

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION**



**INDUSTRIALIZACION Y COMERCIALIZACION DE  
LA FRESA EN MEXICO**

**SEMINARIO DE INVESTIGACION ADMINISTRATIVA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN ADMINISTRACION  
P R E S E N T A :  
SALVADOR IGNACIO MAGAÑA BARRERA**

**Director de Seminario: Lic. Jorge Colín Contreras**

**México, D. F.**

**1984**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION. . . . .	1
<b>1. ASPECTOS GENERALES</b>	<b>3</b>
1.1 Antecedentes históricos. . . . .	3
1.2 Aspectos botánicos . . . . .	9
1.3 Agronómico . . . . .	17
1.3.1 Suelo . . . . .	17
1.3.2 Preparación de la tierra. . . . .	19
1.3.3 Siembra o plantación. . . . .	21
1.3.4 Labores de cultivo. . . . .	24
1.3.5 Plagas y enfermedades . . . . .	28
1.3.6 Cosecha . . . . .	34
1.4 Principales regiones productoras . . . . .	39
1.4.1 Michoacán . . . . .	43
1.4.2 Guanajuato. . . . .	46
<b>2. IMPORTANCIA ECONOMICA DEL CULTIVO</b>	<b>48</b>
2.1 Mano de obra . . . . .	51
2.2 Exportaciones. . . . .	54
2.3 Estructura productiva. . . . .	58
<b>3. INDUSTRIALIZACION</b>	<b>63</b>
3.1 Características de las empacadoras y congelado ras. . . . .	63
3.2 Descripción de los procesos de industrializa- ción . . . . .	64
3.2.1 Fresa fresca de exportación . . . . .	64
3.2.2 Fresa congelada con azúcar de exporta- ción. . . . .	66
3.2.3 Mermelada de fresa. . . . .	68
3.3 Control de calidad . . . . .	69
3.4 Costos de industrialización. . . . .	70
3.5 Requisitos de empaçado y etiquetado. . . . .	73

	Pág.
<b>4. COMERCIALIZACION</b>	<b>77</b>
4.1 Mercado nacional . . . . .	77
4.2 Mercado tradicional. . . . .	81
4.3 Mercado no tradicional . . . . .	88
<b>5. PRINCIPALES PROBLEMAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION</b>	<b>93</b>
5.1. Producción; problemas y alternativas . . . . .	93
5.2 Industrialización; dificultades y proposiciones	95
5.3 Comercialización; obstáculos y recomendaciones	96
5.4 Mercadotecnia. . . . .	98
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>103</b>

## INTRODUCCION

La presente investigación fue realizada, con el objeto de presentar un análisis de la situación actual que guarda, la industrialización y comercialización de la Fresa en nuestro país.

Este estudio viene a complementar las investigaciones anteriores sobre el tema, así como resaltar los principales problemas y dificultades existentes, aportando a la vez una gama de sugerencias alternas, tendientes a mejorar las condiciones actuales que muestra este cultivo.

La investigación se realizó en cinco etapas.

La primera resalta los aspectos generales de la Fresa, su historia y los insumos necesarios para su producción, las características de los Estados productores; la segunda, muestra la importancia que representa la Fresa en la economía nacional; la tercera fase indica los factores que intervienen en la industrialización y la participación de los mismos en los procesos de transformación; la penúltima etapa señala los principales medios de distribución del producto, así como los diferentes mercados de consumo y, por último, la más importante etapa, distingue los obstáculos existentes en las áreas estudiadas y propone recomendaciones a los mismos.

La investigación realizada fue en un 70% de tipo documental, obteniendo información de estudios anteriores sobre el tema, estadísticas, archivos y bibliotecas provenientes de diversas

dependencias del gobierno federal, tales como; Comisión Nacional de Fruticultura, Dirección General de Agricultura, Dirección General de Economía Agrícola de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, así como el Instituto Mexicano de Comercio Exterior; y organismos privados como: Asociación Regional de Productores de Frutas y Legumbres del Valle de Zamora, A.C.; Asociación Regional de Productores de Fresa de Irapuato, A.C., etc.

El 30% restante de la investigación se obtuvo por medio de la investigación directa en las empacadoras y congeladoras de los Estados de Guanajuato y Michoacán, así como a agricultores de este cultivo, con el objeto de reafirmar la información obtenida en la investigación documental.

#### HIPOTESIS PLANTEADA

La producción destinada a consumo nacional no satisface la demanda, la cual se responde principalmente en los dos últimos capítulos del estudio.

Por último, se desea hacer llegar un sincero agradecimiento a todas aquellas personas e instituciones que contribuyeron a la realización del presente estudio.

El autor.

## CAPITULO I

### ASPECTOS GENERALES

#### I.1. Antecedentes Históricos

La fresa fruto succulento, agridulce y aromático de forma redondeada procedente de la región de Lyon en Francia, inicia su cultivo en nuestro país en la zona de Irapuato, Guanajuato, a mediados del siglo XIX, por familias de agricultores para consumo local en un principio, y más tarde, distribuyendo su producto en poblaciones mayores, pero siempre en una modesta escala doméstica.

En el año de 1925 se tiene la primera estadística registrada de la fresa, en dicho año la superficie cosechada es la más baja en la historia del cultivo y consiste en 150 hectáreas, la producción obtenida fue de 402 toneladas, el rendimiento, o sea la relación entre la producción y la superficie fue de 2,680 toneladas por hectárea.

El consumo per-cápita en ese año fue de 0.026 Kgs.

La primera exportación que se registró fue en el año de 1934 y consistió en dos toneladas.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de 1925 a 1982 con la intención de mostrar el desarrollo de la fresa en México y la importancia de la misma en materia de exportación. (Ver Cuadro 1)

EVOLUCION DE LA FRESA EN MEXICO  
DE 1925 A 1982

CUADRO #1

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCION (TON)	RENDIMIENTO MEDIO (KG/HA)	COMERCIO EXTERIOR		CONSUMOS	
				IMPORTACION (TON)	EXPORTACION (TON)	NACIONAL (TON)	PER-CAPITA (KG)
1925	150	402	2 680	- -	- -	402	0.026
1926	211	417	1 976	- -	- -	417	0.027
1927	161	441	2 739	- -	- -	441	0.028
1928	186	457	2 457	- -	- -	457	0.029
1929	193	504	2 611	- -	- -	504	0.031
1930	202	524	2 594	- -	- -	524	0.032
1931	240	744	3 100	- -	- -	744	0.044
1932	271	800	2 952	- -	- -	800	0.047
1933	360	1 165	3 236	- -	- -	1 165	0.067
1934	365	1 024	2 805	- -	2	1 022	0.057
1935	394	1 279	3 246	- -	1	1 278	0.071
1936	353	1 178	3 337	- -	9	1 169	0.063
1937	387	1 226	3 168	- -	21	1 205	0.064
1938	390	1 262	3 236	- -	16	1 246	0.065
1939	399	1 279	3 206	- -	14	1 265	0.065
1940	399	1 314	3 293	- -	4	1 310	0.066
1941	403	1 323	3 283	- -	2	1 321	0.065
1942	418	1 345	3 218	- -	- -	1 345	0.065
1943	468	1 356	2 897	- -	40	1 316	0.062
1944	448	1 467	3 275	- -	157	1 310	0.060
1945	471	1 516	3 219	- -	3	1 513	0.068
1946	476	1 578	3 315	- -	- -	1 578	0.069
1947	485	1 585	3 268	- -	4	1 581	0.067
1948	491	1 598	3 255	- -	170	1 428	0.059
1949	492	1 608	3 268	- -	3 146	*	*
1950	759	2 346	3 091	- -	1 632	714	0.028
1951	760	2 354	3 097	- -	2 752	*	*
1952	765	2 413	3 154	- -	2 790	*	*
1953	802	2 643	3 296	- -	2 430	213	0.007
1954	1 014	3 209	3 165	- -	4 433	*	*
1955	1 368	4 541	3 319	- -	6 097	*	*
1956	2 613	9 018	3 451	- -	6 684	2 334	0.074
1957	3 321	12 250	3 689	- -	8 300	3 950	0.121
1958	4 265	18 274	4 285	- -	6 961	11 313	0.336
1959	4 770	21 456	4 498	- -	10 213	11 243	0.322
1960	4 883	23 254	4 762	- -	13 261	9 993	0.277
1961	5 284	24 936	4 719	- -	15 245	9 691	0.260
1962	6 559	34 324	5 233	- -	18 056	16 268	0.422
1963	6 280	33 133	5 276	- -	19 049	14 084	0.353
1964	5 215	71 684	13 746	- -	21 960	49 724	1.205
1965	6 395	87 546	13 690	- -	30 384	57 162	1.339

EVOLUCION DE LA PRESA EN MEXICO  
DE 1925 A 1982

CUADRO # 1  
(continuación)

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA (HA)	PRODUCCION (TON)	RENDIMIENTO MEDIO (KG/HA)	COMERCIO EXTERIOR		CONSUMOS	
				IMPORTACION (TON)	EXPORTACION (TON)	NACIONAL (TON)	PER-CAPITA (KG)
1966	8 832	143 695	16 270	- -	46 379	97 316	2.204
1967	8 302	127 820	15 396	- -	46 403	81 417	1.783
1968	6 989	115 188	16 481	- -	46 706	68 482	1.449
1969	6 576	104 192	15 844	- -	72 100	32 092	0.656
1970	7 873	126 925	16 122	- -	91 309	35 616	0.702
1971	6 903	103 441	14 985	- -	61 840	41 601	0.792
1972	5 758	89 474	15 539	- -	65 663	23 811	0.438
1973	6 681	105 044	15 723	- -	73 651	31 393	0.559
1974	5 659	101 789	17 987	- -	88 852	12 937	0.222
1975	5 406	69 001	12 764	- -	61 296	7 705	0.128
1976	5 380	89 321	16 602	- -	37 993	51 328	0.830
1977	5 631	104 040	18 476	- -	69 060	34 980	0.549
1978	6 237	99 379	15 934	- -	70 722	28 657	0.436
1979	8 025	120 550	15 022	- -	83 034	37 516	0.555
1980	6 133	78 119	12 737	- -	44 360	33 759	0.482
1981	5 638	81 937	14 533	- -	29 276	52 661	0.739
1982	3 192	44 617	13 978	- -	17 461	27 156	0.371

\* En estos años la exportación resulta superior a la producción nacional, lo cual es absurdo pues tratándose de un producto perecedero no puede haber remanente de cosechas anteriores.

FUENTE: Econotecnia Agrícola, SARH-DGEA.  
Septiembre, 1983.

Así, a partir de 1950, que fue el primer año donde se exportó un número significativo de toneladas (1 632 Ton.) a los E.E.U.U. y observando que la fresa proporcionaba una alta rentabilidad, los agricultores se establecieron en forma anárquica desde Irapuato, en Guanajuato, hasta Zamora, en Michoacán, donde hoy se encuentra la principal zona fresera del país.

Este abrumador crecimiento dio como resultado que la superficie se elevara de 759 hectáreas en 1950 a 8 832 hectáreas en 1966, dedicadas a este cultivo, se especializó la mano de obra y se introdujeron nuevas técnicas que aumentaron el rendimiento por hectárea siendo 2.346 Ton. x Ha. en 1950 a 16.48 Ton. x Ha. en 1968, tomando un intervalo de 18 años.

