

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-
ADMINISTRATIVAS**

**POTENCIALIDADES PARA EL FORTALECIMIENTO DE EXPORTACIÓN DE FRESA
DE MICHOACÁN A ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA**

QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA.

PRESENTA:

MARÍA EUGENIA ESTRADA CHAVIRA

CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO

2016



**DIRECCION GENERAL ACADÉMICA
SERVICIO DE SERVICIOS ESCOLARES
COMISIÓN DE EXAMENES PROFESIONALES**



**POTENCIALIDADES PARA EL FORTALECIMIENTO DE EXPORTACIÓN DE
FRESA DE MICHOACÁN A ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA**

Tesis realizada por **María Eugenia Estrada Chavira** bajo la dirección del
Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito
parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

DIRECTOR: _____ 

DR. MARCOS PORTILLO VÁZQUEZ

ASESOR: _____ 

DR. GUILLERMO CALDERÓN ZAVALA

ASESOR: _____ 

DR. EDUARDO SEGARRA

LECTOR EXTERNO: _____ 

DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ DAMIÁN

AGRADECIMENTOS

A Dios por llevarme siempre de su mano.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento para hacer posible mis estudios de Doctorado.

A los profesores del programa de Posgrado por sus cátedras brindadas.

Al Dr. Marcos Portillo, por su dirección, apoyo y disponibilidad para la realización de esta investigación y mis estudios de doctorado.

Al Dr. Guillermo Calderón, por su amistad y apoyo brindado para esta investigación.

Al Dr. Eduardo Segarra, por todas sus atenciones brindadas en mi estancia doctoral y su asesoría para la realización de esta investigación.

Al Dr. Miguel Ángel Martínez Damián por su asesoría oportuna en esta investigación.

Al Dr. Humberto Vaquera, por su amable disponibilidad y asesoría en esta investigación.

Mi agradecimiento a todos mis compañeros: (+) Silvia, Luis, Arpi, Alfredo Pelayo, Jonathan, Alejandro, Lesly, Alfredo, Imelda, David, Tzatzil, Xóchitl, Laura, Adolfo, Laura Cecilia, y Marlio.

A mis padres, a mis hermanos y a mis hijos, gracias por creer en mí.

A todas aquellas personas que llevo en mi corazón que de una u otra manera ayudaron a la realización, tanto de mis estudios de doctorado como de esta investigación.

DEDICATORIA

A mis hijos:

Erandi, Lorena y Xareni.

DATOS BIOGRÁFICOS DEL AUTOR



María Eugenia Estrada Chavira, nació en Villa Ocampo, Dgo. El día 15 de Noviembre de 1972.

Cursó la Licenciatura en Economía Agrícola, en la División de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma Chapingo, durante el periodo, 1990-1994.

Es Maestra en Ciencias por el Colegio de Posgraduados, en Montecillo Estado de México, con la tesis titulada: "Comercialización de Aguacate Hass de Michoacán a Estados Unidos de Norteamérica, Mediante una Empresa Integradora", durante el periodo 1997-1998.

POTENCIALIDADES PARA EL FORTALECIMIENTO DE EXPORTACIÓN DE FRESA DE MICHOACÁN A ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

STRAWBERRY EXPORT STRENGTHENING FROM MICHOACAN TO UNITED STATES OF NORTH AMERICA

María Eugenia Estrada Chavira¹ y Marcos Portillo Vázquez²

RESUMEN

El cultivo de fresa en México es un generador de divisas y de empleo en la región de producción. Esta investigación tuvo por objetivo el estudio de las potencialidades de fresa de Michoacán a Estados Unidos de América. Bajo la hipótesis de que es posible incrementar las exportaciones de fresa en el estado. Para lo cuál después de un diagnóstico de la región propuesta, se realizaron tres estudios: uno sobre la tasa de crecimiento de la producción, otro sobre la proyección de exportaciones de México a E.U.A. y otro más sobre el estudio de oferta y demanda de México y E.U.A. Todos con modelos econométricos procesados en el software Statistical Analytical System (SAS). En el primer caso el resultado fue que la producción creció por el rendimiento y no por la superficie, lo que es atribuido al cambio tecnológico; en el segundo caso, no existe aún evidencia de que las exportaciones de fresa vayan a la baja. En el último caso, el precio de fresa para México y E.U.A. es inelástico en la oferta. Pero, en la demanda para México no lo es, es elástico. Existe una diferencia de casi el 70% respecto al precio doméstico del internacional. Aún existe potencialidad de oferta de fresa para exportación en México, por lo que se recomienda, se siga exportando a E.U.A. teniendo en cuenta todas las normas de exportación requeridas, e incorporar a los pequeños productores con los medianamente tecnificados para que puedan también vender su producto al exterior.

PALABRAS CLAVE: Tasa de crecimiento, proyección, oferta y demanda.

ABSTRACT

The strawberry crop in Mexico generates foreign exchange and jobs. The aim of this research was to quantify the potential for exporting Michoacán strawberries to the U.S. under the hypothesis that it is possible to increase such exports from the state. After a diagnosis in the growing region, three studies were conducted: one about the production growth rate, another about the forecast for Mexican exports to the U.S. and the last about the strawberry supply and demand situation in Mexico and the U.S. All of them were developed with econometric models processed in Statistical Analytical System (SAS) software. In the first study, the results indicate that fruit production increased because of yield and not planted area, which is due to technological improvement; in the second study, there is no evidence that Mexican exports will go down. In the last study, it was determined that the strawberry price for Mexico and the U.S. is inelastic for supply, but elastic for Mexico's demand. There is almost a 70 % difference between the international and domestic prices. There is still potential in the Mexican strawberry supply to export. Therefore, it is recommended to continue exporting to the U.S., taking into account all export requirements and linking small strawberry growers with medium-tech growers in order for them to gain access to better production technology and sell their fruit production to the international market.

KEY WORDS: Growth rate, forecast, supply and demand.

¹ Tesista

² Director

CONTENIDO	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
INTRODUCCIÓN	1
i. Planteamiento del problema.....	1
ii. Justificación e importancia.....	2
iii. Hipótesis	4
iv. Objetivos.....	4
I.- REVISIÓN DE LITERATURA	6
1.1. Antecedentes.....	6
1.2. Aplicaciones de métodos econométricos en el comercio internacional.....	9
1.3. Aplicaciones de la competitividad del producto fresa en México y E.U.A.....	12
II.- TEORÍA DE MERCADO Y COMERCIO INTERNACIONAL	17
III.- METODOLOGÍA PARA OBTENER POTENCIALIDADES	36
3.1. Potencialidades mediante tasas de crecimiento	36
3.2. Potencialidades por métodos de predicción.....	42
3.3. Potencialidades en equilibrio parcial: oferta y demanda.....	48
IV. ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN DE FRESA	59
4.1. Situación mundial del mercado de la fresa.....	59
4.2. Situación nacional en el mercado de fresa.....	61

4.3. La producción en el estado de Michoacán	63
4.4. Situación del mercado de fresa en Estados Unidos de América.....	70
V.- CARACTERÍSTICAS DE LA EXPORTACIÓN DE FRESA.....	73
5.1. Requisitos de exportación	73
5.2. La fresa en los planes y programas: nacional y estatal	83
5.3. Inocuidad y fitosanidad	83
5.4. Marco legal para la exportación de fresa	86
VI. POTENCIALIDADES PARA LA EXPORTACIÓN DE FRESA.....	92
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	127
7.1. Conclusiones.....	127
7.2. Recomendaciones	129
BIBLIOGRAFÍA	130
ANEXOS	147

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distritos de desarrollo rural de Michoacán.....	67
Tabla 2. Potencialidad de rendimiento.....	97
Tabla 3. Tasa de crecimiento en el cultivo de fresa.....	98
Tabla 4. Cantidades de exportación de fresa de México, proyectadas 2014-2025	103
Tabla 5. Valores estadísticos del modelo de predicción para las exportaciones de fresa de México, 1990-2020.....	105
Tabla 6. Valores estadísticos del modelo lineal y Winter.....	108
Tabla 7. Proyección de la población de E.U.A., principal destino de la fresa de México.....	110
Tabla 8. Regresión lineal simple de funciones de oferta y demanda de fresa para E.U.A. utilizando logaritmos.....	111
Tabla 9. Regresión lineal simple de funciones de oferta y demanda de fresa para México utilizando logaritmos.....	115
Tabla 10. Escenarios de mercado ante cambios en el precio de equilibrio de fresa.....	127

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Precio de equilibrio de un bien o servicio.....	20
Figura 2. Equilibrio de oferta y demanda en autarquía.....	29
Figura 3. Exceso de oferta de un país exportador.....	30
Figura 4. Exceso de demanda de un país importador.....	32
Figura 5. Exceso de oferta.....	33
Figura 6. Exceso de demanda.....	33
Figura 7. Participación porcentual por estado en la producción nacional de fresa.	62
Figura 8. Periodos de cosecha de fresa en México.....	65
Figura 9. Importación de fresa en Estados Unidos (toneladas) 2003-2013.....	96
Figura 10. Tasa de crecimiento de superficie sembrada (%).....	99
Figura 11. Tasa de crecimiento de producción (%).....	100
Figura 12. Tasa de crecimiento de rendimiento (%)	101
Figura 13. Exportaciones de fresa de México durante el periodo 1990 – 2013...	102
Figura 14. Exportaciones de fresa de México durante el periodo de 1990 – 2013 y proyectadas desde 2014 – 2020.....	104
Figura 15. Exportaciones de fresa de México mediante el modelo lineal durante el periodo 1990 – 2020.....	106
Figura 16. Exportaciones de fresa de México durante el periodo 1990 – 2013 mediante el método Winter.....	107
Figura 17. Predicción de exportaciones de fresa de México durante 1990 a 2020 mediante el método Winter.....	109
Figura 18. Panel de equilibrio de comercio internacional de México y E.U.A.....	126

INTRODUCCIÓN

i. Planteamiento del problema

En la actualidad la superficie de fresa sólo representa el 0.06 % (SIAP, 2014), de la superficie sembrada nacional. Del total de la producción nacional de fresa para 2014, sólo se exportó el 37% de la producción la cual está en calidad de exportación (SIAP, 2014).

Por otra parte, los productores no están organizados, porque aún cuando existen tres tipos de productores: los no tecnificados, los de mediana tecnificación y los de alta tecnificación, carecen de organización entre ellos. Los altos productores son los que en su mayoría aportan la producción con calidad exportable acaparando la producción de los intermedios. Dejando a los pequeños productores el mercado nacional.

Sin embargo, existe la posibilidad de ampliar las exportaciones cuyo costo sería cumplir con los requerimientos de sanidad y trazabilidad que el mercado Estadounidense reclama. Los Estados Unidos son los mayores consumidores de fresa en el mundo, con un consumo anual superior al millón de toneladas de fresa, con un consumo *per cápita* de 3.58 kg, lo que representa un mercado muy atractivo para la exportación de fresa mexicana. Por otra parte, Estados Unidos es el segundo productor de fresa en el mundo, su periodo de producción es de Abril a Octubre. En México el periodo de cosecha es de Noviembre a Agosto, con el mayor pico de producción entre los meses de Enero a Marzo, periodo en que no hay cosecha en E.U.A., lo que constituye una ventana comercial muy importante para México.

En éste enfoque se plantea conocer los diferentes grupos de productores existentes los organizados con los no organizados y sus potencialidades para ingresar al mercado

internacional. ¿Los no organizados tienen posibilidades de pensar en la exportación? ¿Es posible extender las potencialidades de mercado de la fresa de Michoacán a Estados Unidos de Norteamérica?

ii. Justificación e importancia

La producción de fresa en el país es generadora de divisas y empleos durante todo el proceso tanto de producción como de comercialización. México a nivel mundial está ubicado como el tercer productor de fresa (FAO, 2013). Lo que lo posiciona como un país potencial para la exportación de su producto y por otra parte siendo Estados Unidos el segundo productor de fresa pero también el principal consumidor le permite a México direccionar su mercado a dicho país ya que puede aprovechar su cercanía geográfica, sólo tiene que adoptar los requerimientos de calidad establecidos y conocer el mejor canal de comercialización.

A nivel mundial los principales cinco países productores de fresa, en orden de importancia son: China Continental, Estados Unidos, México, Turquía y España. (FAO, 2013). Respecto a países exportadores, en orden de participación: España, Estados Unidos, México, Países Bajos, y Bélgica. Es de destacar que, Estados Unidos es el segundo productor mundial y es el primer consumidor de fruta fresca en el mundo importando grandes, los siguientes países importadores fueron Canadá, Alemania, Francia y Rusia, (FAO, 2013).

El cultivo de la fresa en México tiene gran relevancia a pesar de no ser el producto con mayor superficie cosechada ya que ocupa sólo el .06 % (SIAP, 2014), de la superficie sembrada. Los principales productores de fresa en México según el número de toneladas

de fresa obtenidas, son por orden de importancia: Michoacán, Baja California, Jalisco, Baja California Sur, y Estado de México.

Los mercados nacionales e internacionales se abastecen según la temporada. Michoacán es el principal productor de fresa en México produciendo más del 60 % del total de la producción y en los últimos años ha tenido un incremento del 22 % de incremento en su producción.

El cultivo, cosecha, acondicionamiento y comercialización de la fresa en México propicia el arraigo de la población a sus lugares de origen, conservando sus tradiciones y costumbres, aumentando las oportunidades de educación para sus hijos, al no tener que migrar con todo y familia.

Genera oportunidades de empleo, para mitigar el fenómeno tan marcado de la migración rural a los E.U.A. y a las grandes ciudades de México; Con más empleos, se tiene la posibilidad de recibir en mejores condiciones a los connacionales que están regresando de los E.U.A. al no encontrar oportunidades laborales en ese país, en la actualidad.

Para México existe una gran oportunidad de mercado en la exportación a Estados Unidos ya que por un lado está la cercanía geográficamente y por el otro la demanda imperante en éste país por el incremento en el consumo de la fresa. Las exportaciones pueden aprovecharse en los meses que Estados Unidos no tiene producción y es cuando puede exportar a dicho país.

Michoacán cuenta con una ventaja de comercialización de la fresa, que es su posición geográfica, que le permite distribuir su producto a gran parte del país, a diferencia de otros estados cuyo problema son los precios de transporte.

iii. Hipótesis

Dado que la mejor alternativa de mercado para los productores de fresa de Michoacán es Estados Unidos de Norteamérica, se considera que:

Ante la situación actual del mercado, es posible aumentar la producción de exportación de fresa dado que las potencialidades son mayores a la producción actual, mediante un mejor uso de los recursos disponibles en la región de estudio. Bajo tres supuestos: 1) Existe un exceso de oferta de fresa en México y un exceso de demanda en E.U.A. 2) La elasticidad precio de la oferta y demanda de fresa en México es inelástica. 3) El precio de equilibrio de fresa en México es inferior al precio de equilibrio de fresa en E.U.A.

Para poder realizar el presente análisis, se plantean los siguientes objetivos.

iv. Objetivos

General

Identificar y cuantificar las potencialidades de producción para exportación de fresa de Michoacán a Estados Unidos.

Particulares

- ✓ Identificar los requerimientos arancelarios y no arancelarios para la exportación de fresa *Fragaria ananassa x. duch* de Michoacán a Estados Unidos.

- ✓ Analizar las condiciones actuales de la producción de fresa en el área de estudio.
- ✓ Generar recomendaciones para la explotación de las potencialidades económicas de exportación de fresa de Michoacán a Estados Unidos de Norteamérica.
- ✓ Analizar las controversias entre los agentes económicos que participan en el mercado de fresa de Michoacán a Estados Unidos de Norteamérica y generar recomendaciones para superarlas.

I.- REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Antecedentes

En México, la industria agroalimentaria la conforman las actividades agrícola, silvícola, ganadera, la caza, la pesca, los alimentos procesados, las bebidas y el tabaco. A partir de la incorporación de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés) en 1986, los niveles arancelarios del sector agrícola exportador se redujeron drásticamente y se eliminaron de manera unilateral las licencias de importación para la mayoría de los productos agrícolas. Al mismo tiempo, se promovió que el sector agrícola se dirigiera hacia mercados más abiertos, hecho que repercutió positivamente en las exportaciones de los productos agrícolas mexicanos.

México empezó a exportar sus productos significativamente en el mercado estadounidense, hecho que se concretó con la firma del TLCAN (Tratado de libre comercio de América del Norte), que convirtió a Estados Unidos en el principal país receptor de las exportaciones agrícolas mexicanas. Antes del TLCAN las exportaciones mexicanas totales ya habían observado un aumento considerable, de acuerdo con datos del INEGI: entre 1991 e inicios de 1994, éstas se incrementaron 21%, de 42,600 a 51,800 millones de dólares, tendencia que se repitió en las exportaciones agroalimentarias de los siguientes años, que aumentaron de 2,300 a 2,700 millones de dólares (un incremento de 17%). Los dos primeros años posteriores al inicio del TLCAN fueron muy importantes, en especial 1995, año en el que se experimentó un incremento de 50.6% en relación con lo registrado en 1994, (Medina, 2012).

En años más recientes muestran un crecimiento en especial 2011, año en el que las exportaciones agroalimentarias mexicanas registran el máximo crecimiento interanual desde 1995. Lo que se explica por el crecimiento económico de la economía nacional y de la actividad productiva del sector, (Medina, 2012).

Para el año 2012, las exportaciones agroalimentarias ascendieron a 4,002 millones de dólares (mdd), 8% por encima de lo registrado en el mismo periodo de 2011. Durante este primer bimestre las ventas al exterior de productos agropecuarios y pesqueros, se incrementaron en más del 12%; los productos agroindustriales crecieron casi un 4% con respecto a los dos primeros meses de 2011. (SAGARPA, 2012, pp.1).

En el mercado internacional las adquisiciones se llevan a cabo cuando existe cierto grado de competitividad del país de origen. Es el caso de las frutas y las hortalizas que han tenido un papel relevante debido a que se ha logrado consolidar una red de negocio entre productores, distribuidores, grandes supermercados y empresas multinacionales, que ha conseguido posicionar estos productos mexicanos en regiones con alto poder adquisitivo, como Europa y Estados Unidos.

México tiene ventajas comparativas en el sector de vegetales frescos y frutas frescas, pero no las posee cuando se trata de productos animales o alimentos, Medina, (2012). Pero, al no diversificar, la viabilidad y rentabilidad del sector dependerá de mantener altos niveles de exportación hacia Estados Unidos, situación que puede verse afectada en tanto el vecino del norte aumente sus tratados comerciales bilaterales o multilaterales con otros países, que propicien un efecto indeseado en los productos mexicanos en cuestión.

Los principales productos con mayor participación en el valor total de las exportaciones agroalimentarias de México, durante febrero de 2012, fueron: la cerveza de malta (8.1%); el jitomate (7.9%); los espárragos (5.5%); el azúcar (4.3%); el pimiento (3.8%); el aguacate (3.6%); tequila y mezcal (3.2%); los productos de panadería (3%); los bovinos (2.9%); y otras hortalizas (2.9%). Estos 10 productos agroalimentarios en su conjunto registraron exportaciones por encima de 919 mdd cantidad que representa más del 45 % de las exportaciones totales registradas por el sector no petrolero en febrero de 2012. En el caso de la exportación de fresa ocupa el lugar número 13 con una participación de 0.002% de las exportaciones de México. (SIAP, 2012).

En el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal 2005 – 2012. En el plan Rector Sistema Nacional Fresa dado a conocer por la SAGARPA, 2012: pág. 8. Así como en el plan rector del sistema – producto fresa en Michoacán, se plantea una estrategia conceptualizada en términos de visión participativa y con enfoque del sistema producto cuyo objetivo es identificar los factores que determinan la competitividad en cada uno de los eslabones que conforman el sistema producto fresa.

1.2. Aplicaciones de métodos econométricos en el comercio internacional.

A continuación se exponen investigaciones realizadas mediante el uso de modelos econométricos, para el análisis de la oferta y demanda de mercado de productos agropecuarios. Un modelo econométrico de simulación de la industria del algodón en México, fué realizado por López, 2003. Con el objetivo de analizar la industria del algodón en México ante cambios potenciales en la política de eliminación de barreras arancelarias en la industria de textiles bajo el marco del Tratado de Libre Comercio entre México, E.U.A. y Canadá. Realizó un modelo de oferta y otro de demanda con el método ordinario de mínimos cuadrados para cuantificar oferta, demanda y relación de precios. El resultado fué que la elasticidad (0.66) era consistente con estudios anteriores tales como Coleman and Thigpen (1991), Salcedo-Baca (1981), entre otros. Propuso para futuras investigaciones la inclusion del costo del agua, ya que en este estudio en particular se careció de esa información. Concluyó que ante la eliminación de barreras arancelarias en la industria de textiles las importaciones de algodón en México disminuirían 12%.

En el caso de frutas, existen en E.U.A. parcelas donde los consumidores son invitados a cosechar su propia fruta, tal es el caso de fresa en Carolina del Norte, E.U.A. Carpio, 2008. Realizó un modelo econométrico estructural de demanda del consumidor para operaciones de "cosecha tu propia fruta". El modelo fue usado para analizar la desición de cosechar la propia fruta versus comprar fruta ya cosechada en Carolina del Norte E.U.A. La aplicación empírica distingue el doble efecto en el tiempo como una restricción y también como una utilidad. Sin embargo, se encontró que el efecto tiempo es más pequeño con respecto al efecto del precio. La elasticidad estimada mostró que la fresa

vendida una vez que es cosechada por el consumidor tiene un precio elástico, siendo menor que la elasticidad de la fruta ya cosechada.

Un modelo de producción logarítmico transcendental con variables regionales dummy fue realizado para estimar la demanda derivada de la semilla de algodón en la industria de lácteos, maíz, alfalfa, y otros granos. Se utilizó un método de aproximación marginal en dos escenarios de análisis: tomando en cuenta periodos de cambio de los precios futuros de granos y el incremento en la producción de leche fueron investigados para determinar el efecto en la demanda agregada de la semilla de algodón y en los precios de la misma. Con lo que se obtuvo la demanda para la semilla de algodón y sus implicaciones en las ganancias generadas para los agricultores. El estudio reporto sensibilidad a los precios y cantidades demandadas por la industria de lácteos. Las elasticidades se usaron para analizar el efecto de los factores en la demanda de semillas de algodón. Los dos casos analizados resultaron en beneficio del aumento en la producción de leche ayudando al cálculo de la demanda derivada en los lácteos y su efecto en los precios de la semilla de algodón. (Arguello, P. 2008).

En el largo plazo se incrementará la demanda de la semilla de algodón la cual incrementa la producción de leche, manteniendo otros factores constantes. Lo que implica que la migración hacia granjas lecheras se incremente en 4% anual, lo que beneficiará a los productores esperando mayores ganancias.

En una investigación de un modelo de estimación y simulación sobre el comercio internacional de sorgo en grano para Estados Unidos y México. Se modeló una simulación econométrica de la oferta, demanda y comercio internacional así como una

proyección mediante un modelo de equilibrio parcial con el objetivo de cuantificar los efectos de variables exógenas en el comercio internacional de sorgo entre E.U.A. y México. (Liu, B. 2010),

La proyección fué establecida usando un modelo validado y valores de variables exógenas obtenidas del sitio FAPRI para proyectar el nivel de variables endógenas en el periodo de 2009 a 2017. Así como tambien, el impacto de escenarios alternativos. La conclusion fue que la oferta de sorgo en E.U.A. Se mantendrá estable durante el periodo de análisis de 2009 a 2017. Se proyectó que las exportaciones de E.U.A. a México se incrementarán en el periodo de pronóstico. La oferta y demanda de sorgo en México tambien incrementarán, no así el precio que disminuirá para ambos países.

Los modelos de Equilibrio parcial son útiles para estimar los impactos de las políticas comerciales sobre un sector en particular, una region geográfica, o un grupo de hogares específico. En su investigación "Competitividad de la fresa mexicana de exportación a Estados Unidos un modelo de equilibrio parcial". El autor, determinó que Estados Unidos es el principal consumidor de fresa en el mundo y para satisfacer su demanda tiene que importar sobre todo de México. Realizó un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas cuyos resultados fueron que ante un incremento del 30 % en la cantidad exportada a Estados Unidos en un año, el precio disminuiría en 2.47 % en el corto plazo. El modelo de simulación muestra la relación Beneficio / Costo, para el productor de los estados de Michoacán, Baja California y Guanajuato serían mayores a uno, es decir, que sigue siendo rentable para los productores de fresa de los tres estados un incremento de 30 % en la cantidad exportada a E.U.A. (Hernández, 2011).

En otra investigación cuyo objetivo fue evaluar los efectos que las políticas de producción de biocombustibles en Estados Unidos le ocasionan al Mercado de maíz en México. Utilizó un modelo de regresión y las elasticidades precio de la oferta y precio de la demanda para México, estableció seis escenarios posibles de política en la producción de biocombustibles para E.U.A. Llegando a la conclusión que de eliminarse las políticas de producción de biocombustibles en E.U.A. las importaciones de México se incrementarían en un 31%. (Romero, 2013).

1.3. Aplicaciones de la competitividad de la fresa en México y E.U.A.

En el mercado internacional las adquisiciones se llevan a cabo cuando existe cierto grado de competitividad del país de origen. En el caso de las frutas y las hortalizas ha tenido un papel relevante debido a que se ha logrado consolidar una red de negocios entre productores, distribuidores, grandes supermercados y empresas multinacionales, que ha conseguido posicionar estos productos mexicanos en regiones con alto poder adquisitivo.

El Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal 2013 – 2018, por el que se rige México se encuentra el Plan Rector Sistema Nacional Fresa y tiene como política oficial el desarrollo del sector agropecuario con especial interés en la organización de los productores y el aumento de productividad del cultivo de fresa para exportación. Dentro del Programa para el Fortalecimiento del Comité Estatal del Sistema-Producto Fresa su principal objetivo es fortalecer la operación del Comité Nacional del Sistema Producto Fresa y consolidar su representatividad y capacidad de gestión.

Por otra parte, E.U. A. como segundo productor y principal consumidor de fresa con el objetivo de conocer el comportamiento de su más cercano competidor y abastecedor de

fresa, varias Universidades han realizado estudios de fresa para poder implementar mejores políticas agrícolas.

En el Estado de California, U.S. (Phillips, 2004). En su investigación sobre los principales factores que determinan la competitividad del subsector de la producción de fresa en el estado de California, E.U.A. Encontró que son 6 factores que determinan la competitividad: mejores condiciones agroecológicas que en otros estados de E.U.A. productoras de fresa; presencia de economías de escala; innovación tecnológica; condiciones favorables de demanda, flexibilidad en el Mercado e infraestructuras apropiadas para el cultivo de fresa.

En el artículo redes de innovación en el sistema productivo fresa en Zamora Michoacán, se expone que es posible determinar la proporción en que contribuye cada factor a la producción y determinar si el crecimiento ha sido intensivo o extensivo. El crecimiento extensivo consiste en el aumento de la producción vía el incremento de la superficie cosechada, situación que remite a obsolescencia tecnológica. El crecimiento intensivo se relaciona con el aumento en la producción vía incremento en rendimientos, hecho que indica un mayor nivel tecnológico. Un crecimiento combinado remite a incremento de superficie y rendimiento por igual. (Zarazúa, 2009).

Como ejemplo de la inflexibilidad en el mercado de fresa y dada la importancia que el cultivo de fresa tiene en la región de Zamora, Michoacán es importante conocer la cadena de valor del cultivo de fresa en Zamora, Michoacán. Investigación realizada con el objetivo de analizar los factores que han obstaculizado la conformación de la cadena de valor para fresa producida en el estado de Michoacán. Se llegó a la conclusión que existe un

clúster en la conformación de la cadena de valor que impide que los productores sean más competitivos. Se recomienda realizar la cadena de valor periódicamente lo que permitiría a los productores detectar nuevos mercados en los cuales su producto sea más competitivo. (Ramírez, 2010).

Por otra parte se realizó un estudio sobre la competitividad de las cadenas agroalimentarias de la fresa de México y de California. El objetivo de esta investigación fue comparar los sistemas de producción de México y California, para conocer que es lo que verdaderamente influye en el cultivo de la fresa y así lograr un producto superior y un cultivo de mayor rendimiento. (CONAFRE, 2010).

Las conclusiones fueron que cultivar y producir fresa en México cuesta menos, y que las condiciones agroecológicas que presenta el estado de California son las más adecuadas para el cultivo de la fresa. Se recomienda imitar las mejores prácticas de producción y organización de los productores de California. Así como, desarrollar un sistema de distribución, de conservación y transformación de la fresa. Buscar nuevos socios comerciales, promover la calidad y el cultivo con altas tecnologías. Para lo cuál se deben tomar en cuenta los manuals establecidos por: SAGARPA, 2010. En su manual del sistema de trazabilidad de productos hortofrutícolas establece el flujo general de la unidad de producción agrícola y el diagrama en el sistema de empaque y la evaluación de los mismos. Y en el manual de buenas prácticas agrícolas, la SAGARPA establece las responsabilidades y los riesgos de la empresa desde la plantación, producción, cosecha, empaque y transporte del producto. (SAGARPA, 2010).

Pero además, se debe buscar un canal de comercialización moderno. El autor identificó los determinantes en los canales de comercialización de fresa para pequeños productores en Michoacán. Así como también los efectos en tecnología e ingreso y la participación en canales de comercialización modernos versus tradicionales. (Berdegué, 2012).

Se realizaron dos fases una mediante una función de riesgo paramétrica con una distribución de Weibull bajo el modelo econométrico de duración. Y otra mediante métodos de control de funciones (supervivencia). Los resultados fueron que los pequeños productores de Maravatío, Michoacán, no tienen acceso a los modernos canales de comercialización teniendo que dirigir su producto a la central de abasto de la ciudad de México. Solo una pequeña proporción de los productores tiene acceso a los canales de comercialización modernos firmando contratos con la gran empresa productora y comercializadora de fresa en Michoacán. Solo 10 % del total de productores de fresa han podido incorporar alta tecnología a sus cultivos para competir con los altos estándares del Mercado.

Y debido a éste dinamismo en el Mercado, se produjo un cambio en la fuerza de trabajo, ya que la producción y comercialización de la fresa requiere mucha mano de obra lo que se traduce en menos migración ilegal a E.U.A. y mayor permanencia en los lugares de origen familiar. Pero un cambio no favorable en la region ha sido el aumento en el uso de fertilizantes y pesticidas. Se concluyó que la pequeña proporción de productores que se incorporó a las nuevas cadenas de Mercado tuvo un impacto positivo en sus ingresos, lo que determino que existe una relación inversa entre tipo de productor e ingreso. Se recomienda el establecimiento de asociaciones entre productores.

