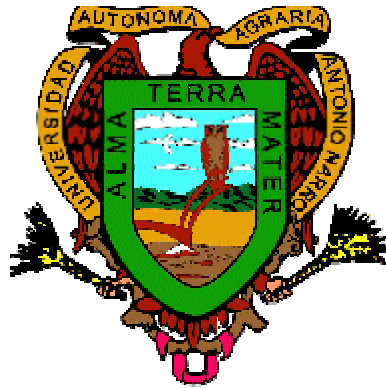


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**



**VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE FRESA
EN TRES ESTADOS PRODUCTORES, 1990-2001**

T E S I S

POR:

VIRGINIA CASTAÑEDA OTERO

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**LICENCIADO
EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS**

Buenavista, Saltillo, Coahuila. México

Marzo del 2003.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AGRÍCOLA**

**VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE FRESA EN TRES
ESTADOS PRODUCTORES, 1990-2001**

T E S I S

POR:

VIRGINIA CASTAÑEDA OTERO

**QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**LICENCIADO
EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS.**

A P R O B A D A

PRESIDENTE DEL JURADO

M.C. VICENTE JAVIER AGUIRRE MORENO

SINODAL

SINODAL

M.C. RUBÉN LIVAS HERNÁNDEZ

M.C. ESTEBAN OREJON GARCÍA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

M.C. RUBEN CHAVEZ GUTIERREZ

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Marzo del 2003.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, POR DARMÉ LA OPORTUNIDAD DE VIVIR,

Y Por haberme dado la fuerza y seguridad para permitirme llegar a una meta más en la vida.

A mi Alma Terra Mater con admiración y respeto, simplemente gracias.

A cada uno de los profesores que participaron en mi formación profesional, por su colaboración y apoyo gracias.

Al M.C. Vicente Javier Aguirre Moreno por su tiempo y su gran colaboración en la realización de este trabajo, ya que sin ella no se hubiera podido realizar.

Al lic. Rubén Livas Hernández por su asesoría, por su apoyo brindado y por compartir sus conocimientos... sinceramente gracias.

Al M.C. Esteban Orejón García por su colaboración y aportaciones a este trabajo, por su amistad y confianza.

Al contador Luis Valdez Aguirre, por su amistad, por su paciencia y por su participación magnífica en mi formación profesional. Mi más sincera admiración como persona y como profesionalista.

A la familia Gaona Domínguez, por haberme brindado su casa durante la mayor parte de mi estancia en esta Universidad.

A todas aquellas personas que me dieron un espacio en sus vidas y pasaron a formar parte de la mía, por su amistad...

DEDICATORIA

A mis padres:

La Sra. Aurelia Otero Onesto

El Sr. Evaristo Castañeda Luna.

Por la comprensión, el apoyo brindado en todos y cada uno de los años que Dios me ha permitido vivir y porque me han educado y enseñado a tener dignidad y honradez durante toda la vida. Mi respeto y toda mi admiración por querer siempre lo mejor para mi y para mis hermanas sin exigirnos nada a cambio.

A todos mis hermanos, especialmente a Ma. De los Angeles Castañeda, por haberme apoyado siempre en todos los aspectos, por sus consejos, por escucharme siempre que lo necesite, por su amistad en fin, a cada una de mis hermanas que me apoyaron para poder terminar esta etapa de mi vida.

A mis cuñados, por su apoyo. A toda la familia Castañeda y Otero.

A todos mis sobrinitos por su inmensa alegría y cariño que han proporcionado a mi vida.

A mis compañeros de Generación y amigos especialmente a Moisés Bautista C. por su amistad, por su apoyo incondicional, Jesu; por su amistad y compañerismo, Ángeles Peña, Bernardina de la cruz, Mary Jiménez, Adán López, Miguel Angel Hernández, Alexis, Wilbet López, Verónica de la Cruz por brindarme su confianza, y porque me ayudaron cuando se los pedí. A Toño Zamano, y Torres por su amistad.

A TI que ahora formas parte de mi vida, por todo tu apoyo, tu comprensión, por tu confianza, tu amistad antes que todo, por darme un espacio en tu vida, por estar siempre conmigo, por levantarme y animarme de todo los obstáculos que se presentaron durante mi estancia universitaria, porque me ayudaste a seguir luchando contra todo aquello que intento obstaculizar mi trayectoria, por devolver la esperanza y sobre todo el amor a mi vida. A ti con todo mi corazón... J. Jesús B. R.

Mi mas sincero agradecimiento para todos ustedes ¡Aquí esta el logro a nuestro esfuerzo!!

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	Pág. I
CAPITULO I	
EL CULTIVO DE LA FRESA EN MEXICO	1
1.1 Descripción Técnica	1
1.1.1 Origen de la fresa	1
1.1.2 Características botánicas y clasificación	2
1.1.2.1 Morfología de la planta.	2
1.1.3 Composición de nutrientes del fruto	3
1.1.4 Condiciones edáficas para el cultivo.	4
1.1.5 Variedades cultivadas en México	4
1.1.6 Usos e industrialización de la fresa.	6
1.1.7 Importancia económica y social del cultivo de la fresa	6
1.2 Producción de fresa en México	6
1.3 Principales regiones productoras de fresa en México.	9
1.3.1 Michoacán.	9
1.3.2 Guanajuato.	11
1.3.3 Baja California	12
1.4. Precio medio rural en las diferentes zonas	13
1.5. Costos de producción	15
1.6. Comercio de la fresa en el mercado nacional	17
1.7. Comercio Exterior.	19
1.7.1 Exportaciones e Importaciones	20
1.8. Importancia de la producción de fresa en el contexto mundial.	24
1.8.1 Principales países productores e importancia de México.	24

1.9 Comercio internacional	26
1.9.1 El comercio de la fresa: exportaciones e importaciones	26

CAPITULO II

IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE FRESA A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL	31
2.1. Bases teóricas de la oferta y de la formulación de modelos causales.	31
2.1.1 Modelos causales	33
2.2 Elasticidades.	34
2.3. Identificación de variables a nivel nacional	34
2.4 Identificación de variables a nivel regional.	39

CAPITULO III

PRINCIPALES VARIABLES QUE AFECTAN A LA PRODUCCIÓN DE FRESA EN MÉXICO Y EN LOS TRES ESTADOS PRODUCTORES.	42
3.1 Datos utilizados y etapas de análisis	42
3.2 Formulación de modelos	46
3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.	47
3.3.1 Resultados de la función a nivel nacional	49
3.3.2 Resultados de las funciones a nivel regional	51
➤ Michoacán	51
➤ Guanajuato	54
➤ Baja California	56
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFIA	62
ANEXO ESTADISTICO	64

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
1	Indicadores de la producción de fresa a nivel nacional del periodo, 1990-2001.	7
2	Indicadores de la producción de fresa en el estado de Michoacán, 1990-2001	10
3	Indicadores de la producción de fresa en el estado de Guanajuato, 1990-2001	11
4	Indicadores de la producción de fresa en el estado de Baja California, 1990-2001	13
5	Comparación del precio medio rural en cada región.	14
6	Costos de producción por modalidad de riego en el año de 1993.	16
7	Desglose de los costos de producción por hectárea, 1993.	16
8	Exportaciones por fracción arancelaria, total y valor 1990-2001	21
9	Principales países productores de fresa	24
10	Principales países exportadores de fresa	27
11	Principales países importadores de fresa	28
12	Variaciones en la producción de fresa en Michoacán durante el periodo 1990-2001	53
13	Variaciones en la producción de fresa en Guanajuato durante el periodo 1990-2001	55
14	Variaciones en la producción de fresa en Baja California durante el periodo 1990-2001	57

INDICE DE GRAFICAS

ESQUEMA	Canales de comercialización de la fresa	18
1		
Gráfica 1	Evolución de la producción mundial de fresa	26
2	Evolución de las exportaciones mundiales de fresa.	27
3	Principales países exportadores de fresa congelada.	28
4	EUA: Evolución de las importaciones de fresa fresca y congelada proveniente de México 1991-1996.	29
5	Evolución de las importaciones mundiales de fresa	30
6	Valor de las importaciones mundiales de fresa 1991-1996	30

INTRODUCCION

La fresa (*fragaria sp.*) no es considerada un producto de primera necesidad, pero desde el punto de vista económico reúne ciertos aspectos que la caracterizan como producto importante, sobre todo en los estados de Michoacán, Guanajuato y Baja California.

El cultivo de la fresa en México se inició desde 1885, en el estado de Guanajuato, con variedades procedentes de la región de Lyon, Francia. En un principio esta producción apenas incipiente se concretaba a cubrir las necesidades del mercado doméstico; sin embargo, no fue sino hasta 1950, cuando empezó a ganar importancia, debido a la creciente demanda por parte de los Estados Unidos, a fin de completar su consumo durante el periodo invernal. Fue precisamente la posibilidad de exportación, lo que originó que la instalación de congeladoras y empacadoras proliferara en la región fresera de Guanajuato y se extendiera al estado de Michoacán.

Históricamente la etapa de auge en la producción de fresa en nuestro país, se dio durante la década de los 70's; la de los ochenta fue el periodo de estancamiento y reducción, tanto en la superficie como en rendimiento, mientras que en la década de los noventa, representa el lapso durante el cual se observa una recuperación en varios de los indicadores que permiten medir el nivel productivo de esta hortaliza en el país.

El cultivo de la fresa en lo regional guarda importancia debido a dos aspectos: a) por el gran número de empleos que genera en la época de cosecha y por las diversas actividades que se dan en las empacadoras y b) a las grandes inversiones que se canalizan para su producción. A nivel nacional, la importancia radica principalmente en la generación de divisas.

La producción de fresa se presenta principalmente en tres estados productores, cada uno con un comportamiento distinto.

La problemática que se presenta en cada una de las regiones induce a las siguientes interrogantes: ¿Cuáles serían las variables más importantes que explican la tendencia en el periodo de análisis?, ¿Qué relación existe entre las variables? ¿Cuál ha sido el comportamiento de las variables?, ¿Qué papel juega cada una de ellas?, ¿Cómo permitirá su conocimiento tomar decisiones?

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis nacional y después por regiones que nos permita identificar las variables que afectan a la producción de fresa en México y en los principales estados productores, así como analizar la manera en que cada una de ellas afecta a la producción.

Se pretende analizar las relaciones que puedan existir entre las variables identificadas como factores explicativos y la evolución de la producción de fresa a nivel nacional y regional, para lo cual se construyó un modelo econométrico para cada uno de los estados productores a fin de poder determinar la influencia de cada una de las variables que afectan la producción.

Se parte de la hipótesis de que la producción de la fresa a nivel nacional responde a las variaciones de la superficie, los precios internacionales y las exportaciones del periodo anterior, ya que en teoría un incremento en la producción de fresa y los atractivos precios en el exterior estimulan las exportaciones; a nivel regional se supone que la producción es afectada por las variaciones de la superficie cosechada, los rendimientos, los costos de producción y el precio al productor en cada región así como por las exportaciones y los precios internacionales, del año anterior.

El presente trabajo se ha estructurado en tres capítulos; en el primer capítulo se hace una descripción general de la fresa, de la producción a nivel nacional y en cada una de las regiones, del comercio externo, así como

una descripción del mercado mundial de la fresa, señalando los países productores, exportadores e importadores de la misma.

En el segundo capítulo, se procede a la identificación y definición de las principales variables que influyen sobre la producción, haciendo uso de las teorías significativas que sirven para el análisis de la variable Producción, así como lo referente al modelo a utilizar. En el tercer capítulo se procede a describir la metodología empleada para la realización de este trabajo, se formulan los modelos econométricos y se realiza la estimación de los parámetros que son significativos para explicar el comportamiento de la producción a nivel nacional y regional. Finalmente se incluyen las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

CAPITULO I

EL CULTIVO DE LA FRESA EN MEXICO

1.1 Descripción Técnica

1.1.1 Origen de la fresa

La fresa se considera originaria de Europa y América septentrional. Las primeras plantas de la fresa cultivadas *Fragaria X anannassa Duch*, se originaron en Francia después de que las especies americanas octoploides *Fragaria Virginiana* y *Fragaria Chioensis* fueron introducidas a ese país (López, 1994).

Diversas especies del género *Fragaria* se encuentran ampliamente distribuidas en el hemisferio Norte, incluyendo México donde se localiza solo en los bosques; se encuentra también en Europa, así como en las colinas de la parte oriental de Himalaya, en la India, China y Japón (Barrientos, 1978).

Los cultivares de fresa modernos, descienden de la hibridación entre las especies *Fragaria chiloensis* y *Fragaria virginiana*, efectuada accidentalmente en Europa en el siglo XVII (Galleta et al, 1981).

La fresa pertenece a la familia rosacea y al género *fragaria*. Este género comprende, tanto a las especies oriundas de Europa, entre las cuales se puede señalar la *F. Vesca*, *F. Moschata Duchense* y la *F Virides Duchense*, caracterizadas principalmente por frutos pequeños, así como las especies americanas como *F. Chiloensis Duchense* y *F. virginiana Duchense*, de frutos de tamaño grande. El cruzamiento de estas diversas especies americanas como *F. Chiloensis Duchense* y *F. virginiana*

Dúchense, de frutos de tamaño grande. El cruzamiento de estas diversas especies, ha dado como resultado los numerosos cultivares que hoy son objeto de producción en diversas regiones del mundo.

Para finales de los años ochenta, nuevas y mejores variedades fueron introducidas al país, siendo las que actualmente se cultivan y comercializan tanto en el mercado nacional como en el internacional. Entre estas variedades podemos mencionar a la Pájaro, Chandler, Selva, Oso grande, Seascape, Camarosa, Parker, Ferm, etc

1.1.2. Características botánicas y clasificación

La fresa es una planta herbácea, perenne, de 15 a 30 cm. de altura, provista de largos estolones de los cuales parten las hojas y la flores.

1.1.2.1. Morfología de la planta.

La descripción de la morfología de la planta que se presenta a continuación es la que reporta la SARH (1994).

a) Raíz. La corona tiene en su parte inferior una zona llamada nudo que da lugar a las raíces primarias o de sostén, estas constituyen la continuación del tallo principal.

Estas raíces a su vez dan lugar a las yemas formadas por tejidos especiales al desarrollo de raíces secundarias y los pelos absorbentes teniendo a su cargo la absorción de agua y nutrientes disueltos en el suelo.

b) Tallo. El tallo principal es de sección cilíndrica y crece verticalmente teniendo una corta estructura y formando una gran masa de tejido. Este tallo principal da origen a otros tallos cilíndricos llamados botánicamente “estolones”, los cuales crecen al ras de la tierra

(horizontalmente sobre el suelo). El tallo central se encuentra rodeado en su parte superior por el sistema foliar y recibe el nombre de corona y ésta a su vez, recibe el nombre vulgar de “cogollo”; es importante su función en lo referente a la propagación, ya que da lugar al crecimiento de estolones que son los órganos de propagación vegetativa de la planta. La corona emite además otra clase de tallos secundarios, distintos a los estolones que soportan el sistema foliar y de los cuales nacen también flores y frutos.

- c) Hojas. Las hojas son compuestas, pinadas, trifoliadas, ovaladas y profusamente dentadas, de color verde oscuro en el haz, ligeramente hirsutas y blanquecinas en el envés.
- d) Flores. Las flores nacen sobre pedúnculos radicales, sedosos, que terminan con cuatro, seis o más flores blancas o rojizas, constituidas por cinco sépalos, cinco pétalos redondos o elípticos, 20 estambres en tres series y muchos pistilos sobre un receptáculo cónico elevado.
- e) Fruto. Según la terminología botánica estricta es un fruto falso ya que éste se deriva de un engrosamiento del receptáculo y se forma una infrutescencia llamada sincarpio, debido a que la fecundación ocurre con el receptáculo cerrado y los frutos quedan sobre él en la parte externa, el receptáculo es ovalado y carnoso, de color rojizo y lleva en la superficie los verdaderos frutos llamados aquenios semejantes a semillas.

1.1.3 Composición de nutrientes del fruto

La fresa contiene diversos azúcares, entre los que destacan la glucosa y la sacarosa, contiene vitaminas B1, B2 y gran cantidad de vitamina C, aunque ésta disminuye cuando los frutos son dañados, también están presentes algunos ácidos orgánicos como cítrico, tartárico y salicílico.

1.1.4 Condiciones edáficas para el cultivo.

Las recomendaciones para plantar son: suelos francos, ricos en materia orgánica. Las fresas se cultivan con éxito en una amplia gama de suelos, pero los terrenos con discreta cantidad de limo y los que contienen una elevada tasa de materia orgánica y agua de buena calidad son los mejores.