Obviamente las consecuencias de esa situación no se hicieron esperar y el precio del producto sufrió una considerable baja, tanto a nivel nacional como internacional, dado el exceso de oferta; hasta llegar al punto de volverse incosteable su producción para la mayoría de los agricultores. Gran parte de las congeladoras del país tuvieron que cerrar y la actividad fresera sufrió su primera y fuerte crisis en las dos regiones productoras del país. En el año de 1969 hubo necesidad de abandonar cosechas enteras ya que su recolección resultaba infructuosa.

Ante esta alarmante situación, el Gobierno Federal por conducto de la extinta Secretaría de Agricultura y Ganadería, creó el 25 de junio de 1970 la "Comisión Nacional de la Fresa, A.C.", en la cual integró a productores, congeladores y exportadores de fresa de la República Mexicana.

Dicha asociación tenía como objetivos inmediatos la reglamentación de la superficie cultivada con fresa, y así controlar la producción para evitar nuevas crisis.

Así para el año de 1971 la "Conafre, A.C." dispuso que se sembraran 6 903 hectáreas repartidas de la forma siguiente: (Ver Cuadro 2).

**CUADRO 2**

**MEXICO: PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE FRESA EN EL AÑO --  
AGRICOLA DE 1971.**

<u>SUPERFICIE</u>		
<u>ESTADO</u>	<u>HECTAREAS</u>	<u>% PARTICIPACION</u>
MICHOACAN	3 397	49.2
GUANAJUATO	2 970	43.0
JALISCO	240	3.5
OTROS	<u>296</u>	<u>4.3</u>
T O T A L	6 903	100.0
<u>PRODUCCION</u>		
<u>ESTADO</u>	<u>TONELADAS</u>	<u>% PARTICIPACION</u>
MICHOACAN	53 849	52.1
GUANAJUATO	44 550	43.1
JALISCO	4 000	3.8
OTROS	<u>1 042</u>	<u>1.0</u>
T O T A L	103 441	100.0

FUENTE: Econotecnía Agrícola, DGEA, SARH, Núm. 10 Volumen I, Oct. 1977.

Así en esta forma la situación de la fresa en nuestro país dejó de ser tan alarmante como dos años atrás y comenzó en México el cultivo organizado de la fresa, contando con la cooperación de campesinos, industriales y comerciantes freseros en toda la República.

La Comisión Nacional de la Fresa en los 4 años de actividad, reguló la superficie por sembrar y mantuvo una organización fructífera, ya que no hubo excesos de superficie, ni de producción que trajeran como consecuencia el desplome del mercado fresero.

Posteriormente dicho organismo desapareció en el año de 1974, tomando las riendas el Gobierno Federal por medio de la extinta Secretaría de Agricultura y Ganadería, ahora Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, que por conducto de sus representaciones en todos los estados, controla y dirige el medio fresícola nacional.

## I.2. ASPECTOS BOTANICOS

Fresa es el nombre vulgar del género *Fragaria*, el fruto o fresa es el receptáculo de la flor, carnosos, azucarados y perfumados. El género *Fragaria* comprende varias especies, todas ellas han dado origen a numerosas variedades, ya simplemente por el cultivo, ya por cruzamiento.

De este género, las especies principales, y de éstas las variedades son:

- *Fragaria Vesca*. Vulgarmente llamada fresa de los bosques, florece en abril y mayo, es originaria de Europa y crece espontáneamente en Cataluña, Aragón, Navarra, Asturias y otros puntos de España. Este tipo de fresa da lugar a las siguientes variedades;

Fresa temprana pequeña de Fontenay.- Variedad que se diferencia muy poco de la fresa salvaje de los bosques, muy temprana, fruto pequeño redondo y de un rojo intenso cuando está maduro. Esta variedad no da fresas más que en primavera.

Fresa de Montreuil.- Variedad muy distinta, de hoja bastante estrecha y muy plegada, planta vigorosa, fértil, de frutos cónicos bastante alargados, alguna vez en forma de cresta de gallo, de color rojo intenso cuando están maduros, lo que no ocurre hasta finales de junio o a principios de julio. Esta variedad es muy productiva; no da más de una sola cosecha.

- *Fragaria Alpina*.- Recibe también los nombres de fresa de los alpes, fresa de las cuatro estaciones, fresa de todos los meses, fresa perpetua y fresa de los alpes de dos esta

ciones. Planta muy diferente de la fresa de los bosques, de la cual se distingue por las dimensiones un poco mayores de todas sus partes, de su fruto particularmente, y sobre todo por la facultad única que posee de producir sucesivamente dos flores durante la buena estación. Esta fresa presenta casi los mismos caracteres y sabor que la fresa de los bosques, pero es, más alargada y en general más gruesa y puntiaguda.

La *Fragaria alpina* presenta las siguientes variedades:

**Fresa bella de Meaux.** Es una de las más hermosas y mejores variedades de las cuatro estaciones, es muy temprana, desarrolla grandes plantas de extraordinario vigor, y arroja retoños que fructifican con frecuencia en el mismo año. La hoja es verde oscura, de mediana extensión y de tallos rectos y erguidos sostienen admirablemente sus numerosos frutos con forma cónica, el color de éstos es rojo carmín-intenso brillante con reflejos como barnizados y su tamaño es mayor que el de los frutos compuestos de la especie originaria. Es una planta rústica de fácil cultivo y sumamente productiva todo el año, reuniendo por consiguiente las cuatro condiciones que son de desear: precocidad, fertilidad, rusticidad y sabor delicado.

**Fresa blanca de los Alpes.** Es una de las variedades más conocidas de tiempos muy atrás; difiere de la *Fragaria alpina* por el color de su fresa y su sabor un poco menos ácido; es también de dos cosechas.

**Fresa amarilla de los Alpes.** Hermosa variedad de fresa de los alpes, caracterizada por su fruto cónico grueso y que toma en su madurez completa un tinte casi negruzco. Esta clase es muy fértil, productiva y recomendable pues se produce de semilla fácilmente y sin variaciones.

Fresa de los alpes sin estolones.- Esta forma tan distinta tiene la ventaja de no producir estolones o renuevos -- que hacen difícil el entretenimiento de las plantaciones - de fresa; existe una variedad de fruto rojo y otra de fruto blanco, ambas son rústicas, fértiles, productivas, de varias cosechas, se reproducen sin ninguna variación por semilla y por multiplicidad de los pies.

Fresa de las cuatro estaciones mejorada. Se distingue de las demás por la forma particular de su fruto, que es muy largo y muy delgado.

- *Fragaria collina*. - Se parece por sus caracteres de vegetación a la fresa común y a la de los alpes; se distingue, - no obstante, de la primera por la sencillez de sus estolones y de la segunda en que no produce dos flores sucesivas, sus frutos son más redondeados y poco más gruesos, su color es mucho más empañado y menos brillante que el de las demás fresas; la carne es bastante compacta, mantecosa y - de un sabor marcado muy particular. Su variedad más estimada es la:

Fresa estrellada, de fruto compuesto elipsoidal, succulento, pero poco aromático.

- *Fragaria Elatior*. - Denominada vulgarmente fresa caprón, - esta especie tiene retoños y hojas plegadas de color verde oscuro, su fruto es de color rojo muy oscuro, violeta. De esta especie provienen las variedades:

Fresa caprón frambuesa.- En esta variedad la vegetación es vigorosa y el follaje abundante, sus frutos son muy numerosos casi esféricos no maduran hasta fines de junio y - presentan un color violeta, su carne es llena, jugosa, na

tecosa de tinte blanco o ligeramente amarillo y algunas veces verdoso, el sabor es muy pronunciado que hasta se parece un poco al de la frambuesa.

Fresa bella bordalesa. Planta menos desenvuelta que la caprón frambuesa, más rechoncha y más recogida; hojas de un verde dorado un poco gris, flores muy grandes de un blanco limpio y con pétalos redondeados, sus frutos maduran a mediados de junio, son gruesos y bastante alargados, frecuentemente cónicos, excediendo notablemente en volumen a los de caprón frambuesa. Y por último tenemos a:

- *Fragaria Virginiana* que da origen a la fresa escarlata de Virginia; es una planta vivaz originaria de América del Norte. Crece abundantemente en Virginia y en el Canadá. Es, sin duda alguna, la primera especie que fue introducida en Europa; es una planta poco elevada que arroja muchísimos vástagos, estando muy generalizado su cultivo en las huertas y jardines por su fertilidad y precocidad. Los frutos son numerosos, pequeños y redondeados. Esta fresa-redondeada o algo oval es de carne muy jugosa, ligeramente acídula y perfumada.

## LOS FRESONES

El grupo de las fresas grandes o fresones, es el resultado de la hibridación, o sea, del cruzamiento de varias especies, en este caso entre las americanas. *Fragaria virginiana*, la *Fragaria ovalis*, la *Fragaria chilensis* o fresa de Chile y la *Fragaria californiana* o fresa de California, esta última se encuentra también en Australia y es la menos empleada en los cruces. Este grupo de los fresones es riquísimo de formas, existen notables diferencias en la consistencia de la pulpa, en la forma-

del fruto y en la época de maduración, ya que se distinguen variedades tempranas, semitempranas, de media estación y tardías.

Respecto al perfume y la resistencia merece particular mención la fresa ananasa, así denominada por recordar el sabor y aroma del plátano. Este tipo de fresas tienen mucha jugosidad, por la pulpa compacta y por el vigor; es defectuosa en coloración. Entre las variedades tardías, han merecido renombre la "Madame Moutot", llamada también fresa tomate, capuchón rojo, Princesa Juliana o Congo (en Holanda), vigorosa, rústica, poco exigente respecto al terreno, de frutos muy grandes (hasta 70 grs. y más), redondeadas, de color rojo claro, de pulpa rosada o asalmonada, jugosa, acídula, perfumada. Es una de las pocas variedades que responde a las exigencias del cultivo industrial destinado a la exportación, por su productividad, resistencia a los transportes y con caracteres estéticos y organolécticos, es preferentemente variedad de consumo en estado fresco.

#### FORMAS DEL FRUTO

Uno de los caracteres de diferenciación entre las distintas variedades más fácil de observar es el de la forma del fruto. Esta es muy variada y prácticamente ilimitada pues existen numerosas graduaciones entre los principales tipos de formas observadas. Los frutos se han clasificado en:

- Troncocónico
- Cónico puntiagudo
- Cónico no puntiagudo
- Cónico alargado
- Cordiforme.

Globuloso

En abanico

Rectangular con cima puntiaguda

Ovoide

Etc....

Hay que tener en cuenta, para determinar los factores naturales favorables al desarrollo de una variedad, el país de origen de la misma.

#### VARIEDADES AMERICANAS

Dada la similitud de clima que existe entre los Estados meridionales de Norteamérica y nuestra península, es muy interesante conocer lo que se está realizando en los Estados Unidos, en ambientes de condiciones climáticas semejantes. En los Estados Unidos la producción de fresas es muy grande, ya que un buen porcentaje de la producción está destinada al consumo fresco. Los Estados en los cuales se ha concentrado la producción son California y los Estados del Este: Missouri, Louisiana, Florida y Georgia. En California la producción está basada en las llamadas "variedades de la universidad", es decir, en las variedades obtenidas en la Universidad de Davis tras un programa de mejoramiento genético iniciado por H.E. Thomas y E.V. Goldsmith y continuado por R.S. Bringham y V. Voth. La selección de las "variedades de la universidad" se ha realizado en gran parte en Davis, que está en el 37° paralelo, es decir a la misma latitud que el sur de nuestra península de Baja California, estas variedades han proporcionado buenos resultados incluso en las regiones meridionales de California y en las Islas Canarias.