Por último en la investigación "El sector de la fresa en México, costos de transacción económicos y gestión de cadenas de abastecimiento" se caracterizó la industria de fresa del Valle de Zamora, Michoacán, México en términos de soluciones prácticas, técnicas y organizacionales. Concluyendo en dos aproximaciones técnicas adoptadas por procesadores-empacadores: teoría de costos de transacción económicos y gestión de cadenas de abastecimiento. Desde la perspectiva del empacador – procesador, cuatro desafíos se documentaron en esta industria: mejoramiento de calidad del producto, certidumbre de oferta real, eficiencia en los tiempos de abastecimiento y mejora en la coordinación entre oferta y demanda. En términos de las aproximaciones teóricas, esos desafíos podrían implicar mayores costos de transacción. (Arana, 2014).

II.- TEORÍA DE MERCADO Y COMERCIO INTERNACIONAL

En este capítulo se exponen las diferentes herramientas teóricas de la Economía, con las cuáles se llevó a cabo la presente investigación. En primer lugar, se expone la teoría de mercado sobre los componentes de la oferta y la demanda. Como medios para llegar a un precio de equilibrio y un canal de comercialización. A continuación se habla de la elasticidad de un bien o servicio. A continuación se expone la teoría del equilibrio parcial en el comercio internacional y por último se habla del modelo de regresión lineal: sus métodos y componentes.

Teoría de Mercado

La interacción entre compradores potenciales y vendedores potenciales de un bien o servicio establece un mercado. Drummond, (2004). Existen cinco tipos de mercados: Por grupos de productos involucrados: mercado de granos y cereales, mercado de frutas y hortalizas; Por el área cubierta: locales, regionales, nacionales y mundiales; Por el nivel de operaciones: menudeo y mayoreo; Por el tipo de intercambio: en base a un sistema monetario, o en base al trueque; Por el grado de competencia: competencia perfecta, competencia monopolística, oligopolio y monopolio. (Barrera, 2013). Los cuales están regidos por la oferta y la demanda de bienes y servicios.

La oferta es la cantidad de un bien o servicio que los productores están dispuestos a ofrecer a la venta a diferentes precios, *ceteris paribus*. La demanda es la cantidad de un bien o servicio que los consumidores comprarán a diferentes precios en un punto en el tiempo, *ceteris paribus*. (Cramer, 1988).

La *ley de demanda* establece una relación negativa entre precio y cantidad, entre más bajo sea el precio de un bien mayor será su demanda y viceversa. En el caso de productos sustitutos cuando el precio de un bien aumenta la cantidad consumida del otro bien aumenta. Para productos complementarios si el precio de un bien aumenta, y la cantidad consumida del bien disminuye también disminuye la cantidad consumida del bien complementario.

Ante cambios en el ingreso disponible la cantidad demandada responde según el tipo de bien, es decir, si ante un cambio en el ingreso real la demanda del bien aumenta en mayor proporción, se trata de un bien superior, como sería el caso por ejemplo del consumo de frutas. Si ante cambios en el ingreso el consumo se queda en igual proporción se trata de un bien normal, como ejemplo los alimentos básicos. Y si ante cambios en el ingreso el consumo de estos bienes disminuye se habla de bienes inferiores. Ejemplo ropa usada. (García, 2000).

La ley de la oferta establece una relación positiva entre precio y cantidad ofrecida a la venta, entre más alto sea el precio mayor será lo que se ofrezca para vender de un producto. Los cambios en la oferta pueden darse por cambios en el uso de tecnología, cambios en los precios de los bienes de producción, ante cambios en los bienes relativos (sustitutos y complementarios) los productores reaccionan incrementando o disminuyendo la producción del bien en cuestión.

Los determinantes de la demanda son:

- Precio

- Ingreso
- Precio de bienes sustitutos
- Precio de bienes complementarios
- Gustos y preferencias
- Expectativas de Mercado
- Tamaño del mercado (Población), etc.

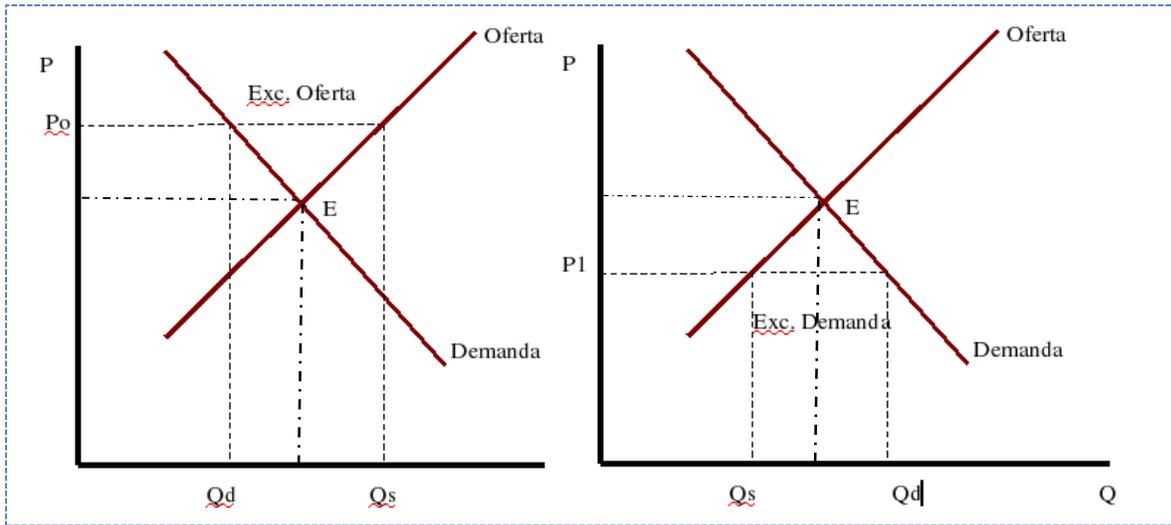
Los determinantes de la oferta son:

- Precio del bien
- Precio de los factores de producción
- Tecnología
- Expectativas de mercado
- Clima, etc.

Existen componentes externos de la oferta y la demanda y estos son las importaciones y las exportaciones.

El precio de equilibrio se formará donde la oferta y demanda sean iguales. El precio de equilibrio es un compromiso entre el deseo de los compradores por un precio bajo y el deseo de los vendedores por un precio alto. Arriba del precio de equilibrio es el mercado del comprador se ofrece más de lo que es demandado. Y el precio caerá hasta el precio de equilibrio. Abajo del precio de equilibrio es el mercado de los vendedores, el cual los consumidores empujarán hacia arriba hasta el precio de equilibrio. (Khol, 2002).

Figura 1. Precio de equilibrio de un bien o servicio



Fuente:

<http://microeconomiaenuade.blogspot.mx/2012/03/cantidad-y-precio-de-equilibrio.html>

16 de Marzo de 2015.

Elasticidad de un Bien o Servicio

La elasticidad de un bien cuantifica la variación (positiva o negativa) experimentada por una variable al cambiar otra. La elasticidad precio de la demanda mide el cambio en la cantidad demandada ante un cambio en el precio, *ceteris paribus*.

Puede ser expresada por la fórmula:

$$\epsilon_p = \frac{\text{Cambio \% en la cantidad demandada}}{\text{Cambio \% en el precio}}$$

Para calcular la elasticidad de la demanda sobre un segmento de la curva de demanda, puede ser expresada por la fórmula:

$$\varepsilon_d = \frac{\Delta Q}{\bar{Q}} \div \frac{\Delta P}{\bar{P}}$$

Dónde:

ε_d = Elasticidad de la demanda

ΔQ = Cambio en la cantidad ($Q_1 - Q_0$)

\bar{Q} = Cantidad promedio ($(Q_1 + Q_0)/2$)

ΔP = Cambio en el precio ($P_1 - P_0$)

\bar{P} = Precio promedio ($(P_1 + P_0)/2$)

En forma desarrollada:

$$\varepsilon_d = \frac{(Q_1 - Q_0)}{(Q_1 + Q_0)/2} \div \frac{(P_1 - P_0)}{(P_1 + P_0)/2}$$

Dónde:

ε_d = Elasticidad de la demanda

Q_0 = Cantidad inicial

Q_1 = Cantidad final

P_0 = Precio inicial

P_1 = Precio final

O si se conoce la función de demanda:

$$\varepsilon_d = \frac{dQ_x}{dP_y} + \frac{P_y}{Q_x}$$

ε_d = Elasticidad de la demanda

$\frac{dQ_x}{dP_y}$ = Derivada de la cantidad X con respecto al precio de Y

P_y = Precio del producto Y

Q_x = Cantidad del Producto X

Cuando la elasticidad es menor a uno ignorando el signo negativo, la demanda es inelástica, es decir, que ante cambios en el precio la cantidad demandada del bien cambia relativamente poco. Si la elasticidad es igual a uno, se le denomina elasticidad unitaria, el cambio porcentual en el precio y la cantidad demandada son iguales. Si la elasticidad es mayor a uno existe una demanda elástica, es decir, un cambio en el precio del bien provoca un cambio mayor proporcionalmente en la cantidad demandada.

La elasticidad de la demanda para un producto tenderá a ser más grande entre más sustitutos tenga ese producto, mas formas de uso y mayor sea el ingreso del consumidor.

La elasticidad ingreso de la demanda es la relación de cambio entre el ingreso del consumidor y la cantidad demandada de un bien, también se le denomina Curva de Engel. Se clasifica como bien normal si la elasticidad ingreso es mayor a cero. Será un bien normal superior si la elasticidad ingreso de la demanda es superior a uno. Si la

elasticidad ingreso de la demanda es mayor que cero pero menor a uno, se trata de un bien normal necesario o básico. Los bienes inferiores son aquellos que tienen una elasticidad ingreso de la demanda menor a cero (Khol, 2002).

Puede ser expresada por la fórmula:

$$\varepsilon_I = \frac{(Q_1 - Q_0)}{(Q_1 + Q_0)/2} \div \frac{(I_1 - I_0)}{(I_1 + I_0)/2}$$

Dónde:

ε_I = Elasticidad Ingreso

Q_0 = Cantidad inicial

Q_1 = Cantidad final

I_0 = Ingreso ingreso inicial

I_1 = Ingreso final

La elasticidad cruzada de la demanda es otro concepto similar a la elasticidad precio y la elasticidad ingreso de la demanda. La elasticidad cruzada mide el cambio en la cantidad demandada del bien X (uno) ante un cambio en el precio del bien Y (dos), manteniendo todo lo demás constante.

Puede ser expresada por la fórmula:

$$\varepsilon_c = \frac{(Q_2 - Q_1)}{(Q_2 + Q_1)} \div \frac{(P_2 - P_1)}{(P_2 + P_1)}$$

Dónde:

ε_c = Elasticidad cruzada

Q_1 = Cantidad del bien uno (X)

Q_2 = Cantidad del bien dos (Y)

P_1 = Precio del bien uno (Px)

P_2 = Precio del bien dos (Py)

Si el coeficiente de la elasticidad cruzada es positivo, los productos X y Y son sustitutos.

Si el coeficiente de la elasticidad cruzada es negativo X y Y son bienes complementarios.

Productos con un valor positivo alto son sustitutos muy cercanos, coeficientes cercanos a cero muestran productos no relacionados, coeficientes negativos muy altos representan productos altamente complementarios. (Cramer,1988).

La elasticidad precio de la oferta y la demanda son calculadas con la siguiente expresión algebraica:

$$\varepsilon_{od} = \frac{(Q_1 - Q_0)}{(Q_1 + Q_0)/2} \div \frac{(P_1 - P_0)}{(P_1 + P_0)/2}$$

Dónde:

ϵ_o = Elasticidad de la Oferta

ϵ_d = Elasticidad de la Demanda

Q_0 = Cantidad inicial

Q_1 = Cantidad final

P_0 = Precio inicial

P_1 = Precio final

Si se conoce la función de oferta:

$$\epsilon_o = \frac{dQ}{dP} * \frac{P}{Q}$$

Dónde:

ϵ_o = Elasticidad de la Oferta

$\frac{dQ}{dP}$ = Derivada de la Cantidad con respecto a la derivada del precio

P = Precio

Q = Cantidad

La elasticidad precio de la oferta es definida como el cambio porcentual en la cantidad ofrecida ante un cambio porcentual en el precio, *ceteris paribus*. El signo de la elasticidad precio de la oferta es positivo ya que la curva de oferta tiene pendiente positiva.

Una curva de oferta vertical tiene coeficiente de elasticidad cero. Este coeficiente significa que la cantidad ofrecida de un producto no responde ante cambios en el precio. Si la elasticidad es entre cero y uno, la elasticidad precio de la oferta es inelástica. El cambio porcentual en la cantidad es menor al cambio porcentual en el precio. Un coeficiente de elasticidad de la oferta superior a uno es una elasticidad elástica. El cambio porcentual en la cantidad ofrecida es mayor al cambio porcentual en el precio. Cuando el incremento en la cantidad ofrecida es igual al incremento porcentual en el precio, su coeficiente es uno, y se le llama elasticidad de la oferta unitaria. (Khol, 2002).

La elasticidad ingreso de la oferta es la relación de cambio entre el ingreso del consumidor y la cantidad ofrecida de un bien, también se le denomina Curva de Engel. Se clasifica como bien normal si la elasticidad ingreso es mayor a uno. Al incrementar el ingreso aumenta la cantidad ofrecida de ese bien. Si es entre cero y uno se trata de un bien normal necesario o básico. Aumenta el ingreso y la cantidad ofrecida sigue igual. Es un bien inferior si ante incrementos en el ingreso la cantidad ofrecida disminuye. La elasticidad ingreso es menor a cero. (Khol, 2002).

Puede ser expresada por la fórmula:

$$\epsilon_I = \frac{(Q_1 - Q_0)}{(Q_1 + Q_0)/2} \div \frac{(I_1 - I_0)}{(I_1 + I_0)/2}$$

Dónde:

ε_I = Elasticidad Ingreso

Q_0 = Cantidad inicial

Q_1 = Cantidad final

I_0 = Ingreso inicial

I_1 = Ingreso final

Teoría de Equilibrio Parcial en el Comercio Internacional

La teoría del equilibrio general es una rama de la teoría microeconómica. La misma trata de dar una explicación global del comportamiento de la producción, el consumo y la formación de precios en una economía con uno o varios mercados.

El equilibrio general intenta dar una explicación de lo particular a lo general (*bottom-up*), comenzando con los mercados y agentes individuales, mientras que la macroeconomía, según lo expresado por los economistas keynesianos, emplea una visión de lo general a lo particular (*top-down*), donde el análisis comienza por los componentes más destacados.

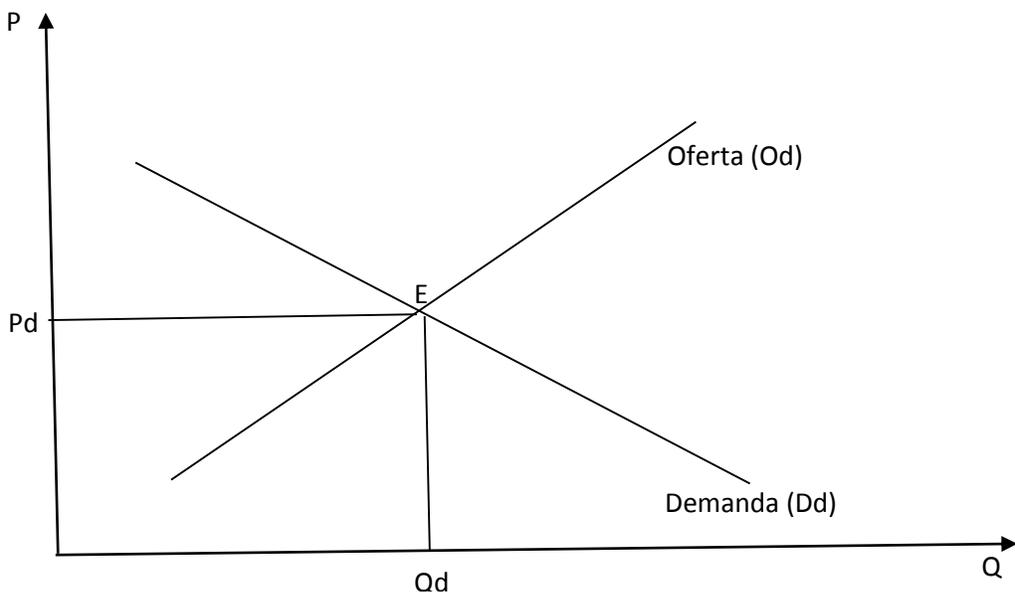
El equilibrio parcial, se centra en el estudio de una empresa; mercado particular o sector económico asumiendo que la situación en el resto del sistema, especialmente los precios de los bienes sustitutos y complementarios, los niveles de ingreso de los consumidores,

etc, son constantes. El paradigma básico es que los precios se ajustan hasta que la oferta iguala a la demanda. (Reed, 1990).

La simplicidad del modelo básico inherentes en el modelo introducido por Alfred Marshall hacen la aproximación fácilmente comprensible y manipulable. A nivel teórico el modelo presenta una técnica simple pero muy poderosa para analizar relaciones que llevan a situaciones óptimas de acuerdo con Pareto, establecer bases para comparaciones estáticas, etc. El análisis tiene además la ventaja de concentrarse en problemas prácticos que confrontan ya sea una industria o sector empresarial en particular.

Los modelos de equilibrio parcial en el mercado internacional sirven para analizar el impacto sectorial en el comercio de productos y el cambio en el patrón de comercio. El cuál, puede ser abordado con un análisis de oferta y demanda. El equilibrio es parcial porque incluye solamente el precio para el bien en cuestión y los precios de los otros productos permanecen constantes. Este modelo es excelente para mostrar los efectos en el comercio ante cambios en diferentes variables. La figura 2. Muestra las curvas típicas de oferta y demanda para un país en particular. O_d y D_d , donde la d es notación para doméstico. Si no existe comercio, el equilibrio se presenta donde el precio (P_d) de la oferta doméstica iguala a la demanda doméstica (Q_d). P_d es llamado el precio en autarquía o sin comercio. (Reed. 2001).

Figura: 2. Equilibrio de oferta y demanda en autarquía



Fuente: Reed, 2001.

En competencia perfecta, la curva de oferta representa el costo marginal y la demanda el ingreso marginal, en la gráfica anterior, P_d es donde el costo marginal de producción en el corto plazo es igual al ingreso marginal de los consumidores. Algebraicamente:

$$O_d = f(P_d/\dots)$$

$$D_d = g(P_d/\dots)$$

$$Q_d = \min(O_d, D_d)$$

Cuando la oferta es maximizada $Q_d = O_d = D_d$

Dónde:

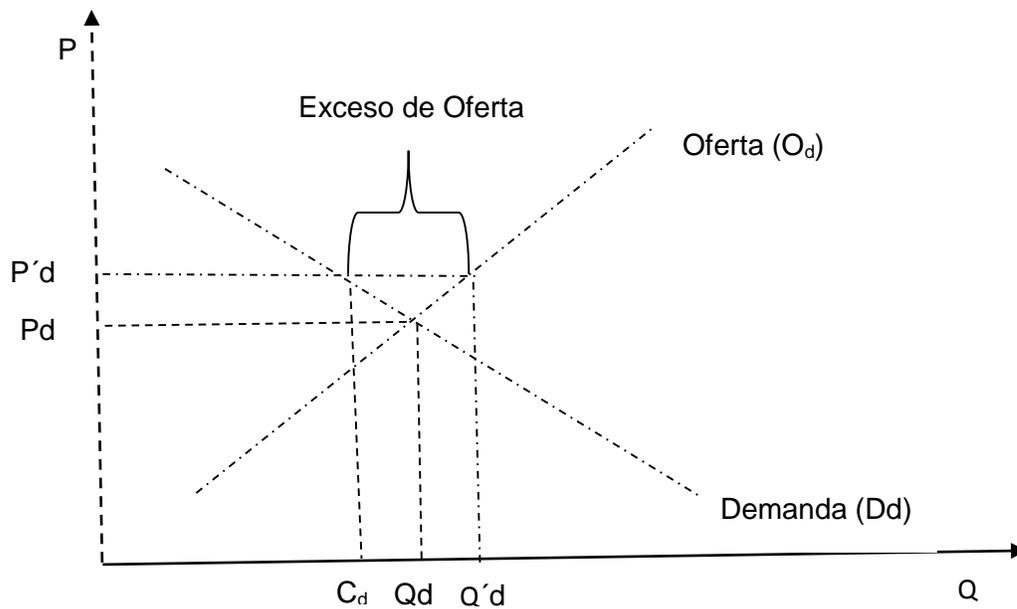
$O_d = \text{Oferta} = \text{Ingreso Marginal}$

$D_d = \text{Demanda} = \text{Ingreso Marginal}$

$Q_d = \text{Cantidad demandada}$

Cuando el comercio es permitido, un país puede tener un exceso de oferta, si el país tiene un precio por arriba del precio de autarquía se convierte en país exportador, la producción doméstica será Q_d , y el consumo doméstico será C_d , la diferencia será el exceso de oferta que será exportada. (Ver figura 3).

Figura 3. Exceso de oferta en un país exportador



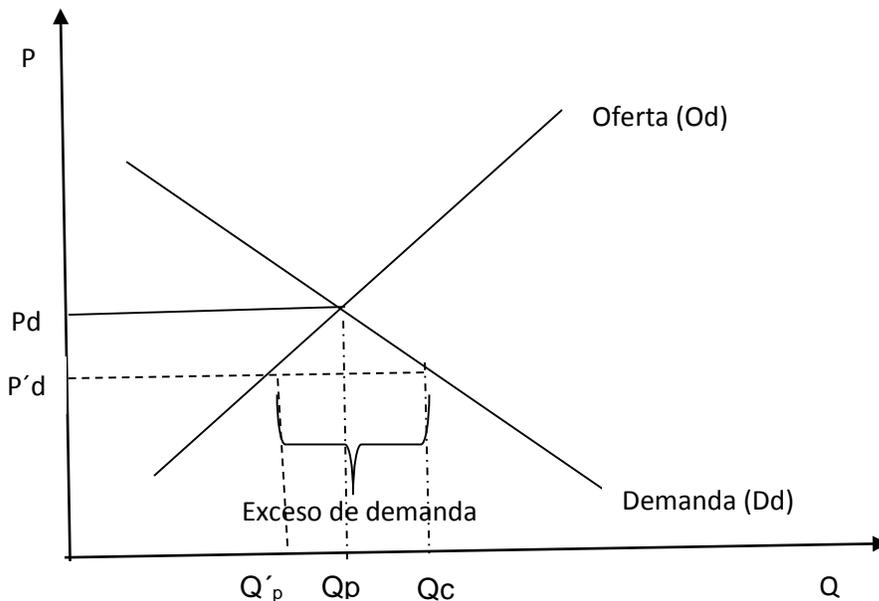
Fuente: Reed, 2001.

Ante el exceso de oferta de un país exportador cuando existe comercio internacional el precio de autarquía del país importador disminuye, el exceso de demanda es positiva

porque el consumidor doméstico consumirá más de lo que el país pueda ofrecer, y se convierte en país importador. La diferencia será satisfecha con importaciones en la figura 4 ($Q_c - Q'_p$). Entonces, el exceso de demanda tiene una pendiente más pronunciada (más elástica) que la curva de demanda del país importador. El exceso de demanda es más elástica porque captura dos efectos ante la caída del precio: 1) menos es producido y 2) más es consumido.

De la misma manera en el caso del exceso de oferta ante precios más altos, es positiva porque los productores domésticos ofrecerán más de lo que los consumidores domésticos demandan. ($Q'_d - C_d$) que serán las exportaciones. La curva de exceso de demanda tendrá una forma similar a la curva de oferta doméstica, pero con pendiente más pronunciada (más elástica) porque captura dos efectos ante el aumento en el precio: 1) más es producido y 2) menos es consumido.

Figura 4. Exceso de demanda de un país importador



Fuente: Reed, 2001.

Las curvas de exceso de oferta y demanda, pueden ser usadas para mostrar las ganancias en el comercio internacional. Si el precio mundial es P_m , en la figura 5, el país con exceso de demanda importará Q_T del resto del mundo. La ganancia del país importador en el comercio mundial es medida por el área ABC, lo cual es igual a utilizar la curva de oferta y demanda doméstica. Similarmente, si el precio mundial es P_m , en la figura 5, el país con exceso de oferta exportará Q_T al resto del mundo. Y la ganancia en el comercio internacional será medida por el área ABC, que es igual a la ganancia comercial usando la curva de oferta y demanda doméstica. (Reed, 2001).

Figura 5. Exceso de Oferta

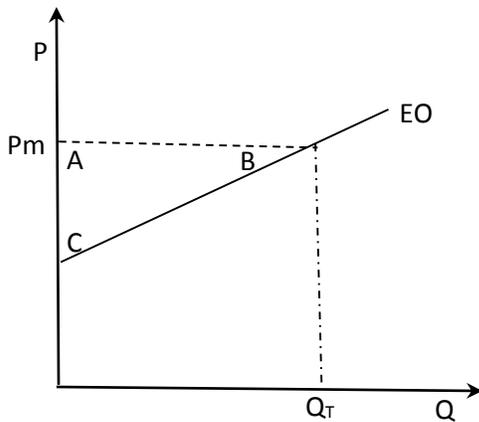
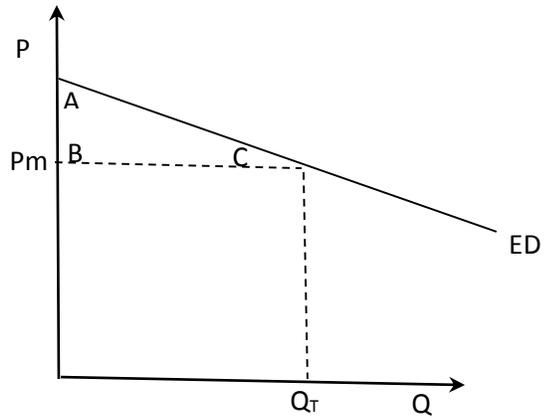
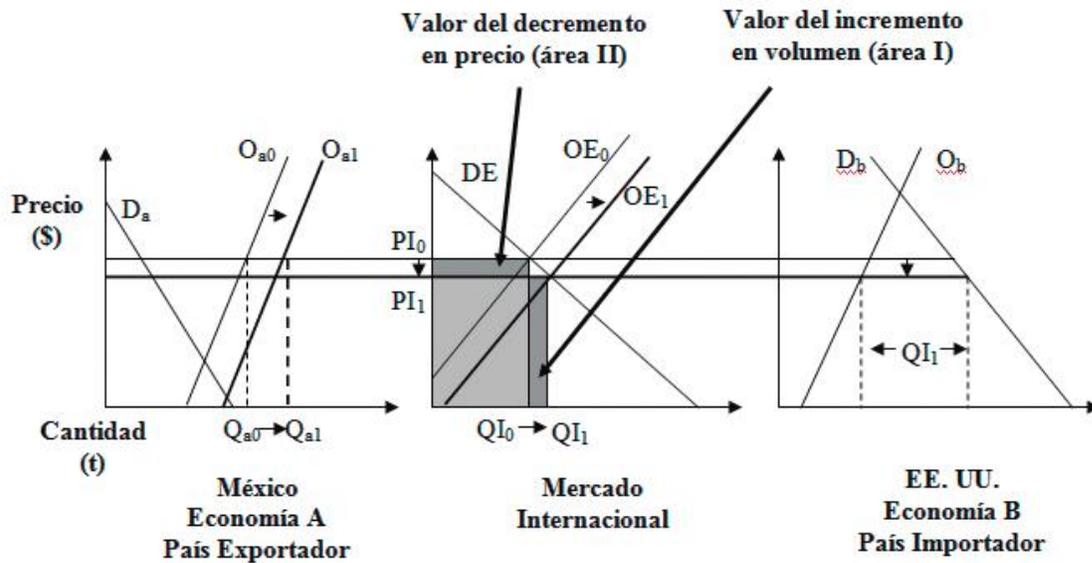


Figura 6. Exceso de Demanda



Fuente: Reed, 2001.

En conjunto:



Fuente: Hernández, 2011.

En forma matemática, la derivación del exceso de demanda estará dada por:

Por definición el exceso de demanda (M) está dado por la diferencia entre demanda doméstica (D_d) y oferta doméstica (O_d), tomando la derivada con respecto al precio:

$$M = D_d - O_d$$

$$\frac{dM}{dP} = \frac{dD}{dP} - \frac{dO}{dP}$$

$$\frac{P}{M} \frac{dM}{dP} = \frac{dD}{dP} \frac{P}{M} - \frac{dO}{dP} \frac{P}{M}$$

$$\frac{P}{M} \frac{dM}{dP} = \frac{dD}{dP} \frac{P}{D} \frac{D}{M} - \frac{dO}{dP} \frac{P}{M} \frac{O}{O}$$

$$\epsilon_m = \epsilon_d \frac{D}{M} - \epsilon_o \frac{O}{M}$$

Donde:

ϵ_m = Exceso de demanda

ϵ_d = Elasticidad de la demanda

ϵ_o = Elasticidad de la oferta

ϵ_d es negativa

ϵ_o es positiva

M, D, y O son positivas

ϵ_m será un número negativo más grande que ϵ_d

Las funciones de demanda en importaciones son siempre más elásticas que las funciones de demanda ordinaria. Igualmente, las funciones de oferta de exportación son siempre más elásticas que las funciones de oferta ordinaria. (Reed,2001).

III.- METODOLOGÍA TEÓRICA PARA OBTENER POTENCIALIDADES

El lugar del estudio fue el estado de Michoacán por ser el principal productor de fresa en México. El método en función de los objetivos e hipótesis planteadas por medio de información documental y de campo, así como, guías de entrevistas a productores, autoridades y representantes de asociaciones.

La información tuvo elementos cuantitativos y cualitativos a fin de cubrir las necesidades de información para la determinación de las potencialidades con respecto al mercado de México en Estados Unidos. Por medio de encuestas a productores, dirigentes de organizaciones de fresa y a funcionarios gubernamentales implicados en el sistema de producción y comercialización de fresa, se obtuvo el diagnóstico de producción de fresa en el Valle de Zamora Michoacán.