Las tierras ideales para el cultivo del fresal pueden considerarse aquellas que acusan un valor de PH oscilante entre el 5 y 6.5. Deben contener una media de: 50-100% unidades de arena silicea, siendo lo ideal 75% de arena silicea, 10% de arcilla, 12.5% de calza y 2.5% de materia orgánica.

1.1.5 Variedades cultivadas en México

En el corto espacio de unos cuantos años han ganado y perdido popularidad muchas variedades comerciales, de las que no ha quedado constancia exacta; en términos generales las distintas variedades se cultivan para una pronta salida al mercado o bien como cosechas principales no tan precoces.

Dentro de las variedades más comunes y comerciales cultivadas en México consideramos las siguientes: fresno, tioga, shasta, florida, tufos, chandler, parker ,columbia, pájaro y douglas.

Las variedades que se cultivan en el estado de Guanajuato son:

PAJARO. De la cual se obtienen rendimientos promedio de 25 toneladas de fresa por hectárea en el ciclo de cosecha. Su periodo de fructificación es de octubre a junio, pero la producción temprana de octubre a febrero es baja, aproximadamente 6.5 ton / ha.

La fruta es de excelente calidad debido a su firmeza, apariencia, (forma, color, tamaño, disposición de las semillas etc.), y por su resistencia al transporte a largas distancias y en ambientes cálidos, cualidades que mantienen en todo el ciclo de producción. La forma predominante de la fruta es cónica larga.

CHANDLER. Es una variedad de altos rendimientos y con mayor capacidad de producción que la pájaro. Esta variedad es estable, ya que tiene buenos rendimientos bajo condiciones ambientales diferentes, como son fechas de transplante, localidades, etc. Su periodo de fructificación es de octubre a junio, aunque con buen manejo puede tener una producción ligera en el periodo de lluvias. Es una variedad tardía para producir y por ello sus rendimientos de octubre a febrero son regulares.

PARKER. Es una variedad estable con buena adaptación a diferentes fechas de transplante, suelos y localidades, etc. Su periodo de fructificación es de octubre a junio, pero con buen manejo produce una cantidad apreciable en época de lluvias.

TIOGA. Es la más productiva actualmente en la región de Irapuato. El periodo de fructificación es de octubre a junio, obteniéndose más de 21 toneladas de fresa/ha. La planta de esta variedad es la que prende con más dificultad después del transplante, además es muy susceptible a la secadera, a la araña roja y a excesos de sales.

DOUGLAS. Produce rendimientos inferiores a Tioga. Su periodo de fructificación es de octubre a Junio, pero su producción de fruta temprana es menor que la tioga. La fruta es menos firme que la tioga, hueca del interior, en forma de cuña larga y semillota. La planta tiene buen prendimiento al transplante y es más tolerante que la Tioga a la secadera y más susceptible a la araña roja.

1.1.6 Usos e industrialización de la fresa.

Los frutos se consumen frescos o congelados y también son utilizados en la fabricación de mermeladas, helados, confituras y gelatinas.

1.1.7 Importancia económica y social del cultivo de la fresa.

El cultivo de la fresa en lo regional guarda importancia debido a dos aspectos:

- a) Por el gran número de empleos que genera en la época de cosecha y por las diversas actividades que se dan en las empacadoras, generando mejores ingresos tanto a los productores, como a todas aquellas personas que laboran en las diversas actividades a que es sometido este producto.
- b) A las grandes inversiones que se canalizan para su producción, sobre todo sí consideramos que el cultivo de fresa es una de las actividades más costosas pero igualmente de las que más reditúan.

En el caso nacional la importancia radica principalmente en la generación de divisas por concepto de exportación.

1.2 Producción de fresa en México

En la década de los noventa, las superficies sembradas con fresa se incrementaron de manera importante, ya que el promedio anual se ubicó en 6,726 ha, aunque con fluctuaciones considerables como se muestra en el Cuadro 1. Es de destacar también, que las áreas destinadas al cultivo durante este periodo fueron en promedio 25% superiores las que se sembraron en la década de los ochenta y siempre estuvieron por arriba de

las 5,000 ha, lo que de alguna manera señala el rasgo de mejoría en las condiciones de producción de dicha hortaliza.

Cuadro 1. Indicadores de la producción de fresa a nivel nacional del periodo, 1990-2001

Año	Superficie Sembrada (has)	Superficie Cosechada (has)	Rendimiento ton/ha.	Producción (ton)	Precio Medio Rural (\$)	Valor de la Producción (\$)
1990	5,957	5,143	20.78	106,912	1,454	155,412,855
1991	8,660	7,683	11.47	88,162	1,660	146,369,005
1992	5,796	5,647	13.41	75,744	2,237	169,471,936
1993	6,833	5,752	16.44	94,571	1,950	184,418,681
1994	5,336	4,977	19.08	95,006	1,647	156,509,084
1995	7,905	7,149	18.44	131,839	1,818	239,687,257
1996	7,280	7,193	16.56	119,148	2,686	320,089,910
1997	6,126	6,126	16.06	98,398	3,427	237,223,721
1998	6,550	6,539	18.16	118,805	4,303	511,272,565
1999	6,900	6,841	20.13	137,736	4,815	663,187,821
2000	6,650	6,503	21.70	141,130	5,417	764,535,081
2001	5,710	5,699	22.90	130,688	6,374	833,005,312
TMCA	-0.38%	0.94%	0.88%	1.8%	14.38%	16.49%

Fuente: SAGARPA, Centro de Estadística Agropecuaria (CEA)

<http://www.siea.sagarpa.gob.mx/sistemas/siacon/SIACON.html> , www.fao.org

La superficie cosechada, también mostró esa misma regularidad, ya que el promedio durante la misma década fue de 6,271 ha. El año de 1994 fue el que menor superficie, tanto sembrada como cosechada, ha registrado con apenas 5,336 y 4,977 ha, respectivamente. Lo anterior fue resultado de la conjunción de dos factores: por un lado, las condiciones climáticas que fueron adversas para esta hortaliza, (heladas tempranas y tardías, así como la incidencia de plagas de difícil control como la araña roja) por otro, las condiciones económicas fueron desfavorables. Estos factores necesariamente influyeron en la reducción del flujo de capital, sobre todo si consideramos que la producción de fresa en nuestro país es una de las actividades agrícolas que requieren mayor inversión. De cualquier manera es también importante dejar asentado que la relación entre superficie sembrada y cosechada nos da un nivel de siniestralidad promedio del 5.6% con diversas fluctuaciones, destacando el año de 1993 con un total de 1081 hectáreas siniestradas.

La tasa promedio de crecimiento anual señala el comportamiento registrado en las superficies sembradas y cosechadas. De esta forma, es posible indicar que la tasa nacional de crecimiento, durante el periodo señalado, en lo que se refiere a la superficie sembrada, muestra una tendencia negativa de -0.38%, por su parte la superficie cosechada registra una tendencia positiva de 0.94% mostrando que el nivel de siniestralidad es cada año menor, sobre todo porque ha crecido la producción bajo condiciones de riego por goteo y acolchado en el estado de Baja California.

La producción por su parte se ha visto incrementada aunque de manera poco significativa. La producción promedio durante el periodo 90-01 ha sido de 111,512 ton, alcanzando el nivel mas bajo en el año de 1992 con 75,744 ton, mientras que el mayor fue en el 2000 con 141,130 ton. Los volúmenes producidos en todos estos años han estado por encima de las 75,000 ton, mostrando una tasa de crecimiento promedio anual a nivel nacional de 2.8%.

Este pequeño incremento, es resultado de dos factores: a) al crecimiento en cerca del 25% de las superficies destinadas a la fresa durante esta década, con respecto a la anterior; b) a los excelentes resultados que en materia de rendimiento se tuvieron y que fueron muy superiores a los de los años ochenta.

Durante la década de los 90's, los rendimientos promedio alcanzaron las 15.97 ton/ha, lo que significa un incremento del 35% respecto a los rendimientos logrados en la década anterior. De hecho los rendimientos pasaron de cerca de 11 ton/ha en 1991 a 22 ton/ha en el año 2001 es decir se duplicaron. Cuatro han sido los factores que han influido, para que se dé este importante crecimiento en el rubro de rendimiento¹:

- a) La introducción de nuevas variedades con mayores rendimientos y resistencia a plagas y enfermedades.

¹ Revista de claridades agropecuarias No.55, marzo 1998 pg5.

- b) La introducción de nuevas y mejores tecnologías que se han aplicado a este sector, posibilitando esos resultados.
- c) Cada vez mejor selección y compra del producto primario, es decir, de la planta, la cual es la materia de reproducción, a utilizarse en las diversas superficies cultivadas.
- d) Las expectativas que creó la devaluación de 1994, ya que al ser un producto de exportación, en un mediano plazo se ha visto beneficiado en el intercambio comercial, permitiendo a su vez flujos de capital a este sector.

1.3 Principales regiones productoras de fresa en México.

La producción de fresa se realiza bajo condiciones muy específicas de clima y suelo de ahí que no todos los estados participan en su producción, siendo solamente 11 entidades donde se realiza, entre las que destacan tres: Michoacán, Guanajuato y Baja California. En conjunto participan con el 95% de la producción y de la superficie a nivel nacional en promedio durante el periodo. El comportamiento de los principales indicadores de la producción de fresa para estas entidades se expone a continuación.

1.3.1 Michoacán.

Es el principal estado productor del país en los años noventa, con el 53% de la superficie sembrada, el 54% en cosechada y el 52% de la producción nacional. Dentro de esta entidad destacan tres regiones productoras, el valle de Zamora, que es considerado quizá, la mayor región productora de todo el país; la región de Panindícuaro, así como el valle de Marabatío, dentro del cual el ejido de Tungareo, ha ido ganando significativa importancia, a tal grado que hoy cuenta con una extensión de superficie destinada a este producto de 860 hectáreas, esperando obtener una producción arriba de las 12,000 toneladas.

En el Cuadro 2, se observa que Michoacán ha tenido un movimiento irregular en la superficie sembrada, la cual en promedio fue de 3,499 ha, durante el periodo de 1990-2001, no siendo menor a 2,500 hectáreas y llegando incluso hasta mas de 5,800 hectáreas, como fue el caso de 1991, pero sin bajar de las áreas que tradicionalmente se han dedicado a este cultivo. Sin embargo, con todo y que la superficie se mantuvo por encima del promedio en casi todo el período, la tasa de crecimiento de dicha variable en esta entidad fue de -0.34 %.

Cuadro 2. Indicadores de la producción de fresa en el estado de Michoacán, 1990-2001.

Año	Superficie Sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Rendimiento (ton/ha)	Producción (ton)	PMR (\$/ton)	Valor de la producción(\$)
1990	3,281	3,111	22	68,980	1,208	83,348,698
1991	5,856	5,815	11	63,942	1,465	91,768,800
1992	2,932	2,911	13	36,799	1,271	46,764,567
1993	2,627	2,531	12	31,247	1,787	55,828,980
1994	2,510	1,951	20	39,445	1,800	71,001,000
1995	3,807	3,807	19	73,198	1,950	142,750,700
1996	3,958	3,958	14	57,148	3,077	175,886,713
1997	3,064	3,032	17	52,030	2,873	149,492,534
1998	3,429	3,279	18	58,226	4,725	275,113,684
1999	3,650	3,502	20	69,108	4,179	288,780,272
2000	3,720	3,708	21	77,324	3,778	292,143,967
2001	3,161	3,161	22	68,461	3,335	228,312,243
TMCA	-0.34%	0.14%	0%	-0.07%	9.67%	9.59%

Fuente: siea, SAGARPA <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/sistemas/siacon/SIACON.html>

En cuanto a la producción, con excepción de los años de 1992 -1994, los volúmenes estuvieron por arriba de las 52,000 toneladas, llegando incluso a niveles como en el año de 1995, cuando se alcanzaron 73,198 toneladas, mientras que la tasa de crecimiento promedio anual fue de -0.07%.

Es importante resaltar que en el caso de esta entidad, el crecimiento registrado, se debe fundamentalmente al incremento que se dio en las superficies destinadas a la fresa ya que el rendimiento no mostró crecimiento. Sin embargo cabe destacar que el rendimiento promedio para esta entidad en el periodo señalado fue de 17 ton/ ha, 6.4% mayor que el promedio nacional, el cual se ubicó en 15.97 ton/ha.

1.3.2 Guanajuato.

Hasta hace poco este estado era considerado el segundo estado productor de fresa, hoy en día no es así por el comportamiento de sus principales variables, como se puede observar en el cuadro 3.

Durante el periodo de análisis esta entidad registró en promedio una participación en el total nacional de 37% en superficie sembrada, 33% en cosechada y 24% en producción, destacando la región de Irapuato como la principal zona productora. A excepción del año 2001, la superficie sembrada ha estado por encima de las 2000 hectáreas, mostrando estabilidad en el periodo de análisis.

En lo que respecta a la producción, ésta muestra movimientos fluctuantes para el mismo periodo, con una producción promedio de 27,153 ton, alcanzando las 43,000 toneladas en el año de 1993, cuando superó en producción al estado de Michoacán.

Cuadro 3. Indicadores de la producción de fresa en el estado de Guanajuato, 1990 – 2001.

Año	Superficie sembrada	Superficie cosechada	Rendimiento ton/ha.	Producción (ton)	PMR (\$/ton)	Valor de la producción (\$)
1990	2,132	1,513	17.85	26,999	1,429	38,594,639
1991	2,218	1,296	13.39	17,357	2,216	38,463,199
1992	2,238	2,123	10.81	22,958	3,193	73,321,148
1993	3,561	2,634	16.4	43,210	1,534	66,284,140
1994	2,371	2,353	13.34	31,389	2,056	64,535,784
1995	3,437	2,254	8.95	20,178	1,170	35,715,060
1996	2,374	2,371	12.84	30,442	4,699	143,068,876
1997	2,420	2,420	14.13	34,188	3,502	119,736,632
1998	2,593	2,413	11.54	27,851	5,279	147,026,822
1999	2,486	2,454	11.85	29,077	5,564	161,789,111
2000	2,297	1,742	12.98	22,606	5,054	114,247,838
2001	1,455	1,419	13.8	19,585	4,888	95,723,744
TMCA	-3.4%	-0.58%	-2.31%	-2.88%	11.83%	8.61%

Fuente: siea, SAGARPA <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/sistemas/siacon/SIACON.html>

De cualquier manera, la producción durante este periodo no ha estado por debajo de las 17,000 toneladas, obteniéndose asimismo una tasa de

crecimiento promedio anual en la producción de -2.88%, debido a la inestabilidad que en los últimos años ha mostrado la superficie, ya que en el caso del rendimiento promedio este fue de apenas 13.1 ton/ha, con una tasa negativa de 2.3%.

En Guanajuato durante este periodo se han tenido problemas muy severos con plagas aunado a condiciones adversas de clima (heladas) lo que ha repercutido en el rendimiento de la producción por hectárea.

1.3.3 Baja California

Es la entidad más joven en la producción de fresa en el país, sin embargo esto no ha sido obstáculo para que su participación a nivel nacional sea cada vez más significativa, debido sobre todo a los altos rendimientos que ha alcanzado.

Dicha entidad, si bien ha contribuido con un bajo porcentaje en lo que a superficie sembrada se refiere (Cuadro 4), con apenas el 7.5% del total nacional, ha participado en este mismo periodo con el 18.2% de la producción, además de ser la entidad que mayor tasa de crecimiento en este rubro ha tenido, con casi el 14 %.

Este hecho se debe en su mayor parte a los altos rendimientos que esta entidad ha alcanzado durante este periodo siendo de 39.9 ton/ha en promedio, lo que representa un 146% más que el promedio nacional, si consideramos que este fue de 17.92 ton/ha.

Cuadro 4. Indicadores de la producción de fresa en el estado de Baja California, 1990-2001.

Año	Superficie Sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento Ton/ha.	Producción (ton)	PMR (\$/ton)	Valor de la Producción (\$)
1990	298	293	25.89	7,588	3,109	23,592,912
1991	194	194	6.91	1,339	3,252	4,354,756
1992	390	381	34.44	13,122	3,161	41,488,715
1993	409	354	46.07	16,312	3,252	53,060,736
1994	455	455	43.98	20,015	1,257	25,159,055
1995	661	661	44.95	29,713	1,451	43,117,000
1996	517	517	47.44	24,528	1,682	41,270,400
1997	563	363	21.00	7,623	7,200	54,885,600
1998	606	606	51.96	26,292	3,403	89,494,024
1999	634	566	58.16	32,922	6,170	203,135,324
2000	637	637	51.04	32,512	9,629	313,080,876
2001	662	662	47.76	31,618	12,992	410,785,504
TMCA	7.5%	7.7%	5.7%	13.8%	13.9%	29.50%

Fuente: siea, SAGARPA <http://www.siea.sagarpa.gob.mx/sistemas/siacon/SIACON.html>

Son tres los factores que han contribuido a los altos rendimientos²:

1. La avanzada tecnología que se ha estado empleando en dicha región, que de acuerdo a especialistas, se compone del uso de acolchado y riego por goteo, técnicas que ofrecen enormes bondades sobre todo para el sector hortícola.
2. A las nuevas y mejores variedades que se han introducido a la región.
3. Así como a las enormes posibilidades que presenta la cercanía de esta región con nuestro vecino del norte, el cual se considera el principal importador de la fresa mexicana.