Se han difundido en 1945 las variedades Lassen y Shasta, en 1958 La Solana, en 1961 La Torrey y la Fresno, en 1964 La Tio-

ga, en 1966 La Aliso y La Salinas. Los fines del programa de mejoramiento genético que todavía prosigue son los de obtener variedades que tengan:

- a) Elevadísima capacidad de producción.
- b) Fructificación prolongada por tres meses y más.
- c) Resistencia a las principales enfermedades.
- d) Resistencia a la salinidad presente en muchos terrenos de las zonas próximas al mar.
- e) Limitada necesidad de frío invernal.
- f) Óptima resistencia a las manipulaciones y a los transportes.
- g) Adaptabilidad a la transformación industrial.

A continuación se mencionan algunas características de las variedades producidas en los Estados Unidos.

**Lassen.-** Ha sido seleccionada como planta muy vigorosa y productiva, tiene buena tolerancia respecto a las virosis y a la salinidad del terreno, las hojas son de color verde claro, grandes; el fruto es de tamaño medio, constante, de forma cónica muy regular, de color rojo vivo, brillante y uniforme; la pulpa es bastante compacta de color claro, de blanquesina a rosada con algunas venas de rojo. Tiene características gustativas discretas pero no mucho aroma. A diferencia de las otras variedades californianas, ésta puede ser plantada indiferentemente, de julio a septiembre, siempre con buenos resultados -- productivos en la primavera siguiente.

**Shasta.-** Planta muy vigorosa, hojas grandes de color verde oscuro. Fruto de tamaño medio, de forma cónica, de color rojo vivo brillante y uniforme. La pulpa es más compacta que la de la Lassen, jugosa, de color rojo. Tiene excelentes características gustativas, buen aroma, justo equilibrio entre azúcares-

y acidez. La planta es más bien sensible a las virosis y a la salinidad del terreno.

Solana.- Se comenzó a comercializar desde 1957, es la más tardía de este grupo de variedades. Las cualidades gustativas -- del fruto son excelentes, la pulpa es jugosa, dulce-ácida, aromática, de color rosado con venas más claras y más oscuras. Su productividad sin embargo, no es constante.

Torrey.- Su fruto es grande de forma cónica regular, color rojo muy vivo y brillante de aspecto muy atractivo. Buenas cualidades gustativas. Resistencia excepcional a las manipulaciones y al transporte, muy adecuada para la utilización industrial.

Fresno.- Obtenida al igual que la Torrey del cruce Lassen; ofrece un fruto de buen tamaño, de forma cónica o cónico alargada, regular. Buenas cualidades gustativas.

Tioga.- Vigorosa y muy productiva, se le considera la variedad de pulpa más consistente y por tanto más resistente a los transportes. En California ha sorprendido también por la producción bastante elevada a condición de ser plantada en el período exacto, es decir, más bien precozmente.

De todas estas variedades estudiadas anteriormente en nuestro país se cultivan principalmente 3 de ellas y son la Fresno, -- Tioga y Solana. En la región de Zamora donde se encuentra -- aproximadamente el 60% de la superficie nacional dedicada al cultivo de la fresa se utilizan principalmente las variedades de tioga y fresno y en la región de Irapuato con el 35% de la superficie se usan las 3 variedades. En ambas regiones se manifiesta la proporción de 85,000 a 90,000 estolones por hectárea sembrada en los años agrícolas de 1983 y 1984.

### 1.3 AGRONOMICO

#### 1.3.1 SUELO

La fresa es un cultivo que requiere de altas inversiones, por lo cual es muy importante seleccionar el lugar más conveniente para plantarla. En general este tipo de cultivos prefieren -- los suelos fértiles, sueltos, frescos, bien drenados y de naturaleza areno arcilla-humifera. Es indispensable corregir los terrenos mal constituidos enmendándolos con estercoladuras; en los terrenos arcillosos, arenosos o calcáreos, se recomienda -- que con mucha anticipación a la siembra, se agregue estiércol bien descompuesto y en cantidades que no sobrepasen los 4 kilogramos por metro cuadrado. El empleo de cal apagada es también muy conveniente por su acción correctora sobre los suelos arcillosos y humíferos, pero su aplicación debe hacerse solamente de acuerdo a previos análisis químicos. La incorporación de las enmiendas orgánicas se recomienda realizarse con un espesor de 20 a 25 centímetros.

Las mejores condiciones para el cultivo se puede resumir así: terreno suelto, arenoso, con buena dotación de humus, o sea, materia orgánica en descomposición como son: raíces, tallos, hojas, etc., sombreado ligero, resguardada de los vientos, arenas escasas de calcáreo y bien drenadas, provistas de sales de hierro y fértiles por enriquecimiento orgánico y mineral. Bajo estas condiciones se recogen frutos más sabrosos y perfumados, sobre todo para las variedades de fruto grande.

Los suelos muy arcillosos con difícil drenaje y calcáreos no permiten una fructificación abundante y los frutos resultan poco coloreados, poco perfumados, blandos y el sabor tiende al ácido.

Los suelos de tendencia calcárea, poco favorables a la vegetación, son sin embargo interesantes para la producción pues contienen más azúcar y una mayor firmeza en la carne, pero entrañan a menudo exceso de cloro que limitan el desarrollo de las plantas. No es conveniente buscar tierras hortícolas porque son demasiado ricas, debido a que se ha notado una tendencia a impulsar la cantidad de frutos, más no la calidad de las mismas.

Las fresas florecen relativamente temprano y son más bien sensibles al frío, habiéndose observado temperaturas no inferiores a 3° centígrados que han matado las flores o el fruto. Las flores de este cultivo son bajas y están pegadas al suelo y en ocasiones es común encontrar que en las noches heladas estén las temperaturas cerca del suelo varios grados más bajas que la temperatura a un metro o más de altura del frenal. Esto de muestra que debe prestarse mucha atención a la selección del sitio para cultivar la fresa, por otra parte, la selección de las variedades más resistentes o que florecen más tarde puede reducir el peligro de las heladas, por lo tanto, el factor más importante en la elección del sitio es que esté lo más al abrigo posible de las heladas.

Hay que evitar los llanos venteados donde el aire es generalmente desecante y a veces frío, y las zonas situadas en hondonadas donde el aire frío se acumula en capas sin ser movido; éstos últimos son los más temibles pues puede verse comprometida la floración del frenal.

Aún cuando a causa del problema de la erosión sea deseable un terreno nivelado para el cultivo de las plantas, es necesario, sin embargo que el terreno esté relativamente alto, con el objeto de que tenga buena circulación de aire. El aire frío siempre se mueve hacia las partes más bajas, por lo tanto, una corriente de aire adecuado moverá el aire desde las plantas a-

las partes más bajas y así se mantendrá una temperatura más alta alrededor de las flores y frutas, reduciéndose con ello el peligro de las heladas.

En realidad el fresal prefiere el pleno aire y la ausencia de bosque o de construcciones próximas que puedan privarle del sol y del rocío nocturno, sin embargo es necesario para los cultivos en altitud o las variedades precoces, buscar una exposición cálida, mientras que las variedades tardías deben situarse en los sitios menos favorecidos y sombreados si es necesario.

### 1.3.2 Preparación de la Tierra.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, recomienda que la preparación del suelo debe de hacerse mediante un barbecho profundo, una cruz y varios pasos de rastra. Este cultivo generalmente se realiza en predios con riego, por lo que es muy conveniente nivelar el suelo y dejar una pendiente muy ligera, lo cual facilita un riego uniforme a todo largo de los surcos, éstos no deben de tener una longitud mayor de 60 metros, pues propiciaría el estancamiento de agua en perjuicio de la planta. En general la separación entre los surcos varía de 90 a 105 cms. con doble hilera de plantas y su altura estimada es de 15 cms.

La preparación de la tierra para la plantación en la mayoría de los casos se realiza con tractores agrícolas en lugar de fuerza animal.

Previo a la plantación se efectúa un riego fuerte y consiste en la inundación del terreno con una capa de agua que se aproxima a los 15 cms. de altura, cuyo principal efecto es el de

limpiar el área de hierbas y plantas vivas.

A continuación se presenta un cuadro comparativo entre los estados de Guanajuato y Michoacán donde se presentan los porcentajes de preferencia entre los campesinos que prefieren el riego por gravedad y por bombeo.

CUADRO No. 3

* ESTADO	RIEGO POR GRAVEDAD	RIEGO POR BOMBEO
MICHOACAN	87.3%	12.7%
GUANAJUATO	63.5%	36.5%
NACIONAL	75.4%	24.6%

FUENTE: Economía Agrícola, S.A.R.H.

En el estado de Michoacán el 87.3% de los campesinos prefiere el riego por gravedad, mientras que en Guanajuato es el 63.5%, esto tiene una explicación muy lógica, el riego por gravedad es menos costoso en comparación con el Riego por Bombeo, ya que éste último necesita de instalaciones hidráulicas para llevar el agua por todo el predio a cultivar y el riego por gravedad basta con llevar el agua a la parte del terreno más alto y el agua se desliza por todo el área sin necesidad de tuberías.

En lo referente a el agua usada para los riegos se recomienda que no tenga exceso de sales, especialmente cloruro de sodio y complementos de boro. Como regla general, el agua no es adecuada para el cultivo de fresa si al analizar su contenido de sales se obtienen lecturas de conductividad eléctrica mayores de 500 micro-hms., por centímetro, o bien concentraciones superiores a 400 partes por millón de sales totales, Sin embargo

en las regiones freseras de México es difícil encontrar aguas de riego que reúnan las anteriores características, por lo que es necesario usar una técnica apropiada en la aplicación de riegos y en el drenaje del exceso de agua.

### 1.3.3 Siembra o Plantación.

La plantación en el cultivo normal tiene lugar a principios del otoño, después de las primeras lluvias, iniciándose en el mes de septiembre. La producción en la primavera siguiente a la plantación se ve limitada debido a que las plantas tienen apenas tiempo de superar el trasplante antes de comenzar los primeros fríos que detienen su vegetación. Es ésta la razón por la cual algunos agricultores prefieren efectuar el trasplante en los meses primaverales y obtienen así al cabo de un año de la plantación una cosecha completa. Si las plantas fueran trasplantadas a fines del otoño, el frío destruiría un elevado porcentaje de plantitas todavía débiles con aparato radical poco expandido.

Los productores que pueden regar tratan de anticipar lo más posible la fecha de plantación debido a que si tienen riego pueden soportar un otoño caluroso; se ha observado en efecto que las plantas sembradas a principios de septiembre o fines de agosto proporcionan, desde su primer año, producciones más elevadas respecto a las plantadas un mes después, especialmente en el caso de plantaciones a fines de agosto, se pueden producir elevadas pérdidas si el verano es muy caluroso y no se tienen recursos para un riego periódico. En efecto, las plantitas de fresa están en general, en esta época del año, todavía no maduras, poco dotadas de sustancias de reserva; y por lo tanto no están en condiciones de soportar la crisis del trasplante si el clima es adverso.

Se han realizado pruebas experimentales por parte del sector agrícola para la conservación de plantas de fresa en frigoríficos y se ha observado que las plantas sembradas en los meses de junio y julio soportan el trasplante y alcanzan a fines del verano un notable desarrollo de sus raíces y follaje, y para cuando comiencen las épocas de frío y las heladas temibles los fresales están bien desarrollados y se reducen considerablemente las pérdidas.

En pocas palabras la plantación consiste en el trasplante de estolones, como ya se mencionó los surcos deben de tener un largo de 90 a 105 cms. y los estolones deberán de ser sembrados a doble hilera con una distancia de 20 a 25 cms. uno de otro.