Con el apoyo de datos de fuentes oficiales sobre superficies sembradas y rendimientos obtenidos en los últimos diez años en el área de estudio se determinaron los volúmenes potenciales de producción, multiplicando la superficie máxima sembrada en el periodo analizado por el rendimiento más alto obtenido en esa misma serie de tiempo.

3.1 Potencialidades mediante tasas de crecimiento

El conocimiento de las potencialidades de productos agropecuarios permite a los autores de políticas agropecuarias la toma de decisiones con base en elementos clave del proceso de producción y comercialización del producto. El potencial regional de desarrollo definido como la capacidad de una región para crecer y elevar el nivel de vida de la población, (Gutiérrez, 2007).

El desarrollo local se basa en la identificación y aprovechamiento de los recursos y potencialidades endógenas de una comunidad, barrio o ciudad. Se consideran potencialidades endógenas de cada territorio a factores económicos y no económicos, entre estos últimos cabe recordar los recursos sociales, culturales, históricos, institucionales, paisajes, etc. Todos factores también decisivos en el proceso de desarrollo local, el cual, es el proceso de transformación de la economía y de la sociedad local, orientado a superar las dificultades y retos existentes, que busca mejorar las condiciones de vida de su población mediante una acción decidida y concentrada entre los diferentes agentes socioeconómicos locales, públicos y privados, para el aprovechamiento más eficiente y sustentable de los recursos endógenos existentes, mediante el fomento de las capacidades de emprendimiento empresarial local y la creación de un entorno innovador en el territorio. En este enfoque también se considera la importancia del capital social y los enlaces de cooperación con los agentes externos para capturar recursos humanos, técnicos y monetarios, entre otros, que contribuyan a la estrategia local de desarrollo, (Pike *et al.* 2006).

Se analizó, utilizando tasas de crecimiento continuas, el comportamiento de las variables superficie y rendimiento para determinar cuál influye más en el crecimiento de la producción, como una aproximación a la identificación de la contribución relativa que han aportado estos dos factores a la producción y definir si las modificaciones se han debido a cambios tecnológicos o a incrementos en superficie. Dado que se ha identificado por estudios anteriores como es el caso de Zarazúa, (2011), que se puede explicar la producción por aumentos en superficie sembrada o por rendimiento.

El uso de una regresión lineal simple tiene por objeto estudiar cómo los cambios en una variable, no aleatoria, afectan a una variable aleatoria, en el caso de existir una relación funcional entre ambas variables que puede ser establecida por una expresión lineal, es decir, su representación gráfica es una línea recta. Cuando la relación lineal concierne al valor medio o esperado de la variable aleatoria, estamos ante un modelo de regresión lineal simple. La respuesta aleatoria al valor x de la variable controlada se designa por Y_x y, según lo establecido, se tendrá:

$$E(Y_x) = \mu_x = \alpha + \beta x$$

Donde α y β son los coeficientes de regresión

De manera equivalente, otra formulación del modelo de regresión lineal simple sería: si X_i es un valor de la variable predictora e Y_i la variable respuesta que le corresponde, entonces

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \text{ donde } \varepsilon_i = Y_i - (\alpha + \beta X_i)$$

ε_i es el error o desviación aleatoria de Y_i

Por otra parte, las tasas de crecimiento se calculan como promedios anualizados y se presentan como porcentajes. Salvo, las tasas de crecimiento de los valores que se calculan a partir de series de precios constantes utilizando, principalmente, el método de mínimos cuadrados, del crecimiento exponencial (puntos extremos) y del crecimiento geométrico. Las tasas de variación de un período al siguiente se calculan como variaciones proporcionales respecto del período anterior.

La tasa de crecimiento permite hacer un análisis económico dinámico. La tasa de crecimiento discreta se mide en lapsos como un año, un mes, un día. (Brambila, 2011).

En general para obtener la tasa de crecimiento discreta se utiliza la fórmula:

$$VF=VI (1+r_1) (1+r_2) (1+r_3)\dots\dots(1+r_n)$$

Donde:

VF=Valor final

VI=Valor inicial

r=tasa de crecimiento relativa

i=1,2,3.....n

Si todas las r_i fueran iguales $r_1 = r_2 = r_3\dots\dots = r_n = \bar{r}$

Entonces:

$$VF=VI (1+\bar{r})^n \dots\dots\dots(1) \quad \text{o} \quad (VF/VI)^{1/n} - 1 = \bar{r}$$

Donde:

VF=Valor final

VI=Valor inicial

\bar{r} = la tasa de crecimiento discreta promedio

n= número de periodos (pueden ser años)

La tasa de crecimiento continua se mide utilizando el número $e=2.71828128$ y modificando la ecuación (1). $VF = VI e^{\hat{r}n}$

Donde:

VF = Valor final

VI = Valor inicial

E = numero e = 2.71828128

\hat{r} = tasa de crecimiento continua

n = tiempo

Si la ecuación $VF=VI (1+\bar{r})^n$ y $VF = VI e^{\hat{r}n}$ tuvieran los mismos valores finales e iniciales, entonces las tasas de crecimiento continuas y discretas estarían relacionadas y se podría calcular una a partir de la otra.

Igualando: $VF=VI (1+\bar{r})^n$

$$VF = VI e^{\hat{r}n}$$

$$VI (1+\bar{r})^n = VF = VI e^{\hat{r}n}$$

$$n \ln (1 + \bar{r}) = \hat{r}n \text{ ya que } \ln e = 1$$

$$\hat{r} = (\ln + \bar{r})$$

La tasa continua (\hat{r}) es igual al logaritmo natural (ln) de 1 mas la tasa discreta (\bar{r}). Para el análisis económico por la propiedad del número e.

$$Y = A e^{rt}$$

Se divide la derivada entre Y:

$$\frac{\frac{dY}{dt}}{Y} = \frac{A e^{rt} r}{A e^{rt}} = r$$

$$\text{Así, } \frac{f'(Y)}{f(t)} = r$$

La derivada de una función respecto al tiempo, dividida entre la función original da las tasas de crecimiento continuas.

Otra propiedad,

$$Y = A e^{rt}$$

Expresada en logaritmo natural: $\ln Y = \ln A + r t \ln e$

Obteniendo la derivada de $\ln Y$ con respecto al tiempo, recordando que $\ln e = 1$

$$\frac{d \ln Y}{dt} = \hat{r}$$

La derivada con respecto al tiempo de una variable expresada en logaritmo natural es igual a la tasa de crecimiento continua.

Para esta investigación:

$$P_t = S_t * R_t$$

Donde:

P_t =Producción en el momento t

S_t =Superficie sembrada en el momento t

R_t = Rendimiento por ha en el momento t

Obteniendo ln:

$$\ln P_t = \ln S_t + \ln R_t$$

Derivando:

$$\frac{d \ln P_t}{dt} = \frac{d \ln S_t}{dt} + \frac{d \ln R_t}{dt}$$

La primera derivada con respecto al tiempo de una variable expresada en logaritmo natural es su tasa de crecimiento continua.

$$\hat{p} = \hat{s} + \hat{R}$$

Donde, la tasa de crecimiento continua de la producción (\hat{p}) es igual a la suma de las tasas continuas de la superficie (\hat{s}) y de rendimiento (\hat{R}).

3.2. Potencialidades por métodos de predicción

A través de funciones de producción aplicadas, se identificó si existe tendencia a estabilizarse el volumen de exportaciones o si aun no hay indicios de este comportamiento que pueda dar seguridad a los productores exportadores para años posteriores. Para este caso se emplearon funciones de la forma cuadrática y cúbica, que tienen las siguientes expresiones algebraicas:

$$Exp = a_0 + a_1T + a_2T^2 + a_3T^3$$

Donde:

EXP = Exportaciones

a_0 = Intercepto

a_1 = Pendiente

a_2 = Término cuadrático

a_3 = Término cúbico

T = Tiempo = Años

Estas funciones, a través de sus términos cuadráticos y cúbicos, permiten identificar cambios de tendencia en variables observadas según su comportamiento en el tiempo. Se analizarán las exportaciones de fresa de México para identificar la tendencia y predicción de posible cambio o no en el mediano plazo. (Brambila, 2011).

Los datos utilizados corresponden a la serie de exportaciones de México durante el periodo: 1990-2013, siendo los últimos proyectados hasta 2020. Se eligió a la fresa por su comportamiento ascendente durante el periodo 1990 al 2011 al pasar de 35,049 toneladas exportadas a 76,890 toneladas (FAO, 2011).

Para realizar la proyección de exportaciones de fresa de México cuyo destino principal mayor al 80% es a E.U.A., se utilizó información documental obteniéndose la serie

histórica de exportaciones del país de origen; se creó una tabla de datos para posteriormente ser analizada con métodos tradicionales como la función cúbica y métodos modernos como los sugeridos por el software SAS y la utilización del método Winter.

Al graficar dichos datos muestran una tendencia ascendente, por lo que, con el objeto de observar si continúan con la misma tendencia, tomando como base a Rees, (1990), que expone "Cuando la línea resultante es regular, se puede, mediante métodos avanzados, encontrar una ecuación que satisfaga la totalidad de la línea o por lo menos una parte de ella", se decidió tratarlos con una función cúbica de la forma $y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3$, donde, y =exportaciones, x =año, a_0 =es el intercepto, a_1 =es la pendiente, a_2 = es una función cuadrática, y a_3 = es una función cúbica, esto es una curva con dos vueltas;

Se realizó el programa correspondiente en el paquete SAS, y se observó la misma tendencia ascendente, se pidió el ajuste dado por el software utilizado, resultando el modelo lineal el sugerido y con la misma tendencia ascendente, por último se utilizó un modelo de suavización exponencial triple con el método Winter, ya que éste método se utiliza cuando además de presentarse una tendencia lineal en la serie de tiempo, hay también un patrón de comportamiento de tipo estacional o periódico en los datos o valores en la serie de tiempo. Y así, poder crear algunas recomendaciones tanto a productores como exportadores de fresa de México.

La variable utilizada fue exportaciones totales de México, durante el periodo 1990 – 2013. Cabe destacar que producto de revisión documental son las exportaciones del año 1990 – 2013, las demás son proyectadas hasta el año 2020.

Una función cúbica es una ecuación de tercer grado con una incógnita. $ax^3+bx^2+cx+d=0$; donde, a,b,c y d son diferentes de Cero.

Esta función es utilizada para relacionar volúmenes en determinado espacio o tiempo.

Una relación cúbica es una relación o dependencia respecto de otra. Cuyas características son:

- El dominio de la función es la recta real
- El recorrido de la función es la recta real
- La función es simétrica respecto al origen
- La función es continua en todo su dominio
- La función es siempre creciente
- La función no tiene asíntotas
- La función tiene un punto de corte con el eje Y.
- Puede hasta un máximo de 3 puntos de intersección con el eje x.

Métodos de Suavización de Series de Tiempo

Existen dos maneras generales comúnmente utilizadas de suavizar series de tiempo. La primera es a través de los métodos o técnicas conocidas como de “promedios móviles” y la segunda por medio de las técnicas llamadas de “suavización exponencial”.

Dentro de las de “promedios móviles” se pueden mencionar las que siguen: El Promedio Simple, El Promedio Móvil Simple, y El Promedio Móvil Doble. El promedio simple se usa

más comúnmente para fines didácticos que para análisis reales, pero podría ser utilizado en el caso de que tengamos series de tiempo estacionarias, es decir que el valor promedio de los valores observados en la serie de tiempo en cuestión se mantenga estable, o dicho de otra forma, no cambie con el transcurrir del tiempo.

Dentro de las técnicas de “suavización exponencial” hay una gran variedad pero entre ellas las más utilizadas son: Suavización Exponencial Simple, Suavización Exponencial Doble (Método de Brown), Suavización Exponencial Ajustada a la tendencia (Método de Holt), Suavización Exponencial Simple de Respuesta Adaptativa, Suavización Exponencial Cuadrática (Método de Brown), y la Suavización Exponencial Triple o de Tres parámetros de Winter.

El Método de Suavización Exponencial Triple ó Método de Winters realiza un ajuste a la tendencia y a la variación estacional, este método se utiliza cuando además de presentarse una tendencia lineal en la serie de tiempo, hay también un patrón de comportamiento de tipo estacional o periódico en los datos o valores de la serie de tiempo. Esta técnica es una extensión del método de Holt ya que incorpora una ecuación para calcular una estimación de la estacionalidad.

La fórmula de predicción es: $F_t(I) = (S_t + I(b_t)) I_{t+I-L}$, donde L es el número de observaciones anuales. La estacionalidad se tiene en cuenta mediante el factor I_{t+I-L} modelo multiplicativo, (Pérez, 2007).

La estimación de la estacionalidad está dada por un índice estacional X_t/S_t que se multiplica por la constante de atenuación γ , sumándose después a la estimación anterior

E_{t-L} , que se multiplica por $(1-\gamma)$. Las siguientes expresiones matemáticas son las utilizadas para hacer los cálculos en esta técnica de pronóstico.

Atenuación de la serie de tiempo.

$$S_t = \frac{X_t}{E_{t-L}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1})$$

Estimación de la tendencia.

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

Estimación de la estacionalidad.

$$E_t = \gamma \frac{X_t}{S_t} + (1 - \gamma)E_{t-L}$$

Pronóstico para p periodos en el futuro.

$$P_{t+p} = (S_t - pT_t)E_{t-L+p}$$

En donde:

S_t . Es el nuevo valor suavizado.

α . Es la constante de atenuación que toma valores en el intervalo $0 < \alpha < 1$.

X_t . Es la nueva observación o valor real de la serie en el momento t.

β . Es la constante de atenuación de la estimación de la tendencia y toma valores en el intervalo $0 < \beta < 1$. Es la estimación de la tendencia.

γ . Es la constante de atenuación de la estimación de la estacionalidad y toma valores en el intervalo $0 < \gamma < 1$. Es la estimación de la estacionalidad.

p . Es el número de periodos a pronosticar en el futuro.

L . Es la longitud de la estacionalidad.

P_{t+p} . Es el pronóstico para p periodos en el futuro.

Después que se han realizado las tasas de crecimiento y que se ha comprobado mediante la proyección de exportaciones. Se analiza el mercado de cada país en estudio. Con base en, las ecuaciones de la oferta y la demanda de cada país se obtuvo, el precio de equilibrio y la cantidad de equilibrio. Y así realizar escenarios de comercio internacional para obtener el exceso de oferta del país exportador, y el exceso de demanda del país importador, así como la elasticidad del producto objeto de estudio.

3.3. Potencialidades por medio del equilibrio parcial: oferta y demanda

Para el análisis del comercio internacional se utilizan modelos econométricos, tal es el caso del modelo de regresión exponencial, reducido mediante el método logarítmico de mínimos cuadrados ordinarios:

$$Y_i = \beta_1 X_i^{\beta_2} e^{u_i}$$

Que puede expresarse como:

$$\ln Y_i = \ln \beta_1 + \beta_2 \ln X_i + u_i \dots\dots\dots(1)$$

dónde \ln = logaritmo natural (logaritmo en base e y donde $e=2.718$).

y si se expresa:

$$\ln Y_i = \alpha + \beta_2 \ln X_i + u_i$$

donde $\alpha = \ln \beta_1$, este modelo es lineal en los parámetros α y β_2 , lineal en los logaritmos de las variables Y y X , y se estima por regresión de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Debido a esta linealidad, tales modelos se denominan modelos log-log, doble-log o log-lineales.

Si se cumplen los supuestos del modelo clásico de regresión lineal,

1. Linealidad
2. Independencia
3. Homocedasticidad
4. Normalidad
5. No-colinealidad

los parámetros se estiman por el método MCO, considerando que:

$$Y_i^* = \alpha + \beta_2 X_i^* + u_i$$

Donde:

$$Y_i^* = \ln Y_i \text{ y } X_i^* = \ln X_i$$

Los estimadores de MCO obtenidos, $\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}_2$, serán los mejores estimadores lineales insesgados de α y β_2 , respectivamente. (Gujarati, 2010).

Propiedades de los logaritmos

1) $\ln (AB) = \ln A + \ln B$

2) $\ln (A/B) = \ln A - \ln B$ y

3) $\ln (Ak) = k \ln A$, suponiendo que A y B son positivos, y donde k es una constante.

En la práctica se pueden utilizar logaritmos comunes, es decir, logaritmos base 10. La relación entre el logaritmo natural y el logaritmo común es: $\ln e X = 2.3026 \log_{10} X$. Por convención, \ln significa logaritmo natural y \log significa logaritmo base 10; por tanto, no hay necesidad de escribir los subíndices e y 10 explícitamente.

Una característica atractiva del modelo log-log, que lo ha hecho muy popular en el trabajo empírico, es que el coeficiente de la pendiente β_2 mide la elasticidad de Y respecto de X , es decir, el cambio porcentual en Y ante un cambio porcentual en X . Si Y representa la cantidad demandada de un bien y X su precio unitario, β_2 mide la elasticidad-precio de la demanda, parámetro de gran interés en economía.

Pueden observarse dos características especiales del modelo log-lineal: el modelo supone que el coeficiente de la elasticidad entre Y y X , β_2 , permanece constante a través del tiempo.

Otro aspecto del modelo es que, a pesar de que $\hat{\alpha}$ y $\hat{\beta}_2$ son estimadores insesgados de α y β_2 , β_1 (el parámetro del modelo original) al estimarse como $\hat{\beta}_1 = \text{antilog}(\hat{\alpha})$ es, en sí,

un estimador sesgado. En la mayor parte de los problemas prácticos, sin embargo, el término del intercepto es de importancia secundaria y no es necesario preocuparse por obtener este estimador insesgado. (Gujarati, 2010).

La hipótesis nula es $H_0: \beta_i = 0$ y la hipótesis alternativa $H_a: \beta_i \neq 0$

La función de demanda muestra la correspondencia entre la cantidad demandada, precio y otros factores que influye en la demanda.

Ejemplo:

$$Q = D(p, p_s, p_c, Y),$$

Donde Q= cantidad demandada de un bien en particular en un periodo determinado. P =

Precio por unidad de un bien determinado

P_s= Precio de un bien sustituto

P_c= Precio de un bien complementario

Y= Ingreso del consumidor

Una curva de demanda muestra la cantidad demandada a cada precio, manteniendo todo lo demás constante. Se puede obtener la cantidad de demanda de equilibrio substituyendo el precio en la función de demanda. Y se pueden realizar escenarios de equilibrio haciendo cambios en los precios. De la misma manera se obtiene la función de oferta, que muestra la correspondencia entre la cantidad ofrecida, precio y otros factores que influyen en la cantidad ofrecida para la venta.

Ejemplo: $Q = S(p, ph),$

Donde Q = Cantidad ofrecida

P =Precio del producto determinado

P_h = Precio de otros que influyen en la oferta

Y por último se igualan ambas funciones y se obtiene el precio y la cantidad de equilibrio del mercado, También se obtiene el exceso de oferta y el exceso de demanda. Al variar éstos se realizan escenarios de mercado.

En esta investigación se utilizó la información documental proveniente de bases de datos gubernamentales como SIAP, SIACOM y CONAFRE, para caracterizar el mercado nacional y la caracterización del mercado de Estados Unidos fue proveniente del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), y así obtener las variables relevantes de ambos mercados. De la misma manera se consultó el manual de importaciones de frutas frescas y vegetales de E.U.A., (2010) para identificar las especificaciones fitosanitarias con las que debe cumplir el producto fresa para la exportación a Estados Unidos principal mercado.

Una vez que se conoció el mercado en cada país, se buscaron las bases de datos de ambos países en forma anual y en forma mensual. Para México se generaron algunos datos como el costo de mano de obra tomando en cuenta el número de jornales por tecnología y salario mínimo y otros se tomaron de las bases de datos disponibles como las del SIAP, Banco de México, INEGI, SAGARPA, FAO, entre otras. Se utilizó información mensual a partir del año 2000 al 2014. Mientras que en el caso de Estados Unidos la información que se utilizó fue anual de 1980 a 2014 debido a que no se encontraba toda la serie mensual de variables como el costo.

Se realizaron modelos logarítmicos con diferentes variables hasta quedarse con el que mejor explicaba la variable en estudio tanto de oferta como de demanda. Y los escogidos tuvieron las siguientes variables: Oferta de fresa en E.U.A.: producción (LNQO), precio al productor de fresa (LNPFEU) y el costo de producción para dos tecnologías: uso de acolchado plástico y sin acolchado (LNCOSTO). Y para demanda (LNQD): precios al menudeo (retail) de fresa (LNPFEU), leche (LNPLEU) y manzana (LNPMGEU). Los precios usados fueron los publicados por el USDA, USA. Así como, el ingreso (LNINGRESO) en función del GDP (Gross Domestic Product) y la población.

Oferta de fresa en México: producción de fresa (LNQO), precio frecuente de fresa (LNPFREC), precio frecuente de manzana Golden (LNPMGFREC), precio frecuente de tomate Saladet (LNPTSFREC), precio frecuente del plátano (LNPPV), costo de producción (LNCOSTO) y costo de mano de obra (LNCOSTOMO), basado en el salario mínimo y la proporción para cada tecnología.

Demanda de fresa en México (LNQD): precio de fresa promedio en central de abastos (LNPF CAD), precio de la manzana en central de abastos (LNPMGCAD), precio del tomate saladet en central de abastos (LNPTSCAD), precio del plátano en central de abastos (LNPPVCAD), ingreso (LNINGRESO), en función de población y PIB total. Se utilizó una variable de transición (dummy) debido a que el aumento en la producción de fresa ha dado un repunte a partir de 2005, antes del 2005 cero y a partir del 2005 uno.

Ambas series de datos fueron deflactadas, las de oferta con el índice de precios al productor y las de demanda con el índice de precios al consumidor, publicados por (INEGI, 2016).

Pruebas de hipótesis sobre coeficientes de regresión individuales: el uso de la prueba t y F para pruebas de hipótesis.

Con el supuesto $u_i \sim N(0, \sigma^2)$, se puede utilizar la prueba t como prueba de significancia para demostrar una hipótesis sobre cualquier coeficiente de regresión parcial individual. Si el valor de t calculado excede el valor de t crítico en el nivel de significancia escogido, se rechaza la hipótesis nula; de lo contrario no se puede rechazar, (Gujarati, 2003).

Bajo el supuesto de normalidad, la variable t sigue la distribución t con n-2 grados de libertad.

$$t = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{ee(\hat{\beta}_1)}$$
$$= \frac{(\hat{\beta}_2 - \beta_2) \sqrt{\sum X_i^2}}{\hat{\sigma}}$$

Si el valor del verdadero β_2 es especificado bajo la hipótesis nula, el valor de t puede ser calculado fácilmente a partir de la muestra disponible y puede servir como un estadístico de prueba.

Coefficiente de determinación: Una medida de bondad de ajuste

El coeficiente de regresión R^2 es una medida que nos dice que tan bien se ajusta la regresión muestra a los datos, es decir, entre mayor sea la medida de intersección, mayor será la variación en que Y es explicada por X.

Prueba de significancia general en la regresión muestral. Prueba F.

La prueba F se prueba con la técnica del análisis de varianza (ANOVA).

Con el modelo de regresión con k variables:

$$Y_1 = \beta_1 + \beta_2 X_{21} + \beta_3 X_{31} + \dots + \beta_k X_{k1} + u_i$$

Para probar la hipótesis nula $H_0 : \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_k = 0$ frente a la hipótesis alternativa H_a : no todos los coeficientes de pendiente son simultáneamente cero.

$$F = \frac{SCE/gl}{SCR/gl} = \frac{SCE/(k-1)}{SCR/(n-k)}$$

Si $F > F_{\alpha}(k-1, n-k)$, rechace H_0 ; de lo contrario, no la rechace, donde $F_{\alpha}(k-1, n-k)$ es el valor F crítico en el nivel de significancia α , y $(k-1)$ gl en el numerador y $(n-k)$ gl en el denominador. En el caso de tres variables (Y y X_2, X_3) k es tres, en el caso de cuatro variables k es cuatro, y así sucesivamente.

Función de oferta para E.U.A. :

$$LNQO = \alpha + \beta_1 LNPFEU + \beta_2 LNCOSTO + \varepsilon$$

Dónde:

LNQO = Logaritmo natural de cantidad ofrecida

LNPFEU = Logaritmo natural del precio de fresa al productor en E.U.A.

LNCOSTO = Logaritmo natural del costo de producción de dos tecnologías utilizadas en E.U.A. (Plasticultura e Injerto).

ε = Error

Bajo la hipótesis que el signo en el coeficiente de la elasticidad de precio es positivo, Cramer, (1988). Y un signo negativo en el costo, para ser congruente con la teoría económica, que indica que la oferta tiene una relación directa con el precio.

Función de demanda para E.U. A.:

$$\text{LNQD} = \alpha + \beta_1 \text{LNPFUEU} + \beta_2 \text{LNPLEU} + \beta_3 \text{LNPMUEU} + \beta_4 \text{LNINGRESO} + \varepsilon$$

Dónde:

LNQD = Logaritmo natural de cantidad demandada

LNPFUEU = Logaritmo natural del precio de fresa en Estados Unidos

LNPLEU = Logaritmo natural del precio de la leche en Estados Unidos

LNPMGEU = Logaritmo natural del precio de la manzana Golden en Estados Unidos

LNINGRESO = Logaritmo natural del ingreso.

ε = Error

Bajo la hipótesis que el coeficiente de elasticidad precio tiene un signo negativo (β_1), Cramer, (1988). Signo positivo para productos sustitutos y negativos para complementarios, en el caso del ingreso se espera un signo positivo.

Función de oferta para México:

$$\text{LNQO} = \alpha + \beta_1 \text{LNPFREC} + \beta_2 \text{LNPMGFREC} + \beta_3 \text{LNPPV} + \beta_4 \text{LNCOSTO} + \beta_5 \text{LNCOSTOMO} + \varepsilon$$

Dónde:

LNQO = Logaritmo natural de la cantidad ofrecida de fresa en México.

LNPFREC= Logaritmo natural del precio frecuente de fresa al productor

LNPMGFREC =Logaritmo natural del precio frecuente al productor de la manzana Golden.

LNPTSFREC = Logaritmo natural del precio frecuente al productor de tomate saladette

LNPPV = Logaritmo natural del precio al productor de plátano

LNCOSTO = Logaritmo natural del costo de producción de tres tecnologías utilizadas en Méchoacán (Intensiva, semi-intensiva y tradicional).

LNCOSTOMO = Logaritmo natural del costo de mano de obra utilizada en las tres tecnologías en México ((Intensiva, semi-intensiva y tradicional).

ε = Error

Bajo la hipótesis que el signo en el coeficiente de la elasticidad de precio es positivo, Cramer, (1988). Y un signo negativo en el costo, para ser congruente con la teoría económica, que indica que la oferta tiene una relación directa con el precio.

Función de demanda para México:

$$\text{LNQD} = \alpha + \beta_1 \text{LNPF CAD} + \beta_2 \text{LNPMGCAD} + \beta_3 \text{LNPTSCAD} + \beta_4 \text{LNPPVCAD} + \beta_5 \text{LNINGRESO} + \varepsilon$$

LNQD = Logaritmo natural de la cantidad demanda de fresa en México

LNPF CAD = Logaritmo natural del precio de fresa en central de abastos

LNPMGCAD = Logaritmo natural del precio de manzana Golden en central de abastos

LNPTSCAD = Logaritmo natural del precio de tomate saladette en central de abasto

LNPPVCAD = Logaritmo natural del precio de plátano en central de abasto.

LNINGRESO = Logaritmo natural del ingreso

ε = Error

Bajo la hipótesis que el coeficiente de elasticidad precio tiene un signo negativo (β_1), Cramer, (1988). Signo positivo para productos sustitutos y negativos para complementarios, en el caso del ingreso se espera un signo positivo.

IV.- ECONOMÍA DE LA PRODUCCIÓN DE FRESA

4.1. Situación Mundial del Mercado de la Fresa

La fresa cuyo nombre científico es Fragaria x ananassa, es una especie híbrida que se cultiva en todo el mundo. El fruto de la fresa es muy apreciado por su aroma característico, su sabor, su color rojo brillante, su textura jugosa y sobre todo por sus atributos medicinales (diurético, anti-colesterol y astringente). Se consume ya sea en fresco o en alimentos preparados, como conservas, jugos de frutas, pasteles, helados y como aromatizante en productos industriales.

Los primeros hallazgos fueron encontrados en Europa en la década de 1750 a través de un cruce de Fragaria virginiana del este de América del Norte y Fragaria chiloensis traído de Chile. Las variedades cultivadas comercialmente por lo general son híbridos, en especial Fragaria x ananassa, de la cual existen más de 500 variedades.

Los cinco principales países productores de fresa en 2013, en orden de importancia fueron, China continental con una producción de 2,997,504 toneladas; Estados Unidos con 1,360,869 toneladas.; México con 379,464 toneladas; Turquía con 372,498 toneladas; España con 312,500 toneladas. Del total mundial las contribuciones por producción son: China (39 %), E.U.A. (18%), México (5%), Turquía menos de (5%) y España (4%), el 30% restante por el resto del mundo. China es el mayor productor de fresa en el mundo abarcando sin competencia más de la tercera parte de la producción mundial. Es importante destacar el caso de México que en el 2011 se encontraba en el quinto lugar mundial en producción y para 2013 avanzó al tercer lugar, desplazando a Turquía y España, países tradicionalmente productores de fresa FAO, (2013).

El precio promedio anual mundial al productor de la fresa fue de 2,809 dólares por tonelada. El máximo precio fue obtenido por Japón (\$9,574 dólares por tonelada) y el mínimo por Perú (\$460 dólares por tonelada).

Los precios para los principales productores fueron los siguientes: China registró un precio de \$ 1,565 dólares por tonelada; Estados Unidos \$ 1,887 dólares por tonelada. México \$ 862 dólares por tonelada. Mientras que Turquía \$ 940 dólares por tonelada y España \$ 1,293 dólares por tonelada. FAO, (2013).

Las importaciones mundiales en fresa para 2013, E.U.A. ocupó el primer lugar importando 1,499,414 toneladas de fresa fresca; el segundo lugar en importación lo ocupó Canadá con 123,387 toneladas, seguido por Alemania, Francia y Rusia con 112,105 toneladas, 92,967 toneladas y 57,175 toneladas respectivamente (FAO, 2013).

En lo que respecta a las exportaciones de fresa, para el año 2013, España fue también el principal exportador con 266,450 toneladas, Estados Unidos el segundo exportador con 153,729 toneladas, México el tercer exportador con 107,759 toneladas, mientras que los Países bajos ocuparon el cuarto lugar con 53,349 toneladas seguido por Bélgica con 42,999 toneladas (FAO, 2013).