1.4 Precio medio rural en las diferentes zonas

Los precios medios rurales de fresa en nuestro país han mostrado a lo largo del periodo 1993-2000, un incremento constante, ocasionado por

² Revista claridades agropecuarias No.55 marzo,1998 pg.6

incrementos que se han dado en los costos de producción, a la relación entre oferta y demanda, así como a la distancia que existe entre las zonas productoras y los mercados

En el Cuadro 5 se puede observar la tendencia que han mostrado los precios al productor durante el periodo, en las tres regiones productoras respecto al promedio nacional.

Cuadro 5. Comparación del Precio Medio Rural real³ en cada región.

Precio medio rural real \$/ton (pesos de 1994)				
Año	Nacional	Michoacán	Guanajuato	Baja California
1990	2,197	1,827	2,162	4,701
1991	2,108	1,860	2,814	4,130
1992	2,535	1,440	3,620	3,583
1993	2,074	1,901	1,632	3,459
1994	1,647	1,800	2,056	1,257
1995	1,285	1,378	827	1,025
1996	1,413	1,619	2,472	885
1997	1,555	1,303	1,589	3,267
1998	1,715	1,883	2,105	1,357
1999	1,660	1,440	1,917	2,126
2000	1,714	1,184	1,583	3,017
2001	1,933	1,012	1,483	3,941
TMCA	-1.16%	-5.2%	-3.37%	-1.59%

Fuente: Elaboración propia con datos de SIACON, 2001.

Se puede observar que los precios en cada una de las regiones comparado con el nacional, muestran un comportamiento distinto pero a la baja.

A nivel nacional los precios tuvieron una disminución acumulada del 12% durante el periodo, con una tasa media de disminución del 1.16% anual, producto de las bajas registradas en los estados. Michoacán ha registrado un descenso acumulado en dicha variable del 45%, en el período, producto del desplome que tuvo el precio en el año 2001, aunque a excepción de ese año, los precios son más estables que en los otros estados. Para el caso de Guanajuato la disminución acumulada fue del 32%,

³ Elaboración propia con datos de los cuadros 1, 2,3 y 4, haciendo uso del índice de precios productor base 1994.

no obstante, los precios son mas altos en casi todo el periodo que los precios registrados por Michoacán. Por lo que respecta a Baja California, el descenso acumulado fue solamente del 16 %, además de que generalmente los precios para esta región son mayores que para el resto del país, lo que tiene que ver con su orientación netamente exportadora y con su cercanía al mercado norteamericano.

1.5 Costos de producción

Otra variable que pudiera explicar el comportamiento de la producción y más directamente de la superficie cosechada, son los costos de producción, los cuales son de suma importancia para que el productor decida si siembra o no cierto cultivo, ya que uno de los supuestos de la teoría económica es que el productor trata de maximizar su beneficio y éste es mayor entre menores sean los costos de producción. De lo anterior se deriva la gran importancia que tienen los costos de producción en el incremento o decremento de la superficie cosechada de fresa y por consecuencia en la producción. Así pues, se espera que la oferta de un producto disminuya si sus costos de producción se incrementan y viceversa.

A fin de ilustrar la importancia de los costos sobre la producción de fresa, a continuación se presentan algunos datos indicativos a partir de los resultados técnico-productivos reportados por FIRA, según criterios metodológicos sustentados en muestreo aleatorio estratificado, en el segmento de productores acreditados mediante los programas operativos que FIRA realiza a través de la banca, en los diferentes ciclos de producción agrícola.

Para los Estados de Michoacán y Guanajuato los costos de producción de fresa según modalidad de riego en el ciclo P/V de 1993 fueron los que se presentan en los cuadros 6 y 7.

Cuadro 6. Costos de producción de fresa por modalidad de riego en el año de 1993.

Entidad	Michoacán		Guanajuato
	BOMBEO	GRAVEDAD	BOMBEO
Ingreso (\$/ha)	21,432.0	37,010.02	25,171.00
Costo (\$/ha)	35,681.7	42,655.94	29,807.18
Precio (\$/ton)	1.786.0	1,502.64	1,534.83
Rendimiento (ton/ha)	12	24.63	16.4

Fuente: FIRA, análisis de rentabilidad de cultivos 1993

En 1993 la producción de fresa en el estado de Michoacán no fue rentable, dado que los costos de producción superaron a los ingresos obtenidos, repercutiendo en una disminución del 4% en la superficie sembrada del año siguiente, sin embargo esta caída de la superficie fue compensada por un importante aumento de los rendimientos que se tradujo en un incremento del 26% en la producción. El incremento de los rendimientos fue resultado de condiciones climatológicas más favorables y de un mejor control de plagas.

Para el caso de Guanajuato, la situación fue similar, el hecho de que los costos superaran a los ingresos en el año 1993, se tradujo en una caída de 33% y 27% en la superficie y la producción del año siguiente.

Cuadro 7 Desglose de los costos de producción de fresa por hectárea 1993.

CONCEPTO	Michoacán						Guanajuato	
	Residencia Estatal		Bombeo		Gravedad		Bombeo	
	\$	%	\$	%	\$	%	\$	%
PREP. TERRENO	2178.9	5.29	3008.75	8.43	1957.88	4.59	1443.65	4.84
DESARROLLO CULTIVO	7276.61	17.67	7671.24	21.5	7171.51	16.81	3822.74	12.82
COSECHA	9857.68	23.93	7417.5	20.79	10507.58	24.63	4428.83	14.86
INSUMOS Y MAT.	16950.83	41.15	12561.89	35.21	18119.74	42.48	15736.78	52.8
OTROS COSTOS	4925.13	11.96	5022.36	14.08	4899.23	11.49	4375.18	14.68
TOTAL	41189.14	100	35681.74	100	42655.94	100	29807.19	100

Fuente: Elaboración propia con datos de FIRA 1993.

En el cuadro 7 se observa a detalle los costos en cada una de las labores de cultivo tanto en Michoacán como Guanajuato, notándose que los

costos de producción son mayores en Michoacán, lo que se debe a que en esta entidad hay una mayor inversión en las actividades relacionadas con el desarrollo del cultivo, lo que se refleja en mayores rendimientos y también en mayores costos de cosecha.

Para 1999 el costo promedio de establecer una hectárea de fresa en el Estado de Michoacán era de \$ 85,000 y para el Estado de Guanajuato de \$75,000 por hectárea.

Si comparamos el incremento de los costos del año agrícola 1993 a 1999, con el comportamiento de los precios en cada una de las regiones, se tiene que; para Michoacán los costos se incrementaron en 138% y los precios al productor en 134%, Mientras que para Guanajuato los costos crecieron un 151% y los precios 263%, Lo que bajo el supuesto de rendimientos constantes indicaría que el cultivo se hizo más rentable en Guanajuato y que por lo tanto su producción debería haber aumentado en los años 2000 y 2001, lo que no ocurrió porque en Guanajuato los rendimientos cayeron, mientras que en Michoacán casi se duplicaron entre los años 1993 y 1999 , lo que puede ser atribuido a nuevas variedades, a mejores condiciones climáticas y mejor tecnología de cultivo.

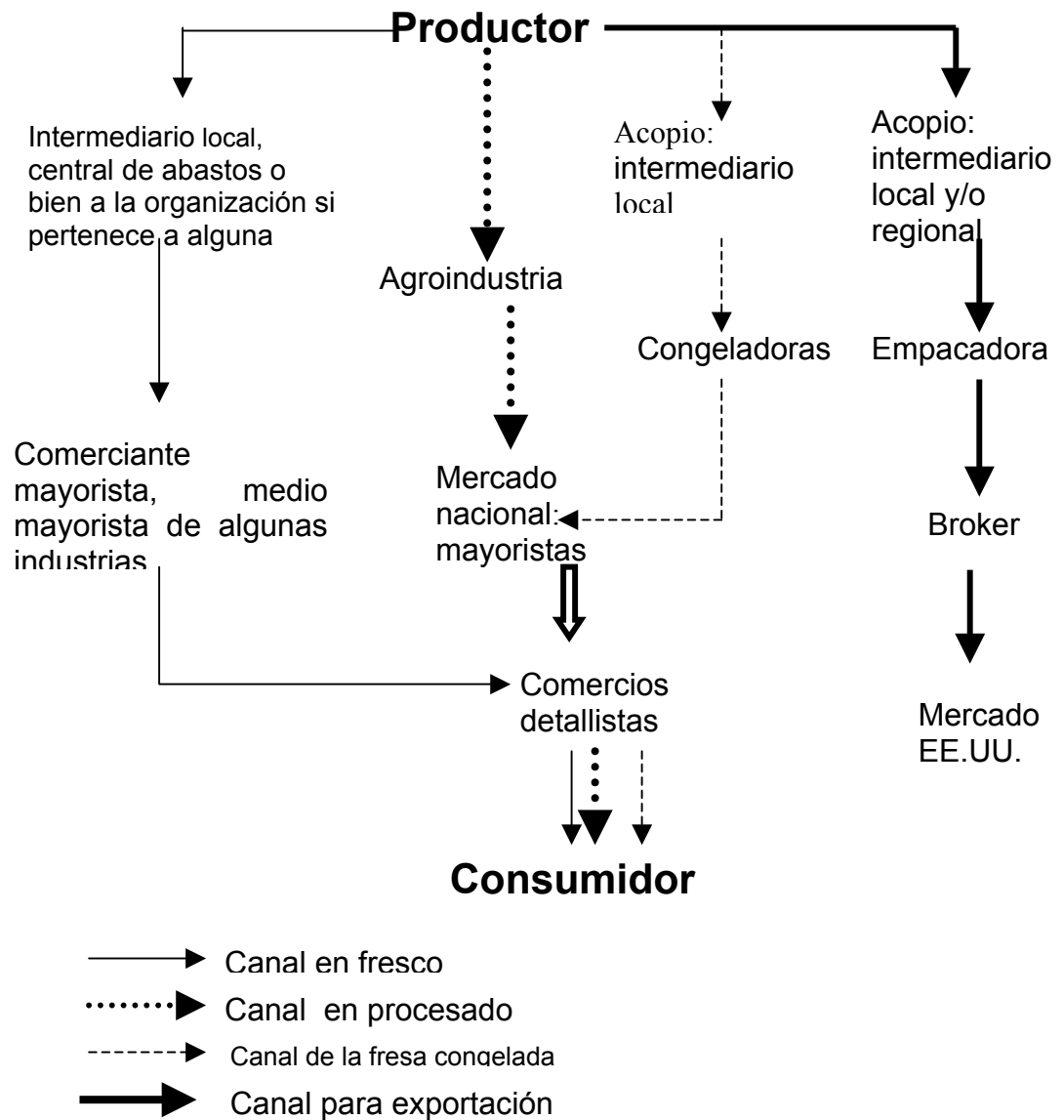
1.6 Comercio de la fresa en el mercado nacional

Las formas de comercialización de la fresa en el país no todas son similares, de hecho existen diferencias por zona productora, por el mercado al que se destina el producto (nacional o internacional) y por el tipo de consumo de la fresa (fresca, congelada, para la agroindustria, industria secundaria, etc., (Esquema 1). Precisamente en estos diversos espacios se marcan las diferencias en los canales, en los agentes que intervienen e incluso en los márgenes de comercialización.

A continuación, tomando como base la información de ASERCA se hace una descripción de los principales canales de comercialización que son

más frecuentes, y dentro de los cuales es posible encontrar algunos rasgos comunes de las diversas zonas productoras.

Esquema 1 Canales de comercialización de la fresa.



Fuente: Elaboración propia con datos de ASERCA Revista Claridades Agropecuarias No. 55. Marzo, 1998.

Es posible destacar que el esquema de comercialización en cada una de las regiones es diferente si tomamos en cuenta la información antes proporcionada. Para el caso de Michoacán, dado que su producción abastece parte de la demanda nacional y la mayor parte se destina al

mercado externo, los esquemas de comercialización son los cuatro: toda la producción del valle de Zamora sigue el canal de exportación y congelado, el resto de la producción se comercializa por los canales restantes.

Para Guanajuato, los esquemas predominantes son en fresco y en menor proporción el canal en procesado ya que su producción va destinada a abastecer el mercado nacional.

Básicamente toda la producción de Baja California es destinada al mercado externo, por lo que su esquema de comercialización es a través del canal de exportación.

1.7 Comercio Exterior.

La fresa nacional, por sus características de calidad, así como por el papel que juega al contribuir en complementar la demanda del mercado norteamericano, lo convierte en un producto de exportación. De hecho, las regiones productoras del país se han especializado en el mercado ya sea nacional o internacional, dependiendo de la tecnología e infraestructura con que cuentan. Así es posible señalar que por ejemplo, en las regiones productoras del valle de Zamora y de Baja California, buena parte de su producción está destinada a la exportación en fresco o congelada, mientras que la región de Irapuato y las restantes del estado de Michoacán son destinadas casi en su totalidad al consumo del mercado nacional.

El principal país de destino de nuestra producción es el vecino del norte. Se considera que capta el 95% del volumen total exportado, situación similar a la de otras hortalizas, sobre todo porque las exportaciones mexicanas complementan la demanda de dicho mercado durante el periodo invernal. De esta forma al ubicarse la producción en el centro del país, son las fronteras de Tamaulipas (Reynosa y Nuevo Laredo) las principales vías para la exportación, así como la aduana de Tijuana, por donde se envían los volúmenes de Baja California.

1.7.1 Exportaciones e Importaciones

Entre las principales exportaciones de productos agrícolas y agroindustriales, podemos mencionar por su importancia el café de grano, que en 1996 tuvo ingresos del mercado internacional por más de 612 millones de dólares; también las hortalizas y el jitomate han contribuido al desarrollo de las exportaciones agrícolas mexicanas, alcanzando un valor de 1,162 millones de dólares en conjunto.

La fresa mexicana tiene un sitio especial en las exportaciones agrícolas ya que éstas han aumentado en un poco más de 5 veces en menos de 15 años, representando así, el 5.7% en el total del valor de las exportaciones agrícolas en el año 2001.

De acuerdo a los datos reportados por Banco de México, las exportaciones de fresa se hacen a través de cuatro fracciones arancelarias que se exponen a continuación:

Fracción	Concepto
0810.10.01	Fresas frescas
0810.10.02	Fresas frescas, sin adición de azúcar
0811.10.01	Fresas sin cocer o cocidas con agua al vapor, congeladas, incluso con adición de azúcar o de otros endulcorantes.
0812.20.01	Fresas conservadas provisionalmente (por ejemplo: con gas sulfurosos o con agua salada, sulfurosa o adicionada de otras sustancias para asegurar provisionalmente su conservación) pero impropias para la alimentación en tal estado.

Fuente: ASERCA con datos de BANXICO

Durante el periodo 1990-1997 la fracción que mayor participación tuvo en el total de los volúmenes exportados es la que se refiere a la fresa congelada, la cual reportó en promedio el 59%, seguido de las fresas frescas

en sus dos fracciones y en último lugar la que se refiere a las fresas conservadas (cuadro 8).

En lo que respecta a los periodos de exportación, es posible señalar que ésta se realiza prácticamente durante todo el año; sin embargo, el periodo de mayor flujo de volúmenes está determinado básicamente por el mercado Norteamericano en su periodo de invierno, de tal forma que el lapso de diciembre a junio concentra el 94% del volumen total exportado.

La generación de divisas que ofrecen los volúmenes exportados, nos señalan un comportamiento, hasta el año de 1995, ascendente. De esta forma, se puede observar que se pasó de 29,604 miles de dólares en el año de 1990 a 81,417 miles de dólares para 1995. Este crecimiento permaneció así hasta 1999, cuando registró un valor de 111,184.