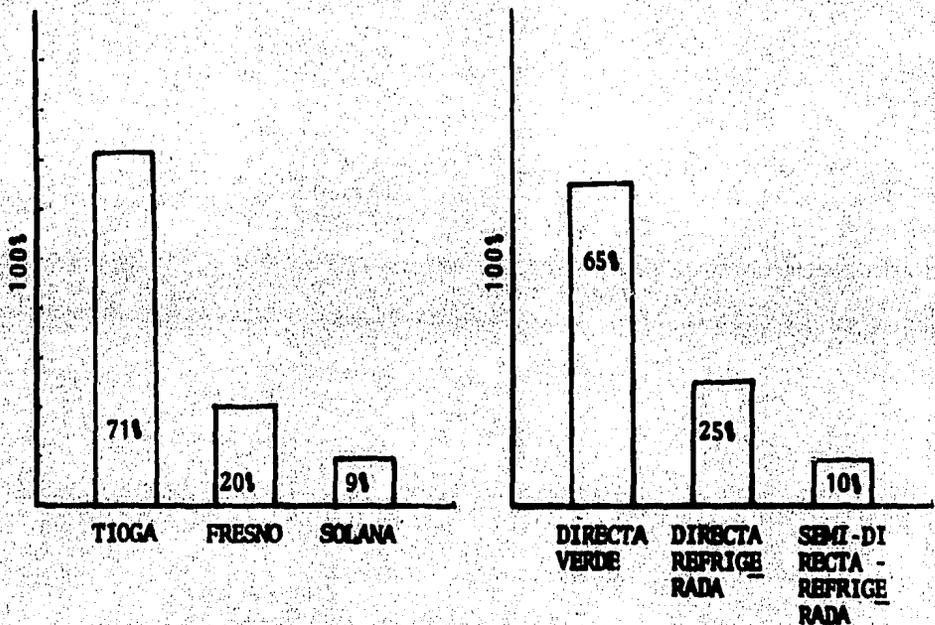
Los estolones son principalmente de las variedades más comunes en nuestro país (solana, fresno y tioga) y estos mismos reciben tres tratamientos diferentes a continuación se explica cada una de ellas:

- 1o.) Planta Directa Verde. Es la que tiene un costo menor a comparación de las demás, con una producción muy rápida, tan solo 6 meses, y tiene la desventaja de necesitar en promedio un 20% para replante, respecto del total. Este tipo de planta puede ser obtenida en viveros nacionales y cada hectárea requiere un promedio de 100,000 plantas.
- 2o.) Planta Semidirecta Refrigerada. Se planta en los meses de abril y mayo; se utilizan 20,000 plantas por hectárea las cuales para julio y agosto crecen y dan origen a otros estolones para completar la densidad de 100,000 x ha. con esta planta se evita el replante que es una de sus mayores ventajas, el tiempo de producción es de 9 meses y su principal inconveniente es el elevado precio debido a que este tipo de estolón se importa de viveros refrigerados de los Estados Unidos.

30.) Planta Directa Refrigerada. Su plantación se realiza en marzo y su mejor producción es en noviembre y diciembre. Es la planta más costosa por su alto grado de refrigeración (mínimo de 40 días) se obtiene en viveros nacionales o de E.E.U.U. y se requiere en promedio de 90,000 estolones por hectárea. No obstante su costo elevado resulta muy conveniente por tener una duración de 2 años y su rendimiento en el último período es mínimo a comparación de la primera época de cosecha.

Se encontró que la planta directa verde es usada principalmente por ejidatarios con huertas grandes, los arrendatarios utilizan preferentemente plantas semi-directa y directa refrigerada y los pequeños propietarios indiferentemente tienden al consumo de los 3 tipos de preparación de estolones.

En el ciclo agrícola de otoño-invierno 1983/1984 la distribución de los estolones por variedad y por planta es como se muestra:



FUENTE: Comité calificador de variedades de plantas, S.A.R.H.

En lo que se refiere al origen de los estolones un 37% de los productores de fresa tienen viveros propios y el resto 63% se abastecen de viveros comerciales.

#### 1.3.4 Labores de Cultivo.

Las labores de cultivo son de gran importancia debido a que de ello depende una buena producción, éstas son llamadas cuidados secundarios y se dividen:

- **Deshierbe.-** Este consiste en arrancar con todo y raíz todas las plantas que se hayan desarrollado y perjudiquen al frenal; por lo regular esta tarea se realiza 3 veces al mes, debe de hacerse con extremo cuidado, debido a la debilidad y delicadeza del frenal.
- **Replante y desahije.-** Como se mencionó anteriormente en la plantación de estolones de los semidirectos refrigeradores se requiere que aproximadamente a las 6 semanas de la plantación se realice la tarea de replante, que consiste en acomodar y trasplantar las plantas hijas que hubieren brotado y así se complete la densidad que se estima en 100,000 estolones por hectárea. En el caso de que se hubieren plantado de la directa refrigerada, se necesita desahijar, o sea, destruir los estolones surgidos para evitar una sobre población.
- **Riego.-** El primer riego es fuerte y se realiza semanas antes de la plantación, una vez sembradas las plantas se riega un o dos veces por semana, dependiendo de la humedad y temperatura que se observen en el terreno de siembra.

En el estado de Michoacán el 90% del agua para riego se toma de los distritos de Riego; mientras que en Guanajuato se

lo el 33% puede ser tomado por este conducto y lo restante proviene de pozos profundos propiedad de los productores. - Se requiere de un riego constante para que los estolones -- puedan absorber minerales del suelo, ésta es la principal - causa de que la fresa se cultive con éxito en los distritos de Riego como el Valle de Zamora o la región de Irapuato.

- Fertilización.- Esta labor es muy variante pues algunos -- agricultores prefieren la aplicación de estiércol u otros - fertilizantes orgánicos antes de la plantación, mientras -- que otros aplican fertilizantes químicos comerciales antes - y después de sembrar. En México no existen investigaciones que determinen las necesidades de nutrientes que necesita - la fresa, por lo que es necesario que en cada región produc- tora se determine el tipo, dosis y épocas de fertilización. En la actualidad la fertilización varía en cada región y en algunos casos es posible que se haga en mala asignación de - este recurso excesivamente.

Actualmente, este cultivo se fertiliza casi en su totalidad. En las principales regiones productoras de Zamora, Michoa- -- cán y de Irapuato, Guanajuato, se aplican fertilizantes en - el 90% y 80% de la superficie sembrada respectivamente.

A continuación se presenta un cuadro comparativo de la superfi- cie con fertilizante, para los principales estados productores de fresa. Como intervalo se tomaron los años de 1979 a 1984.

## CUADRO No. 4

FRESA SUPERFICIE CON Y SIN FERTILIZANTE 1979 A 1984  
(HECTAREAS)

## Año Agrícola 1979

ESTADOS	SUPERFICIE (C/FERTILIZANTE)	SUPERFICIE (S/FERTILIZANTE)	TOTAL
Zacatecas	11	- -	11
Aguascalientes	1	- -	1
Jalisco	584	- -	584
Michoacán	2 361	- -	2 361
México	98	- -	98
Querétaro	4	- -	4
Guanajuato	4 206	- -	4 206
Total	7 265	- -	7 265

## Año Agrícola 1980

ESTADOS	SUPERFICIE (C/FERTILIZANTE)	SUPERFICIE (S/FERTILIZANTE)	TOTAL
Jalisco	633	- -	633
Michoacán	2 380	- -	2 380
México	128	- -	128
Querétaro	9	- -	9
Guanajuato	3 112	- -	3 112
Total	6 262	- -	6 262

## Año Agrícola 1981

ESTADOS	SUPERFICIE (C/FERTILIZANTE)	SUPERFICIE (S/FERTILIZANTE)	TOTAL
Jalisco	567	- -	567
Michoacán	3 189	- -	3 189
Querétaro	4	- -	4
Guanajuato	3 562	- -	3 562
Total	7 322	- -	7 322

## Año Agrícola 1982

ESTADOS	SUPERFICIE (C/FERTILIZANTE)	SUPERFICIE (S/FERTILIZANTE)	TOTAL
Jalisco	234	- -	234
Michoacán	2 740	- -	2 740
México	28	- -	28
Querétaro	12	- -	12
Guanajuato	1 224	- -	1 224
Veracruz	36	- -	36
Total	4 274	- -	4 274

## Año Agrícola 1983

ESTADOS	SUPERFICIE (C/FERTILIZANTE)	SUPERFICIE (S/FERTILIZANTE)	TOTAL
Jalisco	389	- -	389
Michoacán	580	152	732
México	83	- -	83
Querétaro	15	- -	15
Guanajuato	1 021	- -	1 021
Total	2 088	152	2 240

## Año Agrícola 1984

ESTADOS	SUPERFICIE (C/FERTILIZANTE)	SUPERFICIE (S/FERTILIZANTE)	TOTAL
Jalisco	178	- -	178
Michoacán	2 871	- -	2 871
México	83	- -	83
Querétaro	9	- -	9
Guanajuato	1 573	- -	1 573
Total	4 714	- -	4 714

FUENTE: Programas Nacionales Agrícolas, varios años, D.G.A. - SARH.

Como se puede apreciar en los cuadros anteriores en la actualidad la superficie sembrada con fresa se encuentra casi en su totalidad fertilizada. Los coeficientes de fertilización para los diferentes estados productores son los que siguen:

FRESA. COEFICIENTE DE FERTILIZACION (KGS. X HA.)

CUADRO No. 5

ESTADO	NITROGENO	FOSFORO	POTASIO
Zacatecas	110	80	50
Jalisco	40	80	--
Michoacán	40	80	50
México	110	80	50
Querétaro	110	80	50
Guanajuato	110	80	50
Veracruz	110	80	50

FUENTE: Dirección General de Agricultura, SARH, 1984.

El único estado que no requiere potasio para la producción del fresal es Jalisco. El promedio de estos estados en el nitrógeno es de 110 kgs. x ha., en fósforo todos los estados necesitan 80 kgs. X ha. al igual que para potasio necesitan 50 kgs.-x ha.

1.3.5. Plagas y Enfermedades.

Las plagas y enfermedades que atacan a la fresa constituyen un problema muy fuerte en la producción y calidad de dicha fruta, es conveniente hacer notar, que la intensidad y el número de las enfermedades se han incrementado año con año, y hasta la fecha existen algunos agricultores que cultivan fresa y desconocen la causa de estas, así como las medidas más adecuadas para su prevención y control. Esta situación se debe, principalmente, a la falta de información accesible a los agricultores, misma que les permite reducir los daños de las enfermedades y en consecuencia aumentar sus ganancias.

A continuación se presentan las principales enfermedades:

**SECADERA.**

- **SINTOMAS:** Los primeros síntomas de la secadera son una marchitez general de la planta, las hojas pierden su brillo característico, se ponen flácidas y después de unos días se deshidratan completamente. Al cortar longitudinalmente la corona se observa una pudrición de los tejidos de color rojizo, que avanza paulatinamente hasta afectar toda la corona, para finalmente ocasionar la muerte.
- **CAUSA:** La enfermedad puede ser producida principalmente -- por hongos de los generos *colletotrichum*, *rhizoctonia* y *fusarium*, los que prosperan bajo condiciones de alta humedad en el suelo, pudiendo permanecer por varios años en el, ya sea en residuos de cosechas, atacando malas hierbas u otros cultivos. La propagación de esta enfermedad en el cultivo de la fresa, se realiza por medio de plantas contaminadas, agua de riego de segundo uso y de implementos de cultivo.
- **MEDIDAS PREVENTIVAS.** Para reducir los problemas con esta enfermedad es muy importante establecer las huertas con plantas sanas provenientes de viveros que hayan sido establecidos con planta (certificada), que el terreno donde se establezca este alejado de las zonas productoras y bajo condiciones de suelo con buen drenaje, con clima fresco y donde no se haya cultivado anteriormente fresa, y que la cosecha de la planta se haga sin inundar el terreno.