En la perspectiva mundial China es el principal productor, Estados Unidos el segundo en importancia en la producción de fresa fresca, es el segundo exportador pero es el principal importador, su consumo *per cápita* interno aumentó de 2002 a 2012 en 1.4 kilogramos, al pasar de un consumo *per cápita* de 2.20 kg en 2002 a 3.6 kg en 2012. (USDA, 2012). México se posiciona como uno de los principales productores lo que le permitirá en un futuro re-direccionar su mercado. Con respecto a precios existe una gran

disparidad, lo cual es de esperarse por la posición geográfica de los diferentes países productores y las fuerzas de oferta y demanda en el mercado.

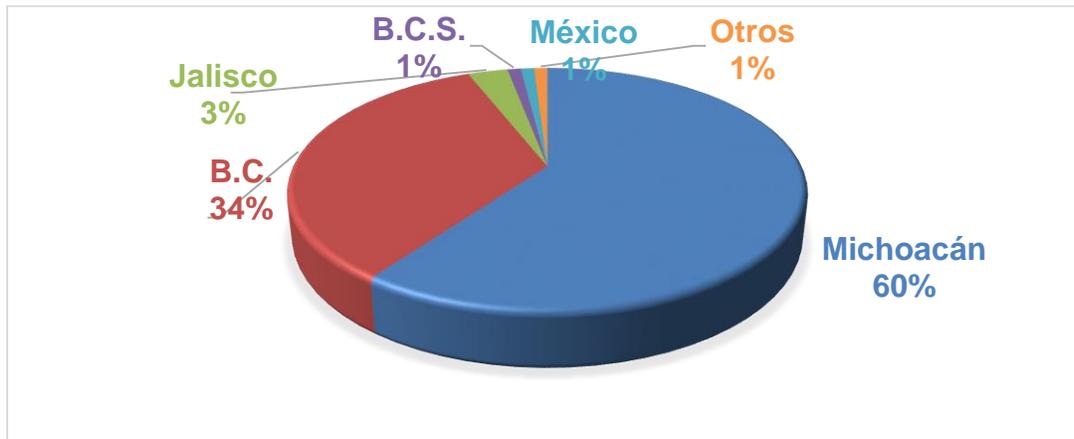
4.2. Situación Nacional en el Mercado de Fresa

México obtuvo una producción nacional para 2014, de 430,403 toneladas con un valor de la producción de 5,472,458 miles de pesos. De las cuales sólo 259,250 fueron calidad de exportación lo que representó el 37 % del total producido.

El precio promedio rural alcanzado en ese mismo año fue de 12,427 pesos por tonelada. El rendimiento promedio de fresa a nivel nacional fue de 47.42 toneladas por hectárea. (SIAP, 2014).

Los principales estados productores de fresa en México se concentran en la parte central del país y en la península de Baja California. Michoacán reportó una producción de 259,190 toneladas, con un valor de la producción de 2,299,440 miles de pesos; Baja California 145,768 toneladas, con un valor de la producción de 2,714,029 miles de pesos; Jalisco 11,490 toneladas, con un valor de la producción de 129,365 miles de pesos; Baja California Sur 6,167 toneladas con un valor de la producción de 129,365 miles de pesos y México 6,144 toneladas con un valor de la producción de 105,135 miles de pesos. SIAP, (2014). Su aportación por estado se puede observar en la figura 7.

Figura 7. Participación porcentual por estado en la producción nacional de fresa



Fuente. SIAP, (2014).

El rendimiento promedio nacional de fresa es de 47 toneladas por hectárea. Sin embargo Baja California muestra un rendimiento por arriba del promedio 64 toneladas por hectárea.

Los precios de fresa fluctúan según la oferta y demanda. El precio promedio nacional fue de \$12,427 pesos por tonelada. Llegando a registrarse el máximo precio para 2014 en el estado de Chihuahua con \$ 38,862 pesos por tonelada y el más bajo en Michoacán \$ 8,871 pesos por tonelada. Mientras que los principales estados productores observan esta variación de precios: Michoacán (\$ 8,872 pesos por tonelada); Baja California (\$ 18,618 pesos por tonelada); Jalisco (\$ 11,258 pesos por tonelada); Baja California Sur (\$ 13,229 pesos por tonelada); México (\$ 17,111 pesos por tonelada); (SIAP, 2013).

Las importaciones de fresa en México en 2014, fueron de 19,252 toneladas, con un valor de 348,755 miles de dólares. De las cuales el 92% fueron en fresco y solo un 8% fue de fresa congelada. El producto en fresco 100 % proviene de Estados Unidos mientras que

el producto congelado fue importado de Estados Unidos (97%), de China (2.6%) y de Perú (menor a 1%). Las exportaciones mexicanas en el mismo periodo 2014, fueron 248, 472 toneladas con un valor de 493,483 miles de pesos. En fresco representaron el 64% con 158,243 toneladas y un valor de \$ 355,158 miles de dólares y el 36% restante fue exportación de fresa congelada; 90, 229 toneladas con un valor de 138, 324 miles de dólares (SIAVI, 2016).

Destacando la exportación de fresa fresca a Estados Unidos con un 99.95 % del total exportado y el resto menor a 1% correspondió a países como Canadá, Gran Bretaña, Hong Kong, Japón, Singapur, Belice, Ucrania y Países Bajos. Del mismo modo para fresa congelada el 91% fue a EU y el resto menor a uno por ciento fue a países como Australia, Bélgica, Brazil, Canadá, Países Bajos, Chile, Costa Rica, Alemania, Francia, España, Guatemala, Jamaica, Japón y Filipinas.

Analizando para dar una perspectiva del sistema producto fresa en México, con la producción obtenida en el país se satisface la demanda agregada que sólo representa el 37% de la producción y se tendría para exportar el 63 % de la producción total.

4.3. La Producción en el Estado de Michoacán

Michoacán es el principal productor de fresa en México. En 2014, obtuvo una producción de 259,190 toneladas con un valor de 2,299,440 miles de pesos. El rendimiento en 2014 de la producción de fresa en Michoacán fue de 44 toneladas por hectárea. Michoacán se divide en 3 regiones productoras: Valle de Zamora, Valle de Panindícuaro y el Valle de Maravatío, en estas regiones se llevan a cabo tres niveles de producción de acuerdo al grado de tecnificación de los productores, estos son, 1) sistema tradicional, 2) mediana

tecnología con productores semi-tecnificados y, 3) alta tecnología donde los productores son tecnificados.

El sistema tradicional se caracteriza por: el riego superficial y no se utilizan cubiertas protectoras. El rendimiento promedio es de 26 toneladas por hectárea. El destino de la producción es el mercado nacional en fresco y procesado. 2) Semi-tecnificado. El uso de riego es tecnificado, generalmente riego por goteo y sistema de fertirriego utilizando cubiertas plásticas para el acolchado o cama. El rendimiento promedio es de 32 toneladas por hectárea. 3) Tecnificado con el uso de Macrotúnel. Se utiliza riego por goteo y los nutrientes se suministran mediante fertirriego, se utiliza el acolchado plástico de surcos y camas. La superficie cultivada está cubierta con una estructura metálica y lona plástica, lo que se conoce como macrotúnel. El rendimiento es de al menos 70 toneladas por hectárea (CONAFRE, 2013).

La cosecha de fresa en México varía de estado a estado; en Baja California y Guanajuato, empieza a partir de Enero; Guanajuato concluye en Julio y Baja California en Agosto. Michoacán y El Estado de México tienen los mismos periodos de cosecha de Noviembre a Junio. Cabe mencionar que bajo la modalidad de macrotúnel en Michoacán el periodo de cosecha se prolonga hasta Agosto.

Figura 8. Periodos de cosecha de la fresa en México.

Estado	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Baja California												
Guanajuato												
Edo. De México												
Michoacán												

Fuente: Consejo Nacional de la Fresa, A.C.

El cultivo de la fresa es un importante generador de empleo rural, de manera tal que por cada hectárea de cultivo bajo el sistema de alta tecnología: riego por goteo, acolchado plástico y macrotúnel, se tiene una demanda anual de 1,120 jornales por hectárea; considerando que solo en el Estado de Michoacán se cuenta actualmente con una superficie tecnificada de 3,500 hectáreas cultivadas con esta tecnología; se tiene una demanda anual de 3,920,000 jornales, lo que representa 17,759 empleos permanentes por ciclo en el campo, a los que se deben sumar 3,955 generados en la agroindustria, 368 empleos en la maquila de maquinaria y equipos, 60 prestadores de servicios y 226

empleos en el transporte; debiéndose agregar 6,074 empleos indirectos a lo largo de esta Cadena Productiva (CONAFRE, 2013).

Para un ciclo de producción y cosecha de fresa bajo el sistema tradicional se requieren 460 jornales por hectárea por ciclo; mientras que bajo un sistema semi tecnificado se necesitan 700, en tanto que para la producción y cosecha con macrotúnel se utilizan aproximadamente 1,100 jornales por hectárea. Tan sólo en la región de Zamora-Ciénega de Chapala en el 2010 se requirieron un total de 4'066,860 jornales. Para las hectáreas cultivadas bajo sistema tradicional se ocuparon 209,760 jornales, para las semi-tecnificadas se necesitaron 551,600 jornales; mientras que para las tecnificadas se requirieron de 3'305,500 jornales ya que el número de hectáreas fue de 3,005.

Distritos de desarrollo rural en Michoacán



Michoacán está dividido según la SAGARPA en 13 distritos donde están distribuidos los 113 municipios del Estado.

Tabla 1. Distritos de Desarrollo rural de Michoacán

NOMBRE DDR	CLAVE DDR	PERIMETRO	SUPERFICIE HECTÁREAS
Aguililla	083	441,926.98	421,252.50
Apatzingan	086	550,043.68	492,402.61
Coahuyana	082	460,563.01	369,356.86
Huacana	085	565,087.03	510,835.24
Huetanamo	093	637,816.14	646,659.81
La Piedad	090	579,940.82	448,855.47
Lázaro Cárdenas	084	471,591.55	454,577.42
Morelia	092	555,241.17	586,113.77
Pátzcuaro	091	451,048.54	471,917.04
Sahuayo	089	265,773.97	154,398.64
Uruapan	087	371,241.73	344,650.97
Zamora	088	491,895.90	440,230.35
Zitácuaro	094	558,529.13	489,573.16
Total Estatal		6,400.699.63	5,830,823.84

Fuente: SAGARPA, 2011.

- **Altitud:** El estado de Michoacán va de los 0 metros sobre el nivel del mar en la zona de la costa a los 3,600 msnm en la zona norte y noreste encontrándose la zona más alta en los municipios de Tancítaro, Tangacicuaro, Maravatío y Morelia.
- **Clima:** El estado se divide en tres zonas bien definidas, la seca se localiza en una franja que se extiende de este a oeste en el centro del estado principalmente en los DDR de Apatzingán, Huetamo y la zona norte de la Huacana. El cálido en la

zona de la costa se extiende del DDR de Coahuayana, Aguililla, Lázaro Cárdenas a la parte Sur de la Huacana. El clima templado se localiza en la parte norte y este del estado.

- Precipitación: La zona de menor precipitación es en los DDR´s de Apatzingán el noreste de la Huacana, el sur de Huetanamo, Sahuayo, la Piedad y el norte de Morelia, con una precipitación promedio anual que va de los 600 a los 1000 mm. Zitácuaro, el sur de Morelia, Pátzcuaro, Zamora, el Norte de Huetanamo, el sur de la Huacana, Lázaro Cárdenas, y La Aguililla tienen una precipitación que va de los 1000 a 1500 mm. En el DDR de Uruapan se encuentra la zona más húmeda del estado ya que va de los 1200 mm a los 2000 mm.
- Suelos: Los principales tipos de suelo en el estado son los Vertisoles 18.5% luvisoles 15.7%, litosoles 14.6%, andosoles 13.7%, regosoles 13.6%, feozem 12.2%, acrisol 6.2%, cambrisoles 2.3% y rendzinas 1.4%, los demás planosol, fluvisol, histosol, ranker, solonchak, castoñezem, gleysol y xerosol representan en su totalidad 1.5%.
- Vegetación: El tipo de vegetación natural predominante en el estado es la selva baja caducifolia 30% y selva mediana sub-caducifolia 3%, seguido por el bosque de pino 18% y el bosque de encino 8%, así como el matorral subtropical 3%. En cuanto a superficie cultivada la agricultura de temporal tiene un 20%, la agricultura de riego 9% y el pastizal cultivado 6%. Los otros tipos de vegetación – bosque de oyamel, bosque de cedro, bosque mesófilo, bosque cultivado, palmar pastizal halófilo, vegetación acuática, halófila, agricultura de humedad- así como la zona urbana y cuerpos de agua constituyen el 3% restante.

- Topografía: La máxima curva de nivel la encontramos en el pico de Tancítaro a una altura de 3600 msnm, la más baja se encuentra a nivel del mar en la zona costera. El relieve es muy pronunciado debido a que se encuentra sobre la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico, contando con un alto porcentaje de sierras y un gran número de volcanes.
- Hidrología: Los canales de riego se concentran al noroeste, norte y noreste del estado, así como en el DDR de Apatzingan. Las presas que destacan son la presa de Tuxtepec en Zitácuaro, La Laguna de Cuitzeo en Morelia, El lago de Patzcuaro y La laguna de Zirahuen en Patzcuaro, La presa Colosio en Zamora y la presa del infiernillo en Lázaro Cárdenas.
- Los ríos de mayor importancia son: el río Lerma que colinda con Jalisco, el río Duero que se encuentra en los límites de Zamora y Sahuayo, las Nutrias que desemboca en la presa Gonzalo en el DDR de la Piedad, el río Grande que atraviesa el estado de oeste a este llegando a la presa del infiernillo y el río Balsas que colinda con el estado de Guerrero y México.

Los ríos y arroyos perennes e intermitentes existen a través de todo el estado

- Vías de Comunicación: Son siete los principales ejes carreteros del estado. De este a oeste se encuentra la carretera principal que comunica los Estados de México, Michoacán y Jalisco (libre y autopista), otro que atraviesa el estado horizontalmente es el que va de Huetanamo a Apatzingan y por último el eje costero. Los ejes verticales de norte a sur comunican a Morelia con Huetánamo, a Morelia con Apatzingan, a la Piedad con Apatzingan y un último que va de Apatzingan a Lázaro Cárdenas. Las vías de tren van de la Piedad a Zamora, la

piedad y de Morelia a Lázaro Cárdenas y uno que atraviesa Zitácuaro. Las pistas o aeropuertos los encontramos en Coahuayana, La Huacana, Huetánamo y Pátzcuaro. (Monografía de Michoacán, 2012).

4.4. Situación del mercado de fresa en Estados Unidos

A nivel mundial Estados Unidos de América es el segundo productor de fresa fresca. Para el año 2013, obtuvo una producción de 1,360,869 toneladas. Aportando el 18% del total mundial que se produce de fresa. Otros países de producción importante son China con 2,997,507 toneladas (39%), México con 379,464 toneladas (5%), Turquía 372,498 toneladas (5%), España con 312,500 (4%) FAO, (2013).

En 2012, del total producido el 80 % fue destinado a consumo en fresco (1,097,549 toneladas, con un valor de la producción de 2,206 millones de dólares), el 20 % restante (270,372 toneladas con un valor de 198 millones de dólares), se destinó a la industrialización de fresa,(USDA, 2012).

La producción de fresa en Estados Unidos está localizada principalmente en la zona Sur y la zona costera en tres estados: California, Oregon y Florida. De los cuáles en 2012, California es el principal productor con 1,253,947 toneladas (92%), Florida 82,895 toneladas (6%), Oregon 9,664 toneladas (0.70%). Con respecto a rendimiento por hectárea. El rendimiento promedio a nivel nacional es de 60.21 toneladas por hectárea, en el estado de California de 80 toneladas por hectárea, en Florida de 24 toneladas por hectárea y en Oregon de 12 toneladas por hectárea. USDA, (2012). La producción de fresa comprende del mes de Abril a Octubre en el país con excepción del estado de California que produce todo el año.

La sequía en California del 2013 y que continuó hasta 2014 afectó a muchos cultivos, entre ellos la producción de fresa. El estado fue declarado en estado de emergencia por la escasez de agua. Timothy Richards, profesor de agronegocios de la Universidad del Estado de Arizona estimó que entre 10 y 20 por ciento de la oferta de algunos cultivos se perdió. Así mismo, se estimó que hubo un aumento de los precios de las fresas de 20 a 40 centavos por libra. Algunos productores permanecieron cultivando sus tierras pero otros decidieron vender y estos son espacios que no volverán a contribuir a la producción nacional.

La disponibilidad de la fresa fresca durante todo el año ha permitido al consumidor estadounidense incrementar su consumo anual *per cápita* de 2002 a 2012 en 1.5 kilogramos. El consumo per cápita registrado para 2012 fue de 3.6 kilogramos. Por otra parte, el consumo per cápita para 2012 de fresa congelada es de menos de un kilogramo. La producción de Florida abastece el consumo de todo el país durante los meses de invierno, teniendo la competencia de la fresa mexicana que también alcanza su máxima producción en éstos meses. (USDA, 2012).

El máximo precio promedio al productor en Estados Unidos de fresa fresca para el año 2012, se presentó en el mes de diciembre \$2.22/lb equivalente en promedio a 5 dólares por kilogramo. Y el más bajo en Julio de \$0.74/lb equivalente a \$1.63 dólares por kg. El promedio nacional es de \$2.4 dólares por kg (\$1.08 por libra); existiendo una diferencia de 2.6 dólares por kilogramo respecto al mes más alto. Los precios al productor para fresa procesada son mucho más bajos que para fresa fresca, alcanzando para 2012 un precio de \$0.15 dólares por kilogramo. (USDA, 2012).

En el año 2012 las exportaciones de EU de fresa ascendieron a 136,791 toneladas, los principales destinos fueron Canadá 118,132 toneladas (87%), y México 19,058 toneladas (7%), cayendo abruptamente en un 45% con respecto a 2008. Canadá recibe la mayoría de la fresa fresca y congelada del estado de California. Aproximadamente un 16% de las exportaciones de fresa fresca de California se exporta a México, Japón y Hong Kong. (USDA, 2012).

Estados Unidos no sólo es uno de los principales productores sino también el principal importador de fresa fresca. Las importaciones de fresa han oscilado de 89,981 toneladas en 2010 a 159,378 toneladas en 2012, un incremento de 77%.

Las importaciones reportadas de fresa fresca y congelada en 2012 alcanzaron las 25,187 toneladas. La fresa fresca fue el 62% (159,378 toneladas) y la fresa congelada el 38% (97,808 toneladas). México es el principal abastecedor de fresa fresca para Estados Unidos, representando un 95% del total importado. En 2012 EU importó 243,879 toneladas y en 2010 155,190 toneladas lo que representa un incremento de 40%. Se estima que las importaciones provenientes de México continuarán incrementándose debido al rápido incremento de su producción interna. (USDA, 2012).

V. CARACTERÍSTICAS DE LA EXPORTACIÓN DE FRESA

5.1. Requisitos de Exportación

La comercialización agrícola cubre los servicios que se ocupan de hacer llegar el producto agrícola de la granja al consumidor. Existen numerosas actividades interconectadas implicadas en este proceso, ya que un país puede importar o exportar sus productos.

Cada país impone diversos requisitos de entrada a su mercado con el fin de proteger la salud, medio ambiente, cumplir con las normas de calidad mínimas aceptadas por el consumidor y otras restricciones a la importación o exportación, de los cuales es necesario tener conocimiento antes de enviar la mercancía, de lo contrario se impedirá la entrada del producto. Su cumplimiento implica la obtención de permisos, certificados y otros, de parte de las dependencias relacionadas con la materia. (Guía práctica para Exportar, 2010).

Los documentos básicos necesarios para exportar en México son:

- a) Inscripción en la SHCP mediante el Registro Federal de Contribuyentes (con homoclave y domicilio fiscal).
- b) Factura con el valor comercial de las mercancías.
- c) Lista de empaque.
- d) Pedimento de exportación.
- e) Certificado de Origen (en caso necesario).

f) Documento de transporte (conocimiento de embarque, Guía aérea, Carta de porte, etcétera).

g) Permiso de exportación (en caso necesario).

h) Carta de instrucciones al agente aduanal.

i) Listas de precios

j) Documentos que comprueben el cumplimiento de las regulaciones no arancelarias tanto en México como en el mercado destino.

Para la comercialización de fresa de Michoacán a Estados Unidos, en lo que respecta a las barreras arancelarias establecidas en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), en la fracción arancelaria para fresa a Estados Unidos 0811.10.01, bajo la descripción fresa (frutillas), con un arancel a la importación de 20% + 0.36 que es un arancel mixto (AMX) integrado por la suma de los resultados de aplicar el arancel ad-valórem al valor en aduana de la mercancía y el arancel específico. En caso de exportación está exento, pero se sujeta a barreras no arancelarias, tales como:

1.- El trámite de un permiso de importación

2.- La inspección en el puerto de entrada y cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el código 7CFR 319.56-3 para la importación de frutas y vegetales establecido por Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos; en general los requerimientos son:

- ✓ Importación del fruto únicamente

- ✓ Permiso expedido por APHIS donde contenga las regulaciones aplicables, principalmente fitosanitarias y deben provenir de huertos aprobados para exportación en el país.
- ✓ Puede ser importada en cualquier puerto listado en la fracción 19 CFR 101.3 (b) (1).
- ✓ Una vez inspeccionada la fruta se procede a cumplir con las especificaciones y maniobras ordenadas por el inspector.

En particular, todas las frutas y verduras que Estados Unidos permite la importación están sujetas a los siguientes requisitos establecidos en el código 7CFR 319.56-3:

a) *Libertad de las partes de la planta no autorizadas.* Todas las frutas y verduras importadas bajo este inciso, ya sea en los envíos comerciales o no comerciales, deben estar libres de residuos vegetales o residuos y libre de partes de las plantas que están prohibidas expresamente en los reglamentos contenidos en esta subparte.

b) *Permiso.* (1) Todas las frutas y verduras importadas bajo este inciso, si los envíos comerciales o no comerciales, deben ser importados con un permiso expedido por el APHIS, deben ser importados en las condiciones especificadas en el permiso, y deben ser importados de conformidad con todas las regulaciones aplicables en este parte, a excepción de:

(i) secadas, curadas o procesado de frutas y hortalizas (excepto frutas y verduras congeladas), incluidos los curados higos y dátiles, pasas, nueces y frijoles secos y guisantes, salvo ciertas bellotas y castañas sujetas al 319,56-11 de esta sub-parte ;

(ii) Las frutas y verduras cultivadas en Canadá (excepto patatas de Terranova y la parte de la Municipalidad de Saanich Central, en la provincia de Columbia Británica al este de la West Saanich Road, que se prohibió su importación en los Estados Unidos), y

(iii) Las frutas y hortalizas, excepto los mangos, cultivadas en las Islas Vírgenes Británicas que se importan en las Islas Vírgenes de E.U.A.

1) *La solicitud de un permiso.* Las solicitudes de permiso deberán presentarse por escrito o por vía electrónica conforme a lo dispuesto en este párrafo y deberán presentarse antes de la importación prevista. Las solicitudes deben indicar el país o lugar de origen de las frutas y hortalizas, el puerto previsto de la primera llegada, el nombre y la dirección del importador en los Estados Unidos, y de la identidad (nombre científico preferido) y la cantidad de la fruta o verdura. Se prefiere el uso de PPQ Form 587 o aplicaciones de Internet.

(i) *Por correo.* Las personas que deseen presentar su candidatura por correo para un permiso de importación de frutas y hortalizas a los Estados Unidos deben presentar su solicitud para el Servicio de Inspección de Sanidad, Protección de Plantas y Cuarentena, Servicios de Permisos, 4700 Río Road Unit 136, Riverdale, MD 20737 - 1236.

(ii) *A través de Internet.* Las personas que deseen solicitar un permiso de importación de frutas y hortalizas en los Estados Unidos a través de Internet deben

hacerlo a través de APHIS de Protección Fitosanitaria y el sitio Web del permiso de cuarentena en http://www.aphis.usda.gov/plant_health/permits/index.shtml.

(iii) *Por fax*. Las personas que deseen solicitar por fax un permiso para importar frutas y verduras en los Estados Unidos deben hacerlo por fax su solicitud a: Animal y el Servicio de Inspección de Sanidad, Protección de Plantas y Cuarentena, Servicios de Permisos, (301) 734 a 5786.

2) *La emisión de los permisos*. Si APHIS aprueba una solicitud de permiso, el APHIS emitirá un permiso de especificar las condiciones aplicables a la importación de la fruta o verdura.

3) *La emisión de permisos orales*. Permisos orales pueden ser emitidos en los puertos de entrada para los envíos no comerciales, si la mercancía es admisible sólo con la inspección. Permisos orales pueden ser emitidos para los envíos comerciales de frutas y verduras que no vayan acompañados de un permiso por escrito a su llegada a los Estados Unidos si se cumplen todos los requisitos de acceso aplicables y comprobante de solicitud de un permiso por escrito se suministra a un inspector.

4) *Enmienda, la negación o la retirada del permiso*. El Administrador podrá modificar, negar o retirar el permiso en cualquier momento si él o ella determina que existen condiciones que presentan un riesgo inaceptable de la fruta o verdura introducción de plagas cuarentenarias o malezas nocivas en los Estados Unidos. Si el retiro es oral, se confirmará la retirada del permiso y las razones de la retirada por escrito tan pronto como las circunstancias lo permitan.

5) *Apelaciones*. Cualquier persona cuyo permiso ha sido modificado, denegado o retirado puede apelar la decisión por escrito al Administrador dentro de los 10 días después de recibir la notificación escrita de la decisión. La apelación debe declarar todos los hechos y razones en que se basa la persona para demostrar que el permiso fue injustamente modificado, denegado o retirado. El Administrador conceder o denegar la apelación, por escrito, exponiendo los motivos de concesión o denegación de la apelación, tan pronto como las circunstancias lo permitan. Si hay un conflicto en cuanto a cualquier hecho material y la persona que ha presentado un recurso solicita una audiencia, la audiencia se llevará a cabo para resolver el conflicto. Reglas de conducta sobre la audiencia serán adoptadas por el Administrador. La retirada de permiso se mantendrá vigente hasta la resolución de la apelación o la audiencia.

c) *Los puertos de entrada*. (1) Las frutas y verduras deben ser importados en los puertos específicos, si así se requiere por esta sub-parte o parte 305 de este capítulo, o si así lo requiere un permiso expedido según el párrafo (b) de esta sección para la importación de la fruta en particular o vegetales. Si un permiso para la importación de frutas y hortalizas nombra nombres específicos de puerto (s) en que se deben importar las frutas o las verduras, las frutas y hortalizas sólo podrán ser importados en el puerto (s) figure en el permiso. Si un permiso para la importación de frutas y hortalizas no nombra puerto específico (s) que se deben importar las frutas o las verduras, las frutas y verduras pueden ser importados en cualquier puerto se hace referencia en el párrafo (c) (2) de esta sección.

2) Frutas y verduras importadas bajo este inciso podrán ser importados en cualquier puerto que figuran en 19 CFR 101.3 (b) (1), salvo las excepciones establecidas por la parte 319 o por un permiso expedido de conformidad con la sección 319, y salvo lo

dispuesto en 330.104 de este capítulo. Las frutas y verduras que van a ser tratadas en frío en puertos de los Estados Unidos sólo podrán ser importadas en los puertos específicos que establece en parte 305 de este capítulo.

d) *la inspección, tratamiento y otros requisitos.* Todas las frutas y verduras importadas están sujetas a inspección, están sujetas a la desinfección en el puerto de la primera llegada que exija un inspector, y están sujetas a re-inspección en otros lugares en la opción de un inspector. Si un inspector encuentra plantas o partes de plantas, plagas o una planta o mala hierba nociva, o evidencia de una plaga de plantas o mala hierba nociva en o en cualquier fruta o vegetales, o su envase, o encuentra que la fruta o verdura pueden haber sido asociados con otros artículos infestados con plagas o malezas nocivas, el propietario o el agente del propietario de la fruta o verdura que limpiar o tratar la fruta o verdura y su recipiente como se requiere por un inspector, y la fruta o vegetal también está sujeto a reinspección, limpieza y tratamiento en la opción de un inspector en cualquier momento y lugar hasta que todos los requisitos aplicables de esta Sub-parte se han logrado.

1) *Aviso de llegada; asamblea para su inspección.* Cualquier persona que importa frutas y verduras en los Estados Unidos debe ofrecer los productos agrícolas para la inspección y la entrada en el puerto de primera llegada. El propietario o el agente deben reunir las frutas y verduras para la inspección en el puerto de primera llegada, o en cualquier otro lugar designado por un inspector, y de una manera designada por el inspector. Todas las frutas y verduras se deben revelar con precisión y se ponen a un inspector para su examen. El propietario o el agente deben presentar a un inspector con el nombre y la dirección del destinatario y deben hacer divulgación completa de los tipos,

cantidades y país y localidad de origen de todas las frutas y verduras en el envío, ya sea por vía oral para los envíos no comerciales o en factura o documento similar para los envíos comerciales.

2) *La denegación de entrada.* Si un inspector considera que una fruta o verdura importada está prohibido, o no va acompañada de la documentación requerida, o esta infestada de una plaga o maleza nociva que, a juicio del inspector, no puede ser limpiado o tratado, o contiene tierra u otros contaminantes prohibidos, la totalidad del lote o de la remesa se podrá denegar el ingreso a los Estados Unidos.

3) *Evitar el movimiento.* Ninguna persona puede mover una fruta o vegetal desde el puerto de la primera llegada a menos que un inspector determine:

(I) Mover el envío

(ii) Tratamiento ordenado en el puerto de primera entrada y, después del tratamiento, dado a conocer el fruto o vegetal;

(iii) El movimiento autorizado de la fruta o verdura a otra ubicación para el tratamiento, la inspección adicional, o destrucción, o

(iv) Ordenado la fruta o verdura a ser reexportados.