Cuadro 8. Exportaciones por fracción arancelaria, total y valor, 1990-2001.

año	Exportaciones (Toneladas)						Importaciones (Toneladas)				
	0810.10.01	0810.10.02	0811.10.01	0812.20.01	TOTAL (Ton.)	Valor de las exportaciones (Miles D)	0810.10.01	0811.10.01	0812.20.01	Importaciones	Valor de Importaciones (miles de dólares)
1990	5,717	8,237	14,076	0	28,030	29,604	833	77	16	926	670
1991	3,993	6,709	13,007	0.1	23,710	32,118	3,602	171	2	3,775	1,945
1992	5,304	3,921	10,449	77	19,751	21,033	5,494	67	0	5,561	324
1993	5,444	7,119	14,036	49	26,648	34,410	6,272	63	0.36	6,335	3,297
1994	9,459	8,045	29,886	18	47,408	56,994	9,388	300	2.63	9,691	9,653
1995	3,891	16371	45,601	4	65,867	81,417	3,698	24	0	3,722	3,341
1996	29,761	----	34,866	53.	64,680	81,098	4,086	162	0	4,248	3,832
1997*	19,950	-----	44,131	4	71,145	89,388	310	54	0	364	538
1998	27,557	-----	31,874	178	59,609	97,180	3,953	586	1226	5,765	5,887
1999*	44,917	-----	52,127	-----	97,044	111,184	5,436	115	1359	6,910	7,898
2000*	37,545	-----	53,043	-----	92,454	119,973	4,498	269	949	5715	6705
2001*	41,535	-----	57,414	-----	100,102	130,251	4,532	288	1075	5895	7245
TMCA					11.2%					16.7%	

Fuente: Elaboración propia con datos del Anuario estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos (varios años)

*para estos años, los datos fueron estimados.

El comportamiento de las importaciones de fresa, ha sido fluctuante durante el periodo señalado. Por ejemplo, durante 1989-1990, los volúmenes

no llegaron a las 1,000 toneladas, pero a partir de 1991 y hasta 1994 se observa un importante crecimiento, llegando a generar volúmenes por arriba de las 9000 toneladas. Para los años posteriores, las importaciones mostraron una disminución, pero lograron mantenerse por arriba de las 3000 toneladas. El valor de estas importaciones siguió un camino muy similar al de los volúmenes, siendo 1994 el año de mayor importancia con 9,653 miles de dólares.

El impacto del tratado de libre comercio en el sector fresero del país tiene dos aristas. La primera se refiere a las importaciones provenientes de Estados Unidos y Canadá, la desgravación arancelaria fue inmediata a la entrada en vigor del tratado, para las fracciones que se refieren a la fruta fresca y conservada. No fue así en el caso de las frutas congeladas, en donde para proteger la producción nacional, el arancel aduanal fue el resultante de una tasa base de 14% ad valorem en una categoría de desgravación de diez años, por lo que ahora en el 2003 todas las fracciones relacionadas con este sector están libres de arancel⁴.

La segunda se vincula a las exportaciones. Para el caso de los Estados Unidos, la fresa fresca y la conservada de origen nacional, quedó libre de arancel a partir de la entrada en vigor del tratado.

Por su parte en Canadá la fresa fresca para procesamiento registró una tasa arancelaria base de 3.3 centavos de dólar por kilogramo, pero no menos que 5%. La fresa fresca para otros usos que no sea procesamiento, pagó la tasa señalada anteriormente, siempre y cuando se importó durante cualquier periodo especificado por el Ministerio de Agricultura, no excediendo ocho semanas en cualquier periodo de 12 meses finalizando el 31 de marzo.

La fresa congelada para procesamiento, registró una tasa arancelaria base de 6.61 centavos de dólar por kilogramo pero no menos que 10%, con

⁴ Revista de claridades agropecuarias No.55marzo,1998 pag8

un arancel cuota de 5,500 toneladas aplicado a partir del 1 de enero de 1994. Para este mismo tipo de fresa, pero con otros usos que no sean procesamiento, la tasa arancelaria base fue del 15 %, con un arancel cuota de 1,000 toneladas aplicado a partir del 1 de enero de 1994. Mientras que la fresa preparada en conserva mostró una tasa arancelaria base de 12.5%, actualmente, esto también, ha quedado libre de arancel.

A primera vista, parecería que las perspectivas serían positivas, ya que la fresa mexicana es uno de los productos de exportación desde hace muchos años. Sin embargo, este aparente crecimiento, debe ponderar que a partir de este año quedaron ya las importaciones del principal productor del mundo y tercero en comercialización, Estados Unidos, libre de arancel. Desde esta perspectiva, es necesario ubicar algunos factores a ponderar:

- La exportación de este producto, como el de muchas otras hortalizas está determinado por el carácter complementario que ofrecen nuestros volúmenes, durante el periodo invernal de los Estados Unidos. Si hasta el momento, nuestro país sigue siendo el principal exportador durante dicho periodo, ya que Nueva Zelanda y Canadá sólo compite con nuestro producto durante los dos últimos meses del año, es necesario que se refuerce el posicionamiento de dicho mercado, pero además que se combine con una nueva estrategia de diversificación de mercados, en donde algunas alternativas podrían ser el Reino Unido y Japón.
- Será necesario poner énfasis en los niveles de rendimiento, si es que queremos ser competitivos con países como Estados Unidos, el cual alcanza rendimientos por arriba de las 100 toneladas por hectárea. Para lo cual habrá de generar nuevas y mejores tecnologías, así como variedades.
- Se tiene que aceptar que este sector ya forma parte de la tradición agrícola del país, que lleva mas de 40 años generando empleos, canalizando inversión y generando con ello divisas; pero sobre todo, considerar que la competencia de nuestro sector agrícola en el TLC., ha comenzado, por lo que se debe poner en marcha estos factores por mencionar solo algunos.

1.8 Importancia de la producción de fresa en el contexto mundial.

En este apartado se aborda a grandes rasgos la importancia que ha mostrado el sector fresero a nivel mundial, destacando los principales países productores y el lugar de México entre ellos.

1.8.1 Principales países productores e importancia de México.

En 1994 la producción mundial de fresa se recuperaba de la caída que había registrado en 1993, al crecer alrededor del 5%, lo que daba a pensar que el repunte para los próximos años era inminente, situación que se reafirmó en 1995, cuando la producción volvía a registrar un nuevo incremento, ubicándose en 2.72 millones de toneladas, 2.8% mayor a la del año previo⁵. Sin embargo para los años posteriores la producción volvió a colocarse en sus niveles de inicio de la década, con lo que se perdieron los logros alcanzados en los años anteriores, cerrando en 1997 en 2.58 millones de toneladas, 2.4% inferior a la de 1994.

A nivel mundial podemos detectar que el 55% de la producción de la fruta lo aportan cinco países: Estados Unidos, España, Japón, Polonia e Italia como se puede ver en el cuadro siguiente.

Cuadro 9. Principales países productores de fresa
(Miles de toneladas)

país	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
E.U.	568.94	619.60	606.00	656.62	748.33	727.20	737.49	738.35	743.75	821.18	838.05	760.00
España	206.50	181.10	218.20	261.40	282.20	285.50	229.20	273.73	308.30	637.70	352.20	325.50
Japón	217.10	213.30	208.60	207.40	197.80	201.40	208.10	200.00	181.10	203.10	205.30	200.00
Polonia	241.28	262.62	204.52	199.78	141.60	211.27	181.21	162.51	149.86	178.21	171.31	238.17
Italia	188.26	191.19	183.70	194.33	190.02	190.10	168.50	161.56	178.00	208.80	196.46	180.92
Otros				1000.05	1084.75	1100.82	1125.40	1116.09				
mundial	2461.57	2394.55	2398.09	2552.03	2624.03	2772.52	2738.70	2742.71	2847.21	3129.159	3221.47	3122

Fuente: ASERCA con datos de la FAO

Estados Unidos es principal productor de fresa a nivel mundial. La producción de fresa Estadounidense para 1995 se ubicó en 727 miles de toneladas, 2.6% inferior a la del año previo. Para los años posteriores se registra una recuperación de la producción ubicándose en 838 miles de

⁵ SECOFI, Presentación de resultados 1999.

toneladas en el año 2000, aunque tiene una caída en el año siguiente. Este comportamiento ha estado vinculado directamente con los precios que se han pagado al productor en ese país.

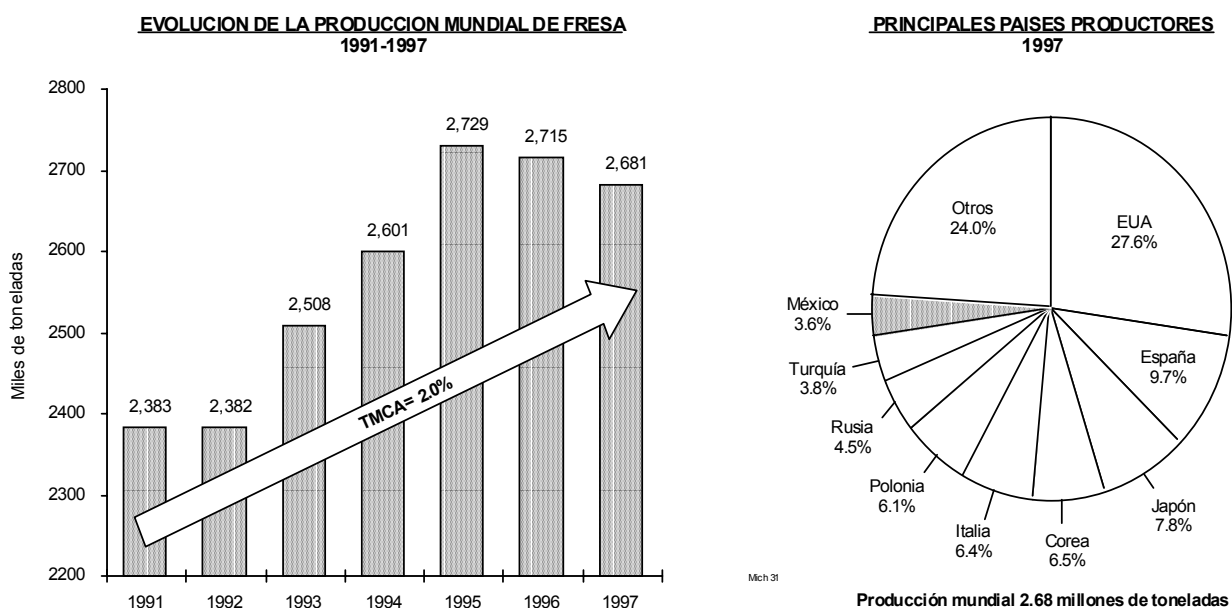
España ha mostrado una tendencia a la baja en la producción en la segunda mitad de la década de los noventa. De acuerdo a los reportes de la FAO, la producción promedio anual de fresa en ese país se ubicó en 246.44 mil toneladas, es decir 9.7% del total mundial. En 1995 alcanzó 285.5 miles de toneladas, es decir, 10.5% del total mundial; para 1996 este porcentaje se redujo a 8.2%, a consecuencia de una caída en la producción del 24% entre un año y otro.

Todo parece indicar que la menor oferta de fresa registrada en el mercado Español presionó los precios a la alza, situación que se convierte en un estímulo para el productor ya que los mejores precios representan mayores ingresos y con ello una mejor actitud para destinar una superficie cultivable superior.

De los pocos productos que se pueden obtener en Japón con relativa abundancia está la fresa, cuya producción le permite atender gran parte de su mercado interno, ya que, este país no está ubicado dentro de los primeros cinco importadores del producto. Japón ha producido alrededor de 201.9 miles de toneladas de fresa en promedio anual (Grafica 1), lo que lo ubica como el tercer productor mundial de la fruta, aportando alrededor del 7.8% del total mundial.

Corea, Italia y Polonia ocupan el cuarto, quinto y sexto lugar en cuanto a la producción de fresa, respectivamente. Su contribución al total mundial es 6.5, 6.4 y 6.1%. Ambos países presentan una tendencia a la baja en la producción. En el caso de Italia la producción de fresa ha caído en 22.8% entre 1993 y 1997; mientras que para Polonia el descenso ha sido del 30%, ha causa de problemas climáticos en 1996 y 1997.

Grafica 1.



Fuente: FAOSTAT, 1998

En 1998 México ocupó el noveno lugar en la producción, con 97 mil toneladas que representaron el 3.6% del total mundial. En México la producción de fresa se ha incrementado por el crecimiento de las exportaciones, las cuales representan el 33% de la producción anual.

1.9 Comercio internacional

Después de haber mostrado los principales países productores de fresa, en este apartado se destaca el comercio entre los mismos, señalando el principal exportador e importador en el periodo, e indicando la participación de México en el contexto.

1.9.1 El comercio de la fresa: exportaciones e importaciones

El comercio internacional del producto ha ido en pleno crecimiento dando entender que el consumo en los principales países demandantes

(concretamente los Europeos) ha ido en aumento, como se observa en el Cuadro 10.

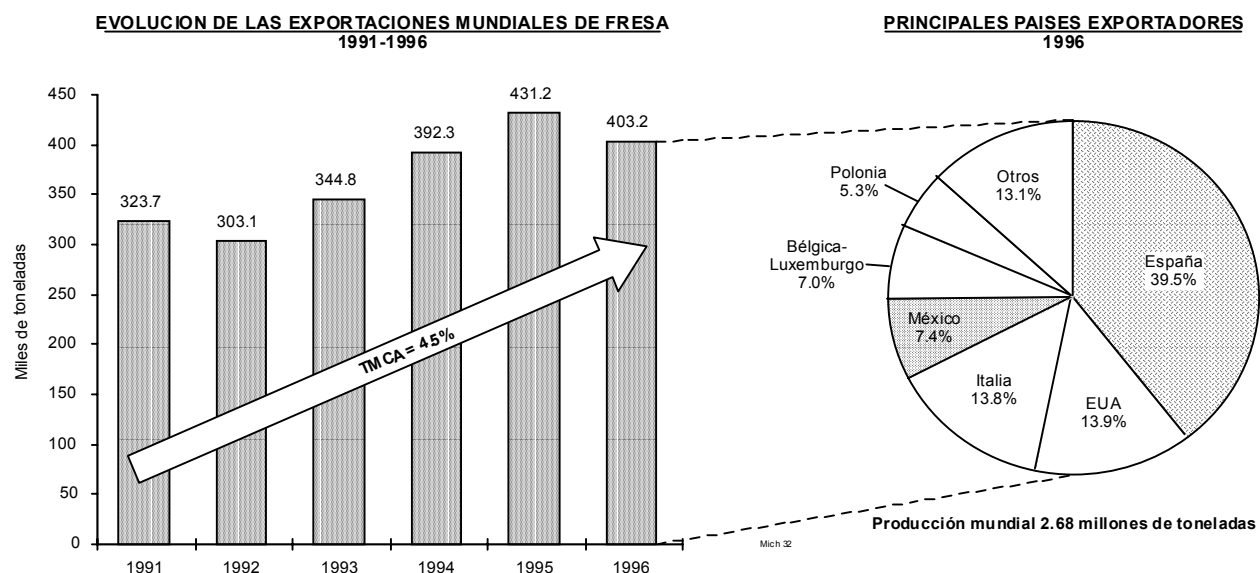
Cuadro 10. Principales países exportadores de fresa (Miles de toneladas)

país	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
España	103.67	118.60	108.00	152.14	159.51	172.91	159.42	202.84	208.76	214.17	195.34
ITALIA	39.72	48.89	46.62	46.07	63.67	74.49	55.61	54.60	52.38	45.66	36.12
E.U.	48.47	43.72	46.82	46.41	57.45	50.92	52.84	52.82	50.34	57.50	63.09
México	14.45	14.67	5.52	12.91	19.47	27.93	29.76	15.91	29.69	44.91	35.04
Bel-Lux	16.64	17.59	18.77	22.38	19.94	28.97	28.24	24.25	32.34	36.30	
Holanda			13.40	14.95	15.76	14.24	13.80				
otros			60.50	60.43	71.45	85.45	119.90				
mundial	269.57	323.73	303.08	344.89	392.81	431.41	404.42	421.39	461.37	505.15	468.55

Fuente: ASERCA con datos de la FAO 2000.

En general las exportaciones mundiales durante el periodo 91-96 registraron una tasa de crecimiento anual de 4.5 %. Siendo España el principal exportador de fresa con el 39.5% del total, México ocupó el cuarto lugar con el 7.4% en 1996 y 8.9 % en 1999, mostrando una tendencia a aumentar su participación como proveedor en el mercado mundial.