En otros países se evitan los daños por esta enfermedad con el tratamiento del suelo antes de la siembra con fumigantes como, bromuro de metilo o cloropicrina. En México y en particular en Zamora, es necesario probar la eficiencia de estos productos ya que el tipo de suelo arcilloso predominante en la región dificulta la aplicación y reduce el efecto de los mismos.

## NEMATODOS

- Existe la opinión general de que los nemátodos, o lombriz de tierra, son un problema muy serio en las plantaciones de fresa, principalmente en la zona de Irapuato. Sin embargo, en el laboratorio de nematología del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) se han analizado muestras de suelo y raíces, y las observaciones obtenidas no coinciden con esa opinión general. Asimismo, la literatura científica mexicana consultada al respecto no presenta evidencia experimental para fundamentar la opinión general. Por lo tanto, aún falta determinar la distribución y especialmente el posible daño que estos organismos causan a la planta de la fresa. El hecho de encontrar nemátodos en muestra de suelo, indica únicamente la asociación de estos organismos con la planta, pero no debe tomarse esta situación como única base para concluir que los nematodos causan daños considerables a la producción de fresa. (Teliz, O.D. y Castro, R.J. 1973);

- Aviejamiento, gomosis o mancha angular de la hoja.

Esta enfermedad, a pesar de ser muy importante, generalmente pasa inadvertida para muchos agricultores, no obstante que es la responsable del llamado "aviejamiento" de las hojas, principalmente de aquellas que están más cerca del suelo, donde la humedad ambiental es más alta. La enfermedad se presenta durante todo el ciclo de cultivo, pero sus daños se acentúan durante los meses más frescos.

- SINTOMAS. Los primeros síntomas son manchas angulares sobre la superficie inferior de las hojas, traslúcidas, de color verde claro y de aproximadamente 1 a 2 mm. las manchas presentan un aspecto acuoso y pueden estar cubiertas por una capa delgada de una secreción gomosa. Cuando una gran-

parte de la hoja está afectada, el tejido infectado muere, volviéndose de color café oscuro, seco y quebradizo. Muchas veces las manchas se localizan en el tejido que está a lo largo de las venas principales, con lo cual se ocasiona la muerte más rápida de las hojas.

- CAUSA. La enfermedad es ocasionada por la bacteria *xanthomonas fragariae* que permanece en el campo de un año a otro en hojas muertas, siendo muy resistentes a la desecación y otros factores adversos.
- MEDIDAS PREVENTIVAS. No se tienen datos acerca de productos químicos que puedan servir para prevenir esta enfermedad, pero es muy probable que los compuestos a base de cobre den buenos resultados.

Con la destrucción de las hojas afectadas y barbechos profundos al final de la cosecha se puede reducir el inóculo para los años siguientes.

### CENICILLA

La cenicilla puede considerarse como una enfermedad de mediana importancia; se presenta atacando las hojas en viveros y plantaciones semi-directas durante los meses de abril a julio, pudiendo atacar además todos los órganos aéreos de la planta.

- SINTOMAS.- El síntoma más notable durante el ataque de cenicilla es un enrollamiento hacia arriba de los bordes de las hojas, notándose sobre la superficie inferior una cubierta de filamentos delgados blanquecinos. En ataques muy intensos las hojas toman una coloración rojiza y ocasionalmente mueren; los frutos infectados no alcanzan su color rojo normal y en casos muy fuertes se cubren del filamento blanquecino característico del hongo.

- CAUSA. Esta enfermedad es producida por el hongo *Sphaerotheca* que inverna en estado de micelio (filamentos blancucinos).
- MEDIDAS PREVENTIVAS. La presencia de la cenicilla se puede reducir evitando que el terreno conserve demasiada humedad. Esto se logra mediante riegos ligeros y teniendo adecuados desagües en época de lluvias. Si se observa la presencia abundante de frutos afectados, se sugiere la aplicación de benlate o karathane cada 14 días.

#### TIZON DE LAS FLORES Y PUDRICION DE LOS FRUTOS POR BOTRITIS.

La importancia de esta enfermedad es bastante considerable - pues reduce notablemente los rendimientos al impedir que se formen los frutos cuando el ataque ocurre durante las primeras fases de su desarrollo, además, causa la pudrición de los frutos ya desarrollados, tanto en el campo como durante su transporte y almacenamiento.

- SINTOMAS. Cuando el ataque ocurre durante el estado de flor o fruta muy pequeña, generalmente la infección se extiende hacia el cáliz y pedúnculo, produciendo una deshidratación total y posteriormente la muerte. En frutos desarrollados, próximos a madurar, los síntomas empiezan con la pérdida de su firmeza y posteriormente aparecen manchas descoloridas y opacas. Si las condiciones son favorables se cubren del moho gris característico de botritis.
- CAUSA. El agente causal es el hongo *botritis cinerea pers.* *Ex. fries*, el cual es muy favorecido por la alta humedad ambiental y las bajas temperaturas. La infección se lleva a cabo de diferentes maneras: por acarreo de esporas por el viento y agua, por el contacto de los frutos con el suelo o con otros que estén enfermos.

El mayor porcentaje de infección ocurre en las flores, pudiendo el hongo destruirlas o permanecer latente hasta que las condiciones del medio ambiente le sean favorables. Cuando esto ocurre, se presenta el daño, no importando en que estado de desarrollo se encuentre el fruto. El hongo sobrevive en el terreno, en los residuos de cosecha, en estructuras de reposo, o atacando a otras plantas.

- MEDIDAS PREVENTIVAS. El grado de ataque de esta enfermedad puede reducirse por medio de prácticas de cultivo adecuados, tales como surcos levantados, riegos ligeros y desagües. Cuando se presenten las condiciones de alta humedad ambiental y bajas temperaturas, que le son favorables al hongo, es conveniente la aplicación de fungicidas tales como benlate o captan, en dosis de 100 a 500 gramos en 200 litros de agua, respectivamente. La primera aplicación se debe hacer cuando se inicia la floración, la segunda cuando se presente la mayor abundancia de flor, y a partir de esta fecha se debe aplicar cada 15 días reduciendo la concentración a la mitad, es decir, 50 y 250 gramos en 200 litros de agua respectivamente, hasta la cosecha. También se recomienda la destrucción de frutos atacados, pues, constituye el principal foco de infección. El lavado de la fruta inmediatamente después de la cosecha con una solución al 1% de sal sódica del ácido dehidroacético, permite que el fruto dure más tiempo sin pudrirse.

#### CARA DE GATO

La importancia de esta anomalía varía de un ciclo a otro; en ocasiones llega a causar daños considerables principalmente durante los meses de febrero y marzo, pues las frutas afectadas pierden calidad para empaque.

- SINTOMAS. Las frutas con esta anormalidad presentan partes en donde no crece la pulpa, por lo que la fruta se deforma, dando apariencia de "engarrufado".
- CAUSA. Se debe principalmente a la polinización incompleta de la flor, de tal manera que al no ser fecundados los ovarios (órganos femeninos) las "semillas" no se desarrollan normalmente y como consecuencia ocurre una deformación del fruto.

La deficiente polinización puede ocurrir por la falta de polen sano o viable en ciertas épocas del año, insuficiente distribución del polen por el viento o insectos, barreras de hongos que impiden la polinización, daños por frío en la flor, o por otros factores ambientales como altas temperaturas que afectan al polen o a los estigmas.

- MEDIDAS PREVENTIVAS. Para reducir la incidencia se recomienda tratar de preservar o incrementar los insectos polinizadores que visitan la huerta. Además se puede aumentar el índice de polinización mediante el establecimiento de dos variedades asociadas en la huerta.

Otras plagas encontradas, que aunque de segunda importancia por su escasez no dejan de significar perjuicios para la producción, son los gusanos; entre los cuales se puede distinguir: el gusano peludo, el de alambre, el trozador y el enrollador de hojas, así como chinches.

#### 1.3.6. Cosecha

Aproximadamente un mes después de la floración comienza la maduración de los frutos. La cosecha tiene una duración de poco

más de un mes. La recolección se hace a mano cuando los frutos hayan alcanzado la madurez necesaria se separan de las plantas tomándolos por el pedúnculo, entre el pulgar y el índice, y efectuando con la uña un corte nítido de manera que quede el caliz adherido. Los frutos cosechados se irán depositando en cestos de mimbre o cajones de madera de poca profundidad y mucha superficie y, preferentemente, divididos en 3 ó 4 secciones, en esta forma se podrán ir seleccionando en el mismo lugar de la cosecha, para evitar sucesivas manipulaciones. Se descartarán los frutos dañados, muy sucios de tierra, demasiado maduros y los de tamaño pequeño. Salvo en los días nublados, es muy conveniente que la cosecha se realice por la mañana o al caer la tarde, para eludir así las horas en que el sol brilla con mayor intensidad. Es necesario también no cosechar nunca después de una lluvia o hasta tanto el rocío se haya disipado.

Las fresas que han de enviarse a mercados distantes, deberán cosecharse 1 ó 2 días antes de que lleguen a su completa madurez.

Salvo que se conserven en frigoríficos con temperatura y humedad adecuadas, las fresas cosechadas deberán ser remitidas a los mercados sin mayor espera.

Con referencia al destino de la producción, se pueden tener en cuenta los siguientes momentos de la cosecha:

- a) Frutos con menos del 50% de la superficie coloreada en rojo; en este estado conservan elevada acidez, son sensiblemente astringentes y poseen poco perfume; la cosecha no es aconsejable.
- b) Frutos con al menos la mitad hasta 3/4 de la superficie coloreada en rojo. Se considera el estado mejor para la cose

cha de las fresas destinadas a mercados lejanos, alcanza -  
bles en buenas condiciones incluso después de tres días, si  
la temperatura no es elevada. Aún cuando el fruto no haya  
conseguido todavía la plenitud de su labor y perfume, pre-  
senta sin embargo óptimas cualidades orgánolectivas.

- c) Frutos con más de 3/4 de superficie rojiza, con pulpa firme,  
sanos. En este estado, sabor y perfume ganan notablemente,  
pero la expedición esta condicionada a la llegada a destino  
y consumo en una jornada.
- d) Frutos completamente rojos, no siempre con la pulpa firme,-  
perfumadísimo y sabrosísimo. No son aptos para la expedi-  
ción a distancia. Deben consumirse en la misma localidad -  
de producción y en breve plazo inmediato a la cosecha.

Como se ha mencionado antes, se cosecha desaparecido al rocío  
de la madrugada, excluyendo las horas cálidas. Los fresones -  
se recogen con el cáliz, evitando tocar el fruto. El pedúncu-  
lo es fácilmente cortado con la uña del pulgar haciendo tenaza  
con la del índice o del medio. Conviene dejar un centímetro de  
pedúnculo. El cáliz con el tono vivo de su verde, hace resal-  
tar uniformemente el rojo del fruto y el pedúnculo ayuda a la  
conservación. Las fresas pequeñas son recogidas sin caliz.