4) *Aviso al propietario de acciones ordenadas por el inspector.* Si las órdenes de un inspector de cualquier desinfección, limpieza, tratamiento, reexportación, recuperación, destrucción o cualquier otra acción con respecto a las frutas y hortalizas importadas, mientras que el envío es en el comercio exterior, el inspector emitirá una notificación de acción de emergencia (PPQ Form 523) al propietario de las frutas o verduras o al agente

del propietario. El propietario deberá, en el plazo y en la forma prevista en el Formulario PPQ 523, destruir las frutas y verduras, los envían a un punto fuera de los Estados Unidos, moverlos a un sitio autorizado, y / o aplicar tratamientos o de otras medidas preventivas para las frutas y verduras según lo prescrito para prevenir la introducción de plagas de plantas o malezas nocivas en los Estados Unidos.

e) *Los costos y gastos.* APHIS será responsable solamente de los costos de proveer los servicios de un inspector durante las horas asignadas regularmente del deber y en los lugares habituales de trabajo. El propietario de las frutas y hortalizas importadas es responsable de todos los gastos adicionales de la inspección, el tratamiento, el movimiento, almacenamiento, destrucción, u otras medidas ordenadas por inspectores de conformidad con este inciso, incluyendo cualquier trabajo, productos químicos, materiales de embalaje, y otros suministros necesarios. APHIS no será responsable por ningún costo o cargo, aparte de las señaladas en esta sección.

f) *APHIS no se hace responsable por los daños.* APHIS no asume ninguna responsabilidad por los daños a las frutas o verduras que resulta de la aplicación de tratamientos u otras medidas requeridas por esta sub-parte (o bajo la parte 305 de este capítulo) para proteger contra la introducción de plagas de las plantas en los Estados Unidos. Aprobado por la Oficina de Gerencia y Presupuesto bajo el número de control 0579 hasta 0049.

Para la obtención del permiso de exportación el productor debe cumplir con los requisitos establecidos en el Manual del sistema de trazabilidad de productos hortofrutícolas y el manual de buenas prácticas agrícolas, guía para el productor.

El manual del sistema de trazabilidad de productos hortofrutícolas establece todos los requerimientos que debe tener la unidad de producción agrícola: El diagrama de flujo general del proceso de producción agrícola, la documentación para la unidad de producción, entrada de insumos, antecedentes y preparación del terreno, plantación. Control de fauna doméstica y silvestre, control de plagas, enfermedades y malezas, prácticas de higiene en la unidad productiva, fertilización, manejo y uso del agua, cosecha, etiquetado, empaque en campo, transporte de producto al empaque. Todos los requerimientos en las unidades de empaque y acopio. Así como la evaluación del sistema de trazabilidad en sí.

El manual de prácticas agrícolas para frutas y hortalizas frescas, guía para el productor, proporciona lineamientos voluntarios para minimizar la contaminación física, química y microbiológica en las operaciones de campo y empaque de los productos hortofrutícolas, así como también modelos genéricos de los formatos que pueden utilizarse para registrar todas las operaciones. La información y los procedimientos han sido desarrollados con datos provenientes de un amplio sector de la industria de las hortalizas frescas y representan los mejores esfuerzos de la Iniciativa de Inocuidad de Alimentos (Food Safety) para proporcionar información acerca del mejor manejo posible y las consideraciones importantes que permitan reducir los riesgos potenciales de contaminación física, química y microbiológica de una manera consistente con los reglamentos existentes, así como con las normas y los lineamientos.

Para exportar fresa existen muchos requerimientos en el país desde que la propiedad debe cumplir con los requisitos de certificación hasta que la producción cumpla con los

estándares de calidad establecidos tanto por el productor, el comercializador y el importador, que en este caso es de E.U.A.

5.2. La fresa en los planes y programas: nacional y estatal.

México está regido por el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal 2005 – 2012. En su plan Rector Sistema Nacional Fresa dado a conocer por la SAGARPA, 2012, pág 8, plantea una estrategia conceptualizada en términos de visión participativa y con enfoque del sistema producto con el objetivo de identificar los factores que determinan la competitividad en cada uno de los eslabones que conforman el sistema producto fresa.

Obteniendo como resultado que hay un deterioro del recurso de agua, que se pide en el mercado inocuidad lo que lleva a un aumento en la calidad de la fruta, también existe una dependencia de material vegetativo, bajo rendimiento, falta de financiamiento, desconocimiento del mercado. Se establecen 10 estrategias de fortalecimiento y se recomienda un mayor estudio del sistema – producto que identifique la sensibilidad del precio, demanda así como una proyección de corto plazo de las variables más relevantes.

El plan rector del sistema – producto fresa en Michoacán, está basado en el fortalecimiento de los sistema producto establecido como estrategia prioritaria en la ley de Desarrollo Rural Sustentable. Existen problemas de descapitalización del producto, baja productividad, deficiencias en la comercialización y organización.

Se propone, resolver el problema de riego con aguas negras, el de inocuidad, así como el de investigación que no es de carácter multidisciplinario. Por lo que se recomienda tomar acciones al respecto.

Organizaciones nacionales comprometidas con la producción y comercialización del producto fresa, también aportan sus conocimientos para el buen desempeño del producto, tal es el caso de la CONAFRE (Comité Nacional de la Agroindustria y Productores de la Fresa A.C.) que realizaron un estudio sobre la competitividad de las cadenas agroalimentarias de la fresa de México y de California.

5.3. Inocuidad y Fitosanidad

La condición de los alimentos que garantiza que no causaran daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan, se le denomina inocuidad. Los alimentos deben estar exentos de sustancias químicas y microorganismos que puedan afectar la salud de los consumidores.

En México la inocuidad de los alimentos ha ido adquiriendo una renovada importancia en la agenda de las políticas públicas, producto de una mayor exigencia de la sociedad y de la necesidad de contar con alimentos sanos y confiables para la población nacional. Así la inocuidad se relaciona con la trazabilidad que comprende un conjunto de procedimientos y controles en el proceso productivo de un alimento destinado al consumo humano y de los insumos que se utilizan.

La aplicación de sistemas de trazabilidad en general y específicamente en la producción de frutas y hortalizas genera diversos beneficios, entre los que se pueden mencionar:

- Contribuye al aseguramiento de la calidad y certificación del producto.
- Constituye una poderosa herramienta de comercialización, de aplicación global.

- Entrega información valiosa dentro de las empresas que intervienen en las diversas fases productivas, que facilita el control de los procesos y la gestión de ellos.
- Amplia el horizonte de mercados internacionales a los que es posible acceder.
- Permite la localización rápida del origen de una no conformidad de los alimentos que pudieran estar potencialmente contaminados, para ser retirados del mercado.
- Minimiza el impacto económico al permitir individualizar solo el alimento o el lote que presente una no conformidad.
- Facilita la definición de responsabilidades frente a una emergencia sanitaria, o a un notorio deterioro de los niveles de calidad ya que permite identificar el eslabón de la cadena en donde se produjo el problema.

Según el Acuerdo de la Organización Mundial de Comercio sobre Medidas Sanitarias o Fitosanitarias, es toda medida utilizada:

- Para proteger la salud y la vida de los animales o para preservar los vegetales en el territorio del miembro de los riesgos resultantes de la entrada, radicación o propagación de plagas, enfermedades y organismos patógenos o portadores de enfermedades.
- Para proteger la vida y salud de las personas y de los animales en el territorio del miembro de los riesgos resultantes de la presencia de aditivos, contaminantes, toxinas u organismos patógenos en los productos alimenticios y bebidas.

- Las medidas sanitarias o fitosanitarias comprenden todas las leyes, decretos, reglamentos, prescripciones y procedimientos pertinentes, con inclusión, entre otras cosas, de: criterios relativos al producto final, procesos y métodos de producción; procedimientos de prueba, inspección certificación y aprobación; regímenes de cuarentena, incluidas las prescripciones pertinentes asociadas al transporte de animales o vegetales, o a los materiales necesarios para su subsistencia en el curso de tal transporte; disposiciones relativas a los métodos estadísticos, procedimientos de muestreo y métodos de evaluación del riesgo pertinentes; y prescripciones en materia de embalaje y etiquetado directamente relacionadas con la inocuidad de los alimentos.

5.4. Marco legal de la exportación de fresa

Nueva Ley de Modernización de la inocuidad de los Alimentos (FSMA)Reglamento Propuesto para el Transporte Sanitario de Alimentos para Humanos y Animales

El reglamento propuesto por la FDA (Food Drug Administration), requiere que quienes transporten alimentos utilicen prácticas sanitarias de transporte para asegurar la inocuidad del alimento.

El reglamento propuesto, que es requerido por la Ley de Modernización de la Inocuidad de los Alimentos de la FDA (FSMA, por sus siglas en inglés), ayudaría a mantener la inocuidad de alimento tanto para humanos como para animales durante su transporte al establecer criterios, es decir, condiciones y prácticas, entrenamiento y mantenimiento de registros, para el transporte sanitario de alimentos.

Historia

FMSA se convirtió en ley el 4 de enero del 2011, para proteger mejor a la salud humana y animal al ayudar a asegurar la inocuidad y seguridad del suministro de alimentos para humanos y animales. La FSMA abarca la prevención de los problemas de seguridad de los alimentos como la base de un moderno sistema de seguridad alimentaria y reconoce la necesidad de un enfoque global para la seguridad de los alimentos. La FDA ha propuesto seis reglamentos adicionales que son fundamentales para este enfoque preventivo incluido en FSMA. De manera adicional al reglamento sobre transporte sanitario, la FDA ha propuesto: (1) requerimientos de controles preventivos de alimentos para humanos, (2) requerimientos de controles preventivos de alimentos para animales, (3) estándares para la inocuidad de frutas y verduras, (4) un Programa de Verificación de Proveedores Extranjeros para importadores, el cual requiere que los importadores tomen medidas para ayudar a asegurar que el alimento para humanos y animales que es importado sea tan inocuo como el alimento producido dentro del país, (5) un programa para la acreditación de auditores externos, también conocidos como organismos de certificación, para que realicen auditorías de inocuidad alimentaria y emitan certificaciones de instalaciones extranjeras y de los alimentos que éstas producen para humanos y animales, y (6) estrategias de mitigación enfocadas a prevenir la adulteración intencional que tenga el objetivo de causar daño a gran escala a la salud pública.

El objetivo del reglamento propuesto sobre transporte sanitario de alimento para humanos y animales es prevenir prácticas que crean riesgos de inocuidad alimentaria, tales como no refrigerar de manera apropiada el alimento, limpieza inadecuada de vehículos entre cargas, y no proteger de manera adecuada al alimento durante su

transporte. El reglamento propuesto abarca el transporte sanitario de alimento tanto para humanos como para animales que se realice mediante un vehículo de motor o ferroviario, al establecer criterios para el transporte inocuo de los alimentos. Específicamente, el reglamento propuesto establecería requerimientos para: vehículos y equipo de transporte, operaciones de transporte, intercambio de información, entrenamiento, registros y exenciones.

Con algunas excepciones, este reglamento propuesto aplicaría a expedidores, receptores y transportistas que transporten alimentos dentro de los Estados Unidos por medio de vehículos de motor o ferroviarios, sin importar si el alimento es ofrecido o ingresa al comercio interestatal o no. También aplicaría a una persona fuera de los Estados Unidos, tal como un exportador, que envíe alimento a los Estados Unidos en un contenedor de carga en una embarcación marítima o en un contenedor de carga para envíos aéreos, y que organice el traslado del contenedor de carga intacto dentro de los Estados Unidos a un vehículo de motor o ferroviario para su transporte en el comercio de los E.UA., si ese alimento será consumido o distribuido dentro de los Estados Unidos. La FDA consideraría a esta persona como un transportista bajo este reglamento propuesto, porque esa persona, aunque lo realice desde el extranjero, estaría iniciando el envío de alimento por medio de un vehículo de motor o ferroviario, que estaría ingresando al comercio de los E.U.

Aspectos destacados de la norma propuesta

Requerimientos para:

- Vehículos y equipo de transporte: El diseño y mantenimiento de vehículos y equipo de transporte para asegurar que no provoque que el alimento que transporta sea contaminado.
- Operaciones de transporte: Las medidas tomadas durante el transporte para asegurar que el alimento no se contamine, tales como controles de temperatura adecuados y separación de los artículos alimenticios de los no alimenticios en la misma carga.
- Intercambio de información: Procedimientos para el intercambio de información sobre cargas previas, limpieza del equipo de transporte y control de la temperatura entre el expedidor, transportista y receptor, según sea apropiado para cada situación. Por ejemplo, un transportista que transporte alimentos líquidos no lácteos a granel desearía asegurarse que los vehículos que previamente han transportado leche no introducirán alérgenos a los alimentos no lácteos mediante contacto cruzado.
- Capacitación: Entrenamiento del personal del transportista en prácticas de transporte sanitario y documentación del entrenamiento.
- Registros: Mantenimiento de procedimientos y registros por escrito, por parte de los transportistas y expedidores, relacionados a la limpieza del equipo de transporte, carga previa, y control de la temperatura.
- Exenciones: Procedimientos mediante los cuales la FDA exentará cualquiera de estos requerimientos, si determina que la exención no dará como resultado el transporte de alimentos en condiciones que serían nocivas para la salud humana o animal y que se realice en aras del interés público.

Fechas Efectivas y de Cumplimiento y Definiciones para Negocios Pequeños La FDA está proponiendo la fecha de entrada en vigor para empresas sujetas a los nuevos requisitos, a los 60 días después de la publicación de la norma definitiva. Reconociendo que los negocios pequeños podrían necesitar más tiempo para cumplir con los requerimientos, las fechas de cumplimiento se ajustan según corresponda.

Fechas de cumplimiento

- **Negocios Pequeños**—los negocios que no sean transportistas que usen vehículos de motor, que tampoco sean expedidores y/o receptores, que empleen a menos de 500 personas, y transportistas que usen vehículos de motor que tengan menos de \$25.5 millones en recibos anuales, tendrían que cumplir dos años después de la publicación del reglamento final.
- **Otros Negocios**—un negocio que no es pequeño y que no esté excluido de cualquier otra forma del cumplimiento, tendría que cumplir un año después de la publicación del reglamento final.

Impacto económico de la norma propuesta

Mejorar los sistemas de transporte de alimento podría reducir la posibilidad de que se presenten condiciones durante el transporte que puedan conducir a enfermedades o daño a humanos o animales, o retiro de un producto del mercado, y reducir las pérdidas por contaminación de ingredientes y productos alimenticios para humanos o animales. Se estima que este reglamento propuesto cubrirá a 83,609 negocios. Este número incluye a transportistas involucrados en el transporte de alimento e instalaciones que envíen

alimentos que sean sujetos a este reglamento propuesto. Se estima que el costo total del primer año sea de \$149.1 millones (con un promedio de \$1,784 por negocio), y el costo total anual se estima que sea \$30.08 millones (con un promedio de \$360 por negocio).

Exenciones y Requerimientos Modificados para el Transporte Sanitario de Alimento

para Humanos y Animales excluido o exento de cobertura.*

Expedidores, receptores o transportistas involucrados en operaciones de transporte que tengan ventas anuales totales menores a \$500,000.

- Actividades de transporte para productos agrícolas crudos realizadas por una granja.
- Alimento que es transportado a través de los Estados Unidos teniendo como destino otro país.

El reglamento final fue emitido el 30 de Agosto de 2015.

VI.- POTENCIALIDADES PARA LA EXPORTACIÓN DE FRESA

En esta investigación las potencialidades se definen en base a producción, rendimiento y superficie.

Por definición $P = SR$

Donde:

P = Producción

R= Rendimiento

S=Superficie

Para obtener la potencialidad de rendimiento y superficie se toma el valor más alto registrado en el periodo de estudio. La potencialidad de producción resulta de la multiplicación de los periodos más altos tanto de rendimiento como superficie.

La teoría estadística señala la contribución de cada variable al incremento en el cultivo de la fresa en Michoacán, mediante el uso de tasas de crecimiento continuas.

Las tasas de crecimiento se calculan como promedios anuales y se presentan como porcentajes. Se diferencian dos tipos de variables: discretas y continuas. La variable discreta es una variable cuantitativa que toma valores aislados, es decir no contiene valores intermedios entre dos valores específicos. La variable continua puede tomar cualquier valor en un intervalo.

La información más relevante resultado de las entrevistas realizadas a productores y representantes de organizaciones así como a funcionarios gubernamentales sobre el cultivo de fresa en Zamora, Michoacán fue que, en promedio los pequeños productores de fresa de Michoacán cuentan con una extensión territorial que va de 1 a 5 hectáreas dedicadas exclusivamente al cultivo de fresa, mientras que los productores de niveles intermedios tienen hasta 30 hectáreas dedicadas a este cultivo, a diferencia de los grandes productores que cuentan con un promedio de 250 hectáreas, es decir una desproporción de 245 hectáreas en relación con los pequeños productores.

Respecto a la tecnología utilizada predomina la semi-tecnificada y tecnificada las cuales, cuentan con la utilización de cintilla de riego y en una más baja escala la tradicional. En cuanto a los derechos de propiedad de la tierra, los resultados fueron que de manera predominante con un 70 % la propiedad de cultivo de fresa en Michoacán, es la privada mientras que el 30 % restante es de propiedad ejidal, por lo tanto, la tenencia de la tierra que predomina es la propia, de ahí que los grandes productores destinen un gran número de hectáreas para la producción de fresa.

Las encuestas³ mostraron también que no todos los productores de fresa en Michoacán, se encuentran en alguna asociación, sino, que existen productores que trabajan por cuenta propia o solamente productores que son socios en uno solo de los procesos productivos.

³ Encuestas realizadas en forma personal con productores, autoridades gubernamentales y representantes del Consejo Nacional de Fresa, en Noviembre de 2012.

Entre los principales problemas que se destacaron mediante las encuestas respecto a los procesos productivos, se encuentra, la baja calidad del agua, los altos costos de perforación de pozos, la falta de asesoría técnica durante el proceso de producción, el elevado costo de la obtención de la planta de fresa, esto debido a que en su mayoría, las variedades de la planta son de patente americana por lo tanto, es necesario que los productores paguen los denominados *royalties* o derechos de patente, de igual manera, no se cuenta con la suficiente capacitación para mejorar los procesos de fertilización que generen menores pérdidas y a su vez maximicen la cosecha.

Otro problema importante es respecto a la mano de obra la cual, llega a ser escasa y cara durante el periodo de cosecha, los productores mencionaron que en ocasiones esta mano de obra se trae dentro de un radio de 80 a 100 km de distancia.

No debe dejarse de lado también el problema que presentan los requisitos de inocuidad en la producción de fresa y las exigencias imperantes para la comercialización, la cual, en un 70 % se lleva a cabo dentro del territorio nacional y mayormente de la parcela a los acopiadores de empacadoras, esto se debe a que los productores no conocen los requisitos para exportar su producto por lo tanto no están certificados y, solamente un 30 % de la producción total de fresa se destina al mercado internacional sin perder de vista que esta parcela debe estar certificada bajo los requerimientos de exportación de estados Unidos.

La problemática de costos a la que se enfrenta el productor, en la cual debe contabilizar: 1) mano de obra, 2) insumos, y 3) comercialización los cuales varían entre 250 y 300 mil pesos por hectárea.

Por ejemplo, el rendimiento en la producción obtenida oscila entre 30 y 70 toneladas por hectárea, de este total, solamente un 40% pasa la calidad de exportación y se vende a un precio de 10 pesos por kilo en el mercado nacional y de 10 a 40 pesos por kilo en el mercado internacional.

La problemática de la producción de fresa en Michoacán se centra en los requisitos de inocuidad para la certificación de las parcelas y así poder exportar. Así como, la falta de asesoría técnica en el proceso de producción.

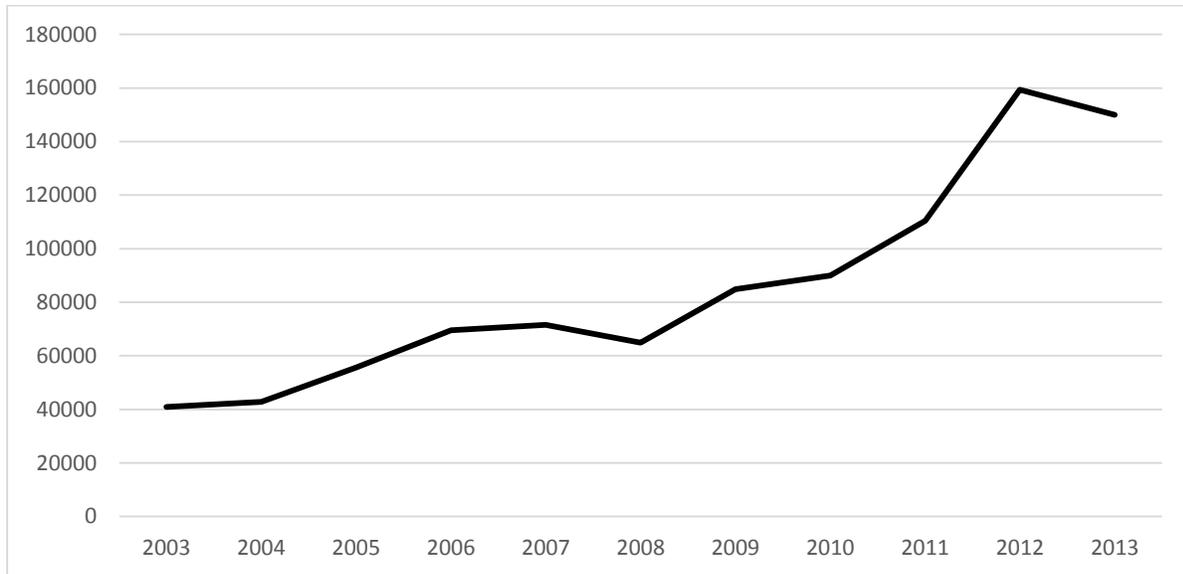
En específico:

- Alto costo de Insumos
- Alto costo de energía eléctrica para bombeo del agua
- Falta de asesoría técnica.
- Falta de promoción de la fresa en mercado nacional e internacional.
- Falta de equipo para tratamiento de aguas que puedan ser aprovechables para el cultivo de fresa.
- Tomar en cuenta a las organizaciones y lineamientos que emita el gobierno para la operación de sus programas.
- Acceso a créditos y financiamiento para todos los productores de fresa.
- Saneamiento del Río Duero en Michoacán.
- Apoyo para compra de macrotúneles.

Los resultados obtenidos muestran que efectivamente, Estados Unidos es la mejor alternativa de mercado para los productores de fresa de Michoacán, ya que este país no logra abastecer su mercado interno y se ve en la necesidad de importar fresa en

grandes cantidades tal como muestran los datos de la siguiente figura, donde las importaciones pasaron de 40,978 a 149,944 toneladas, es decir un aumento en la Tasa de Crecimiento Medio Anual (TCMA) de 265 %.

Figura 9. Importación de fresa en Estados Unidos (toneladas) 2003-2013.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de FAO, 2014.

La situación actual de mercado de la fresa de Michoacán a Estados Unidos, es benéfica ya que es posible extender sus potencialidades siempre y cuando se cumpla con las barreras arancelarias y no arancelarias del producto, en especial las no arancelarias que corresponden a la inocuidad alimentaria.

La potencialidad de fresa en Michoacán respecto a superficie sembrada es de 4,716 ha que es lo máximo que se ha sembrado durante el periodo del año 2000 al 2014. La potencialidad de rendimiento tomando su máximo en el mismo periodo corresponde a 45.72 ton / ha. Así, tomando en cuenta ambos factores: máxima superficie sembrada y

máximo rendimiento tenemos una potencialidad de producción de 215,615.52 toneladas para el estado de Michoacán, durante el periodo analizado.

Tabla 2: Potencialidad de Rendimiento

Componente	Valor
Superficie sembrada	4,716 ha en el año 2012
Rendimiento	45.72 ton / ha en el año 2013
Producción Potencial	215,615 toneladas

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2012.

En ése contexto se realizaron modelos de tasas de crecimiento, para analizar los factores de crecimiento del cultivo de la fresa en Michoacán. Según Zarazúa, 2009. Si el incremento total de la producción para el periodo es igual a 100 %, es posible determinar la proporción que corresponde a cada factor, para determinar si el crecimiento ha sido intensivo o extensivo. El crecimiento extensivo consiste en el aumento de la producción vía el incremento de la superficie cosechada, situación que remite a obsolescencia tecnológica. El crecimiento intensivo se relaciona con el aumento en la producción vía incremento en rendimientos, hecho que indica un mayor nivel tecnológico. Un crecimiento combinado remite a incremento de superficie y rendimiento por igual.

Tabla 3. Tasas de crecimiento en el cultivo de fresa

Factor	Tasa de Crecimiento
Superficie sembrada	0.028
Rendimiento	0.043
Producción	0.071

Fuente: Elaboración propia, con datos de modelos en paquete SAS.

La tasa de crecimiento de rendimiento es mayor que la tasa de crecimiento en superficie. Por lo que se concluye que el crecimiento en el cultivo de fresa es por el cambio tecnológico que se ha dado en la zona de estudio.

Realizando el análisis de $P = SR$

$$\ln P = \ln S + \ln R$$

$$\frac{d\ln P}{dt} = \frac{d\ln S}{dt} + \frac{d\ln R}{dt}$$

$$Y_P = Y_S + Y_R$$

donde:

Y_P = Tasa de crecimiento en producción

Y_S = Tasa de crecimiento en superficie

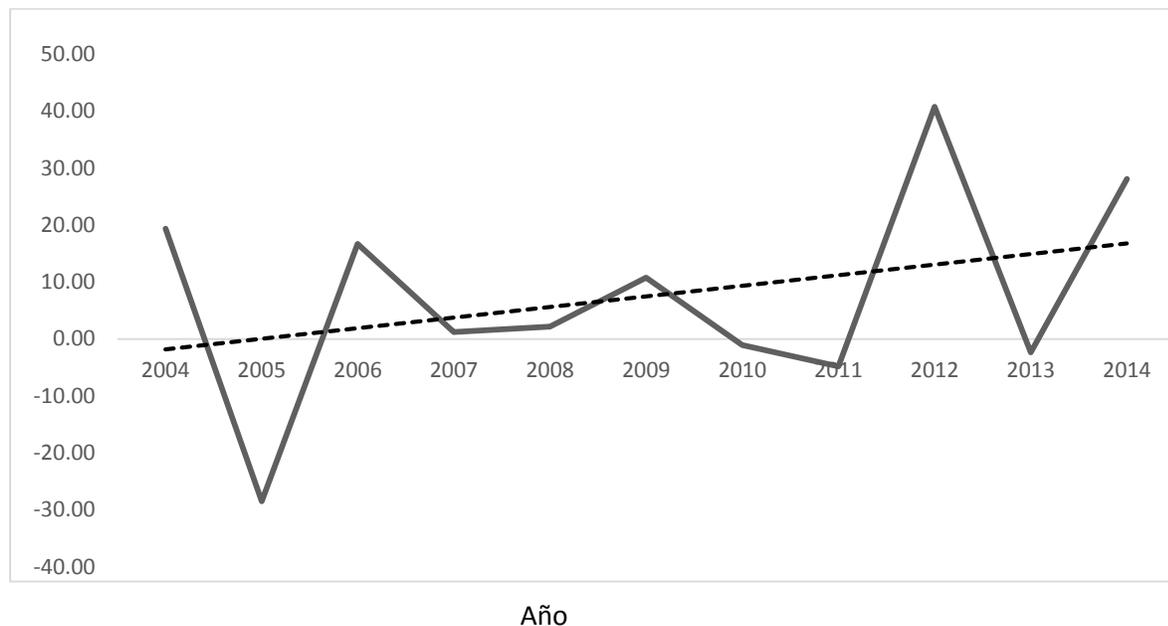
Y_R = Tasa de crecimiento en rendimiento

Por lo tanto, $Y_p = Y_s + Y_r$

TASAS DE CRECIMIENTO

La tasa de crecimiento de la superficie sembrada en México muestra una tendencia hacia la alza. Sin embargo no ha sido constante, la figura 10, muestra fluctuaciones incluso de forma negativa; en el año 2005 la caída fue muy pronunciada llegando a 28%. Recuperándose en 2006 pero, cayendo nuevamente en el año siguiente, de igual modo para el año 2010 muestra otro descenso y otro más en 2013, recuperándose en 2014.

Figura 10. Tasa de crecimiento de Superficie Sembrada (%).

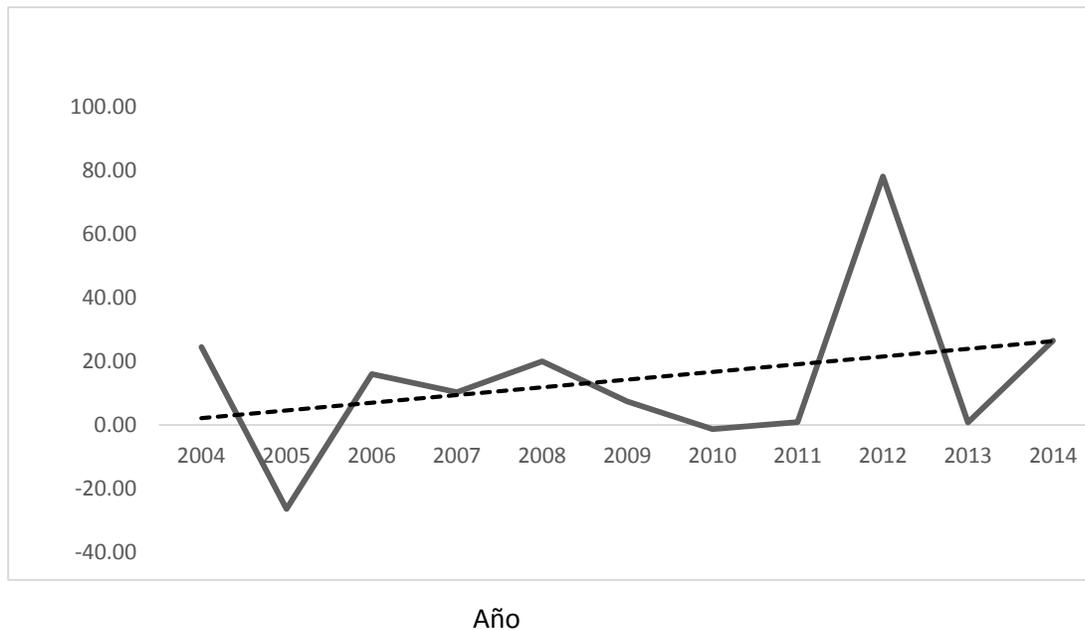


Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2014.

La tasa de crecimiento de la producción, corresponde a los mismos periodos de declinación que la superficie sembrada. Teniendo el mayor descenso de 2004 a 2005. Y

al igual que la superficie sembrada cae en 2010 y 2013. Teniendo un gran repunte en 2012 y uno menor en 2014.