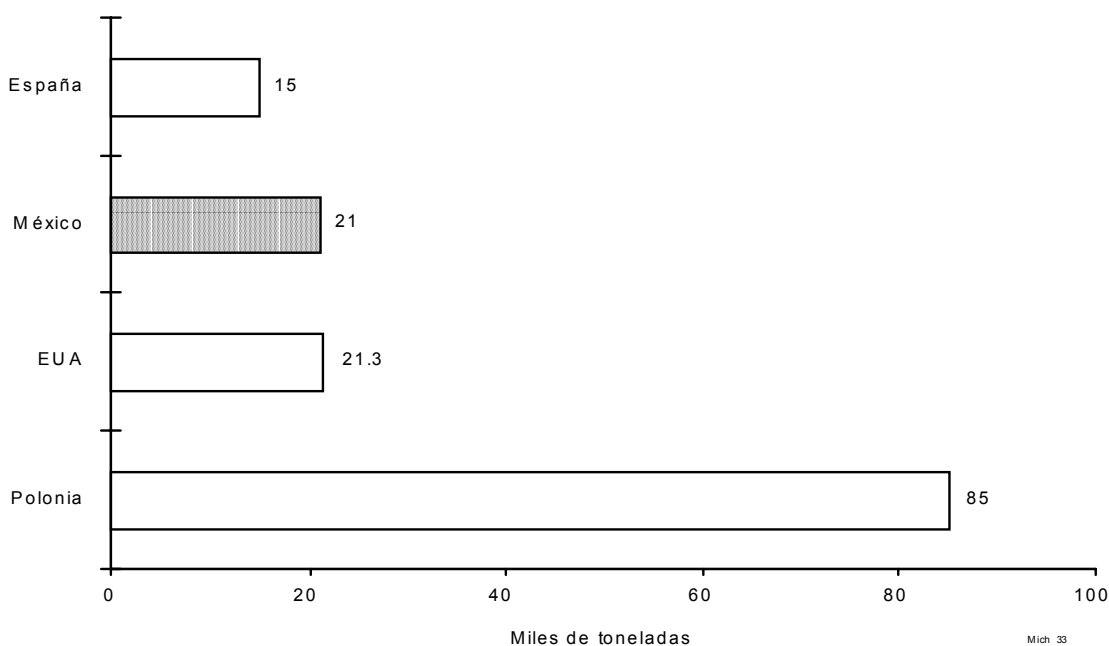
Gráfica 2.



Fuente: FAOSTAT. 1998

En fresa congelada México es el tercer exportador a nivel mundial, después de Polonia que aporta el 85% de la producción exportada, como se observa en la grafica siguiente.

Grafica 3. Principales países exportadores de fresa congelada
(Ciclo 1996/1997)



Fuente: Horticultural Trade and U.S. Export, Opportunities, June 1997, FAS ONLINE

En lo que respecta a las importaciones en Estados Unidos de fresa fresca y congelada provenientes de México han crecido a una tasa media del 5.1% en volumen y del 11.2% en valor, lo que confirma el aumento de la importancia de México como proveedor del mercado mundial

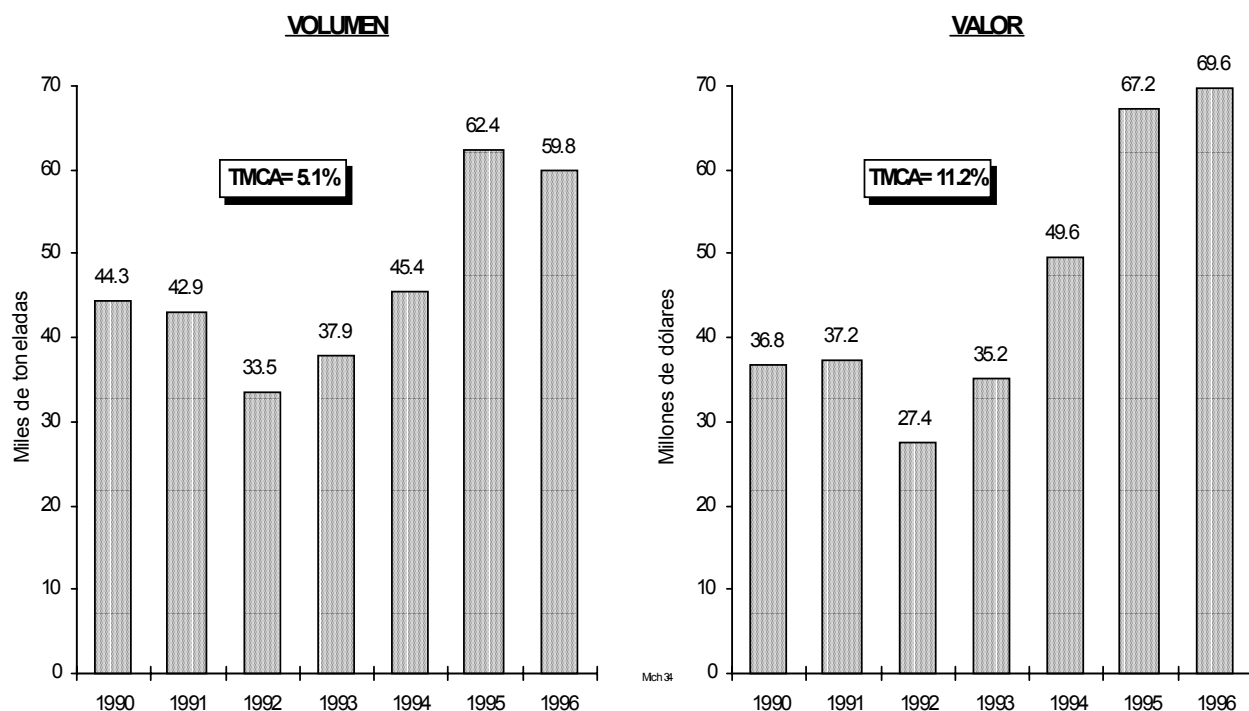
Cuadro 11. Principales países importadores de fresa
(Miles de toneladas)

País	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Alemania	94.23	111.22	96.95	85.20	128.24	140.26	129.94	138.37	141.30	133.65	125.26
Francia	48.86	52.58	50.79	53.01	62.61	63.98	54.21	59.36	70.69	80.98	88.51
Canadá	33.78	36.76	36.33	36.21	39.21	37.52	40.70	40.53	37.49	45.68	50.13
R. Unido	19.08	19.83	21.76	19.38	26.49	25.48	26.37	32.11	36.32	23.51	29.05
E.U.	14.59	14.26	10.79	14.22	19.82	26.68	30.53	14.47	26.37	43.00	34.58
OTROS			82.09	87.42	99.11	104.45	101.34				
Mundial	277.26	317.92	298.95	296.58	376.85	398.56	377.52	402.39	448.52	473.97	481.77

Fuente: FAOSTAT, 2000 www.fao.org

Aunque Estados Unidos se considera el principal productor de fresa en el mundo las importaciones provenientes de México hacia este país, se han incrementado debido a que la producción norteamericana es estacional, por lo cual no alcanza a cubrir su demanda interna durante el periodo invernal y tiene que recurrir a la producción de México durante dicho periodo.

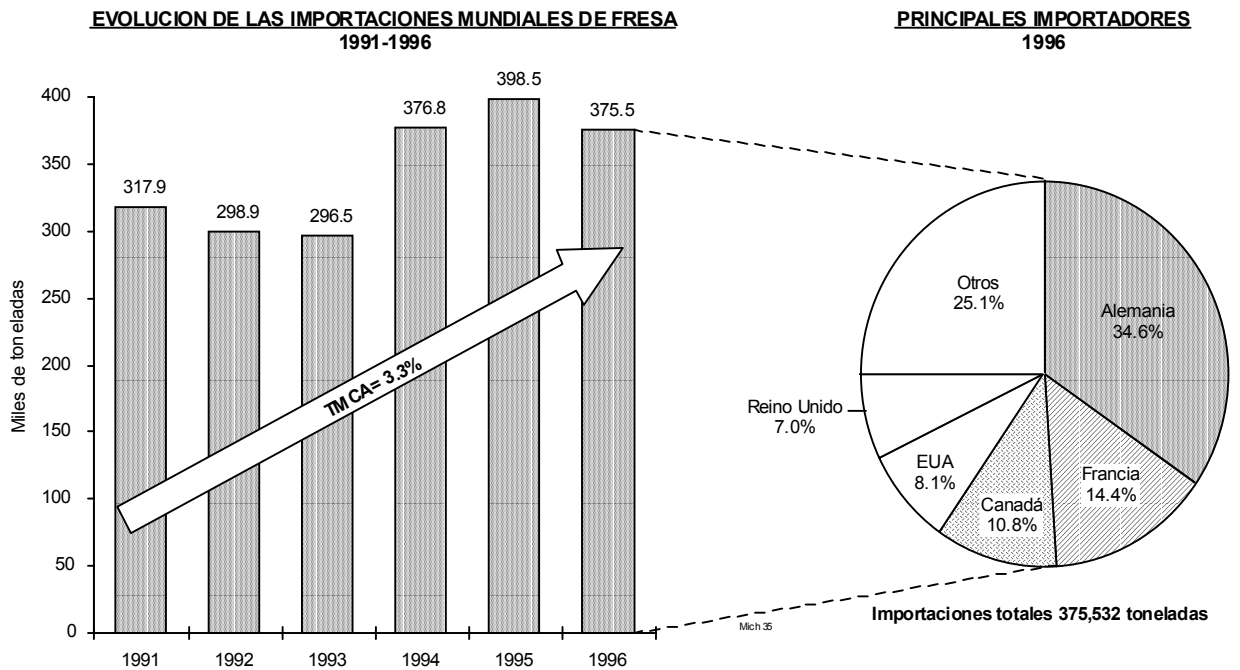
Grafica 4. EUA: Evolución de las importaciones de fresa fresca y congelada proveniente de México 1991-1996



Fuente Fruit and Tree Nuts. Situation and Outlook Reports, March 1997

El comercio internacional de la fresa se concentra en Francia, Alemania y Canadá, importando el 60% de la producción mundial.

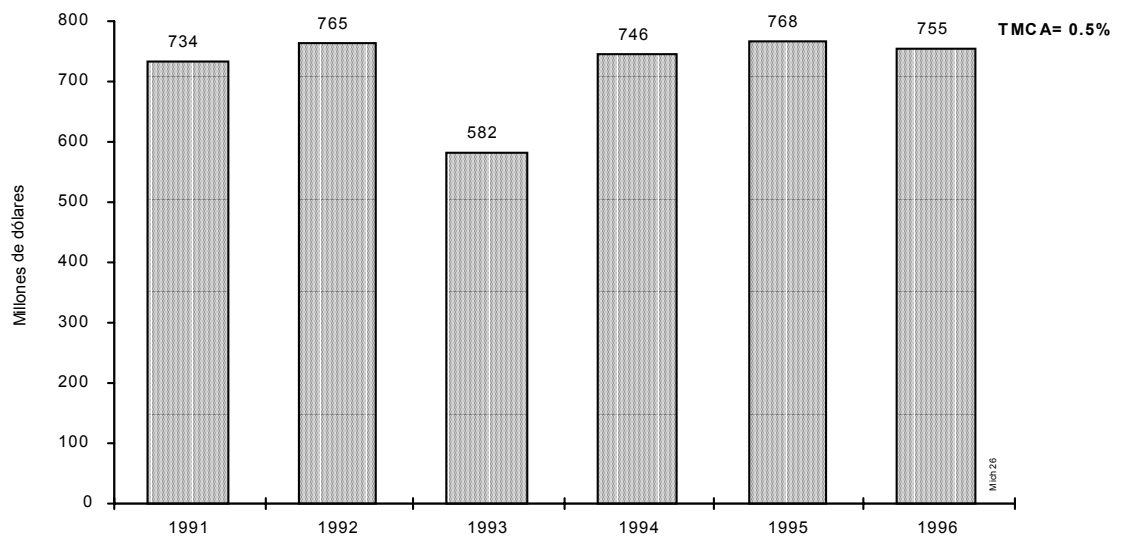
Grafica 5.



Fuente FAO 1998

El valor del mercado de las importaciones de fresa se ha recuperado desde 1993 alcanzando 760 millones de dólares.

Grafica 6. Valor de las importaciones mundiales de fresa 1991-1996



Fuente: FAOSTAT 1998

CAPITULO II

IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCIÓN DE FRESA A NIVEL NACIONAL Y REGIONAL

Este capítulo se desarrolla en dos partes; la primera aborda la información teórica sobre la variable objeto de estudio y algunas características del modelo a utilizar para su análisis

En la segunda parte se procede a identificar las variables que influyen sobre la producción a nivel nacional y de cada una de las regiones productoras bajo estudio.

2.1 Bases teóricas de la oferta y de la formulación de modelos causales.

En este apartado se describen los fundamentos de teoría económica, que sirven como base para estructurar las funciones de respuesta de la producción de fresa en las regiones bajo estudio. Entendiéndose por función de respuesta a la relación causal que se establece entre la producción del cultivo y las variables que sean explicativas de dicho comportamiento.

Para propósitos de este trabajo se considera que muchos de los cambios en la producción de fresa pueden ser explicados por algunas de las variables que afectan a la oferta. Según Caldentey (1993) la oferta agrícola es afectada, entre otros factores, por los precios al productor en el año anterior, por los costos de producción y por otros factores como la superficie dedicada al cultivo y los rendimientos alcanzados, que constituyen un reflejo del nivel tecnológico utilizado por los productores.

A continuación se describen las relaciones que desde el punto de vista teórico se espera que existan entre las variables explicativas y la variable producción.

De acuerdo con la ley de la oferta existe una relación directa entre la cantidad producida (ofrecida) y el precio, de modo que si el precio que reciben los productores en un ciclo agrícola es más elevado, entonces ellos estarán dispuestos a sembrar una superficie mayor de su cultivo en el ciclo siguiente, por lo que se espera una mayor producción y una mayor cantidad ofrecida.

Para el caso de los costos de producción se espera que si estos incrementan y lo demás permanece constante, los agricultores cultiven menos superficie o que hagan un uso menos intensivo de los insumos ya que esperan obtener menos beneficios, lo que repercute en una disminución de la producción.

Snodgrass y Wallace (1975) señalan que el descubrimiento y adaptación de nuevas tecnologías, incrementan los rendimientos y reducen los costos de producción, permitiendo que la producción se incremente y por lo tanto la curva de oferta se desplace hacia la derecha.

Caldentey (1993) señala que el número de unidades productivas puede ser un factor que explique las variaciones de la oferta agrícola. Para el caso que nos ocupa el número de unidades productivas podría ser sustituido por la superficie destinada al cultivo, de modo que se espera que al aumentar la superficie cultivada aumente también la producción y la oferta.

Tomek y Robinson (1975) establecen también que el comercio exterior se puede convertir en una fuente de estímulo a la producción ya que contribuye a ampliar el mercado para el producto y presiona los precios internos a la alza, lo que a su vez estimula a los productores a asignar mayores recursos a la producción elevando la oferta (producción) nacional.

Tomando como base estos planteamientos teóricos se procederá a la formulación del modelo causal para explicar el comportamiento de la producción (oferta) de fresa, tanto a nivel nacional como de los principales estados productores.

2.1.1 Modelos causales.

Las técnicas causales comprenden la identificación y determinación de relaciones entre la variable por pronosticar y otras variables de influencia. En estas técnicas se incluyen los modelos de regresión y regresión múltiple, indicadores básicos, modelos econométricos y modelos de entrada- salida.

Según Domadar (1998) el análisis de regresión es una rama de la teoría estadística cuyo uso está muy definido en casi todas las disciplinas científicas. En economía es la técnica básica para medir o estimar las relaciones entre variables económicas, que constituyen la esencia de la teoría y la vida económica. Al utilizar estos métodos se debe tomar en cuenta que en las técnicas de éste tipo de análisis no hay magia alguna, ni nada que nos salve de los problemas ocasionados por los datos inexactos o la selección ilógica de variables.

En la regresión simple, se investiga la relación entre las variables independiente y dependiente. A menudo, la relación entre dos variables permite a una persona predecir con precisión la variable dependiente a partir del conocimiento de la variable independiente. Por desgracia, muchas de las situaciones de la vida real no son tan simples. Por lo regular, se necesita más de una variable independiente para pronosticar con precisión la variable dependiente. Cuando se emplea más de una variable independiente o de predicción, el problema se convierte en uno para el análisis de regresión múltiple.

La regresión múltiple comprende el uso de más de una variable independiente para pronosticar una variable dependiente.

Los modelos econométricos son de gran ayuda, ya que permiten una mejor toma de decisiones en el corto y mediano plazo y contribuyen a la formulación de planes anuales. Según González (1986) los modelos econométricos tienen dos objetivos: predecir y explicar. La predicción permite precisar el nivel que debería alcanzar los diferentes elementos de política agrícola.

La estimación de una función puede cumplir varios objetivos, pero en este caso el que interesa es simplemente analizar el comportamiento de la producción de fresa identificando las principales variables que influyen sobre ella y cuantificando el grado de influencia de cada una de ellas a través de las elasticidades.

2.2 Elasticidades

Para expresar de una forma más apropiada el efecto de las diferentes variables evaluadas sobre la producción de fresa se consideró el análisis de elasticidades.

La elasticidad se define como el cambio porcentual de la variable dependiente ocasionado por un cambio porcentual de la variable independiente. El cálculo de la elasticidad permite expresar los resultados, sin considerar las unidades con las que se está trabajando.

Según Aguirre (1984) las elasticidades sirven a quienes toman decisiones de política agrícola para anticipar el efecto que el manejo de algunas variables podrían tener sobre la oferta (producción).