El cosechador debe disponer de adecuadas cestas o de los emba-  
lajes destinados a la venta. A medida que los recipientes se-  
van llenando, se les debe proteger del sol y guardarlos en si-  
tio fresco, en espera de la venta directa o del transporte al-  
frigorífico. El recipiente estándar contiene un número o un-  
peso determinado de fresas y lleva la indicación de la varie-  
dad y del productor.

Los envases en que se ponen los frutos varían de capacidad de-  
0.250 a 2 kgs. los más usados son los de 1 kg. de capacidad, -

dispuestos luego en sobre embalajes para la comercialización. Los materiales usados para la confección de los envases son: - madera, plástico, pasta de madera, cartón. Normalmente los envases más pequeños son usados al comienzo de la recolección, - cuando las fresas son vendidas a precios unitarios muy elevados. Los frutos para el consumo fresco son recogidos con el cáliz y un trocito de pedúnculo; para la industrialización el fruto es recogido sin pedúnculo y sin cáliz.

Para el consumo fresco: si el producto está destinado a la exportación se recogen los frutos cuando no han alcanzado todavía la completa madurez (aproximadamente un tercio de la superficie del fruto todavía blanca); si el producto está destinado a los mercados locales la cosecha se realiza en un estado de maduración más avanzado (completamente coloración de la superficie). Para la industrialización el fruto tiende a ser recogido en completa maduración a fin de obtener la máxima coloración de la superficie y de la pulpa.

Para hacer más fácil la cosecha y aumentar al mismo tiempo el rendimiento del trabajo, ha sido proyectado y construido en Italia, un aparato llamado "Quick". Se trata de una especie de triciclo de costo limitado, pero que solamente puede ser cómodamente usado en las plantaciones del llano.

En California, en las plantaciones industriales, tienen una cierta difusión, plataformas arrastradas por tractores que permiten a 8 ó 10 operarios recoger simultáneamente con las dos manos.

En Europa para poder reducir el costo de recolección, los agricultores han dado su preferencia a variedades de fruto grande de pedúnculo más bien largo que son por tanto más fáciles de cosechar.

La mecanización de la cosecha presenta muchas dificultades de

bido a la maduración escalar de la fresa y a la delicadeza de sus frutos. En los Estados Unidos, donde la mano de obra representa un problema mayor que en Europa, se realizan pruebas para poder mecanizar la cosecha en la Universidad de Iowa.

Se ha ensayado un dispositivo, con órganos cortantes que ha dado prometedores resultados. Simultáneamente, en la misma universidad, se está trabajando para el mejoramiento genético de las variedades actualmente disponibles a fin de poder disponer de nuevas variedades no de maduración escalonada, como actualmente ocurre, sino de maduración simultánea. En nuestro país el corte del fruto se realiza a mano en su totalidad.

#### 1.4. PRINCIPALES REGIONES PRODUCTORAS

En México la producción de fresa se realiza principalmente en los estados del centro: Michoacán, Guanajuato y Jalisco que -- aportan aproximadamente el 95% de la producción nacional, y el 97% de la superficie cultivada total.

Los municipios donde se realiza la producción de fresa son: -- por Michoacán, Zamora, Jacona, Pajacuarán, Los Reyes, Briseñas, Chavinda, Ixtlán, Periban, Tangancicuaro y Vista Hermosa.

Por Guanajuato sobresalen Irapuato, Pueblo Nuevo, Abasolo, Celaya, Cuernavaca, Pénjamo, Salamanca, y Valle de Santiago.

En los estados de Jalisco, México y Querétaro no son constantes con la producción de fresa y la mayoría de la superficie -- sembrada de la misma, es cultivada en zonas aisladas y con muy poco número de hectáreas, razón por la cual el estudio se enfoca hacia las dos entidades principales.

De toda la superficie del territorio nacional sólo 16 millones 500 mil hectáreas son susceptibles de sembrar.

La clasificación de los cultivos según la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos es la siguiente:

Grupos de cultivos:

- Alimenticios Básicos
- Alimenticios
- Oleaginosas
- Industriales
- Forrajeros
- Frutales de ciclo corto y largo
- Especies y medicinales
- Otros cultivos

El desglose de los cultivos según la clasificación anterior es la siguiente:

- Alimenticios Básicos: Arroz, frijol, maíz y trigo.
- Alimenticios: Apio, acelga, ajo, arvejón, betabel, berenjena, brocoli, calabaza, calabacita, camote, cebolla, chayote, chícharo, chile seco, chile verde, cilantro, col de bruse-- las, col o repollo, coliflor, ejote, espárrago, espinaca, - garbanzo blanco, haba, colinabo, jícama, jitomate, lechuga, lenteja, maíz dulce, maíz elotero, huazontle, nabo, nopali-- to, okra, papa, perejil, pepino, chíca, rabanito, rabano, -- quelite, epazote, tomate de cáscara, pápalo, zanahoria, etc.
- Oleaginosas: Ajonjolí, algodón pacas, pluma y hueso, avena-- grano, caña, cacao, café cereza, café oro, cebada grano, es-- tropajo, hiquerilla, hule, jamaica, lúpulo, maíz palomero, - maguey mezcalero, sorgo escobero, tabaco, quina, henequén, - vainilla verde, zempoatzuchitl, etc...
- Forrajeros: Alfalfa verde, alpiste, avena forrajera, cebada forrajera, garbanzo forrajero, maíz forrajero, praderas cul-- tivadas, remolacha forrajera, rye grass, sorgo forrajero, - sorgo grano, trébol, yuca forrajera, zacates forrajeros, -- etc...
- Frutales ciclo corto: Fresa, melón, papaya, sandía, etc...
- Frutales ciclo largo: Aguacate, almendro, anonas, cainito, - capulín, cerezo, chabacano, chico zapote, chirimoya, cirue-- lo, coco, dátil, durazno, granada, gusmuchi, guanabana, -- guayabo, higo, cítricos, lima, limón, litchi, mamey, mango, manzana, marañón, membrillo, nanche, naranjo, nectarina, no-- gal, olivo, peral, piña, plátano, nispero, toronja, tamarin-- do, tejocote, tuna, vid, zapote, etc...

- Especies y medicinales: Comino, yerbabuena, té limón, anís, pimienta gorda, etc...
- Flores: Clavel, gladiola, nardo, rosal, etc...

La fresa como ya se mencionó, es una fruta clasificada dentro del grupo de los frutales de ciclo corto, y compite sobre todo en Michoacán y Guanajuato con el melón, la sandía y la papaya.

La situación económica del país en materia agrícola ha orillado a los productores del campo a poner mayor hincapié en la producción de alimentos básicos para el consumo de la población y evitar así las importaciones de los mismos. Razón por la cual el maíz, frijol, trigo, etc... se han visto incrementados tanto en la superficie como en la producción, debido a investigaciones en años recientes que favorecen los rendimientos de los mismos a tal grado que en ocasiones es más redituable sembrar alimentos básicos que hortalizas.

México es un país ideal para la siembra ya que se puede sembrar de casi todo tipo de cultivos; sus climas variados, sus ríos, sus diversas latitudes, sus valles y montes, sus mantos acuíferos y suelos repletos de minerales y sales, ayudan junto con la investigación agrícola al desarrollo de sus alimentos.

En el año agrícola de 1984 la superficie sembrada en el país, de todos los cultivos en general, fue de 21 125 836 hectáreas, de las cuales, 4 714 fueron dedicadas a la fresa, lo cual representa el 0.0222% de la superficie nacional.

A continuación se muestra un cuadro comparativo de la superficie cultivada por grupos de cultivos en el año agrícola de 1984.

CUADRO No. 6 Superficie sembrada por grupos de cultivos para los ciclos agrícolas de 1984. (hectáreas).

Cultivos	Otoño-Invierno 1983-1984	Primavera-Verano 1984-1984	Año Agrícola 1984
Básicos	2 012 244	10 502 142	12 514 386
Alimenticios	271 537	314 898	586 435
Oleaginosas	435 018	760 035	1 195 053
Industriales	779 496	1 457 975	2 237 471
Forrajeros	1 107 774	2 376 900	3 484 674
Frutales de ciclo corto	52 932	32 763	85 695
Frutales de ciclo largo		1 000 650	1 000 650
Especies y medicinales	535	1 247	1 782
Otros cultivos	15 211	4 479	19 690
<b>Total entidades</b>	<b>4 674 747</b>	<b>16 451 089</b>	<b>21 125 836</b>

FUENTE: Programa Nacional Agrícola, DGA-SARH. 1984.

Como se observa en el cuadro anterior los cultivos básicos -- ocupan el 59% de la superficie nacional para dicho año; si -- guiendo en el orden de importancia continúan los forrajeros -- con un 16% de participación; los de menor importancia en cuan -- to a superficie sembrada son las especies y medicinales.

En cuanto a la Fresa para el año agrícola 1984 Michoacán ocupa el primer lugar de superficie con el 61% y los otros cuatro Estados se reparten el 39% restante.

CUADRO No. 7 Superficie dedicada a la Fresa en 1984 por Estados.

Estados	Hectáreas	% participación
Michoacán	2 871	60.9
Guanajuato	1 573	33.4
Jalisco	178	3.8
México	83	1.7
Querétaro	9	0.2
<b>Total Nacional</b>	<b>4 714</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Programa Nacional Agrícola, DGA-SARH 1984.

#### 1.4.1. Michoacán

Este Estado cuenta con una superficie de 5 986 400 Has. de las cuales el 21.5% (1 287 076 Has) son dedicadas a la agricultura, y de éstas el 71.6% (921 905.6 Has) son de temporal y 365 170.4 Has. son de riego, o sea, el 28.4%.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por medio de sus representaciones en todo el territorio nacional, ha segmentado a Michoacán en distritos, tanto para la superficie de riego como para la de temporal.

Los distritos que se encargan de la superficie de Riego son: Morelia, Ciénega de Chapala, Sahuayo, Tuxpan, Ciudad Hidalgo, Zamora, Rosario-Mezquite, Yurécuaro, Lázaro Cárdenas, Apatzingán, José María Morelos, Quitupan, La Magdalena y, Los Reyes.

Y los distritos en zonas de Temporal son: Zamora, Puruándiro, Morelia, Zitácuaro, Pátzcuaro, Uruapan, Apatzingán, Lázaro -- Cárdenas, Huetamo y Aguilifias.

Estos distritos, tanto de temporal como de riego, se encargan de brindar apoyo técnico a los agricultores de sus zonas correspondientes, establecer los lineamientos de la Secretaría; lo mismo que el llevar los registros y controles de las superficies, producciones y rendimientos obtenidos en los diferentes ciclos agrícolas de los diversos cultivos. Estos distritos proporcionan los insumos agrícolas (fertilizantes, agua, maquinaria agrícola, crédito, asistencia técnica, seguro agrícola, etc.) necesarios para la producción de alimentos.

En todo el país existen aproximadamente 286 distritos para su superficie de riego y temporal; Michoacán tiene 23 de ellos, o sea, el 8% a nivel nacional.

Para el cultivo de la Fresa es muy importante un elemento como el agua, este insumo agrícola en el Estado de Michoacán -- proviene de ríos como los mencionados a continuación:

CUADRO No. 8 Michoacán: principales ríos.