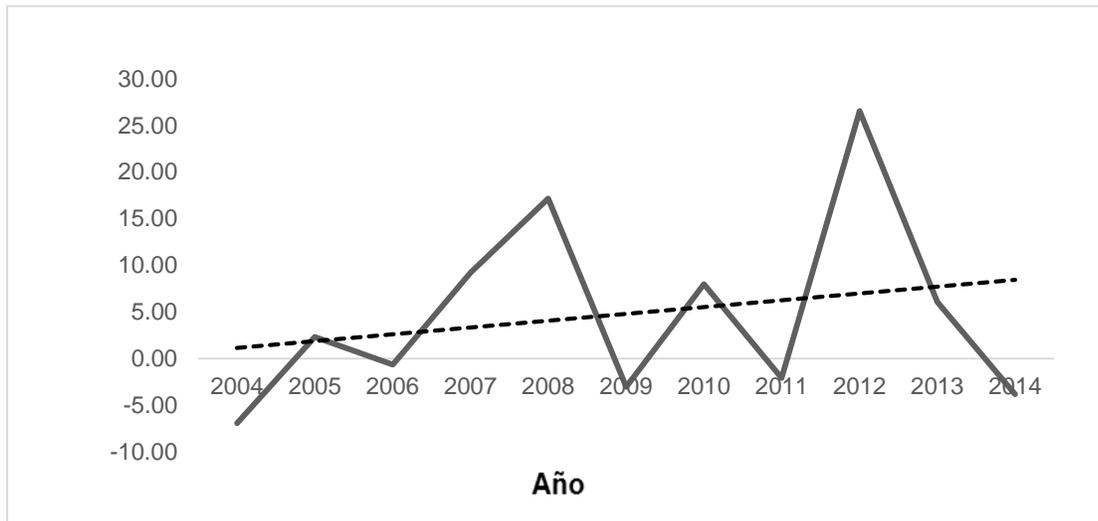
Figura 11. Tasa de crecimiento de Producción (%).



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2014.

La tasa de crecimiento del Rendimiento en el cultivo de fresa a nivel nacional, se ha comportado con una tendencia a la alza. Sin embargo, fluctúa con 3 grandes picos en 2008, 2010, y 2012. Existen también descensos en los años 2006, 2009, 2011 y 2014.

Figura 12. Tasa de crecimiento de Rendimiento (%).



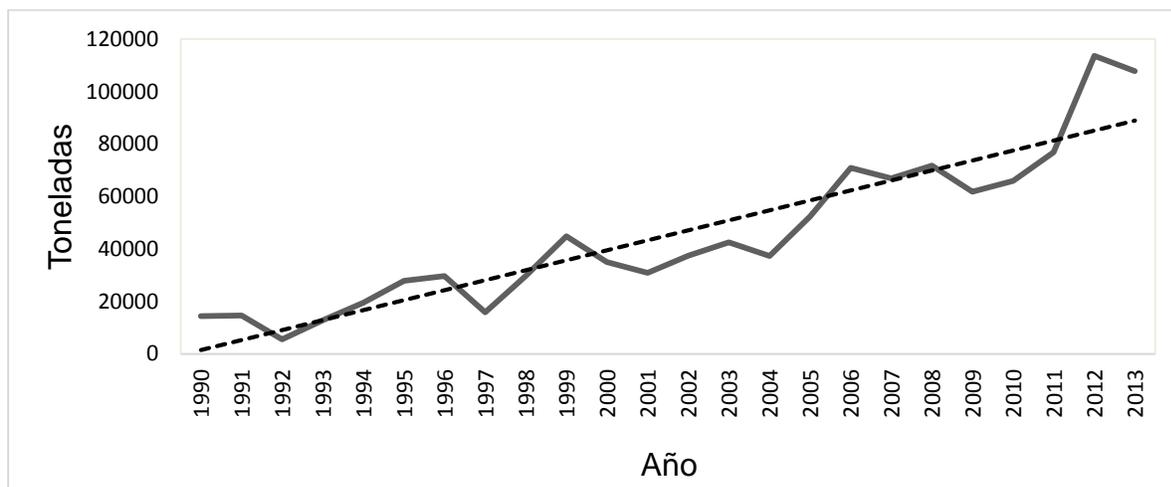
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP, 2014.

PROYECCION

Las exportaciones agroindustriales (incluye productos agropecuarios, pesqueros y agroindustriales) totalizaron 24 mil 460 millones de dólares. Las importaciones se redujeron 8.5 por ciento, con respecto al periodo enero-noviembre de 2014, 2,200 millones de dólares de reducción. La balanza comercial tuvo un saldo positivo por 872 millones de dólares, y en la agropecuaria el superávit fue de 1,488 millones de dólares.

En este contexto, las exportaciones de fresa de México tienen un comportamiento ascendente durante el periodo 1990 – 2013, según datos de FAO, 2014, (Ver figura 13).

Figura 13: Exportaciones de fresa de México durante el periodo 1990-2013.



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2014.

Para determinar si se continúa con la misma tendencia ascendente se realizó un programa para proyectar las exportaciones hasta el 2020 además, se utilizó una función cúbica de la forma $y=a_0+a_1x+a_2x^2+a_3x^3$.

Donde:

y =exportaciones, a_0 =es el intercepto, a_1 =es la pendiente de una recta, a_2 = es una función cuadrática, factor que le da una concavidad a la función y a_3 = es el factor que le da una segunda concavidad a la función y en éste caso es la función cúbica, x =año. Para verificar si cambiaba la tendencia o seguía la misma a la alza.

Tomando en cuenta que el criterio de decisión era: si el valor del coeficiente a_3 es cero, no existe evidencia estadística de cambio en la tendencia. Pero, si el valor de a_3 es negativo, hay evidencia de que se aproxima o se está dando un cambio de tendencia con tasa de crecimiento cada vez menor.

Las cantidades proyectadas de exportación de fresa en México siguen conservando la tendencia ascendente con el tratamiento de función cúbica (ver tabla 4).

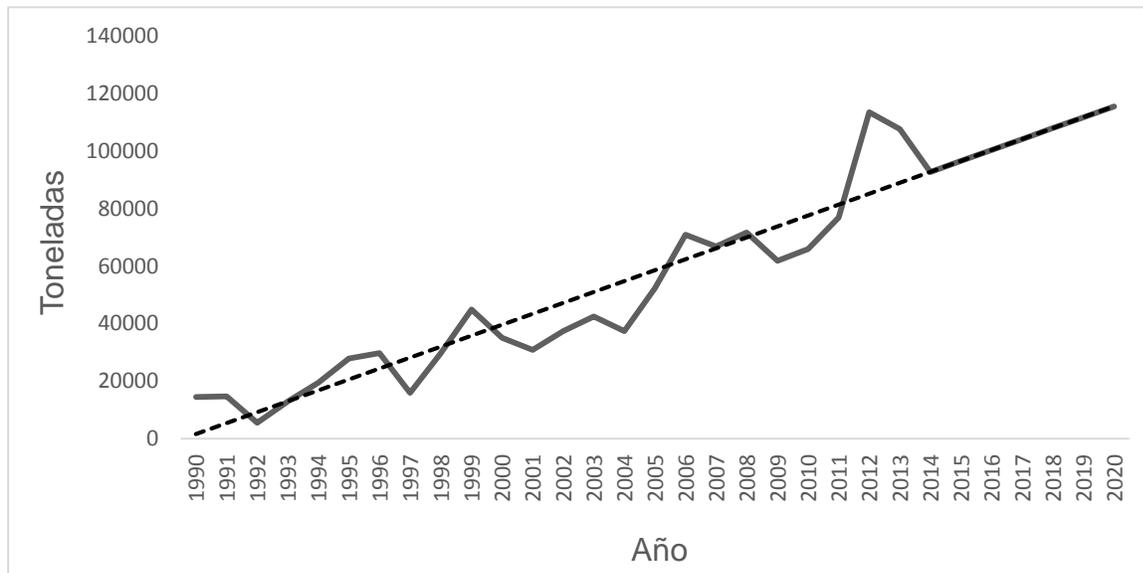
Tabla 4: Cantidades de exportación de fresa de México, proyectadas 2014-2025.

Año	Toneladas Proyectadas
2014	92,801
2015	96,602
2016	100,404
2017	104,205
2018	108,007
2019	111,808
2020	115,610

Fuente: Elaboración propia con datos de modelo realizado.

Una vez hechas las proyecciones, se graficaron todos los datos, los encontrados y los proyectados, donde se muestra un comportamiento ascendente, por lo que se rechaza que haya indicios de que las exportaciones de fresa de México vayan a disminuir en un corto o mediano plazo, siempre y cuando todos los demás factores se mantengan constantes, (Ver figura 14).

Figura 14: Exportaciones de fresa de México registradas de 1990-2013 y proyectadas del 2014-2020.



Fuente: Elaboración propia con datos de modelo.

Las variables estadísticas objeto de análisis en el modelo realizado en el paquete SAS, indican que la variable exportaciones es explicada por el modelo en un 85%. La ecuación de exportaciones quedaría:

$$EXP = -0.4692 + 11.40T + 0.0T^2 + 0.0T^3$$

Tabla 5: Valores estadísticos del modelo de predicción para las exportaciones de fresa de México, 1990-2020.

Variable	Valor	Desviación estándar
Intercepto	-7563348.226	
T	3801.464	9.09
T ²	0.000	36459.48
T ³	0.000	109653840
R ²	0.8552	

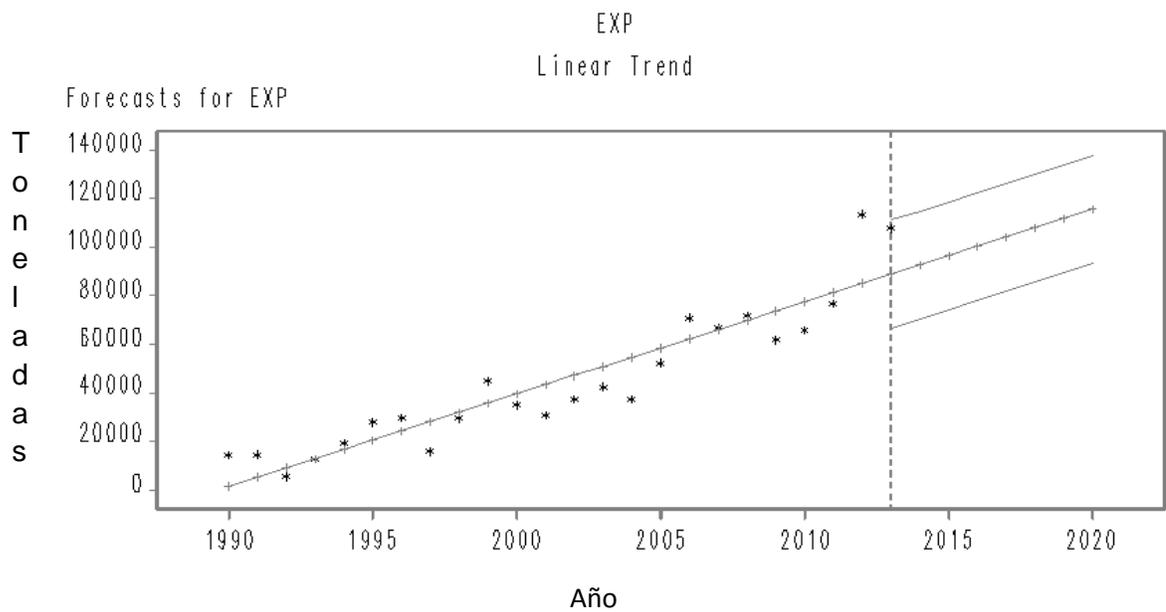
Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2012.

El valor de la variable T3 corresponde al término cúbico de la función que muestra que no existe aún una tendencia a la baja en la tasa de crecimiento de las exportaciones de fresa de México en el corto y mediano plazo.

El modelo lineal fue el seleccionado resultado de pruebas estadísticas con diferentes modelos, ya que fue el que presentó un mayor ajuste de la R² en los datos analizados.

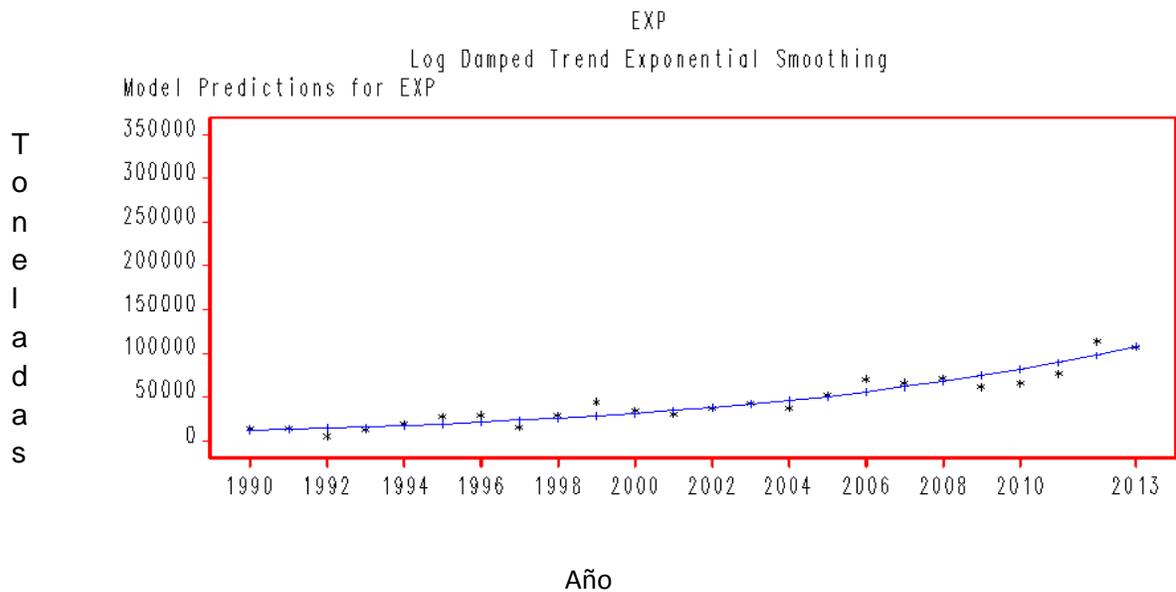
Al realizar el pronóstico de las exportaciones se pueden observar dos límites, uno inferior y uno superior que indican sobre qué valores se pueden mover las exportaciones futuras de fresa, y se denominan intervalos de confianza, como lo muestra la siguiente figura. Sus valores correspondientes a 2020 son 137,773 toneladas límite superior y 93,446 toneladas límite inferior con un 85% de confiabilidad, (ver figura 15).

Figura 15. Exportaciones de fresa de México mediante el modelo lineal durante el periodo 1990-2020



Las exportaciones de fresa de México durante el periodo 1990-2013, para dar inicio al método Winter se comportan como se observa en la figura 16.

Figura 16. Exportaciones de fresa de México durante el periodo 1990 – 2013 mediante el método Winter.



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2013.

Al realizar las exportaciones proyectadas hasta el 2020, y aún cuando tiene ligeras disminuciones en general la tendencia es hacia la alza. Lo que puede ser tomado en cuenta por los productores y exportadores de fresa en México, ya que pueden tomar decisiones sobre invertir o no en su cultivo. Los límites de confiabilidad en ésta proyección con un 90 % de confianza son para 2020: Límite superior, 156,303 toneladas y 105,230 toneladas límite inferior, (ver figura 11).

Al comparar los resultados del modelo lineal y el modelo Winter, éste último es más confiable ya que en sus límites de confiabilidad son más amplios y el factor explicativo de la R^2 es mayor, (ver cuadro 8).

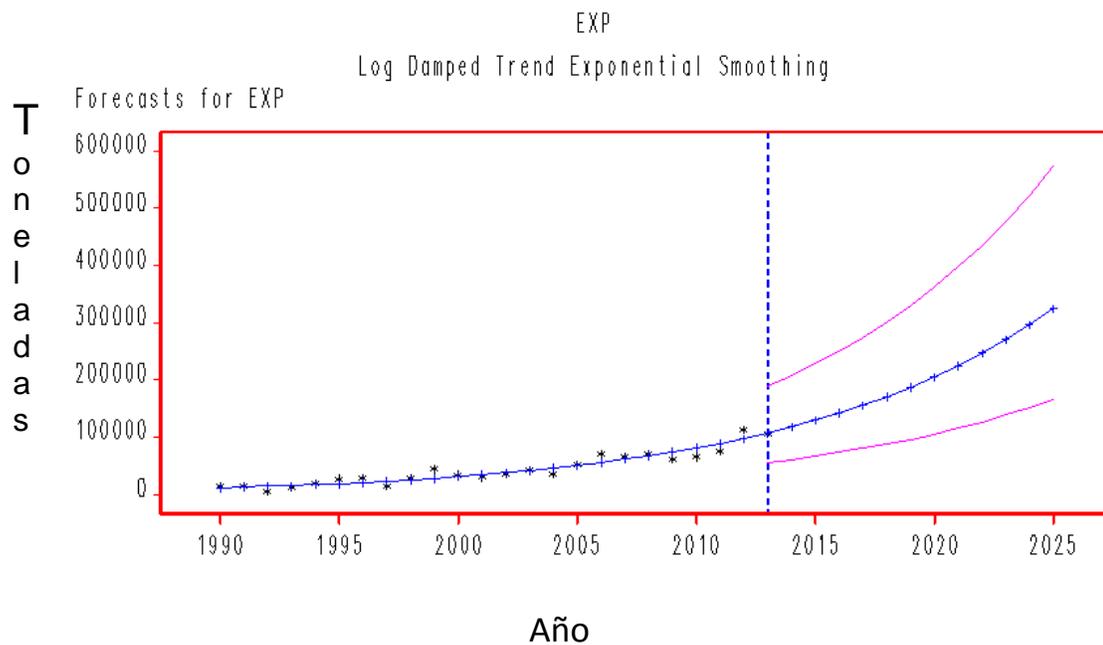
Tabla 6. Valores estadísticos de modelo lineal y Winter

	Modelo lineal	Modelo Winter
Límite superior	137,773	156,303
Límite inferior	93,446	105,230
R ²	0.85	0.89

Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2013.

Al comparar el límite superior del modelo Winter con el potencial nacional se observa que corresponde a un 73%, y comparándolo con el consumo nacional que es de 60 % existe una diferencia de 13 %.

Figura 17. Predicción de Exportaciones de fresa de México durante 1990 a 2020 mediante el método Winter.



Fuente: Elaboración propia con datos de FAO, 2013.

El panorama de exportación de fresa para México es muy alentador, sobre todo para las exportaciones de fresa a EU como principal destino del producto. Como refuerzo a este panorama el crecimiento poblacional de EU, continúa a la alza aún cuando el pronóstico hecho por United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, en USA; es que crecerá pero cada vez a una tasa menor, (ver tabla 7).

Tabla 7. Proyección de la Población de EU, principal destino de la fresa de México.

Año	Población	Incremento % Anual	Cambio Anual
2015	325,127,634	0.81	7,324,782,225
2020	337,983,029	0.78	7,716,749,042
2025	350,625,822	0.74	8,083,412,759

Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2012. USA.

Si bien las proyecciones estadísticas muestran que la tendencia es hacia la alza, un incremento sostenido de las exportaciones, no es suficiente para la toma de decisiones. Se debe tomar en cuenta los factores externos inherentes al comercio como son gustos y preferencias de los diferentes estratos de la población, cambio de política de los gobiernos, un aumento de las exportaciones de otros países que producen fresa, disponibilidad de agua, requerimientos de inocuidad, superficie cultivable disponible, entre otros.

OFERTA Y DEMANDA

Una última medición potencial se realizó mediante el equilibrio parcial del exceso de oferta del país exportador en éste caso México y el exceso de demanda del país importador Estados Unidos de América. Para lo cuál se obtuvieron las funciones de oferta

y demanda de ambos países y se colocaron en un panel de tres gráficos. El segundo panel trata sobre el de equilibrio de los dos países.

Estados Unidos de Norteamérica

Tabla 8. Regresión lineal simple de funciones de oferta y demanda de fresa para E.U.A. utilizando logaritmos.

Oferta	$LNQO = 13.04 + 0.76 LNPFEU - 0.62 LNCOSTO$			
Dev std	(0.42)	(1.94)	(1.75)	
	F = 234.28	R ² = 0.93		

Demanda	$LNQD = 1.73 - 0.19 LNPFEU - 0.15 LNPLEU + 0.30 LNPMEU + 0.07$			
Dev std	(0.43)	(2.62)	(1.81)	(2.15)
	LNINGRESO			
	(0.43)			
	F = 445.41	R ² = 0.98		

Fuente: Elaboración propia Con base en modelo de regresión.

Nota: La cantidad ofrecida y demandada fue en toneladas y los precios en pesos por kilo.

El ingreso en pesos *per cápita*.

Dónde :

LNQO = Logaritmo natural de cantidad ofrecida

LNPFEU = Logaritmo natural del precio de fresa al productor en E.U.A.

LNCOSTO = Logaritmo natural del costo de producción de dos tecnologías utilizadas en E.U.A. (Plasticultura e Injerto).

LNQD = Logaritmo natural de cantidad demandada

LNPFEU = Logaritmo natural del precio de fresa en Estados Unidos

LNPLEU = Logaritmo natural del precio de la leche en Estados Unidos

LNPMGEU = Logaritmo natural del precio de la manzana Golden en Estados Unidos

LNINGRESO = Logaritmo natural del ingreso.

En las ecuaciones de oferta y demanda de E.U.A. y México, se obtuvieron los signos de acuerdo a la teoría económica, según la hipótesis planteada. El signo del precio de fresa respecto a la oferta positivo, el signo del precio de fresa respecto a la demanda negativo.

El signo del costo de producción y costo de mano de obra en oferta negativo, el signo de ingreso en demanda positivo, el signo de productos complementarios negativo y el de productos sustitutos positivo, como se especifica posteriormente. Aceptándose la hipótesis planteada.

Respecto a los valores estadísticos, la cantidad ofrecida es explicada por las variables independientes escogidas en el modelo de oferta con un R^2 de 93%. Con una F de 234.28 en la regresión realizada se puede concluir que el precio de la fresa en E.U.A. afecta significativamente a la cantidad ofrecida en ese país. Con un nivel de significancia del 5% todos los coeficientes son estadísticamente significativos.

A continuación se interpretan los resultados sobre las elasticidades de acuerdo a la teoría económica descrita en el capítulo I: teoría de mercado y comercio internacional.

La elasticidad precio de la oferta es inelástica ya que ante un aumento en el precio de fresa en un uno por ciento manteniendo todo lo demás constante, la cantidad ofrecida aumenta un .76 por ciento.

La cantidad ofrecida disminuye en 0.62% ante el aumento de uno por ciento en el costo de producción de fresa.

La cantidad demandada es explicada por las variables independientes escogidas en el modelo de demanda con un R^2 de 98%. Con una F de 445.41 en la regresión realizada se puede concluir que el precio de fresa en E.U.A. afecta significativamente a la cantidad demandada. Con un nivel de significancia del 5% todos los coeficientes son estadísticamente significativos.

La elasticidad precio de la demanda de fresa en E.U.A. es de -0.19, lo que indica que ante aumentos del uno por ciento en el precio de la fresa manteniendo todo lo demás constante la cantidad demandada de la fresa disminuye en 0.19. Por lo que la fresa es un producto con elasticidad inelástica.

De acuerdo a Cramer, (1988); la elasticidad cruzada de la demanda de fresa con respecto al precio de la leche es de -0.15, lo que indica que es un bien complementario, ante un aumento del uno por ciento en el precio de la leche manteniendo todo lo demás constante, la cantidad demandada de fresa disminuye en 0.15%.

Por otra parte, la elasticidad cruzada de la demanda de fresa con respecto al precio de la manzana es de 0.30 lo que indica que ante aumentos del uno por ciento en el precio de la manzana Golden la cantidad demandada de fresa se aumenta en 0.30%. Por lo que se considera que la manzana es un bien sustituto de la fresa.

La elasticidad ingreso de la demanda es de 1.38 que indica que ante aumentos del uno por ciento en el ingreso manteniendo todo lo demás constante la cantidad demandada de fresa se incrementa en 1.38 %.

Debido a que la demanda de fresa en E.U.A. es un bien inelástico se considera un bien necesario. Hecho que ya había sido constatado anteriormente por Carpio, (2008), quien encontró que el precio de fresa en el consumidor estadounidense no tiene efecto en la demanda, como lo es el tiempo y preferencias del consumidor

La función Cobb-Douglas o exponencial fue la adecuada para esta investigación, ya que al utilizar logaritmos para su linealización se pueden obtener directamente las elasticidades de los elementos que conforman las funciones de oferta y demanda.

México

La función de oferta y demanda logarítmica de fresa seleccionada para México, después de varias combinaciones fue:

Tabla 9. Regresión lineal simple de funciones de oferta y demanda de fresa para México utilizando logaritmos.

Oferta	LNQO = 7.04 + 0.39 LNPFREC + 0.08 LNPMGFREC			
Dev std	(0.90)	(0.23)	(0.14)	
	-0.1 LNPTSFREC + 0.35 LNPPV – 0.06 LNCOSTO –0.02LNCOSTOMO			
	(0.32)	(0.24)	(0.29)	(1.67)
	F = 30.21		R ² = 0.64	
Demanda	LNQD = - 8.6 – 1.03 LNPF CAD + 0.90 LNPMGCAD - 0.03 LNPTSCAD			
Dev std	(0.97)	(0.18)	(0.10)	(0.25)
	+ 0.24LNPPVCAD +3.60 LNINGRESO			
	(0.24)	(0.06)		
	F = 27.63		R ² = 0.56	

Fuente: Elaboración propia con base en modelo de regresión.

Nota: La cantidad ofrecida y demandada fue en toneladas y los precios en pesos por Kg. El ingreso en pesos *per cápita*.

Dónde (oferta) :

LNQO = Logaritmo natural de la cantidad ofrecida de fresa en México.

LNPFREC= Logaritmo natural del precio frecuente de fresa al productor

LNPMGFREC =Logaritmo natural del precio frecuente al productor de la manzana Golden.

LNPTSFREC = Logaritmo natural del precio frecuente al productor de tomate saladette

LNPPV = Logaritmo natural del precio al productor de plátano

LNCOSTO = Logaritmo natural del costo de producción de tres tecnologías utilizadas en Michoacán (Intensiva, semi-intensiva y tradicional).

LNCOSTOMO = Logaritmo natural del costo de mano de obra utilizada en las tres tecnologías en México ((Intensiva, semi-intensiva y tradicional).

Dónde (demanda):

LNQD = Logaritmo natural de la cantidad demanda de fresa en México

LNPFCAD = Logaritmo natural del precio de fresa en central de abastos

LNPMGCAD = Logaritmo natural del precio de manzana Golden en central de abastos

LNPTSCAD = Logaritmo natural del precio de tomate saladette en central de abasto

LNPPVCAD = Logaritmo natural del precio de plátano en central de abasto.

LNINGRESO = Logaritmo natural del ingreso

Los parámetros estadísticos en el caso de México son: la cantidad ofrecida es explicada por las variables independientes escogidas en el modelo de oferta con un R2 de 64%.

Con una F de 30.21 obtenida en la regresión realizada, se puede concluir que el precio de fresa no es significativo en la cantidad ofrecida en México, sin embargo, el precio rezagado si es significativo en este modelo como puede observarse en el anexo del modelo.

La elasticidad precio de la oferta de fresa en México es de 0.39 lo que indica que es una oferta inelástica, ante cambios del uno por ciento en el precio manteniendo todo lo demás constante, la cantidad ofrecida cambia en 0.39 %.

El productor Mexicano tarda para responder ante aumentos en el precio de fresa, debido a que el campo mexicano no es de alta tecnología en su mayoría, existe una desorganización entre los productores, entre otros factores.

La elasticidad cruzada de la oferta de fresa con respecto al precio de la manzana es de 0.08, ante un aumento del uno por ciento en el precio de la manzana manteniendo todo lo demás constante, la cantidad ofrecida de fresa aumenta en 0.08%.

La elasticidad cruzada con respecto al precio del tomate saladette es de -.01, lo que indica que ante cambios del 1 % en el precio del tomate saladette la cantidad ofrecida de fresa disminuye en 0.01%.

La elasticidad cruzada con el precio del plátano fue de 0.35 lo que indica que ante cambios del uno por ciento en el precio del plátano manteniendo todo lo demás constante la cantidad ofrecida de fresa aumenta en 0.35%.

La elasticidad del costo de producción es de -0.06, lo que indica que ante cambios en los costos de producción del 1 % la cantidad ofrecida disminuye en un 0.06 %.

La elasticidad del costo de la mano de obra es de 0.02, lo que indica que ante aumentos del uno por ciento en el costo de mano de obra la cantidad ofrecida disminuye en 0.02%.

Las variables seleccionadas para el modelo de demanda de México explican en un 56 %, la variación en la cantidad demanda. Ambos modelos de oferta y demanda de México tiene R^2 pequeña, debido a la dificultad que existió para seleccionar la fuente de datos más consistente para este trabajo de investigación. Así como, la poca inclusión productos complementarios y sustitutos.

La elasticidad precio de la demanda para fresa es de -1.03 siendo una elasticidad elástica, es decir que ante aumentos del uno por ciento en el precio, la cantidad demandada disminuye en un 1.03 %. Se clasifica como un bien normal, aunque no esencial.

La elasticidad precio cruzada con el precio de la manzana es de 0.90 lo que indica que ante un cambio del uno por ciento en el precio de la manzana Golden la cantidad demandada de fresa se incrementa en un 0.90 % siendo la manzana un bien sustituto de la fresa.

La elasticidad cruzada con respecto al precio del tomate saladette es de -0.03, ubicándolo como un bien complementario. Ante un aumento del uno por ciento en el precio del tomate saladette la cantidad demandada de fresa disminuye en un 0.03%.

La elasticidad cruzada con respecto al precio del plátano es de 0.24, por lo que es un bien sustituto. Ante el aumento del uno por ciento en el precio la cantidad demandada de fresa aumenta en un 0.24%.

La elasticidad ingreso de la demanda de fresa fue de 3.6 lo que indica que ante cambios del uno por ciento en el ingreso la cantidad demandada de fresa se incrementa en 3.6 %.

En la producción de fresa en México, la mano de obra toma gran importancia, ya que el producto requiere de muchos jornales, lo que ha propiciado, un mejoramiento económico en el nivel de ingreso de las familias trabajadoras y un mayor arraigamiento a sus lugares de origen disminuyendo la migración ilegal a E.U.A., como lo especificó, Arana, (2014).