2.3 Identificación de variables a nivel nacional.

Como resultado de los análisis realizados en el Capítulo 1 de este trabajo, podemos identificar algunas variables que han influido

directamente en el comportamiento de la producción de fresa a nivel nacional.

En el Cuadro 1 se observa que tanto la superficie cosechada como el precio medio rural, tuvieron tasas de crecimiento promedio anual positivas, lo que se reflejó en una tasa de crecimiento también positiva para la producción, siendo esta de 1.8% en el periodo 1990-2001.

En el mismo Cuadro 1 se observa que en la mayoría de los años analizados, 1991-1994 y 1998-2000, al aumentar el precio crece la superficie bajo cultivo, lo que se ve reflejado en un incremento de la producción. También se observa que en varios de los años en los que se registraron aumentos del rendimiento eso se reflejó en una mayor producción, por lo que se supone que existe una relación positiva entre estas dos variables.

Por otro lado, los análisis de la información disponible indican que al crecer las exportaciones aumenta la superficie sembrada (1994-1996) y con ello la producción.

Jiménez (1992) en su trabajo titulado “Estimación de oferta de la fresa en México” construye un modelo de oferta del cultivo en el que supone una relación lineal de las variables predeterminadas con la endógena y, en ese sentido, utiliza la técnica de regresión lineal múltiple para estimar su modelo. El modelo empleado por él es el siguiente:

$$QPFMEX = 55,663 + 298.6PEXPFR1 - 3.5 PMRCHVR + 0.45 QDFEU + 0.35 QPFMEX1.$$

Donde:

QPFMEX = Cantidad producida de fresa en México

PEXPFR1 = Precio de exportación de fresa Rezagado en un periodo.

PMRCHVR = Precio Medio Rural del chile verde.

QDFEU = Cantidad demandada de fresa por Estados Unidos.

QPFMEXI = Cantidad producida de fresa en el año anterior.

Con el modelo propuesto, Jiménez obtiene una R^2 de 0.6, lo cual lleva al autor a concluir que es satisfactorio debido a que fue el que mejor respuesta dio a distintas combinaciones de variables que determinan la oferta.

Jiménez considera que a pesar de que la variable precio de exportación de fresa rezagado en un periodo (PEXPFR1) no presenta alta significancia estadística (posee una *t – student* de 0.323) por lo que no explica en gran medida el comportamiento de la variable dependiente, es preciso dejarla como explicativa de acuerdo a la teoría económica; es por ello que no expone la elasticidad con respecto al precio del periodo anterior. El resultado del análisis de varianza lleva al autor a concluir que los parámetros son significativos a un nivel de confianza de 99%.

Jiménez concluye que Estados Unidos tiene la mayor influencia en la producción de fresa en México debido a su cantidad demandada y porque este país determina en gran parte el precio de exportación de fresa; el factor que influye en segundo lugar en orden de importancia es el chile verde, el cual compite con la fresa por el uso de recursos. Este investigador recomienda también nuevas variables que determinan el problema, o bien, reducir el trabajo a un ámbito geográfico, tal como se hará en la presente investigación.

Por su parte, Pérez (1992) realizó un trabajo titulado “Estudio econométrico para la comercialización de fresa en México”, en el cual determina una función de demanda de exportación con la técnica de regresión múltiple; el objetivo del autor es elaborar mejores expectativas de precios, una mejor asignación de recursos y de superficie cosechada para este cultivo.

El modelo de Pérez establece cinco funciones, la primera de ellas representa a la cantidad producida de fresa, quedando como sigue:

$$QPFMEX = f (PFMEX ,SC, PFERT, TMP, SC1)$$

Donde:

QPFMEX: Cantidad producida de fresa

PFMEX: Precio de la fresa en México.

SC: Superficie cosechada de fresa.

PFERT: Precio de los fertilizantes.

TMP: Temperatura mínima promedio.

SC1: Superficie cosechada en el periodo anterior.

En este modelo se obtiene una R^2 de 0.64.

La segunda ecuación presenta la superficie cosechada de fresa para la exportación:

$SCFREXP = f(DFEXP, PFMEX1, PMO, PPFREU)$

Donde:

SCFREXP: Superficie cosechada de fresa para exportación.

DFREXP: Demanda de fresa de exportación.

PFMEX: Precio de la fresa.

PFMEX1: Precio de la fresa en el año anterior.

PMO: Precio de la mano de obra.

PPFREU: Precio pagado a los productores de California y Florida en el mismo lapso.

Esta ecuación presenta una R^2 de 0.45.

La tercera ecuación presenta al precio de fresa de exportación, quedando como sigue:

$PFREXP = f(DFRE, PPFREU, PEXPFR1)$

Donde:

PFREXP: Precio de fresa de exportación.

DFRE: Demanda de fresa existente.

PPFREU: Precio de exportación de fresa en el periodo anterior.

En esta se obtiene una R^2 de 0.74.

La cuarta función presenta a la producción de fresa de exportación como sigue:

$$QPFMEX = f(PEXPFR, PFREXP, PPREU, PEXPFRF, INDEU, DFREXP1)$$

Donde:

QPFEX: Cantidad producida de fresa de exportación.

PFREXP: Precio de fresa de exportación.

PPFREU: Precio pagado a los productores de California y Florida en el mismo lapso.

PEXPFRF: Precio pagado a las exportaciones mexicanas en frontera.

DFREXP1: Demanda por fresa mexicana de exportación en el año anterior.

En esta la R^2 obtenida es de 0.64.

La quinta ecuación establece la función para el saldo de fresa mexicana de exportación:

$$SFREXP = f(QPFMEX - DFREXP)$$

Donde:

QPFEX: Cantidad producida de fresa de exportación.

DFREXP: Demanda de fresa de exportación.

Obteniendo una R^2 de 0.69

Pérez concluye que las variables precio al productor en México y en Estado Unidos, precio de mano de obra, temperatura mínima promedio e ingreso nacional en Estados Unidos determinan el mercado externo de la fresa mexicana de exportación. El precio pagado al productor de fresa en el ciclo inmediato anterior, influye en su decisión de sembrar fresa en el año siguiente. La superficie destinada al cultivo de la fresa queda determinada por el precio pagado a los productores de fresa en Estados Unidos y el ingreso nacional disponible en ese país.

Finalmente Pérez recomienda que para reducir los saldos de exportación de fresa mexicana se debe ejercer mayor control en la superficie dedicada a este cultivo, por otra parte, establece que para que el mercado interno absorba los saldos de comercio, se debe fomentar el consumo de fresa en México.

Con base a las investigaciones realizadas por estos autores, se ha llegado a la conclusión que las variables de mayor influencia en la producción nacional son el precio de las exportaciones de fresa del año anterior, las exportaciones, el precio al productor de la fresa en México y superficie cosechada.

2.4 Identificación de variables a nivel regional.

Como se demostró en el capítulo anterior, la producción de fresa en las tres regiones productoras presenta comportamientos diferentes, por lo que las variables a considerar en los modelos regionales podrían ser diferentes para cada entidad con respecto al modelo nacional.

- **Michoacán**

-

En el Cuadro 2 se observa que la producción muestra una TMCA negativa de 0.07 % como resultado de que la superficie cosechada y los rendimientos muestran tasas de crecimiento negativa y de cero, respectivamente. Es importante destacar que al analizar los datos, se observa que los precios en esta región han mostrado una tendencia a crecer en dos etapas del período analizado, lo que tuvo una influencia directa en la superficie sembrada en los periodos que van de 1994-1996 y 1997 -2000 lo que parece indicar que los productores responden a alzas o bajas en los precios de fresa a través de aumentar o reducir su producción. Cuando en un año los precios se han registrado altos, los productores deciden incrementar la superficie sembrada por lo tanto se incrementa la producción

y la oferta. Cuando los precios disminuyen, la superficie sembrada también disminuye, al igual que la producción, hay menor oferta y los precios tienden a aumentar y así sucesivamente se presenta el fenómeno.

Los análisis anteriores sugieren que para formular el modelo que explique la producción de fresa en Michoacán, deberá tomarse en cuenta el comportamiento regional de las variables rendimiento, superficie y precio de fresa, además de alguna de las variables que afecta la producción a nivel nacional.

- **Guanajuato**

-

Para el caso de Guanajuato la producción muestra una TMCA negativa de 2.8%, debido a los bajos rendimientos que se obtuvieron, mostrando una tendencia a la baja año con año, no obstante, los precios mostraron una tendencia de crecimiento superior a la del estado de Michoacán, lo que de alguna manera se justifica ante la escasez del producto en la región (Cuadro 3).

En esta región también han influido en la tendencia negativa de la producción, los costos de producción, dado que es muy alto, y de baja calidad el uso de insumos (ver cuadro 6). Por lo anterior el modelo para esta entidad deberá incluir las variables rendimiento, precio de la fresa y algunas de las variables consideradas en el ámbito nacional

- **Baja California.**

-

En Baja California el comportamiento de la oferta ha mostrado resultados positivos en respuesta al volumen de las exportaciones registradas. Se puede observar en el cuadro 4 que todas las variables muestran una tasa de crecimiento muy por arriba de las registradas para el

caso de Michoacán y Guanajuato. Este comportamiento es explicado por el uso de un paquete tecnológico muy sofisticado, notándose un incremento constante en los rendimientos, por lo que definimos a los rendimientos como una variable explicativa del comportamiento de la producción en esta región.

Podemos identificar claramente, dos variables de gran influencia en el comportamiento durante esta década en la producción: los rendimientos y las exportaciones con un año de rezago.

De acuerdo a lo anterior, es necesaria la formulación y estimación de un modelo para el cultivo objeto de estudio, de manera que podamos analizar la forma en que los valores de las variables independientes a considerar afectan a la variable dependiente, en este caso la producción. De esta manera se obtendrán resultados que serán base para predecir el comportamiento de la producción en años posteriores.

CAPITULO III

PRINCIPALES VARIABLES QUE AFECTAN A LA PRODUCCIÓN DE FRESA EN MEXICO Y EN LOS TRES ESTADOS PRODUCTORES.

En este capítulo se describe la metodología así como la formulación de varios modelos con el objetivo de definir y demostrar qué variables realmente han influido en la producción de fresa.

3.1 Datos utilizados y etapas de análisis.

Los datos utilizados para el presente trabajo de investigación provienen de series históricas, tanto para la variable dependiente como para las independientes. Las fuentes de información son ASERCA, SAGARPA y la FAO, en sus diversas publicaciones tanto escritas como electrónicas.

En el presente trabajo se trata de estimar una función $y = f (X_1, X_2, \dots, X_n)$ en donde y es la producción de fresa y X_1, \dots, X_n son las variables independientes.

Las etapas que se siguieron en este trabajo son como se describen a continuación:

a) Selección de variables y recopilación de datos.

En esta etapa como su nombre lo indica consiste en la selección de las variables que pudiesen contribuir a explicar el comportamiento de

la variable producción de fresa. Antes de hacer el análisis de regresión todas las variables son tentativas ya que la aceptación definitiva de las mismas depende de los resultados obtenidos en la última etapa del análisis. Una vez hecha la selección previa se consideró el período de análisis tomando en cuenta entre mayor sea el número de observaciones se podrían obtener mejores resultados en cuanto a significancia de las funciones ajustadas, así pues, el periodo considerado es de 11 años, que corresponden al período de 1990 al 2001.

Para la formulación del modelo se consideró como variable dependiente a la producción de fresa y como variables independientes las siguientes:

1. A la superficie cosechada (S): Esta variable nos indica la superficie en la que realmente se obtuvo cosecha, es decir aquella libre de los efectos climáticos y otros factores, por lo que es determinante para medir la producción.
2. Los rendimientos (R): que son el resultado del uso de insumos y de la forma en que éstos se aplican al cultivo, por lo que reflejan el nivel de la tecnología e influyen directamente en la producción.
3. El precio medio rural (PMR). Ya al influir sobre la rentabilidad del cultivo determina en buena medida las decisiones del productor y por lo tanto afectan en forma directa a la producción.
4. Las exportaciones (X). Que de alguna manera reflejan las mayores o menores oportunidades para la comercialización de la fresa mexicana por lo que se espera que al aumentar su volumen, también aumente la producción nacional.
5. Los precios internacionales. Se considera una variable que tiene mucha influencia en la producción de fresa, ya que por una parte influye sobre los precios internos y por el otro sobre los niveles de exportación, lo que a su vez se traduce en mejores oportunidades de venta y por tanto de producción.

Cabe señalar que al formular el modelo se consideraron otras variables como los costos de producción, pero por falta de información histórica fue omitida. También es necesario aclarar que por carecer de información desagregada a nivel estatal, las exportaciones consideradas en los modelos de cada una de las regiones corresponde al total nacional, ya que no se dispone de información histórica de las exportaciones que realiza cada uno de los estados aquí considerados.

b) Elección de la forma de la función.

La función que se utilizó es de la forma doblelogarítmica, conocida también por función de Cobb-Douglas cuya ventaja de uso es que su estimación ofrece de una forma directa el valor de la elasticidad. La función se puede expresar como:

$$y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2}$$

O bien como:

$$\log Y = \log \beta_0 + \beta_1 \log X_1 + \beta_2 \log X_2$$

c) Estimación de los parámetros.

El método más utilizado para la estimación de una función de la forma: $y = a + bx$ es el de *mínimos cuadrados ordinarios* (MCO) que, como ya se sabe, consiste en calcular a partir de una serie de observaciones de las dos variables $y_1x_1, y_2x_2, \dots, y_nx_n$, los parámetros a y b que hacen mínima la suma de los cuadrados de las desviaciones de cada punto respecto a la función, medidas en la dirección de la variable dependiente y , que no es más que el error.

d) Valoración e interpretación de resultados.

Caldentey (1993) señala que la validez de los resultados obtenidos mediante la regresión se evalúa desde dos enfoques diferentes para cada uno de los modelos:

- a) El estadístico, el cual nos va determinar si las ecuaciones de regresión son válidas.
- b) El económico que determinará su congruencia teórica-económica, así como la magnitud de las relaciones entre variables.

El análisis estadístico del modelo se realiza en base a dos aspectos muy importantes que son los siguientes:

1. El coeficiente de determinación múltiple (R^2), el cual mide el grado de asociación entre la variable dependiente y las independientes; entre mas cercano se encuentra su valor a uno, mejor será el ajuste de una ecuación.
2. La razón t , a la cual se le considera la mas importante, ya que su valor será la base para la prueba de significancia de los parámetros individuales. Si la razón de t es mayor o igual a la unidad, es decir si el coeficiente estimado es igual o mayor que su error estándar estimado, entonces se acepta el parámetro.

El análisis económico se hace considerando como principales indicadores el signo y la magnitud del parámetro. Los signos de los parámetros estimados deben corresponder a los esperados. La magnitud de los parámetros se analiza a través del cálculo de las elasticidades.

De acuerdo a la metodología descrita anteriormente se obtienen los resultados que se explicaran en el capítulo siguiente.

3.2 Formulación de modelos

De acuerdo a la revisión de literatura, se pueden identificar los modelos tomando como base los resultados obtenidos en la estimación de los modelos por Pérez y Jiménez, así como las relaciones identificadas a partir del análisis de datos estadísticos sobre la producción y exportaciones de fresa en México.

Se pueden identificar algunas variables que han jugado un papel decisivo en el comportamiento de la producción y oferta nacional de fresa como también las variables que participan de forma indirecta en tal comportamiento en el periodo.

Los modelos a estimar son del tipo:

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} \dots X_n^{\beta_n}$$

De acuerdo con lo anterior, se estimaron diversos modelos, pero los que mejores resultados arrojan, tanto desde el punto de vista estadístico como económico son los siguientes:

A nivel nacional

$$\text{Log } Q_F = f(\text{log } S, \text{log } \text{PMR}, \text{log } X)$$

A nivel regional:

$$\text{Log } Q_{FM} = f(\text{log } S, \text{log } \text{PMR}, \text{log } X)$$

$$\text{Log } Q_{FG} = f(\text{log } S,)$$

$$\text{Log } Q_{FB} = f(\text{log } X, \text{log } R)$$

Donde:

Q_F = producción de fresa nacional (ton).

Q_{FM} = producción de fresa en Michoacán (ton).

Q_{FG} = producción de fresa en Guanajuato (ton).

Q_{FB} = producción de fresa en Baja California (ton).

S = Superficie cosechada (hectáreas).

R = Rendimiento (ton)

PMR = Precio medio rural del año anterior (pesos reales).

X = Exportaciones con un año de rezago (toneladas).