Ríos	Cuenca	Volumen medio anual (10 000 M <sup>3</sup> )
Balsas	Río Balsas	7 615 000
Tepalcatepec	Río Balsas	2 097 000
Coahuayana	Río Coahuayana	1 842 000
Lerma	Río Lerma	725 000
Nexpa	Río Nexpa	530 000
Coalcomán	Río Coalcomán	426 500
Duero	Río Lerma	420 800
Cupatitzio	Río Balsas	418 000
Grande de Morelia	Lago de Cuitzeo	173 400
Zitácuaro	Río Balsas	124 000
Queréndaro	Lago de Cuitzeo	63 100

FUENTE: Boletines Hidrológicos, Dirección de Hidrología S.A.R.H.

Las aguas superficiales se aprovechan principalmente a través de 38 presas que en su conjunto forman una capacidad de - - - 14 222 millones de metros cúbicos y abastecen de agua a una superficie de 87 654 Has.

Además se tienen otras 50 presas consideradas obras menores - que tienen una capacidad de almacenamiento de 326.5 millones de metros cúbicos.

Los cuerpos de agua son también importantes para la entidad, -

de los que sobresalen los siguientes: Laguna de Chapala, Zirahuén, Pátzcuaro y Cuitzeo.

Michoacán es uno de los Estados más ricos en lo que a hidrografía se refiere, aunque como ya se mencionó anteriormente, sólo una tercera parte de la superficie agrícola cuenta con este insumo.

#### 1.4.2. Guanajuato.

Al combinar los factores climatológicos, edáficos, topográficos y geológicos se determinó que Guanajuato tiene una superficie de 3 058 900 hectáreas, las que se dividen en:

Superficie potencialmente agrícola	824 000 Has	27%
Superficie potencialmente ganadera	1 017 000 Has	33%
Superficie potencialmente silvícola	382 000 Has	13%
Superficie no apta para explotación	835 900 Has	27%
Superficie total del Estado	3 058 900 Has	100%

El porcentaje de suelos sin posibilidades de explotación es alto, esto se debe principalmente a lo accidentado del terreno, ya que lo cruzan tres sistemas montañosos: la sierra gorda, la sierra de Guanajuato y la sierra de Pénjamo.

824 000 hectáreas, 27% de la superficie del Estado, son suelos apropiados para la actividad agrícola, un alto porcentaje de esta superficie se localiza en la zona centro que constituye la cuenca del río Lerma-Santiago y en la región oriente que forma parte de esta misma cuenca.

El tamaño del sector agrícola de Guanajuato, caracterizado por el número de hectáreas sembradas, se ha mantenido estable en los últimos 19 años y no es susceptible de aumentar perceptiblemente.

La agricultura del Estado se desarrolla en dos formas bien diferenciadas, el de la agricultura moderna y tecnificada, local

lizada en la región centro-sur denominada el "Bajío" y la agricultura de tipo rudimentaria en la región norte.

Al igual que los demás Estados, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos segmenta al territorio de Guanajuato en distritos de riego y temporal. La superficie que actualmente se utiliza en la agricultura es de 1 100 353 Has., de las cuales 419 615 Has. son de riego y 680 738 Has. de temporal.

Las representaciones de la Secretaría en áreas de riego son: Alto Río Lerma, Celaya y la Begoña. Y en zonas de temporal son: León, Celaya, Irapuato, Acámbaro, Dolores Hidalgo y San Luis de la Paz.

Como ya se mencionó antes, estos distritos proporcionan los insumos agrícolas y prestan servicios de asistencia técnica a los agricultores, recomendando los resultados de las investigaciones agrícolas y así, de esa forma lograr que poco a poco la situación del campo en nuestro país sea lo menos obsoleta posible.

Guanajuato es una de las entidades que mejor aprovechan sus recursos hidráulicos; en 1982 se utilizó aproximadamente el 87% del volumen de agua disponible (2 937 millones de M3). -- Las presas de almacenamiento de agua que ayudan a la agricultura en este Estado son: Solís, Tepuxtepec, Yuriria, Ignacio-Allende y Peñuelitas. Y en el norte se encuentran grandes -- mantos acuíferos en las zonas de: Dolores Hidalgo, San Miguel Allende, San Luis de la Paz y San José Iturbide.

## 2. IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA FRESA.

La superficie que se destina a la producción de la Fresa en todo el país nunca ha superado el 1.0% de la superficie agrícola total. En ningún año la superficie ha sido superior a 9 000 hectáreas. El año de 1979 fue el más alto en este rubro y consistió en 8 025 hectáreas, cifra insignificante si se compara con el total de hectáreas destinadas a la agricultura que se estima en 21 millones de hectáreas. Para hacer notar la importancia de los Estados productores, a continuación se presentan 2 cuadros, uno de superficie y otro de producción para los años de 1971 a 1975:

CUADRO No. 9. México: superficie y producción de Fresa  
1971 a 1975.

(Superficie en hectáreas)					
Estados	1971	1972	1973	1974	1975
Michoacán	3 397	3 025	3 550	3 143	2 500
Guanajuato	2 970	2 600	3 000	2 250	2 500
Jalisco	240	40	20	140	320
Otros	296	13	111	126	180
TOTAL	6 903	5 678	6 681	5 659	5 500
(Producción en toneladas)					
Estados	1971	1972	1973	1974	1975
Michoacán	53 849	51 603	54 184	63 621	47 800
Guanajuato	44 550	63 400	49 500	34 841	25 000
Jalisco	4 000	720	360	2 506	5 760
Otros	1 042	751	1 000	821	9 990
TOTAL	103 441	89 474	105 044	101 789	88 550

FUENTE: Dirección General de Agricultura. S.A.R.H.

En el siguiente cuadro se menciona la superficie, producción y rendimiento de 1976 a 1982 sin desglose por entidades federativas, debido a la escasa información obtenida.

CUADRO No. 10. Comportamiento de la Fresa en 1976-1982.

Años	Superficie (Has)	Producción (Tons)	Rendimiento
1976	5 380	89 321	16.602
1977	5 631	104 040	18.476
1978	6 237	99 379	15.934
1979	8 025	120 550	15.022
1980	6 133	78 119	12.737
1981	5 638	81 937	14.533
1982	3 192	44 617	13.978

Fuente: Econotecnía Agrícola, S.A.R.H.

En el año de 1984 la superficie para los Estados de Guanajuato y Michoacán fue de 4 444 hectáreas, cifra que representa un porcentaje de 0.2% con respecto del total que fue de 2 225 050 hectáreas.

De todos los cultivos, los alimenticios básicos ocupan aproximadamente más del 50% de la superficie, y los frutales de ciclo corto que son: Fresa, melón, sandía y papaya ocupan menos del 1% de tal superficie, ésto es debido al gran compromiso que se tiene de abastecer al país de granos y alimentos importantes para consumo como son maíz, trigo, frijol, etc... es lógico pensar de esa forma, ya que la gente de escasos recursos, que representa la mayoría de la población, prefiere comer pan o tortilla que Fresa u otro producto que no forma parte de su alimentación básica diaria.

Por lo tanto, se puede decir que la Fresa no intenta, ni puede competir con cultivos, cuya producción sea de tales magnitudes, otra razón de peso es que este fruto como se sabe, se destina gran parte a exportación. En estos aspectos la Fresa no representa su importancia donde sí es un ejemplo para los demás cultivos es en su forma de organización y en los rendimientos y beneficios que se obtienen de ella, tanto para sus productores, como para todo el país.

## 2.1. MANO DE OBRA.

La agricultura es una de las actividades que acaparan más mano de obra en todo el país. La Fresa tiene una función generadora de empleo, inclusive mucho mayor que otros cultivos.

como se mencionó en el punto 1.3.3. la diferencia entre los diferentes tipos de plantaciones son los siguientes:

**Planta directa verde:** tiene el menor costo con una producción más rápida (6 meses), una desventaja es la de necesitar un promedio del 20% extra del total para replante, y requiere de 100 000 plantas por hectárea aproximadamente.

**Planta semidirecta refrigerada:** se planta en abril o mayo y requiere de 20 000 plantas por hectárea, las cuales para julio y agosto crecen y dan origen a otros estolones para complementar las 100 000 aproximadamente. La mayor ventaja es que se evita el replante, su producción es de 9 meses y la ventaja es su precio elevado ya que este estolón se importa de los Estados Unidos.

**Planta directa refrigerada:** su plantación se hace en marzo y su mejor producción es en noviembre y diciembre, es la planta más costosa por su alto grado de refrigeración (40 días mínimo) requiere de 90 000 estolones por hectárea, esta planta tiene una duración de 2 años.

En el cuadro siguiente se muestra la demanda de mano de obra - según el tipo de plantación, promediando la década de 1970 a 1980.

**CUADRO No. 11 Fresa: demanda de mano de obra durante el primer año, según tipo de plantación.  
Jornadas hombre/hectárea.**

Labores	Directa verde J.H./Has.	Semidirecta refrigerada J.H./Has.	Directa refrigerada J.H./Has.
<b>1. Preparación de suelos.</b>			
Barbecho	0.5	0.5	0.5
Cruza	0.5	0.5	0.5
Rastreo	0.3	0.3	0.3
Nivelación	1.5	1.5	1.5
Zurcado	0.3	0.3	0.3
<b>2. Plantación</b>			
Plantación	20.0	4.0	20.0
Replante	2.0		
<b>3. Labores de cultivo</b>			
Deshierbe estolones		40.0	
Deshierbe	120.0	200.0	120.0
Fertilización	20.0	24.0	25.0
Pesticidas	20.0	24.0	30.0
Riego	32.0	40.0	30.0
<b>4. Cosecha</b>			
	417.0	417.0	535.0
<b>T O T A L</b>	<b>634.1</b>	<b>752.1</b>	<b>763.1</b>

El rendimiento de las diferentes plantaciones son: a) verde - directa 25 Ton/has; b) semidirecta refrigerada 25 Ton/has; -- c) directa refrigerada 32 Ton/has. (S.A.R.H.).

FUENTE: Econotecnia Agrícola, octubre 1977.  
SARH-DGEA.

Si multiplicamos las jornadas/hombre totales del promedio de los diferentes tipos de plantaciones, por las hectáreas sembradas en los últimos 10 años, tendremos el siguiente cuadro:

CUADRO No. 12. Mano de obra empleada en el cultivo de la Fresa de 1973-1982 (Jornadas/Hombre)

Año	Superficie cosechada (Has)	Promedio de los tres tipos de plantaciones (JH/Has)	J.H./Has Totales
1973	6 681	716.4	4 786 268.4
1974	5 659	716.4	4 054 107.6
1975	5 406	716.4	3 872 858.4
1976	5 380	716.4	3 854 232.0
1977	5 631	716.4	4 034 048.4
1978	6 237	716.4	4 468 186.8
1979	8 025	716.4	5 749 110.0
1980	6 133	716.4	4 393 681.2
1981	5 638	716.4	4 039 063.2
1982	3 192	716.4	2 286 748.8
1984	4 714	716.4	3 377 109.6

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, S.A.R.H.

Cabe hacer notar que las jornadas totales sufren disminuciones debido no a la falta de mano de obra, sino de la baja de la superficie. El promedio de las jornadas hombre por hectárea, corresponde a la econotecnia agrícola S.A.R.H. - D.G.E.A. realizada en octubre de 1977. Esta información no pudo actualizarse debido a problemas en la fuente de la misma.

El cultivo de la Fresa no sólo es importante por ser una actividad que está relacionada con el comercio exterior, y que proporciona divisas al país, mejorando nuestra balanza de pa-

gos. Es importante además, porque de esta actividad depende gran número de personas, las cuales están relacionadas en -- forma directa o indirecta con este producto.

En el año de 1982, la actividad fresera generó 2 286 749 jornadas en las zonas productoras (Guanajuato y Michoacán) mismas que de acuerdo con salarios imperantes en el medio rural produjeron ingresos estimados en 25,441 millones de pesos.