Para determinar si los mercados están en equilibrio y obtener un precio y una cantidad de equilibrio se igualan las funciones de oferta y demanda, tomando en cuenta el último precio del periodo estudiado (2014).

Oferta de E.U.A.

$$13.04 + 0.76 \text{ LNPFEU} - 0.62 \text{ LNCOSTO}$$

$$\text{Costo}_{2014} = 846612.37$$

Sustituyendo:

$$13.04 + 0.76 \text{ LNPFEU} - 0.62 \text{ LNCOSTO}$$

$$13.04 + 0.76 \text{ LNPFEU} - 0.62 \text{ LN}(846612.37)$$

$$\underline{\underline{4.48 + 0.76 \text{ LNPFEU} \quad ***}}$$

Demanda de E.U.A.

$$1.73 - 0.19 \text{ LNPFEU} - 0.15 \text{ LNPFEU} + 0.30 \text{ LNPMGEU} + 1.38 \text{ LN INGRESO}$$

Precio de leche $_{2014} = 6281.64$

Precio de Manzana $_{2014} = 39685.69$

Ingreso $_{2014} = 54.49$

$1.73 - 0.19 \text{ LNPFEU} - 0.15 \text{ LN}(6.28) + 0.30 \text{ LN}(39.69) + 1.38 \text{ LN}(54.49)$

$8.121 - 0.197 \text{ LNPFEU}^{***}$

Igualando Oferta y Demanda

$4.48 + 0.76 \text{ LNPFEU} = 8.121 - 0.19 \text{ LNPFEU}$

$(0.19 + 0.76) \text{ LNPFEU} = 8.121 - 4.48$

$\text{LNPFEU} = 3.63 / 0.95$

$\text{LNPFEU} = 3.79$

$\text{PFEU} = e^{3.79}$

Precio de Equilibrio E.U.A.

$\text{PFEU}_{2014} = 44.46 \text{ Pesos x kilogramo}$

NOTA: Todos los cálculos se realizaron tomando en cuenta todos los decimales, por conveniencia sólo se indican dos decimales.

Cantidad Ofrecida en Equilibrio de fresa en E.U.A.

$\text{LNQO} = 4.48 + 0.76 \text{ LNPFEU}$

Sustituyendo:

$$\text{LNQO} = 4.48 + 0.76 (3.79)$$

$$\text{LNQO} = 7.37$$

$$\text{QO} = e^{7.37}$$

$$\underline{\text{QO} = 1587.63 \text{ Toneladas}}$$

Cantidad Demandada en equilibrio de fresa en E.U.A.

$$\text{LNQD} = 8.121 - 0.19 \text{ LNPFUEU}$$

$$\text{LNQD} = 7.37$$

$$\text{QD} = e^{7.37}$$

$$\underline{\text{QD} = 1587.63 \text{ Toneladas.}}$$

Oferta de México

$$7.04 + 0.39 \text{ LNPFREC} + 0.08 \text{ LNPMGFREC} - 0.01 \text{ LNPTSFREC} + 0.35 \text{ LNPPV} - 0.06$$

$$\text{LNCOSTO} - 0.02 \text{ LNCOSTOMO}$$

$$\text{Precio de manzana}_{2014} = 21$$

$$\text{Precio de tomate Saladette}_{2014} = 17$$

$$\text{Precio de Plátano}_{2014} = 4$$

$$\text{Costo de Producción}_{2014} = 43$$

Costo Mano de obra $_{2014} = 1811$

Sustituyendo:

$7.04 + 0.39 \text{ LNPFREC} + 0.08 \text{ LN (21)} - 0.01 \text{ LN (17)} + 0.35 \text{ LN (4)} - 0.06 \text{ LN (43)} - 0.02$
 LN (1811)

$7.35 + 0.39 \text{ LNPFREC}^{***}$

Demanda de fresa en México

$- 8.65 - 1.03 \text{ LNPF CAD} + 0.90 \text{ LNPMGCAD} - 0.03 \text{ LNPTCAD} + 0.24 \text{ LNPPCAD} + 3.60$
 LNINGRESO

Precio de Manzana $_{2014} = 18.25$

Precio de tomate $_{2014} = 13.40$

Precio de Plátano $_{2014} = 4.23$

Ingreso per cápita $_{2014} = 101.21$

Sustituyendo:

$- 8.65 - 1.03 \text{ LN PFCAD} + 0.90 \text{ LN (18.25)} - 0.03 \text{ LN (13.40)} + 0.24 \text{ LN (4.23)} + 3.60 \text{ LN}$
 (101.21)

$10.88 - 1.03 \text{ LNPF CAD}^{***}$

Igualando Oferta y Demanda

$$7.35 + 0.39 \text{ LNPF CAD} = 10.88 - 1.03 \text{ LNPF CAD}$$

$$(1.03 + 0.39) \text{ LNPF CAD} = 10.88 - 7.35$$

$$\text{LNPF CAD} = (3.53 / 1.43)$$

$$\text{LNPF CAD} = 2.46$$

$$\text{PFCAD} = e^{2.46}$$

$$\underline{\text{PFCAD} = 11.81 \text{ pesos por kilogramo}}$$

Cantidad Ofrecida en Equilibrio de fresa en México

$$\text{LNQO} = 7.35 + 0.39 \text{ LNPF FREC}$$

$$\text{LNQO} = 7.35 + 0.39 (2.46)$$

$$\text{LNQO} = 8.32$$

$$\text{QO} = e^{8.32}$$

$$\underline{\text{QO} = 4105.16 \text{ Toneladas}}$$

Cantidad Demandada en Equilibrio de fresa en México

$$\text{LNQD} = 10.88 - 1.03 \text{ LNPF CAD}$$

$$\text{LNQD} = 10.88 - 1.03 (2.46)$$

$$\text{LNQD} = 8.32$$

$$\text{QD} = e^{8.32}$$

QD = 4105.16 Toneladas

Exceso de Oferta en México

$$\underline{LNEQOMEX = 2.46 + 0.39 LNPFMEX}$$

Exceso de demanda en E.U.

$$\underline{LNEQDUS = 3.79 - 0.19 LNPFEU}$$

Dónde:

LNEQOMEX = Logaritmo natural de Exceso de oferta en México.

LNEQDUS = Logaritmo natural de Exceso de Demanda en E.U.A.

LNPFMEX= Logaritmo natural del precio en México.

LNPFEU = Logaritmo natural del precio en E.U.A.

Igualando:

$$2.46 + 0.39 LNP = 3.79 - 0.19LNPFEU$$

$$LNP = 2.24$$

$$P = e^{2.24}$$

$$\underline{P = 9.40 \text{ pesos por kilogramo}}$$

Exceso de Oferta en México

$$LNEQO = 2.46 + 0.39LNP$$

$$= 2.46 + 0.39 (2.24)$$

$$LNEQO = 3.35$$

$$EQO = e^{3.35}$$

$$\underline{EQO = 28.59}$$

Exceso de Demanda en US

$$LNEQD = 3.79 - 0.19 LNPF$$

$$= 3.79 - 0.19 (2.24)$$

$$= 3.35$$

$$EQD = e^{3.35}$$

$$\underline{EQD = 28.59}$$

El precio de equilibrio de E.U.A. es de \$ 44.46 pesos por kilogramo de fresa, con una cantidad de equilibrio de 1,587.63 toneladas.

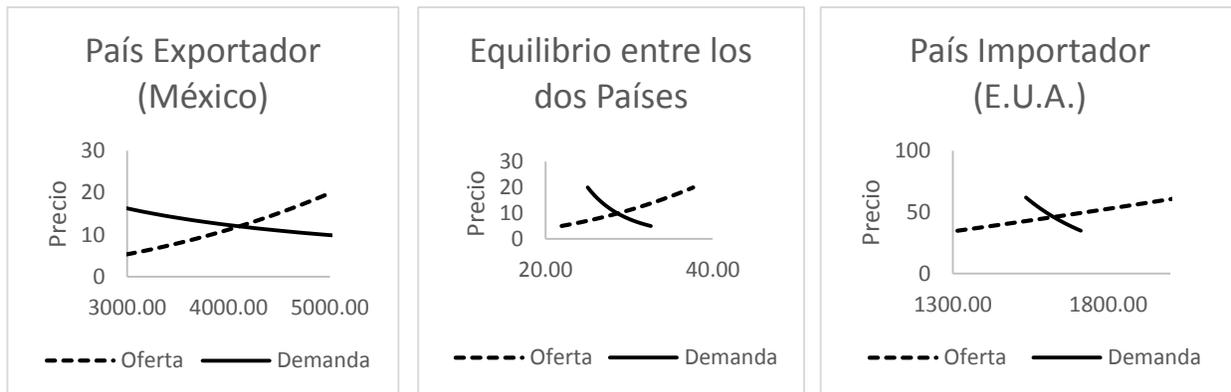
El precio de equilibrio de México es de \$ 11.81 pesos por kilogramo de fresa, con una cantidad de equilibrio de 4,105.16.

Existe una diferencia de \$32.65 entre el precio de fresa de E.U.A. y precio de fresa de México, lo que representa un 73% de potencialidad para el productor Mexicano.

El precio de equilibrio entre los dos mercados es de \$9.40 pesos por kilogramo de fresa con un exceso de oferta y demanda de 28.59 toneladas, (ver figura 12). Con lo que se comprueba la teoría de Reed, (2001), respecto a la existencia de un exceso de oferta y un exceso de demanda, aun cuando en este caso es una cantidad pequeña, pero también se interpreta como una potencialidad existente. Constatando lo que Hernández, (2011), especificó en su estudio dónde muestra que México todavía puede aumentar su nivel de

exportación pero ya no al 30 % como el lo encontró, sino en un porcentaje menor al 10%, según los datos obtenidos en esta investigación.

Figura 18: Panel de equilibrio de comercio internacional de México y E.U.A.



Fuente: Elaboración propia con datos de modelos anteriores.

Una vez más se puede verificar que México tiene ventaja comparativa en el sector de frutas frescas debido al grado de competitividad que tiene el producto fresa en el mercado externo como lo detectó, Medina, (2012).

A continuación se muestran dos escenarios de mercado ante un aumento por kilogramo del precio en equilibrio de fresa en México del 20 % y una disminución del precio en equilibrio de fresa en 10 %, suponiendo una caída de la demanda por parte de E.U.A.

Tabla 10: Escenarios de mercado ante cambios en el precio de equilibrio de fresa.

País	Política de precio	Precio de equilibrio = P* Pesos / kilogramo	Oferta de equilibrio = QO* Toneladas	Demanda de equilibrio = QD* Toneladas
México	↑ Precio 20 %	P* = 14.172	QO* = 4359	QD*=4359
	↓ Precio 10 %	P*= 10.701	QO*= 3905	QD*= 3905

Fuente: Elaboración propia con datos de modelos anteriores.

En el escenario uno al aumentar el precio (20%) en el mercado de México, la cantidad ofrecida aumenta. Y en el escenario dos, al disminuir el precio en 10 % la cantidad ofrecida disminuye.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos respecto a la caracterización de la zona se concluye que existe una desproporción en la tenencia de la tierra en la región analizada. Ya que por un lado existen los grandes productores que tienen hasta 250 has hasta los pequeños productores con tan sólo una hectárea.

La tecnología en la región de estudio es semi-tecnificada, dándose un gran auge a la tecnología de punta como el uso de marcotúneles. Cabe destacar que no todos los productores pertenecen a una organización para la producción y comercialización del producto fresa.

La tasa de crecimiento de la producción de fresa en Michoacán es debido al incremento en el rendimiento del cultivo de fresa, lo que corresponde a una mayor tecnificación del campo.

La tendencia de las exportaciones de fresa de México es ascendente tanto en el periodo de datos reportados como en el proyectado. No existe evidencia estadística de que éstas se vean disminuidas ó que haya un cambio de tendencia en el corto o mediano plazo.

México puede aumentar sus exportaciones de fresa a E.U.A., actualmente el principal destino, ya que tiene un mercado potencial insatisfecho.

El modelo de regresión exponencial fue el adecuado para abordar esta investigación. Y al realizar la transformación logarítmica, directamente proporciona la elasticidad del producto fresa.

El producto fresa tiene una elasticidad de la oferta inelástica. Sin embargo, en el caso de la elasticidad de la demanda en México es elástica, e inelástica en la demanda de E.U.A.

En E.U.A. se explotan las economías de escala, compran grandes cantidades a bajo precio y su precio interno es también muy bajo.

El precio de equilibrio de E.U.A. es de \$ 44.46 pesos por kilogramo de fresa, con una cantidad de equilibrio de 1,587.63 toneladas.

El precio de equilibrio de México es de \$ 11.81 pesos por kilogramo de fresa, con una cantidad de equilibrio de 4,105.16.

El precio de equilibrio entre los dos mercados es de \$9.40 pesos por kilogramo de fresa con un exceso de oferta y demanda de 28.59 toneladas.

En contraste con lo esperado el precio de equilibrio entre los dos mercados es el más bajo en comparación con el de cada mercado por separado, se esperaba el precio del mercado de fresa en México fuera menor al precio de equilibrio entre los dos mercados, hecho que no sucedió así.

Existe una diferencia de \$32.65 entre el precio de fresa de E.U.A. y precio de fresa de México, lo que representa un 73% de potencialidad para el productor Mexicano.

En Michoacán ante la existencia de una disgregación de productores de fresa, se recomienda a los pequeños productores organizarse en nuevas asociaciones de producción para capacitarse y buscar acceso a créditos para mejorar su tecnología de producción y con ello sus rendimientos y calidad del producto de tal forma que puedan acceder a los mercados internacionales.

7.2. Recomendaciones

La tasa de crecimiento de la producción de fresa en Michoacán va en aumento por lo que se recomienda continuar con el auge de la tecnificación del campo y ampliarlo a pequeños productores de tal forma todos sean los beneficiados.

Promover el incremento de la producción y de calidad exportable vía aumento en el rendimiento hasta alcanzar el potencial máximo.

No aumentar la superficie sembrada actualmente con la finalidad de aportar a la sustentabilidad del recurso tierra.

Incorporar cambios tecnológicos dirigidos a aumentar el porcentaje de producto con calidad de exportación.

Se debe poner especial interés en el cumplimiento de las restricciones fitosanitarias impuestas a la exportación del producto fresa.

Se recomienda incrementar las exportaciones de fresa en un 10 % más, y explotar la potencialidad de precio que aún puede ofrecer el mercado Estadounidense.

Se recomienda para investigaciones futuras, investigar mercados alternativos para la exportación de fresa de Michoacán al mercado internacional.

BIBLIOGRAFIA

Arnade, C. (2009). Food Safety and Spinach Demand: a Shock correction model.USDA.USA.

Barrera, I. D. y Chalita, T. L. E. (2013). Metodología para el Análisis de Mercados Agropecuarios. Editorial del Colegio de Posgraduados. Colegio de Posgraduados. Montecillo, Estado de México.pág.93.

Beghin J.C. (2001). Measurement of Sanitary Phytosanitary and Technical Barriers to Trade. Iowa State, University.USA.

Bernard, A.B. y Jensen, J.B. (1995): Exporters, Jobs and Wages in U.S. Manufacturing:1976-87, Brookings papers on Economic Activity: Microeconomics, pág. 67-112.

Bernard, A.B.; Jensen, Redding, S.J. y Schott, P.K. (2007 b): comparative advantage and heterogeneous firm, Review of economics studies, 74,1, pág. 31-66. U.S.A.

Brambila, P. J.J. (2011). Bioeconomía: instrumentos para el análisis económico. SAGARPA/COLPOS. Texcoco, Estado de México. México, D.F.

Calvin, L. y Krissoff, B. (1998). Technical Barriers to trade: a case of study of Phitosanitary barriers and US-Japanese Apple trade.USA.

Chiang, Alpha C. (1987). Métodos Fundamentales de Economía Matemática. Pág. 25,26. Mc Graw Hill.Universidad de Connecticut. U.S.A.

CONAFRE. (2010). Estudio de competitividad en la cadena agroalimentaria de la fresa.

Consejo Nacional de la Fresa A.C. (2008). Variedades de fresa utilizadas en México.
Sistema – producto fresa. México, D.F.

Consejo Nacional de la Fresa A.C. (2008). Variedades de fresa utilizadas en México.
Sistema – producto fresa. México, D.F.

Cramer, L., Jensen C., & Douglas D., (1988). Agricultural Economics and Agribusiness.
Fourth Edition. (Pp 53-65). New York, USA: John Wiley & Sons Inc.

Driscoll's Strawberries, www.driscolls.com/strawberries.

Estrada Ch., M.E. (1999). Comercialización de Aguacate Hass de Michoacán a Estados Unidos de Norteamérica mediante una empresa integradora. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. De México.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación),
(2011,2012). Base de datos estadísticos.

Fresh fruit and Vegetable Import Manual. USDA. Animal and Plant Health Inspection Service. 72 CFR 39501, 18 de julio de 2007, enmendado en 73 CFR 10972, 29 de febrero 2008, 75 CFR 4252, 26 de enero 2010.

García, M. R. y Delgado, G. (2000). Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas. Colegio de Posgraduados. Montecillo, Estado de México.

Gujarati, D., & Porter, D., (2010). Econometría. Quinta edición. (Pp 159-160, 191-192). Mexico, D.F. Mc Graw Hill.

Gutiérrez, C. L.E. (2007). Potencial de desarrollo y gestión de la política regional. El caso de Chihuahua. Colegio de la Frontera Norte. Pp 7-35. Tijuana, México.

Guzman S., E. (1998). La frambuesa roja (*Rubus idaeus* L.) una opción para el mercado nacional e internacional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Guzmán S., M. (2008). El mercado mundial de la frambuesa roja (*Rubus idaeus* L.), oportunidad para México. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Greene, W.H. (2003). *Econometric Analysis*. Fifth Edition. Prentice Hall. USA.

Grubel, H.G. y Lloyd, P. (1975): *Intra-industry Trade: The theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products*, Londres, Macmillan.

Heckscher, E. (1950): *The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income*, en H.S. Ellis y L.A. Metzler (eds.) *American Economic Association Readings in the Theory of International Trade*, Richard D. Irwin, Inc., Homewood.

Heller, H.R. (1983): *Comercio Internacional. Teoría y evidencia empírica*, Tecnos, Madrid.

Hernández S., y De la Garza C., M. 2011. *Competitividad de la fresa mexicana de exportación a Estados Unidos. Un modelo de Equilibrio parcial*. Instituto Tecnológico de Celaya, México.

<http://inocuidadytrazabilidadenferiaslibres.wordpress.com/inocuidad-y-trazabilidad-4>.

http://www.siicex-caaarem.org.mx/Tarifa_de_la_ley_de_impuestos_generales_de_importación_y_exportación.

<http://usda.mannlib.cornell.edu/>

Kirk, R. (2011). *Report on Technical Barriers to Trade*. USA.

- Krugman, P. (1980): Scale Economies, Product differentiation and the Pattern of trade, American Economic Review, volumen 70, 5, pág. 950-959.
- Krugman, P. & Obstfeld, Maurice. (2012). Economía Internacional. Pearson.España.
- Kohls, R.S. (2002). Marketing of Agricultural Products. Ninth Edition. Prentice Hall. Purdue University. USA.
- Lancaster, K. (1989): Intra-industry Trade Under Perfect Monopolistic Competition, Journal of International Economies, volume 10, pág. 151-175.
- Linder, S.B. (1961): An Essay on Trade and transformation, Almquist & Wiksell, Uppsala.
- Maddala, G.S. (1977). Econometrics. Mc Graw Hill. USA.
- Málaga, J.(2010). La competitividad de México en la exportación de productos agrícolas. Revista Mexicana de Agronegocios. Pp 295-309.
- Medina, S. y Góngora, J. P. (Marzo, 2012). Exportaciones agroalimentarias, Revista Comercio exterior, Vol. 62 (Número 2), 14-21.México, D.F.
- Mejía D., K. (1999). Inversión en frutas exóticas (litchi, frambuesa y zarzamora) en México y comercialización a la Unión Europea. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Pérez L., C. (2008). Econometría Avanzada Técnicas y Herramientas.Pearson Prentice Hall.España.

Pindyck, R. S. (1981). *Econometric Models and Econometric Forecasts*. McGraw Hill. USA.

Pike, A., Rodríguez, A. & Tomaney, J. 2011. *Desarrollo local y regional*. Publicaciones de la Universidad de Valencia. España.

Rees, P. K. & Sparks, W.F. (1990). *Algebra*. Ed. McGraw Hill. U.S.A.

Roberts, D. (1998). *Implementation of WTO Agreement of the Application of Sanitary and Phytosanitary measures*. USA.

Roberts, D., Josling, T.E. & Orden, D. (1999). *A framework for Analyzing Technical Trade Barriers in Agricultural Markets*. US. Department of Agriculture. Bulletin no. 1876. USA.

SAGARPA – SENASICA (Servicio nacional de sanidad inocuidad y calidad agroalimentaria) (2010). *Manual del Sistema de Trazabilidad de productos hortofrutícolas*, 2010.

SAGARPA – SENASICA, (2010). *Manual de Buenas prácticas agrícolas, guía para el productor*. 2010.

SAGARPA, (2005). *Plan Rector del Sistema Producto – Fresa en Michoacán*.

SAGARPA, (2005). *Plan Rector Sistema Nacional Fresa*. México, D.F.

SAGARPA, (2010). *Retos y oportunidades del sistema agroalimentario de México en los próximos 20 años*. México, D.F.

SIAVI, (2016). Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. Secretaría de Economía.

http://www.economía_snci.gob.mx/siavi4/fraccion

Thornsbury, S. (1999). Political Economy Determinants of Technical Barriers to U.S Agricultural Exports. Nashville, TN.USA.

Unión Agrícola Regional de Productores de fresa y hortalizas del valle de Zamora. (2009). Estudio de Oportunidades de mercado e inteligencia comercial internacional para fresa. Zamora, Michoacán, México.

USDA, Animal and Plant Health Inspection Service. (2010). Fresh fruit and Vegetable Import Manual. United States of America.

USDA, Economic Research Service. (2014). Strawberry Industry. United States of America.
<http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1381>

Weyerbrock S. & Xia T. (2000). Technical Trade Barriers in IS/Europe Agricultural Trade.University of Delaware, Newark. USA.

Zarazúa Escobar, J.A., Almaguer Vargas, G., Márquez Berber, S.R. (Enero – Abril 2011). Redes de innovación en el sistema productivo fresa en Zamora, Michoacán. Revista Chapingo Serie Horticultura.17 (1), 51 – 60. Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo (UMSNH).

ANEXOS

Anexo 1. Programa para tasas de crecimiento de superficie, rendimiento y producción.

```
DATA FRESA;  
INPUT T S R P;  
LS=LOG(S); LR=LOG(R); LP=LOG(P);  
CARDS;  
2000 4521.35 25.36 114661.436  
2001 3880.64 25.95 100702.608  
2002 3615.00 26.74 96665.100  
2003 4092.35 31.67 129604.724  
2004 4870.35 29.72 144746.802  
2005 4084.43 31.56 128904.610  
2006 4743.15 32.66 154911.278  
2007 4653.25 30.16 140342.020  
2008 4646.00 38.38 178313.480  
2009 5164.20 38.28 197685.576  
2010 5050.40 41.27 208430.008  
2011 5211.40 38.30 199596.620  
2012 7256.30 45.65 331250.095  
2013 4605.00 45.72 204937.15  
2014 5896.00 43.96 259190.00  
;  
PROC GLM; MODEL LP LS LR=T;  
RUN;
```

Anexo 2. Programa para proyección de Exportaciones

DATA FRESA;

INPUT T EXP; T2=T*T; T3=T2*T;

CARDS;

1990 14457

1991 14672

1992 5520

1993 12914

1994 19471

1995 27932

1996 29761

1997 15918

1998 29693

1999 44918

2000 35049

2001 30910

2002 37419

2003 42551

2004 37394

2005 52357

2006 70970

2007 66914

2008 71769

2009 61893

2010 66019

2011 76890

2012 113634

2013 107759

2014 .

2015 .

2016 .

2017 .

2018 .

2019 .

2020 .

2021 .

2022 .

2023 .

2024 .

2025 .

;

PROC GLM;

MODEL EXP=T T2 T3/PREDICTED;

PROC PLOT; PLOT EXP*T='*';

RUN;

Anexo 3. Programa de Oferta de E.U.A.

```
DATA OFERTAEU;
INPUT T QO PFEU COSTO;
LNQO=LOG(QO);
LNPFUE=LOG(PFEU);
LNCOSTO=LOG(COSTO);
CARDS;
1980 318.38 0.03 1739.07
1981 336.48 0.03 1448.69
1982 400.64 0.09 3833.23
1983 405.40 0.17 8408.97
1984 449.59 0.20 10952.47
1985 462.25 0.33 17196.14
1986 462.48 0.86 42506.40
1987 506.94 1.80 89077.36
1988 534.98 2.87 150736.66
1989 518.15 3.05 155637.05
1990 568.83 3.35 170902.76
1991 621.10 3.41 183405.06
1992 605.63 3.88 187155.08
1993 656.31 3.37 185673.23
1994 748.00 3.91 198689.16
1995 726.86 7.29 364890.31
1996 737.70 7.91 421911.76
1997 738.57 11.43 440044.46
1998 743.24 14.36 520980.11
1999 830.94 15.15 540735.54
2000 862.43 12.90 505512.19
2001 749.05 14.67 494043.41
2002 855.04 14.20 522510.92
2003 978.22 16.09 554109.80
2004 1004.45 15.02 545820.36
2005 1053.58 14.42 491127.10
2006 1090.65 14.69 469358.87
2007 1109.48 16.21 449109.87
2008 1148.68 17.10 416329.52
2009 1271.01 20.61 554665.44
2010 1294.56 19.88 485408.31
2011 1317.60 19.92 438627.94
2012 1367.92 19.93 462003.74
2013 1383.85 23.06 445667.23
2014 1343.01 26.39 846612.37
;
PROC MEANS;
PROC GLM;
MODEL LNQO=LNPFUE LNCOSTO;
RUN;
```

Procedimiento MEANS					
Variable	N	Media	Dev std	Mínimo	Máximo
T	35	1997.00	10.2469508	1980.00	2014.00
QO	35	805.7714286	327.7725451	318.3800000	1383.85
PFEU	35	9.9594286	8.0175099	0.0300000	26.3900000
COSTO	35	325052.30	222167.07	1448.69	846612.37
LNQO	35	6.6066037	0.4275983	5.7632456	7.2326247
LNPFEU	35	1.4203842	1.9464733	-3.5065579	3.2729852
LNCOSTO	35	11.9927428	1.7595842	7.2784150	13.6489982

Procedimiento GLM

Número de observaciones leídas 35

Número de observaciones usadas 35

Procedimiento GLM

Variable dependiente: LNQO

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	2	5.81915908	2.90957954	234.28	<.0001
Error	32	0.39740998	0.01241906		
Total corregido	34	6.21656906			

R-cuadrado Coef Var Raíz MSE LNQO Media
0.936072 1.686810 0.111441 6.606604

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
LNPFEU	1	5.08940938	5.08940938	409.81	<.0001
LNCOSTO	1	0.72974970	0.72974970	58.76	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
LNPFEU	1	1.31409855	1.31409855	105.81	<.0001
LNCOSTO	1	0.72974970	0.72974970	58.76	<.0001

Parámetro	Estimador	Error estándar	Valor t	Pr > t
T. indepen	13.04391865	0.87691744	14.87	<.0001
LNPFEU	0.76038815	0.07392065	10.29	<.0001
LNCOSTO	-0.62682561	0.08177191	-7.67	<.0001

Anexo 4. Programa de Demanda de E.U.A.

```
DATA DEMANDAEU;
INPUT T QD PFEU PLEU PMGEU INGRESO;
LNQD=LOG(QD);
LNPFUE=LOG(PFEU);
LNPLEU=LOG(PLEU);
LNPMGEU=LOG(PMGEU);
LNINGRESO=LOG(INGRESO);
CARDS;
1980 335.59 0.01 0.01 0.03 12.64
1981 340.08 0.02 0.00 0.02 14.04
1982 391.86 0.06 0.01 0.08 14.49
1983 398.41 0.09 0.03 0.16 15.62
1984 443.10 0.19 0.04 0.23 17.18
1985 460.96 0.25 0.06 0.38 18.31
1986 458.38 0.73 0.14 1.02 19.16
1987 518.33 1.52 0.29 1.72 20.14
1988 532.28 3.88 0.50 3.65 21.52
1989 500.61 4.37 0.60 3.73 22.96
1990 564.15 6.25 0.75 4.43 24.04
1991 614.65 7.16 0.73 5.87 24.50
1992 581.95 7.78 0.80 6.06 25.62
1993 630.54 7.67 0.78 5.71 26.61
1994 708.14 8.43 0.86 5.96 27.92
1995 706.76 18.63 1.61 11.78 28.91
1996 718.96 24.05 2.22 15.55 30.19
1997 705.70 23.63 2.08 15.80 31.69
1998 717.20 36.74 2.79 18.97 33.07
1999 831.52 39.68 2.70 18.89 34.73
2000 850.26 35.48 2.29 19.13 36.55
2001 738.10 46.95 2.75 17.87 37.38
2002 854.94 48.29 2.30 20.15 38.26
2003 974.73 50.94 2.66 23.26 39.74
2004 1011.50 74.03 3.56 25.91 41.99
2005 1078.30 67.57 3.24 22.77 44.37
2006 1125.94 65.35 2.76 25.58 46.53
2007 1140.12 70.70 4.11 26.82 48.17
2008 1154.41 74.79 4.01 32.29 48.53
2009 1295.32 83.32 3.41 35.16 47.12
2010 1327.39 81.14 4.04 33.95 48.47
2011 1368.46 75.77 4.92 36.94 49.82
2012 1464.03 67.81 4.80 39.92 51.44
2013 1380.07 69.63 5.04 35.73 52.91
2014 1371.14 89.55 6.28 39.69 54.49
;
PROC MEANS;
PROC GLM;
MODEL LNQD=LNPFUE LNPLEU LNPMGEU LNINGRESO;
RUN;
```