Los datos para estimar el modelo se obtuvieron en diferentes fuentes de información, como por ejemplo, los datos de superficie, producción y precios fueron consultados en la pagina web del sistema de información agropecuaria (SIACON) y del centro de estadísticas agrícolas (CEA), las exportaciones y los precios internacionales fueron consultados en los anuarios estadísticos de comercio exterior , los precios fueron deflactados con el índice de precios al productor con base de 1994, es decir los datos están expresados en pesos de 1994.

3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Como ya se señaló, se estimaron varios modelos diferentes con el objeto de encontrar las variables que mejor explican el comportamiento de la producción a nivel nacional y regional. En dichos modelos se incluyeron las variables de precio internacional, precio medio rural, superficie, rendimientos, exportaciones y consumo nacional aparente.

En el caso de las exportaciones, el precio internacional y el consumo nacional aparente, por falta de información correspondiente a cada estado se consideraron datos nacionales en los modelos estimados para Michoacán y Baja California. , En el caso de los modelos estimados para Guanajuato se omitieron estas variables dado que esta entidad solo abastece el mercado

nacional. Respecto a las otras variables se consideró información de la región correspondiente.

Para llegar al análisis de los resultados se corrieron los modelos en el programa Excel, estimando una función doble logarítmica, que como ya se mencionó ofrece de una forma directa el valor de la elasticidad.

Es necesario señalar, que para contribuir a una mejor explicación de los factores que influyen sobre el comportamiento de la producción de fresa en cada uno de los estados productores, se realizó otro análisis considerando solamente dos variables: superficie y rendimiento con el objeto de identificar el efecto individual de cada una de ellas sobre la producción.

La separación de los efectos de estas variables parte del supuesto de que los cambios en la superficie cultivada obedecen fundamentalmente a factores económicos que afectan directamente a la rentabilidad, por ejemplo los precios y los costos de producción de fresa, mientras que los cambios en los rendimientos reflejan las mejoras tecnológicas que realizan los productores para elevar su productividad y competitividad.

De acuerdo con lo anterior, se espera que los incrementos en la producción derivados de un mayor rendimiento, sean más duraderos que los derivados de un incremento en la superficie y por tanto del precio.

La información utilizada para la estimación de cada uno de los modelos se presenta en el anexo estadístico.

Mediante el análisis de regresión realizado se obtuvieron los siguientes resultados; la primera ecuación corresponde a la producción nacional y las siguientes a los estados correspondientes:

$$1. Q_F = 0.0037 S^{0.92} PMR^{0.68} X^{0.37} \quad R^2 = 0.82$$

$$(2.29) \quad (2.03) \quad (3.59)$$

$$2. Q_{FM} = 0.23 S^{0.36} PMR^{0.56} X^{0.48} \quad R^2 = 0.89$$

$$(1.38) \quad (1.99) \quad (4.35)$$

$$3. Q_{FG} = 19.76 S^{0.94} \quad R^2 = 0.66$$

$$(4.26)$$

$$4. Q_{FB} = 5.77 X^{0.25} R^{1.44} \quad R^2 = 0.93$$

$$(3.04) \quad (8.6)$$

Donde

Los datos en los paréntesis representan los estadísticos *t student*, la R^2 es el coeficiente de determinación del modelo y los exponentes de las variables son los coeficientes, que en éste caso también expresan las elasticidades.

3.3.1 Resultados de la función a nivel nacional.

Como ya se mencionó, se formularon y estimaron varios modelos, de los cuales se fueron desechando algunas variables no significativas en el modelo, hasta llegar al modelo que mejor explica el comportamiento de la variable producción de fresa.

Según los resultados de la estimación, podemos concluir que para esta función se obtuvieron los signos esperados de acuerdo a la teoría económica. De acuerdo con la R^2 , se puede decir que el modelo es satisfactorio debido a que las variables incluidas en él explican el 82% de las variaciones en la producción de fresa en México.

De acuerdo con el criterio de "t" mayor que uno, todos los parámetros del modelo son significativos.

- Para el caso de la superficie y de acuerdo al coeficiente obtenido se concluye que si la superficie aumenta en 10%, la producción lo hará en 9.2 %. El estadístico t indica que la variable superficie tiene una significancia de casi un 94 % para explicar la producción de fresa.
- El precio medio rural (PMR) tiene el signo esperado, ya que a medida que aumente el precio en un año dado, el siguiente año los productores decidirán sembrar más y con ello se obtendrá una mayor producción. Así, por cada 10% que aumente esta variable, se espera que el próximo año la producción lo haga en 6.8%. El estadístico indica que esta variable tiene una significancia del 93% para explicar el comportamiento de esta variable.
- Por su parte las exportaciones muestran una relación directa, ya que a medida que estas aumenten, para el próximo año se espera que la producción sea mayor. Y de acuerdo al coeficiente, cuando estas se incrementen en un 10%, la producción responderá con 3.7%. Se puede observar que el grado de significancia de esta variable para explicar el comportamiento del objeto de estudio es mayor comparado con las demás variables, por lo que se considera esta variable de influencia importante, mostrando una significancia en el modelo de casi un 99%

3.3.2 Resultados de las funciones a nivel regional.

A nivel regional también se formularon y estimaron varios modelos, para cada una de las regiones, considerando las mismas variables en cada uno de ellos, con el objetivo de identificar el grado de significancia de cada una de las variables en la región, de tal manera que nos permitiera identificar aquellas variables que han influenciado de manera directa y en mayor grado el comportamiento de la producción de fresa en cada uno de los estados productores. Obteniendo así, el modelo que mejor se ajustó, con los resultados siguientes.

Para Michoacán

- La bondad de ajuste del modelo es del 89% por lo que se puede concluir que el modelo es aceptable.
- La superficie muestra una relación directa con la producción, y de acuerdo al coeficiente de elasticidad, el modelo indica que cuando esta variable aumente en un 10%, la producción lo hará en 3.6%. Esta variable muestra un grado de significancia del 80% aproximadamente, en el comportamiento de la producción de fresa en esta región.
- El precio medio rural muestra una relación directa con la producción. Y de acuerdo al coeficiente de elasticidad se observa que cuando esta variable aumente en un 10%, la producción lo hará en 5.6%. Esta variable de acuerdo al estadístico, explica en 92 % el comportamiento de la producción en esta región.
- Las exportaciones en esta región demuestran la influencia tan grande en el comportamiento de la producción, resulta una variable sumamente explicativa con un estadístico de 4.35 a un nivel de confianza del 99%. Mostrando que por cada 10% que se incrementen las exportaciones, la producción para el siguiente año será 4.8% más.

El análisis de la influencia de la superficie y los rendimientos sobre la producción de fresa (Cuadro 12) indica que en el estado de Michoacán la producción es más influenciada por cambios en los rendimientos que por cambios en la superficie dado que si se mantuviera constante el promedio de la superficie durante el periodo, los cambios en producción serían mayores que los cambios que se registran al mantener constantes los rendimientos y hacer variar la superficie, Lo anterior indica la importancia de resolver los problemas tecnológicos que enfrenta la producción de fresa en la región, principalmente los relacionados con plagas y enfermedades.

Se observa que el efecto conjunto de ambas variables en algunos años es más pronunciado que en otros, por ejemplo en 1993, la disminución que sufrió la producción, se debió en 31,707 toneladas a estas dos variables. Mientras que el aumento registrado en 1998 se debió en 1,391 toneladas a las mismas. De acuerdo con los efectos que muestra cada una de estas variables, se puede reflejar que Michoacán ha estado haciendo mejoras tecnológicas, logrando con ello elevar su productividad de tal manera que hoy en día alcanza a producir para el mercado nacional y también para el de exportación.

Cuadro 12 Variaciones en la producción de fresa en Michoacán durante el periodo 1990-2001

Año	Cifras reales			Superficie promedio constante				Rendimiento promedio Constante				
	Superficie Cosechada (1)	Rendimiento ton/ha.(2)	Producción (ton) (3)	Incremento total de producción (4)	Rendimiento obtenido (ton) (5)	Producción estimada (ton) ⁶ (6)	Efecto rendimiento (ton) (7)	Superficie cosechada (ha) (8)	Producción estimada (ton) ⁷ (9)	Efecto superficie (ton) (10)	Efecto conjunto (7+10)= 11	Efecto combinado (ton) (4-11)=12
promedio	3,397	17	57,749		17	57,749	-----	3,397	57,749	-----		
1990	3,111	22	68,900	11,151	22	74,734	16,985	3,111	52,887	-4,862	12,123	-972
1991	5,815	11	63,942	6,193	11	37,367	-20,382	5,815	98,855	41,106	20,724	-14,531
1992	2,911	13	36,799	-20,950	13	44,161	-13,588	2,911	49,487	-8,262	-21,850	900
1993	2,531	12	31,247	-26,502	12	40,764	-16,985	2,531	43,027	-14,722	-31,707	5,205
1994	1,951	20	39,445	-18,304	20	67,940	10,191	1,951	33,167	-24,582	-14,391	-3,913
1995	3,807	19	73,198	15,449	19	64,543	6,794	3,807	64,719	6,970	13,764	1,685
1996	3,958	14	57,148	-601	14	47,558	6,794	3,958	67,286	9,537	16,331	-16,932
1997	3,032	17	52,030	-5,719	17	57,749	0	3,032	51,544	-6,205	-6,205	486
1998	3,279	18	58,226	477	18	61,146	3,397	3,279	55,743	-2,006	1,391	-914
1999	3,502	20	69,108	11,359	20	67,940	10,191	3,502	59,534	1,785	11,976	-617
2000	3,708	21	77,324	19,575	21	71,337	13,588	3,708	63,036	5,287	18,875	700
2001	3,161	22	68,461	10,712	22	74,734	16,985	3,161	53,737	-4,012	12,973	-2,261

FUENTE: Elaboración propia con datos del cuadro2

⁶ Suponiendo que el promedio de la superficie (3,397) se mantuvo constante durante el periodo.

⁷ Suponiendo constante el promedio del rendimiento (17) en el periodo

Para Guanajuato:

- La bondad de ajuste en el modelo es del 66%, considerando una sola variable, lo que quiere decir, que existen otras variables de gran influencia que no se pudieron incluir en el modelo ya sea por problemas de falta de información, porque los signos de los parámetros no eran los esperados y no tenían explicación lógica o porque los parámetros no fueron estadísticamente significativos. Un ejemplo de variables que pudieran explicar en gran medida dicho comportamiento de la producción y que no se incluyeron en el modelo por falta de series históricas de datos, son los costos de producción, así como la presencia muy fuerte de plagas y enfermedades en esta entidad.
- La variable superficie indica que por cada 10% que se incremente, la producción aumentará 9.4 %, el parámetro es confiable con un nivel de significancia del 99%.

El análisis de los efectos de la superficie y los rendimientos sobre la producción de fresa en Guanajuato, (cuadro 13), confirman que la superficie tiene un gran efecto en la producción, dado que si se mantuviera la superficie constante, la producción sería menor a la que realmente se obtuvo.

De acuerdo a estos resultados se puede concluir que este Estado no tiene competitividad, debido a los bajos rendimientos que registra durante todo el periodo, reflejando que el nivel tecnológico es relativamente bajo.

Indicando de la misma manera que Guanajuato solo puede entrar al mercado cuando los precios son atractivos.

Cuadro 13 Variaciones en la producción de fresa en Guanajuato durante el periodo 1990-2001

Año	Cifras Reales			Superficie promedio constante				Rendimiento promedio constante				
	Superficie Cosechada (has)	Rendimiento ton/ha.	Producción (ton)	Incremento total de producción (4)	Rendimiento obtenido	Producción estimada (ton) ⁸	Efecto rendimiento (ton) (7)	Superficie cosechada (ha)	Producción estimada (ton) ⁹ []	Efecto superficie (ton)(10)	Efecto conjunto (7+10)=11	Efecto combinado (ton) (4-11)=12
PROMEDIO	2,083	13.16	27,412		13.16	27,412		2,083	27,412			
1990	1,513	17.85	26,999	-413	17.85	37,182	9,770	1,513	19,911	-7,501	2,269	-2,682
1991	1,296	13.39	17,357	-10,055	13.39	27,891	479	1,296	17,055	-10,357	-9,878	-177
1992	2,123	10.81	22,958	-4,454	10.81	22,517	-4,895	2,123	27,938	526	-4,369	-85
1993	2,634	16.4	43,210	15,798	16.4	34,161	6,749	2,634	34,663	7,251	14,000	1,798
1994	2,353	13.34	31,389	3,977	13.34	27,787	375	2,353	30,965	3,553	3,928	49
1995	2,254	8.95	20,178	-7,234	8.95	18,643	-8,769	2,254	29,663	2,251	-6,518	-716
1996	2,371	12.84	30,442	3,030	12.84	26,746	-666	2,371	31,202	3,790	3,124	-94
1997	2,420	14.13	34,188	6,776	14.13	29,433	2,021	2,420	31,847	4,435	6,456	320
1998	2,413	11.54	27,851	439	11.54	24,038	-3,374	2,413	31,755	4,343	969	-530
1999	2,454	11.85	29,077	1,665	11.85	24,684	-2,728	2,454	32,295	4,883	2,155	-490
2000	1,742	12.98	22,606	-4,806	12.98	27,037	-375	1,742	22,924	-4,488	-4,863	57
2001	1,419	13.8	19,585	-7,827	13.8	28,745	-8,437	1,419	18,674	-8,738	-17,175	9,348

Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro 3

⁸ Suponiendo que el promedio de la superficie (2,083) se mantuvo constante durante el periodo

⁹ Suponiendo constante el promedio del rendimiento (13.16) en el periodo.

Para Baja California:

Los mismos modelos estimados para cada uno de los otros dos estados, se formularon para este estado, obteniendo como mejor modelo el que a continuación se analiza.

- La bondad de ajuste es del 93%, lo que quiere decir, que estas variables muestran gran influencia en el comportamiento que registra la producción en el estado.
- El rendimiento mantiene una relación directa con la producción, a medida que se incrementan los rendimientos, se incrementa la producción. Muestra un estadístico de 8.6 lo que indica que esta variable es muy significativa en el modelo. El modelo indica que por cada 10% que aumente el rendimiento, la producción aumenta 10.4 %.
- En cuanto a las exportaciones, mantienen una relación directa lo que significa que por cada 10% que se incrementen, se espera que para el próximo año la producción aumente en un 2.5%, con un nivel de significancia del 96%.

Considerando el segundo método de análisis, se observa que ambas variables han repercutido favorablemente en la producción en la mayor parte del periodo. Sin embargo, destaca el efecto rendimiento sobre el efecto por superficie, reflejando la productividad y competitividad que está logrando dicha región, sobre todo por la aplicación de métodos modernos de riego o fertirrigación y sistemas de acolchados plásticos.

Si comparamos ambas variables entre los tres estados productores, se puede determinar que este estado tiende a mantenerse en el mercado por tener una mayor competitividad, dadas las condiciones de producción en cuanto al paquete tecnológico se refiere.

Cuadro 14 Variaciones en la producción de fresa en Baja California durante el periodo 1990-2001

Año	Cifras Reales			Superficie promedio Constante				Rendimiento promedio Constante				
	Superficie cosechada	Rendimiento ton/ha.	Producción (ton)	Incremento total de producción (ton) (4)	Rendimiento obtenido ton/ha	Producción estimada ton ¹⁰	Efecto rendimiento (ton) (7)	Superficie cosechada (ha)	Producción estimada (ton) ¹¹	Efecto superficie (ton) (10)	Efecto conjunto (ton) (7+10)=11	Efecto combinado (ton) (4-11)=12
promedio	474	40	18,960	-----	40	18,960	-----		18,960	-----		
1990	293	25.89	7,588	-11,372	25.89	12,272	-6,688	293	11,720	-7,240	-13,928	2,556
1991	194	6.91	1,339	-17,621	6.91	3,275	-15,685	194	7,760	-11,200	-26,885	9,264
1992	381	34.44	13,122	-5,838	34.44	16,325	-2,635	381	15,240	-3,720	-6,355	517
1993	354	46.07	16,312	-2,648	46.07	21,837	2,877	354	14,160	-4,800	-1,923	-725
1994	455	43.98	20,015	1,055	43.98	20,847	1,887	455	18,200	-760	1,127	-72
1995	661	44.95	29,713	10,753	44.95	21,306	2,346	661	26,440	7,480	9,826	927
1996	517	47.44	24,528	5,568	47.44	22,487	3,527	517	20,680	1,720	5,247	321
1997	363	21	7,623	-11,337	21	9,954	-9,006	363	14,520	-4,440	-13,446	2,109
1998	606	51.96	26,292	7,332	51.96	24,629	5,669	606	24,240	5,280	10,949	-3,617
1999	566	58.16	32,922	13,962	58.16	27,568	8,608	566	22,640	3,680	12,288	1,674
2000	637	51.04	32,512	13,552	51.04	24,193	5,233	637	25,480	6,520	11,753	1,799
2001	662	47.76	31,618	12,658	47.76	22,638	3,678	662	26,480	7,520	11,198	1,460

Fuente: elaboración propia con datos del cuadro 4

¹⁰ Suponiendo que el promedio de la superficie (474) se mantuvo constante durante el periodo

¹¹ Suponiendo constante el promedio del rendimiento (40) en el periodo

CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis realizado podemos concluir, que se logró el objetivo perseguido en este trabajo, y ahora se puede dar respuesta a las interrogantes planteadas al inicio del mismo, destacando los siguientes aspectos.

