+10
2003	40211	17954.0831	1.3582E+10
2004	42226	22399.9063	1.41E+10
2005	54935	20708.635	1.4556E+10
2006	68945	22720.4286	1.4943E+10
2007	71030	21950.4751	1.5199E+10
2008	64435	21082.7816	1.4901E+10
2009	84292	25527.7635	1.4686E+10
2010	89604	31573.5006	1.4992E+10
2011	110144	26420.2021	1.5067E+10
2012	158913	27431.2425	1.5383E+10
2013	149684	26263.5054	1.5711E+10
2014	161156	28359.496	1.6139E+10
2015	141778	42264.1913	1.6762E+10
2016	164271	57415.009	1.6996E+10
2017	87062	25671.5534	1.7334E+10

Producción de fresa en México

AÑO	QF	PPFR	SCF	PIUS
1980	78119	44283.9817	6133	53.797827
1981	53911	98165.6351	3706	51.9173057
1982	57821	150751.799	4024	112.630636
1983	77827	203092.727	4341	232.397383
1984	43131	129011.34	2467	311.355953
1985	56665	220628.505	4401	460.261863
1986	44301	163664.708	3310	1076.00714
1987	84896	145346.722	4632	2723.00676
1988	77549	211608.961	5753	3898.0362
1989	84517	144777.237	4649	4253.94523
1990	106912	91871.7991	5143	5070.54723
1991	88162	62635.7433	7683	6123.84058
1992	76589	44829.5722	5691	5971.06779
1993	94657	29297.5005	5761	6794.06782
1994	95006	20557.5751	4977	8519.44209
1995	131839	13203.1097	7149	15772.6293
1996	119148	19492.6888	7193	19229.1446
1997	98398	18589.0035	6126	18949.9188
1998	118805	20963.249	6539	30921.6519
1999	137736	24388.0357	6841	18202.1747
2000	141130	26116.5978	6503	17724.0525
2001	130688	25186.7142	5699	16350.9327
2002	142245	26732.4542	5850	16445.6363
2003	150261	13200.767	5414	17954.0831
2004	177230	11223.6887	6326	22399.9063
2005	162627	16418.5534	5657	20708.635
2006	191843	17819.5734	6403	22720.4286
2007	176396	13568.4705	6238	21950.4751
2008	207485	9154.19227	6176	21082.7816
2009	233041	8711.40887	6678	25527.7635
2010	226657	9276.9	6282	31573.5006
2011	228900	8028.67792	6978	26420.2021
2012	360426	8701.29457	8664	27431.2425
2013	379464	7725.39159	8496	26263.5054
2014	458972	7730.35529	9966	28359.496
2015	392625	9354.82395	10073	42264.1913
2016	468248	9500.14776	11091	57415.009
2017	658436	12091.832	13850	25671.5534

Consumo de fresa en Estados Unidos

AÑO	CPER	PIBPR	PC
1980	0.89175726	32905.8132	4.98052787
1981	0.98590371	33160.0115	5.18700742
1982	1.07465054	32271.314	5.59673233
1983	1.05336287	33662.9818	4.90866364
1984	1.34483345	35524.0931	4.90834073
1985	1.35478621	36523.8795	4.9553823
1986	1.31240311	37477.5249	4.84592503
1987	1.41321657	37968.3731	5.43354131
1988	1.5122757	38974.0786	5.4015335
1989	1.47566952	39675.8539	5.36258332
1990	1.47136432	39408.7206	5.58578219
1991	1.61932344	38669.4505	5.07507998
1992	1.62839528	39357.4596	5.21671655
1993	1.64200304	39815.3245	4.96411264
1994	1.8370476	40801.8295	4.9047524
1995	1.8597272	41151.3777	5.54533975
1996	1.95951744	41753.1496	5.28716689
1997	1.8597272	42817.706	5.41121973
1998	1.77698329	43997.874	6.45895721
1999	2.07298348	45208.8688	6.52036859
2000	2.20545295	46039.9253	5.70474281
2001	1.91139677	45747.8635	6.75385518
2002	2.10864514	46112.9756	6.61731018
2003	2.39871959	46830.2371	6.72129809
2004	2.48275814	48198.9379	7.576818
2005	2.6434001	49321.5008	6.92859087
2006	2.78415605	50172.8165	6.49134859
2007	2.83966964	50561.5792	6.80953489
2008	2.92414313	49117.4915	6.81231614
2009	3.25077674	47981.1661	6.27418741
2010	3.27740392	48574.3404	6.41545706
2011	3.33783749	48438.759	5.91375292
2012	3.61457835	49094.3985	5.56260663
2013	3.62939938	49791.9081	5.56797082
2014	3.60798342	50796.8702	6.19689506
2015	3.49886864	52392.0432	5.99207447
2016	3.65012107	52753.7485	6.50368858
2017	3.78062872	53424.1698	4.91052711