Procedimiento MEANS					
Variable	N	Media	Dev std	Mínimo	Máximo
T	35	1997.00	10.2469508	1980.00	2014.00
QD	35	808.3965714	343.8026864	335.5900000	1464.03
PFEU	35	34.0702857	31.6832125	0.0100000	89.5500000
PLEU	35	2.0905714	1.7717272	0	6.2800000
PMGEU	35	15.8631429	13.4681423	0.0200000	39.9200000
INGRESO	35	32.8317143	12.9085951	12.6400000	54.4900000
LNQD	35	6.6043730	0.4378484	5.8158902	7.2889482
LNPFEU	35	2.1520183	2.6266981	-4.6051702	4.4947971
LNPLEU	34	-0.0353747	1.8140573	-4.6051702	1.8373700
LNPMGEU	35	1.7544714	2.1523324	-3.9120230	3.6868775
LNINGRESO	35	3.4068358	0.4319698	2.5368664	3.9980172

Procedimiento GLM

Número de observaciones leídas 35

Número de observaciones usadas 34

Procedimiento GLM

Variable dependiente: LNQD

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	4	5.80509337	1.45127334	445.41	<.0001
Error	29	0.09449075	0.00325830		
Total corregido	33	5.89958412			

R-cuadrado Coef Var Raíz MSE LNQD Media
0.983983 0.861326 0.057082 6.627173

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
LNPFEU	1	4.73453962	4.73453962	1453.07	<.0001
LNPLEU	1	0.00005078	0.00005078	0.02	0.9015
LNPMGEU	1	0.00446192	0.00446192	1.37	0.2514

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
LNINGRESO	1	1.06604104	1.06604104	327.18	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
LNPFEU	1	0.03831989	0.03831989	11.76	0.0018
LNPLEU	1	0.01941578	0.01941578	5.96	0.0210
LNPMGEU	1	0.03223086	0.03223086	9.89	0.0038
LNINGRESO	1	1.06604104	1.06604104	327.18	<.0001

Parámetro	Estimador	Error estándar	Valor t	Pr > t
T. indepen	1.735075886	0.28082961	6.18	<.0001
LNPFEU	-0.197108935	0.05747643	-3.43	0.0018
LNPLEU	-0.156449409	0.06409027	-2.44	0.0210
LNPMGEU	0.306468459	0.09744184	3.15	0.0038
LNINGRESO	1.387188798	0.07669098	18.09	<.0001

Anexo 5. Programa de Oferta en México

DATA B1;

INPUT T QO PFFREC PMGFREC PTSFREC PPV COSTO COSTOMO TRANSICION;

LNQO=LOG(QO); l2=lag(LNQO);

LNPFFREC=LOG(PFFREC); l1=lag(LNPFFREC);

LNPMGFREC=LOG(PMGFREC);

LNPTSFREC=LOG(PTSFREC);

LNPPV=LOG(PPV);

LNCOSTO=LOG(COSTO);

LNCOSTOMO=LOG(COSTOMO);

CARDS;

1	6494	27	28	6	7	151	2911	0
2	7264	27	25	6	8	154	3279	0
3	15685	25	24	10	7	156	7130	0
4	10414	26	23	12	7	156	4690	0
5	11377	26	25	12	7	154	5007	0
6	13270	31	25	15	6	152	5723	0
7	13426	38	27	13	5	152	5764	0
8	18850	37	29	16	4	151	7951	0
9	24719	41	27	13	4	155	10613	0
10	6300	44	27	13	4	155	2681	0
11	6617	34	27	11	4	158	2841	0
12	6714	28	26	17	4	154	2162	0
13	31569	27	24	8	6	156	1872	0
14	35313	25	23	5	7	161	20979	0
15	76254	23	23	9	7	158	4844	0
16	50627	25	24	8	6	156	2307	0
17	55310	25	25	8	6	155	4485	0
18	64513	34	24	8	5	157	372	0
19	65273	43	24	9	5	157	12876	0
20	91638	48	25	13	5	153	13533	0
21	120175	45	22	11	5	153	985	0
22	30626	47	22	17	4	154	1025	0
23	32171	35	24	14	4	157	225	0
24	32642	33	24	11	4	158	21	0
25	32698	29	23	12	5	155	26	0
26	32701	29	23	6	5	165	9871	0
27	52915	29	23	11	5	166	9928	0
28	40545	28	25	9	5	166	6480	0
29	53901	31	28	10	5	163	5781	0
30	66096	34	28	10	7	162	13438	0
31	94922	35	29	10	6	160	60	0
32	95054	50	30	8	7	162	13922	0
33	125288	44	25	8	6	164	3182	0
34	37102	43	26	8	4	166	1650	0
35	40655	39	27	12	4	162	851	0
36	42544	45	28	18	4	160	39	0
37	42659	32	29	9	6	166	836	0
38	44484	30	29	8	7	168	22795	0
39	93860	27	28	11	7	163	5811	0
40	62349	28	30	9	6	165	8643	0
41	81415	34	30	12	6	163	485	0
42	82497	36	28	11	5	161	456	0
43	83522	41	28	14	6	160	14621	0
44	116616	48	28	13	6	160	9248	0

45	137550	55	27	16	5	161	622	0
46	22341	53	26	15	4	158	521	0
47	23542	44	27	14	3	157	150	0
48	23890	33	27	19	3	154	548	0
49	24957	29	28	8	5	150	763	0
50	27728	27	29	8	5	67	13340	0
51	77954	24	30	8	7	70	4087	0
52	65369	25	30	12	5	72	5538	0
53	85705	33	30	9	5	74	45	0
54	85869	36	31	8	5	74	728	0
55	88596	37	33	9	4	75	724	0
56	88596	46	32	14	5	74	20393	0
57	168629	49	29	18	4	75	11349	0
58	35343	48	26	21	3	77	439	0
59	37076	41	25	22	3	78	970	0
60	40928	31	24	13	4	79	303	0
61	42482	32	23	5	6	155	10694	1
62	42620	26	22	9	6	154	7931	1
63	74816	24	20	11	6	155	2418	1
64	42060	26	19	18	5	153	15306	1
65	105942	27	19	17	4	152	1170	1
66	110895	28	19	13	5	157	205	1
67	111747	34	17	12	6	151	18	1
68	111824	45	18	9	5	156	6581	1
69	139821	50	20	8	5	165	376	1
70	29524	41	23	7	7	169	2156	1
71	38175	35	25	7	5	170	618	1
72	40657	29	23	14	5	167	7811	1
73	41657	27	23	17	6	164	8997	1
74	42126	26	22	15	6	164	7881	1
75	79436	24	22	10	6	168	7257	1
76	45455	26	21	12	5	171	3131	1
77	60001	21	21	10	5	167	14444	1
78	129455	19	24	7	5	175	2287	1
79	140060	25	30	8	4	178	2302	1
80	140060	36	31	12	4	174	6477	1
81	170915	38	29	19	5	171	98	1
82	31333	43	25	17	4	170	2275	1
83	42662	37	28	13	4	176	1473	1
84	49832	29	27	12	5	173	459	1
85	46878	28	27	9	6	172	9774	1
86	47029	24	26	6	7	170	11952	1
87	105397	23	28	5	7	170	10203	1
88	62284	22	29	10	6	168	2496	1
89	74669	22	30	8	5	172	11793	1
90	131666	25	31	7	6	172	1795	1
91	140366	26	32	11	6	168	493	1
92	137916	38	31	12	7	164	5764	1
93	167306	40	28	15	8	162	161	1
94	30220	41	29	10	8	165	666	1
95	33604	29	29	11	8	164	734	1
96	37356	30	29	13	8	163	26	1
97	37530	30	27	10	8	162	282	1
98	38675	26	26	8	8	163	4440	1
99	56802	24	24	11	7	161	5754	1
100	80780	24	23	12	7	161	2920	1
101	93046	24	24	10	7	164	12713	1

102	146024	26	25	9	6	165	6264	1
103	172093	28	27	13	5	164	6181	1
104	172093	35	31	8	3	166	5459	1
105	195056	33	30	8	3	166	447	1
106	24870	37	28	9	3	163	472	1
107	26936	30	26	12	4	161	908	1
108	30992	26	23	14	4	158	5240	1
109	30992	25	22	7	6	156	4903	1
110	34843	21	20	5	7	157	8025	1
111	92143	21	21	8	7	159	13208	1
112	93846	21	20	11	7	161	13478	1
113	189382	21	20	10	6	161	353	1
114	191913	24	20	10	5	162	91	1
115	192568	27	21	11	6	166	34	1
116	192807	41	22	15	5	168	4270	1
117	222930	35	19	17	4	166	101	1
118	30849	36	19	12	3	174	431	1
119	33846	33	21	10	5	176	290	1
120	35859	30	21	9	5	178	4025	1
121	35958	30	21	7	5	173	6471	1
122	35958	27	21	8	5	173	8928	1
123	86227	25	20	12	5	169	5134	1
124	80073	23	21	8	5	174	18287	1
125	184762	22	21	7	5	178	218	1
126	185997	26	22	5	5	182	427	1
127	188384	35	22	8	5	181	26	1
128	188534	40	22	8	6	180	4834	1
129	216563	42	23	10	5	181	772	1
130	23535	41	24	14	5	184	581	1
131	26906	37	23	13	5	185	280	1
132	28536	38	24	11	5	181	3807	1
133	29442	35	23	9	6	179	5096	1
134	29774	29	22	11	6	176	8518	1
135	80301	22	21	12	8	173	2818	1
136	63365	26	21	19	6	172	17645	1
137	169620	28	21	8	5	173	1433	1
138	178194	29	21	6	5	171	2787	1
139	195085	26	21	7	5	166	333	1
140	197160	32	22	6	5	169	2858	1
141	214571	42	21	7	3	171	455	1
142	20149	40	21	6	4	172	571	1
143	23552	34	23	6	5	167	1053	1
144	30003	34	22	8	4	161	3677	1
145	30102	27	21	7	5	158	2827	1
146	30173	25	20	5	6	160	7680	1
147	110841	24	21	7	7	164	10948	1
148	111744	26	22	7	6	163	9959	1
149	213816	27	22	8	5	159	1937	1
150	234019	27	28	11	5	156	7242	1
151	310858	28	29	10	4	154	1959	1
152	331888	30	31	10	3	152	3473	1
153	369435	34	32	12	3	147	312	1
154	34064	32	31	10	4	148	543	1
155	40046	30	29	9	3	149	396	1
156	44382	32	28	10	4	149	365	1
157	49520	27	27	9	5	148	4041	1
158	49520	21	26	7	6	144	7421	1

159	140120	23	23	9	5	134	9502	1
160	120177	23	21	8	5	128	6726	1
161	206595	23	21	10	4	123	4161	1
162	260112	26	44	9	5	124	5400	1
163	326482	28	26	8	5	123	36	1
164	326908	36	26	10	5	118	3085	1
165	363807	42	24	11	5	115	379	1
166	41388 39	23	12	4	111	391	1	
167	45967 32	23	15	3	104	274	1	
168	49250 35	22	19	4	97	3121	1	
169	49411 35	23	9	5	97	3459	1	
170	49411 27	22	6	6	91	9234	1	
171	182463	24	22	6	6	87	10333	1
172	148464	25	22	8	5	81	6256	1
173	239986	26	22	6	6	74	7882	1
174	359212	34	23	8	6	75	453	1
175	365521	33	23	9	6	69	412	1
176	371388	31	22	9	5	62	2662	1
177	410707	40	22	10	5	57	185	1
178	42058 36	23	12	4	55	200	1	
179	44888 34	22	13	4	49	3372	1	
180	49008 41	21	17	4	43	1811	1	

```

;
PROC MEANS;
PROC PRINT DATA=B1; RUN;
proc sort data=B1; by transicion;
PROC REG DATA=B1 OUTVIF OUTEST=B2;
MODEL LNQO=LNPFFREC l1 LNPMGFREC LNPTSFREC LNPPV LNCOSTO LNCOSTOMO TRANSICION
T l2;
proc gplot data=b1; plot lnqo*lnpffrec;
RUN;
quit;

```

Variable	N	Procedimiento MEANS			
		Media	Dev std	Mínimo	Máximo
T	180	90.5000000	52.1056619	1.0000000	180.0000000
QO	180	95247.99	86878.15	6300.00	410707.00
PPFREC	180	31.8722222	7.5989051	19.0000000	55.0000000
PMGFREC	180	24.8111111	3.8152720	17.0000000	44.0000000
PTSFREC	180	10.5444444	3.4967219	5.0000000	22.0000000
PPV	180	5.2555556	1.2332553	3.0000000	8.0000000
COSTO	180	149.0944444	32.7360695	43.0000000	185.0000000
COSTOMO	180	4538.20	4829.70	18.0000000	22795.00
TRANSICION	180	0.6666667	0.4727195	0	1.0000000
LNQO	180	11.0829217	0.9018801	8.7483049	12.9256353
I2	179	11.0845038	0.9041594	8.7483049	12.9256353
LNPFREC	180	3.4348705	0.2301943	2.9444390	4.0073332
I1	179	3.4333135	0.2298876	2.9444390	4.0073332
LNPMGFREC	180	3.2000734	0.1489211	2.8332133	3.7841896
LNPTSFREC	180	2.3032490	0.3239498	1.6094379	3.0910425
LNPPV	180	1.6308992	0.2424664	1.0986123	2.0794415
LNCOSTO	180	4.9692604	0.2948680	3.7612001	5.2203558
LNCOSTOMO	180	7.5263737	1.6793196	2.8903718	10.0342965

Procedimiento REG
Modelo: MODEL1
Variable dependiente: LNQO

Número de observaciones leídas	180
Número de observaciones usadas	179
Número de observaciones con valores ausentes	1

Análisis de la varianza

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	10	90.12945	9.01295	30.21	<.0001
Error	168	50.12753	0.29838		
Total corregido	178	140.25699			

Raíz MSE 0.54624 **R-cuadrado** 0.6426
Media dependiente 11.09579 **R-Sq Ajust** 0.6213
Coef Var 4.92295

Estimadores de parámetros

Variable	DF	Estimador del parámetro	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	7.04794	1.76561	3.99	<.0001
LNPFREC	1	0.39434	0.35602	1.11	0.2696
I1	1	-1.38783	0.33071	-4.20	<.0001
LNPMGFREC	1	0.08499	0.29970	0.28	0.7771
LNPTSFREC	1	-0.01799	0.14798	-0.12	0.9034
LNPPV	1	0.35058	0.19975	1.76	0.0811
LNCOSTO	1	-0.06011	0.17683	-0.34	0.7343
LNCOSTOMO	1	-0.02140	0.02672	-0.80	0.4243
TRANSICION	1	-0.23255	0.19602	-1.19	0.2372
T	1	0.00365	0.00185	1.97	0.0499
I2	1	0.62610	0.06356	9.85	<.0001

Anexo 6. Programa de Demanda en México

DATA B2;

INPUT T QD PFCAD PMGCAD PTSCAD PPVCAD INGRESO TRANSICION;

LNQD=LOG(QD); l2=lag(LNQD);

LNPFCAD=LOG(PFCAD); l1=lag(LNPFCAD);

LNPMGCAD=LOG(PMGCAD);

LNPTSCAD=LOG(PTSCAD);

LNPPVCAD=LOG(PPVCAD);

LNINGRESO=LOG(INGRESO); l3=lag(ingreso);

CARDS;

1	6239.72	30.62	24.66	5.25	5.45	97.49	0
2	6867.10		32.32	23.55	5.45	6.68	97.90
3	14680.34	28.73	22.76	8.60	6.76	98.31	0
4	7913.86	28.58	22.20	11.09	6.07	98.71	0
5	5060.27		26.61	22.92	11.41	6.04	98.80
6	11126.99	32.29	23.26	13.34	5.21	98.88	0
7	14046.32	39.23	23.91	11.81	4.83	98.96	0
8	21706.68	38.62	25.04	14.26	3.90	98.73	0
9	27594.03	40.59	24.76	12.52	3.37	98.51	0
10	7023.03		42.78	23.85	10.51	3.22	98.29
11	6597.59		37.05	23.81	9.13	3.20	97.97
12	6567.18		30.92	22.49	12.76	3.09	97.66
13	31032.54	31.59	21.80	8.09	4.73	97.35	0
14	34052.78	29.73	22.91	5.60	6.44	97.15	0
15	74449.45	28.22	22.10	7.14	6.26	96.95	0
16	48282.50	28.07	22.48	7.78	5.95	96.75	0
17	53035.79	26.99	23.02	7.83	5.23	96.74	0
18	64779.60	31.07	23.06	7.67	4.60	96.73	0
19	66557.36	38.89	23.14	8.49	4.21	96.72	0
20	93584.37	42.58	22.20	11.68	4.13	96.53	0
21	121773.03	42.51	20.28	10.35	4.11	96.34	0
22	32295.04	42.48	19.33	13.73	3.78	96.16	0
23	32464.91	37.78	20.09	12.86	3.48	95.81	0
24	32395.53	34.29	20.25	9.65	3.56	95.46	0
25	31789.49	29.33	19.55	9.94	4.74	95.11	0
26	31364.84	31.45	21.40	6.61	5.64	95.27	0
27	51411.56	31.08	22.45	8.69	5.17	95.43	0
28	36352.71	29.89	31.11	9.27	4.91	95.59	0
29	52287.45	30.10	24.05	9.07	4.77	95.73	0
30	66480.38	32.52	23.08	8.63	5.34	95.86	0
31	96924.64	33.75	24.26	8.98	5.57	95.99	0
32	98732.32	42.25	25.16	6.93	5.67	95.94	0
33	128151.89	41.96	23.79	7.12	5.44	95.90	0
34	39433.80	40.42	21.29	7.45	4.25	95.86	0
35	40809.49	38.54	20.31	10.51	3.35	95.82	0
36	42246.70	38.52	19.96	14.39	3.34	95.77	0
37	38877.53	31.13	22.08	8.58	4.63	95.73	0
38	39619.16	29.24	23.82	5.93	5.93	95.74	0
39	85773.48	26.21	22.66	8.11	5.68	95.75	0
40	53425.56	27.27	23.25	7.50	5.05	95.76	0
41	78352.39	36.11	23.97	10.47	4.78	95.65	0
42	78841.98	33.19	23.74	9.08	4.75	95.53	0
43	81789.04	36.43	23.21	11.64	6.14	95.42	0
44	118902.46	44.25	23.47	10.23	5.79	95.70	0
45	139814.75	47.80	23.22	12.71	12.52	95.98	0

46	23452.94	47.74	21.76	12.13	4.15	96.26	0
47	22768.86	41.89	21.10	11.91	3.41	96.68	0
48	22468.96	34.93	21.02	14.49	3.31	97.10	0
49	22601.39	31.51	22.26	7.57	4.34	97.52	0
50	22519.10	29.67	23.32	6.50	5.08	97.82	0
51	68685.59	26.72	24.56	7.44	5.62	98.13	0
52	56435.26	26.46	25.54	10.01	4.67	98.43	0
53	82542.89	30.17	26.31	9.43	4.65	98.39	0
54	84845.13	37.41	28.14	8.39	4.64	98.34	0
55	90227.49	39.30	30.29	8.61	4.62	98.29	0
56	91309.90	44.51	28.30	11.77	4.97	98.69	0
57	170963.95	46.69	24.61	15.34	4.20	99.08	0
58	36467.11	48.18	20.92	17.00	3.21	99.47	0
59	35867.94	40.47	20.29	16.98	2.81	99.58	0
60	39309.19	35.17	20.94	11.56	3.39	99.69	0
61	37343.28	33.43	22.58	6.34	5.39	99.80	1
62	36270.17	29.81	21.48	7.86	5.84	99.78	1
63	62813.87	33.70	20.08	10.70	5.12	99.76	1
64	32812.49	25.33	18.37	14.14	3.93	99.74	1
65	99773.43	27.51	17.71	15.01	3.55	100.12	1
66	107208.53	30.59	19.14	12.46	3.89	100.51	1
67	112347.42	34.63	18.22	12.86	5.11	100.89	1
68	114731.79	39.77	18.47	9.34	5.08	101.42	1
69	142535.89	45.83	18.58	8.48	4.52	101.94	1
70	31037.46	43.18	20.66	7.39	5.84	102.47	1
71	36779.06	37.78	22.02	7.20	5.75	103.04	1
72	38222.48	33.64	20.66	11.73	4.57	103.61	1
73	34297.71	30.02	19.61	14.63	5.56	104.19	1
74	35225.76	29.46	19.72	14.82	9.26	104.64	1
75	71183.55	29.95	20.38	10.24	5.71	105.10	1
76	27935.87	30.21	20.46	10.70	5.10	105.56	1
77	47530.26	32.45	20.93	10.81	5.32	105.67	1
78	125778.40	35.82	22.89	8.10	5.22	105.79	1
79	139624.61	37.89	26.37	7.68	5.15	105.91	1
80	143994.85	42.12	25.98	9.72	4.46	105.98	1
81	174219.85	39.42	23.00	15.11	4.00	106.05	1
82	32926.96	40.76	21.38	15.58	4.05	106.12	1
83	41270.91	37.53	23.79	13.06	3.93	106.46	1
84	47300.38	34.67	22.81	12.10	4.00	106.81	1
85	40622.71	33.04	18.11	9.03	5.25	107.15	1
86	41004.53	29.87	17.74	6.68	6.48	107.52	1
87	99231.05	28.81	17.86	5.87	6.01	107.88	1
88	43211.57	28.67	17.33	7.96	6.01	108.24	1
89	66863.51	33.41	19.27	8.32	6.08	108.42	1
90	126745.24	35.02	20.96	7.72	6.12	108.59	1
91	139096.49	37.09	25.19	10.64	6.35	108.77	1
92	142690.41	38.90	25.61	11.28	7.14	109.03	1
93	171172.96	40.23	23.39	14.94	8.16	109.28	1
94	32128.05	40.56	22.14	10.18	8.89	109.54	1
95	32424.89	37.25	23.16	10.30	8.90	109.59	1
96	33284.71	34.09	22.90	10.51	8.51	109.63	1
97	31381.15	30.59	23.86	9.28	7.45	109.68	1
98	30772.96	27.91	24.26	7.89	7.46	109.83	1
99	43340.14	26.85	22.51	10.14	6.97	109.97	1
100	67310.87	27.30	21.50	11.43	7.25	110.12	1
101	86865.10	31.19	22.61	10.28	7.64	110.07	1
102	145528.40	33.16	23.32	9.75	7.45	110.02	1

103	171181.45	32.02	23.95	11.42	6.92	109.97	1
104	176651.20	37.50	25.11	8.52	5.24	109.25	1
105	196611.88	37.81	24.81	7.80	4.65	108.53	1
106	23752.02	36.42	23.76	8.13	4.88	107.82	1
107	20768.02	31.73	22.72	9.77	4.68	106.39	1
108	23347.43	27.51	21.18	11.38	5.19	104.96	1
109	19953.84	27.10	21.25	8.31	5.68	103.54	1
110	23329.97	24.94	21.30	6.42	6.79	103.18	1
111	78651.49	23.84	20.75	7.62	6.90	102.83	1
112	76345.62	22.68	19.90	10.08	7.26	102.47	1
113	178649.97	22.52	20.00	9.94	6.81	103.15	1
114	187461.83	26.46	20.11	10.13	5.75	103.82	1
115	194352.89	30.09	19.95	10.23	5.25	104.50	1
116	196107.68	34.66	19.36	11.53	5.06	105.06	1
117	226031.90	35.67	18.10	14.68	4.62	105.63	1
118	31679.80	38.33	18.31	10.99	4.48	106.19	1
119	30457.76	34.32	19.01	9.76	5.11	106.63	1
120	30080.39	30.22	19.01	8.86	5.70	107.06	1
121	26008.26	28.85	19.94	7.73	5.58	107.50	1
122	21915.42	27.58	18.92	7.50	5.53	107.89	1
123	68569.22	24.18	17.70	9.79	4.94	108.27	1
124	62402.00	23.21	18.57	7.97	5.49	108.66	1
125	175466.61	25.34	20.10	6.95	5.06	108.91	1
126	181930.70	27.28	21.07	6.23	4.40	109.15	1
127	189350.09	31.38	20.89	7.71	4.02	109.40	1
128	191544.64	34.65	20.17	7.91	4.84	109.58	1
129	219564.58	35.96	18.93	9.22	5.08	109.76	1
130	25023.42	37.46	17.80	11.82	5.20	109.95	1
131	23278.46	33.08	17.80	12.15	4.90	110.24	1
132	21976.21	31.56	17.38	10.77	4.76	110.53	1
133	17380.89	32.40	20.82	9.25	5.63	110.82	1
134	12662.21	28.80	21.06	10.96	6.60	111.02	1
135	65445.20	23.85	20.95	10.45	7.59	111.22	1
136	41649.29	23.23	19.56	14.98	6.66	111.42	1
137	156722.16	26.84	20.98	10.04	6.04	111.87	1
138	176251.65	30.13	22.56	7.66	5.20	112.33	1
139	193010.89	30.32	21.78	8.00	5.32	112.78	1
140	200425.82	34.95	22.16	7.59	4.58	112.97	1
141	217301.95	37.24	21.54	7.31	4.05	113.15	1
142	20030.81	36.83	21.65	6.88	4.30	113.34	1
143	17141.03	32.80	21.92	6.09	6.35	113.57	1
144	21199.33	33.98	21.45	7.54	5.00	113.79	1
145	10607.76	29.37	20.74	7.75	5.06	114.02	1
146	8118.05	27.07	21.12	5.77	5.87	114.43	1
147	88062.35	25.80	21.23	6.77	5.68	114.84	1
148	84163.10	25.35	21.03	6.50	4.67	115.24	1
149	191537.82	27.38	21.66	7.46	4.71	115.26	1
150	224072.79	26.47	23.66	9.96	4.35	115.27	1
151	307640.49	26.69	24.50	9.90	3.27	115.29	1
152	335062.24	29.09	25.30	8.91	2.89	115.52	1
153	371835.26	31.83	24.73	10.24	2.89	115.75	1
154	32849.48	30.53	24.78	9.98	3.52	115.99	1
155	34999.32	27.91	24.77	8.54	3.24	116.11	1
156	31982.09	28.72	24.06	9.06	3.65	116.23	1
157	28208.89	26.94	24.08	8.15	4.91	116.35	1
158	28202.31	23.32	23.08	7.58	5.67	115.82	1
159	118036.98	21.99	20.37	7.67	4.84	115.29	1

160	85684.25	21.92	19.89	7.32	4.40	114.76	1
161	191788.70	22.16	20.07	8.61	4.06	115.13	1
162	254614.46	25.41	21.90	8.63	4.56	115.50	1
163	325090.18	28.32	23.12	7.96	5.08	115.87	1
164	330470.54	30.18	22.38	8.81	4.91	115.93	1
165	366094.55	33.06	20.97	10.00	5.05	115.98	1
166	41703.01	34.75	20.95	10.19	4.77	116.04	1
167	40968.52	28.50	19.65	11.38	3.49	116.17	1
168	36393.59	27.52	18.88	14.55	4.10	116.31	1
169	30207.45	27.67	19.39	10.47	5.49	100.00	1
170	17825.30	24.80	19.68	7.05	5.99	100.11	1
171	154937.60	21.73	19.79	6.17	6.54	100.22	1
172	121507.04	22.64	20.30	7.24	5.98	100.33	1
173	229537.06	25.00	20.75	6.60	6.19	100.44	1
174	350211.36	28.29	20.96	7.17	5.60	100.55	1
175	367325.22	30.90	21.17	7.74	5.24	100.66	1
176	375564.22	30.48	20.57	7.88	5.41	100.77	1
177	413360.82	33.45	20.16	9.14	5.15	100.88	1
178	41922.67	32.40	19.81	9.18	4.46	100.99	1
179	39169.47	29.96	19.34	10.21	4.28	101.10	1
180	31019.29	30.25	18.25	13.40	4.23	101.21	1

```

;
PROC MEANS;
PROC PRINT DATA=B2; RUN;
proc sort data=B2; by transicion;
PROC REG DATA=B2 OUTVIF OUTEST=B;
MODEL LNQD=LNPFCAD LNPMGCAD LNPTSCAD LNPPVCAD LNINGRESO T 12 13;
proc gplot data=b2; plot lnqd*lnpfcad;
RUN;
quit;

```

Procedimiento MEANS

Variable	N	Media	Dev std	Mínimo	Máximo
T	180	90.5000000	52.1056619	1.0000000	180.0000000
QD	180	90229.18	88265.31	5060.27	413360.82
PFCAD	180	32.3767222	5.9079065	21.7300000	48.1800000
PMGCAD	180	21.7968889	2.3921710	17.3300000	31.1100000
PTSCAD	180	9.6568889	2.5009608	5.2500000	17.0000000
PPVCAD	180	5.2088333	1.3340614	2.8100000	12.5200000
INGRESO	180	104.4780556	6.8012908	95.1100000	116.3500000
TRANSICION	180	0.6666667	0.4727195	0	1.0000000
LNQD	180	10.9668907	0.9746551	8.5291751	12.9320761
I2	179	10.9703797	0.9762612	8.5291751	12.9320761
LNPFCAD	180	3.4612158	0.1801842	3.0786938	3.8749440
I1	179	3.4615047	0.1806478	3.0786938	3.8749440
LNPMGCAD	180	3.0759393	0.1077122	2.8524391	3.4375293
LNPTSCAD	180	2.2357615	0.2517900	1.6582281	2.8332133
LNPPVCAD	180	1.6202834	0.2439592	1.0331845	2.5273274
LNINGRESO	180	4.6468857	0.0647372	4.5550341	4.7566029
I3	179	104.4963128	6.8159441	95.1100000	116.3500000

Procedimiento REG

Modelo: MODEL1

Variable dependiente: LNQD

Número de observaciones leídas 180

Número de observaciones usadas 179

Número de observaciones con valores ausentes 1

Análisis de la varianza

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	8	93.28927	11.66116	27.63	<.0001
Error	170	71.75961	0.42212		
Total corregido	178	165.04888			

Raíz MSE 0.64970 **R-cuadrado** 0.5652
Media dependiente 10.97934 **R-Sq Ajust** 0.5448
Coef Var 5.91752

Estimadores de parámetros

Variable	DF	Estimador del parámetro	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercept	1	-8.65005	14.96667	-0.58	0.5641
LNPF CAD	1	-1.03632	0.35869	-2.89	0.0044
LNPMGCAD	1	0.90494	0.50715	1.78	0.0761
LNPTSCAD	1	-0.03707	0.21947	-0.17	0.8661
LNPPVCAD	1	0.24736	0.20924	1.18	0.2388
LNINGRESO	1	3.60607	4.03957	0.89	0.3733
T	1	0.00159	0.00193	0.83	0.4098
I2	1	0.73536	0.06296	11.68	<.0001
I3	1	-0.04646	0.03954	-1.17	0.2417