Las variables que explican la tendencia de la producción de fresa en México de acuerdo a los resultados de los modelos son: la superficie cosechada del año anterior, los precios al productor y las exportaciones principalmente durante el periodo.

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman los obtenidos en los estudios realizados en 1992 por Pérez y Jiménez en el sentido de que la producción nacional de fresa está fuertemente condicionada por las exportaciones, por lo que resulta de vital importancia reforzar la presencia de la fresa mexicana en el mercado de los Estados Unidos, tal como ha sucedido en los últimos años.

Los tres estados productores muestran un comportamiento de la producción distinto uno de otro, esto por sus diferencias en el sistema de producción, así tenemos que para Michoacán las variables explicativas son: la superficie, el precio medio rural y las exportaciones. Además de considerar otras que no son medibles, como problemas de escasez de agua apta para el cultivo, por mencionar alguna.

Para el caso de Guanajuato, la región que inició la producción de este cultivo en el país y ahora desplazado por otras entidades, el comportamiento de la producción durante esta década ha respondido ante cambios en la

superficie, esto significa que se esta dejando de plantar fresa en esta región debido a la falta de rentabilidad, reflejada en los altos costos de producción que se registran para el cultivo. Otras pudieran ser; el nivel tecnológico obsoleto que se ha estado usando, y el más grave y difícil, el control de plagas y enfermedades que ha obligado a abandonar el cultivo y ha ocasionado caídas del rendimiento.

Para Baja California, el modelo de regresión arroja que las variables explicativas del comportamiento han sido, los rendimientos y las exportaciones, lo que confirma su papel preponderantemente de estado competitivo y exportador.

La relación de cada una de las variables ha mantenido una relación directa en tal comportamiento. Siendo cada una decisiva en las decisiones del productor y con ello en el comportamiento de la producción de fresa en cada una de las regiones repercutiendo a nivel nacional.

En cuanto las hipótesis planteadas, estas se cumplen de acuerdo a la teoría económica. Es necesario aclarar que no del todo dado que información referente a costos de producción no fue posible disponer de ella, e identificar la influencia de esta variable en alguna de las regiones.

Es posible decir que el conocimiento de la influencia de cada una de estas variables y de las bases de teoría económica, nos permitirán señalar que decisiones debe tomar el productor, ante diferentes situaciones considerando su nivel de producción, de tal manera que le permita obtener su máximo beneficio, objetivo primordial en la producción.

RECOMENDACIONES

Dadas las condiciones prevalecientes en el sector fresero en cada una de las regiones, es conveniente realizar algunas recomendaciones con fundamento en la investigación realizada.

1. Se recomienda que para dar realce a este sector tan importante en la contribución de ingresos al sector agrícola, las dependencias correspondientes pongan en marcha un estudio para cada una de estas regiones, de tal manera que le permita hacer un diagnóstico del cultivo, de identificar las bondades que ofrece para los productores, de lo que pudiera generar en un futuro, si se invirtiera en él.
2. En el caso de los productores, es recomendable que para asegurar su producción se haga uso de un paquete tecnológico adecuado, es recomendable que los productores gestionen para obtener apoyo de financiamiento en algún paquete tecnológico que les permita hacer un mejor uso de recursos e insumos, de tal manera que les permita ser más productivos para posteriormente alcanzar la competitividad no solo en este cultivo sino en cualquier otro.
3. Es necesario que se promueva la asistencia técnica, que se promueva la información directamente al productor, sobre las expectativas de comercialización sobre todo para exportar.
4. En cuanto a cada una de las regiones; para el caso de Michoacán, muestra una tendencia creciente en la producción, es decir alcanza muy buenos niveles de producción a pesar de los bajos rendimientos, con base a esto, se recomienda que se emplee un sistema de producción más sofisticado que permita cubrir la mayor parte de la demanda de Estados Unidos durante el periodo invernal, que es cuando se tiene la posibilidad de obtener los mejores precios. Este sector promete mucho, les asegura que las inversiones son recuperables, es cuestión de darle la importancia que requiere.

5. Para los productores de Guanajuato, el problema es un poco mas difícil de combatir, ya que la permanencia de plagas de difícil combate ha ido rezagando la producción redituable del cultivo, sin embargo es importante que no se promueva a dejar de sembrar ya que esta región es la que abastece el mercado nacional, y de la misma manera permite que Michoacán pueda exportar el excedente. Dejando de producir, estaría obstaculizando el incremento en las exportaciones.

Es recomendable que se promuevan campañas contra plagas o bien la inserción del sistema de producción intensivo es decir, no sembrar cantidad sino cosechar calidad.

6. En el caso de Baja California, si lo que esta promoviendo la producción son los buenos rendimientos y las exportaciones, pudiera recomendar que se promuevan las bondades del cultivo de tal manera que se logre incrementar la superficie dedicada a dicho cultivo, con el objetivo de cubrir la demanda del vecino del norte y con ello aprovechar la cercanía de dicho mercado.

BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE Moreno, V. J. Tesis de Maestría en Ciencias. Efecto de la Política Gubernamental de Compra y Venta sobre los saldos de Comercio Exterior de maíz y sorgo. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. 1984.

ASERCA: Claridades agropecuarias. Revista Num. 55 Marzo de 1998.
Banco de México (BANXICO). Indicadores Económicos.

BARRIENTOS. Recursos genéticos disponibles a México de fresa. Sociedad mexicana de fitogenética. 1984.

BERTELSEN, Diane. **The U.S. Strawberry Industry.** Commercial Agriculture Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Statistical Bulletin No. 914. January 1995.

C. Merrill William, A. Fox Karl. Introducción a la estadística económica. Amorrortu editores. Capítulos 10 y 12

DOMADAR, Gujarati. Econometría. McGraw-Hill. 2da edición México 1998.

FAO. Datos estadísticos. www.fao.org.

FIRA. Análisis de rentabilidad de cultivos. 1993 www.fira.gob.mx

GALLETA, G.J. and J.L. Mass. Strawberry Genetics. Hortsciencie. 1990

GONZALEZ, M. J. et al. La planificación del desarrollo Agropecuario. Vol. 2, Ed. Siglo XXI, 4ta edición. México 1986

HANKE John E., Arthur G. R. Pronósticos en los Negocios. Editorial Prentice Hall. 5ta edición México 1996.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto. Metodología de la investigación. Editorial McGRAW-HILL. México. 1995.

INEGI. Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos. Exportaciones e Importaciones. 1990-2000.

JIMENEZ, F.N. Estimación de la oferta de fresa en México. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 84 p 1992.

LÓPEZ, T.M. Horticultura ed. Trillas, México. 1994.

P. Caldentey, Albert. A.C. Gómez M. Economía de los Mercados Agrarios. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 1993.

PEREZ, S.F. Estudio econométrico para la comercialización de fresa en México. Tesis de maestría en ciencias. Universidad Autónoma Chapingo, México,.1992

PEREZ, Sánchez Rogelio. Un sistema de demanda casi ideal aplicado a un conjunto de frutas: fresa, guayaba, papaya, plátano y tuna. Tesis de maestría, colegio de posgraduados, Montecillos, México.2000..

SAGARPA. Centro de Estadística Agropecuaria (CEA). www.sagar.gob.mx

SARH. Guía para cultivar fresas. Folleto 1 para productores.1994

SECOFI. Presentación de Resultados. Grupo estratégico. 1999.

SIACON. Estadísticas agrícolas, 2001.

SNODGRASS, M.and Wallace,L.T. Agriculture, economics and Resource Management. Ed. Prentice Hall, INC. USA. p 521.

TOMEK G.William Robinson, L Kenneth. Agricultural Product Prices,Cornel University Press, New York 1975.

ANEXOS ESTADISTICOS

Modelo mejor ajustado a nivel nacional

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.90448646
Coefficiente de determinación R ²	0.81809575
R ² ajustado	0.72714363
Error típico	0.10724096
Observaciones	10

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media cuadrática	F	Valor crítico de F
Regresión	3	0.31033727	0.10344576	8.99479552	0.01223311
Residuos	6	0.06900374	0.01150062		
Total	9	0.37934101			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%	
Intercepción (sacar antilogaritmo)	-5.58616482	5.68050697	-0.98339195	0.36339124	-19.4858748	8.31354518	-19.4858748	8.31354518	
	8.946765375	0.92166012	0.40242492	2.29026605	0.06192145	-0.06303889	1.90635914	-0.06303889	1.90635914
	7.694939101	0.68476356	0.33649381	2.03499602	0.08805244	-0.13860773	1.50813486	-0.13860773	1.50813486
	10.24103064	0.37510246	0.10446698	3.59063193	0.01149515	0.11948079	0.63072413	0.11948079	0.63072413

Análisis de los residuales	Observación	Logaritmo producción	LOGARITMO SUPERFICIE año t	Logaritmo PMRreal t-1 \$	logaritmo X	Residuos		
						Residuos	Residuos estandarizados	Residuos estandarizados
	1	11.5797613	8.54539185			11.3953998	-0.16028529	-1.83053735
	2	11.3869313	8.94676537	7.6949391	10.2410306	11.4702991	-0.01319296	-0.15067016
	3	11.2351145	8.63887971	7.65344747	10.0736522	11.3117791	0.14991624	1.71211766
	4	11.4571062	8.6573029	7.83810669	9.8909594	11.7037215	0.08561526	0.97776872
	5	11.7893368	8.87472777	7.40671073	10.7665463	11.6627184	0.02540325	0.29011772
	6	11.6881217	8.88086361	7.15843617	11.0953928	11.5729902	-0.07621449	-0.87040717
	7	11.4967758	8.72029729	7.25347746	11.0772073	11.734293	-0.0490542	-0.56022328
	8	11.6852388	8.78553953	7.34903788	11.1724753	11.7769008	0.05619327	0.64175501
	9	11.8330941	8.8306892	7.44740157	10.9955618	11.8905705	-0.03313379	-0.37840432
	10	11.8574367	8.78001889	7.41463312	11.4829198	11.7658154	0.0147527	0.16848317
		2001	11.7805681	8.648046	7.43661727			

Resumen Modelo para Michoacan

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.9477773
Coefficiente de determinación R ²	0.8982818
R ² ajustado	0.84742271
Error típico	0.12309942
Observaciones	10

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media Cuadrado	F	Valor crítico de F
Regresión	3	0.80292908	0.26764303	17.6621654	0.00221252
Residuos	6	0.0909208	0.01515347		
Total	9	0.89384988			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción (sacar antilogaritmo)	-1.46819231	2.89267929	-0.50755447	0.62987785	-8.54632872	5.6099441	-8.54632872	5.6099441
	8.668196065	0.36477897	1.38105944	0.21649539	-0.28152387	1.0110818	-0.28152387	1.0110818
	7.510430556	0.56684597	1.99171726	0.09349327	-0.12954963	1.26324156	-0.12954963	1.26324156
	10.24103064	0.4863744	4.35143871	0.00481504	0.21287494	0.75987387	0.21287494	0.75987387

DATOS PARA MICHOACAN

Análisis de los residuales				AÑO	Logaritmo producción	LOGARITMO SUPERFICIE t	logaritmo PMRreal t-1 \$	logaritmo X t-1
<i>Observación</i>	<i>Coeficiente</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estandarizados</i>	1990	11.1415719	8.0426995	7.61035762	
1	10.6083477	-0.09512175	-0.94638851	1991	11.0657317	8.66819606	7.51043056	10.2410306
2	10.3233897	0.02628892	0.26155464	1992	10.5132259	7.97625194	7.52833177	10.0736522
3	10.5315559	0.0511067	0.50847247	1993	10.3496787	7.83636976	7.27239839	9.8909594
4	11.0246534	0.17626997	1.7537511	1994	10.5826626	7.57609734	7.55013534	10.1904694
5	11.04735	-0.09395035	-0.93473403	1995	11.2009234	8.24459676	7.49554194	10.7665463
6	11.0326472	-0.17307141	-1.72192795	1996	10.9533997	8.28349413	7.22838845	11.0953928
7	10.9844666	-0.01237928	-0.12316437	1997	10.8595758	8.01697775	7.38956395	11.0772073
8	11.1311322	0.01229356	0.12231146	1998	10.9720873	8.09529378	7.17242458	11.1724753
9	11.2369796	0.01878005	0.18684706	1999	11.1434258	8.16108951	7.54062153	10.9955618
10	11.0442359	0.08978361	0.89327813	2000	11.2557597	8.21824793	7.27239839	11.4829198
				2001	11.1340195	8.05864371	7.07665382	11.4344665

Modelo mejor ajustado para Guanajuato.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.81806605
Coefficiente de determinación R ²	0.66923207
R ² ajustado	0.63248007
Error típico	0.16630179
Observaciones	11

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	0.50360462	0.503604623	18.2094091	0.00208875
Residuos	9	0.24890657	0.027656286		
Total	10	0.7525112			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción (sacar antilogaritmo)	2.98396154	1.68597076	1.769877394	0.11052788	-0.8299722	6.797895279	-0.829972203	6.797895279
	7.321849714	0.9409865	4.267248418	0.00208875	0.4421496	1.439823406	0.442149601	1.439823406

INFORMACION Guanajuato

Análisis de los residuales

Observación	co 10.203555	Residuos	Residuos estándares
1	9.72804745	0.03370371	0.213628671
2	10.1924691	-0.15104733	-0.957403184
3	10.3954148	0.27841238	1.764697887
4	10.2892598	0.06495298	0.411700032
5	10.2488118	-0.33646361	-2.132651647
6	10.2964308	0.02714773	0.17207402
7	10.3156794	0.12395063	0.78565261
8	10.3129535	-0.0783294	-0.496485532
9	10.3288078	-0.05110505	-0.323925886
10	10.0063454	0.01962522	0.12439313
11	9.81336651	0.06915274	0.438319899

año	Logaritmo producción	SUPERFICIE t
1990	10.2035551	7.3218497
1991	9.76175116	7.1670379
1992	10.0414217	7.6605855
1993	10.6738272	7.8762589
1994	10.3542128	7.7634464
1995	9.91234818	7.7204617
1996	10.3235785	7.7710671
1997	10.43963	7.7915228
1998	10.2346242	7.7886261
1999	10.2777028	7.8054746
2000	10.0259706	7.4627892
2001	9.88251925	7.2577077

Resumen modelo para Baja California

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.96476181
Coefficiente de determinación R ²	0.93076535
R ² ajustado	0.91098402
Error típico	0.14288404
Observaciones	10

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	2	1.92124243	0.96062121	47.0527225	8.73237E-05
Residuos	7	0.14291093	0.02041585		
Total	9	2.06415336			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	1.75350144	1.02840498	1.70506898	0.13195279	-0.67828818	4.18529107	-0.67828818	4.18529107
	10.24103064	0.25668043	3.04074105	0.01882724	0.057073714	0.45628715	0.05707371	0.45628715
	1.932969638	1.44548756	8.64025342	5.5575E-05	1.049893548	1.84108157	1.04989355	1.84108157

Análisis de los residuales				año	Logaritmo producción	logaritmo X	LOGARITMO RENDIMIENTO
				1990	8.934323331		3.25385679
				1991	7.199678346	10.2410306	1.93296964
				1992	9.48204549	10.0736522	3.53921868
				1993	9.699656312	9.8909594	3.83016198
				1994	9.904237271	10.1904694	3.78373499
				1995	10.29933994	10.7665463	3.80555076
				1996	10.1075706	11.0953928	3.85946575
				1997	8.938925272	11.0772073	3.04452244
				1998	10.17701999	11.1724753	3.95047419
				1999	10.40189641	10.9955618	4.06319783
				2000	10.38936453	11.4829198	3.93260964
				2001	10.36148186	11.4344665	3.86618847
<i>Observación</i>	<i>Residuos</i>	<i>Residuos estandarizados</i>					
1	9.45510737	0.02693812	0.21377443				
2	9.82876863	-0.12911232	-1.02460439				
3	9.83853734	0.06569993	0.52137889				
4	10.0179394	0.2814005	2.23312687				
5	10.1802814	-0.07271077	-0.57701519				
6	8.99762307	-0.0586978	-0.46581168				
7	10.3316185	-0.15459851	-1.22685666				
8	10.4491489	-0.04725248	-0.37498437				
9	10.3854805	0.00388401	0.03082258				
10	10.2770325	0.08444932	0.67016951				