Este cálculo abarca a las personas directamente relacionadas al cultivo de la Fresa, es decir, aquellas personas que se ocupan de plantar y cosechar. No debemos de olvidar que -- existe aún otro factor multiplicador de beneficio para otras personas, ya que hay otras actividades tales como: empaque, transporte, fertilización, fumigación, etc.

En Guanajuato y Michoacán el total de la población de 1960 a 1980 es como se explica en seguida:

CUADRO No. 13. Población de los dos Estados productores de Fresa de 1960-1980.

Guanajuato	1960	1970	1980*
Total	1 735 000	2 270 000	3 045 600
Urbana	805 000	1 183 000	1 674 200
Rural	930 000	1 087 000	1 371 400
Michoacán			
Total	1 851 900	2 324 200	3 132 300
Urbana	751 800	1 072 200	1 931 000
Rural	1 100 100	1 252 000	1 201 300

FUENTE: Censos de 1960, 1970 y 1980.

\*Estimaciones.

## 2.2. EXPORTACIONES

De los productos agrícolas que se destinan a la exportación, sobresale la Fresa, por el hecho de que provee grandes cantidades de materia prima para las múltiples emparadoras y congeladoras, además de que se exportan principalmente hacia Estados Unidos, en donde también son industrializados, y que en algunos casos regresan al país en forma de mermeladas, jugos, etc., sobre todo en las ciudades fronterizas. Los Estados de Michoacán y Guanajuato se constituyen como un importante proveedor de insumos para la industria de transformación.

### Michoacán:

En el Estado de Michoacán el sector agropecuario y forestal es un importante generador de divisas, ya que de las ventas totales realizadas al extranjero en 1980 el 45.7% de éstas correspondió a dicho sector, de las cuales, los productores agrícolas participaron con el 28.7%.

La participación del Estado en cuanto al valor y volumen de las exportaciones ha sido más significativo, como se puede observar en los cuadros siguientes:

## CUADRO 15

Michoacán: Participación en las exportaciones de 1960 a 1977 (Toneladas).

Años	Estatal	Nacional	Porcentaje
1960	71 986	9 070 197	0.80
1961	82 425	10 067 540	0.82
1962	82 435	10 920 663	0.75
1963	96 281	11 789 883	0.82
1964	82 867	13 612 730	0.61
1965	89 661	14 745 343	0.61
1966	92 810	13 779 484	0.67
1967	97 388	15 720 701	0.62
1968	115 442	14 829 639	0.78
1969	123 602	16 370 155	0.76
1970	146 380	14 182 771	1.03
1971	141 219	14 587 871	0.97
1972	185 415	15 873 772	1.17
1973	196 125	14 004 749	1.40
1974	193 125	16 403 931	1.18
1975	120 250	16 882 788	0.77
1976	112 844	17 604 392	0.64
1977	148 150	23 874 448	0.62

FUENTE: Anuarios estadísticos de Comercio Exterior 1960-1979.

CUADRO No. 16. Michoacán: Participación en las exportaciones nacionales 1960-1977 (miles de pesos).

Años	Estatal	Nacional	Porcentaje
1960	104 791	9 247 355	1.13
1961	132 714	10 044 313	1.32
1962	137 946	11 243 593	1.23
1963	170 661	11 699 031	1.46
1964	150 016	12 780 611	1.17
1965	185 367	13 883 726	1.34
1966	228 005	14 534 548	1.57
1967	208 094	13 797 681	1.51
1968	235 606	14 758 928	1.60
1969	345 787	17 311 876	2.00
1970	412 571	17 161 595	2.40
1971	397 118	18 430 799	2.16
1972	533 180	22 810 757	2.34
1973	657 727	30 649 937	2.15
1974	701 155	35 624 636	1.97
1975	503 770	35 765 892	1.41
1976	539 205.	51 905 384	1.04
1977	970 084	94 452 460	1.03

Fuente: Anuarios estadísticos de Comercio Exterior 1960-1979.

En el cuadro de toneladas se nota un desarrollo favorable, -- excepto en los años de 1975, 1976 y 1977 en el rubro estatal -- y en el cuadro segundo (miles de pesos) el incremento es en forma mayor en el Estado y nacional, estas cifras muestran la importancia de Michoacán en las exportaciones agrícolas para el período analizado. Dichas cifras no pudieron ser actualizadas debido a la falta de información en el I.M.C.E. y en la S.P.P.

## Guanajuato:

En el año de 1979 esta entidad participó con el 2.2% del total de las exportaciones del país. A su vez, el sector agropecuario del Estado participó con el 1.6% del valor de las exportaciones nacionales del mismo. La industria de transformación de productos de origen agropecuario del Estado aportó el 22.7% del valor de las exportaciones nacionales en este renglón. Esta importante contribución se debió a la magnitud que representaron las exportaciones de Fresas congeladas.

En cuanto a la participación de los sectores en el total estatal para este mismo año, el sector agropecuario, participó con el 19.6% en donde destacan las legumbres y hortalizas. Por lo que respecta a las exportaciones de productos transformados agropecuarios, representaron el 31.2% del valor de la exportación total del Estado, en la que como se mencionó anteriormente, la Fresa congelada fue el principal producto con un 74% de participación.

CUADRO No. 17. Guanajuato: valor de las exportaciones en 1979. (millones de dólares).

Sector	nacional	%	estatal	%	(2/1)
Agropecuario	514 996.0	27.1	8 358.3	19.6	1.6
Industria de transformación agrícola y pecuaria	58 380.0	3.1	13 269.4	31.1	22.7
Resto de los sectores	1 324 831.0	69.8	20 983.4	49.3	1.6
Total	1 898 207.0	100.0	42 611.2	100.0	2.2

Fuente: Banco de México, S. A. e I.M.C.E., León, Gto.

En el cuadro anterior, se observa la participación de la Industria de Transformación de Productos Agrícolas en el Estado con un 31.1%, cifra significativa debido a la Fresa, en sus diferentes presentaciones, ya que ocupa, este fruto, las 3/4 partes en este rubro, para el año de 1979 en el Estado de Guanajuato.

La información anterior fue la más actual que se pudo encontrar en diversos organismos gubernamentales, razón por la cual la investigación en esta parte, sufre una pequeña deficiencia en su análisis.

### 2.3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA

De los productos para consumo interno y los de exportación, los primeros ocupan la mayor parte de la superficie, los de exportación evolucionaron con una tendencia promedio de crecimiento hasta el año de 1977 que representaron el 5% de la superficie total cosechada en los Estados de Guanajuato y Michoacán, en este último estado el melón y el aguacate tuvieron un 29% de participación cada uno y la Fresa cooperó con el 11%.

Como se demuestra en el cuadro no. 18, los productos de exportación ocupan un lugar mínimo en la superficie del 2% al 5% de participación, pero su labor como generadores de divisas al país es de las más importantes.

La Fresa tiene un comportamiento en la superficie, producción y rendimiento, como se podrá observar en el cuadro No. 19.

CUADRO No. 18: Michoacán: superficie cosechada con cultivos -  
de exportación y consumo interno 1960-1980.  
(hectáreas)

AÑOS	Superficie cosechada			Porcentajes		
	exportación	consumo interno	total	exportación	consumo interno	total
1960	18 376	697 680	716 056	2.6	97.4	100.0
1965	46 108	887 331	933 439	5.0	95.0	100.0
1970	42 533	794 616	837 149	5.1	94.9	100.0
1975	37 230	865 149	902 379	4.1	95.9	100.0
1976	41 753	862 484	904 237	4.6	95.4	100.0
1977	45 268	860 232	905 500	5.0	95.0	100.0
1978	44 364	910 791	955 155	4.6	95.4	100.0
1979	36 495	811 241	847 736	4.3	95.7	100.0
1980	23 944	845 676	869 620	2.7	97.3	100.0

Fuente: S.A.R.H. Residencia de Planeación en el Estado.

CUADRO No. 19: Comportamiento de la Fresa de 1960 a 1982.

Años	Superficie (Has)	Producción (Tons)	Rendimiento (Ton / Has)
1960	4 883	23 254	4.762
1965	6 395	87 546	13.690
1970	7 873	126 925	16.122
1975	5 406	69 001	12.764
1980	6 133	78 119	12.737
1981	5 638	81 937	14.533
1982	3 192	44 617	13.978

Fuente: Econotecnia agrícola. Datos coordinados S.A.R.H. D.G.E.A.

La Fresa presenta un crecimiento constante alcanzándose en -- 1966, una producción máxima de 143 695 toneladas de este fruto, y la mínima producción se dió en 1960 con 23 254 toneladas, en los años en que se disminuye la superficie, lógicamente afecta a la producción, éste es uno de los problemas graves del cultivo, el que la superficie está fluctuando año con año y, que no es uniforme. En 1977 el mayor rendimiento obtenido fue de 18.476 toneladas por hectárea.

Cabe hacer notar que los rendimientos más altos de toda la -- historia de la Fresa se han dado en el Valle de Zamora, Michoacán, y es de 20.159 toneladas por hectárea en el año de -- 1978.

En lo que respecta a los valores que han tenido las producciones de 1960 a 1982, éstos han ido creciendo al parejo de -- los precios medios rurales. El precio medio rural más elevado fue el que se registró en el año de 1982 que fue de -- -- \$ 35 267.00 por tonelada.

A continuación, se muestra su evolución en ese período:

CUADRO No. 20. Fresa: valor de la producción de 1960 a 1982.

Año	Producción (Tons)	Precio Medio Rural \$/ Tons	Valor de la producción \$
1960	23 254	1 827	42 488 275
1965	87 546	2 187	191 435 083
1970	126 925	2 268	287 812 869
1975	69 001	2 973	205 150 600
1980	78 119	7 872	614 964 000
1981	81 973	19 572	1 603 671 000
1982	44 617	35 267	1 573 508 000

Fuente: Econotecnía Agrícola  
Datos coordinados S.A.R.H. - D.G.E.A.

La Fresa presenta un crecimiento constante alcanzándose en -- 1966, una producción máxima de 143 695 toneladas de este fruto, y la mínima producción se dió en 1960 con 23 254 toneladas, en los años en que se disminuye la superficie, lógicamente afecta a la producción, éste es uno de los problemas graves del cultivo, el que la superficie está fluctuando año con año y, que no es uniforme. En 1977 el mayor rendimiento obtenido fue de 18.476 toneladas por hectárea.

Cabe hacer notar que los rendimientos más altos de toda la -- historia de la Fresa se han dado en el Valle de Zamora, Michoacán, y es de 20.159 toneladas por hectárea en el año de -- 1978.

En lo que respecta a los valores que han tenido las producciones de 1960 a 1982, éstos han ido creciendo al parejo de -- los precios medios rurales. El precio medio rural más elevado fue el que se registró en el año de 1982 que fue de -- -- \$ 35 267.00 por tonelada.

A continuación, se muestra su evolución en ese período:

CUADRO No. 20. Fresa: valor de la producción de 1960 a 1982.

Año	Producción (Tons)	Precio Medio Rural \$/ Tons	Valor de la producción \$
1960	23 254	1 827	42 488 275
1965	87 546	2 187	191 435 083
1970	126 925	2 268	287 812 869
1975	69 001	2 973	205 150 600
1980	78 119	7 872	614 964 000
1981	81 973	19 572	1 603 671 000
1982	44 617	35 267	1 573 508 000

Fuente: Econotecnia Agrícola  
Datos coordinados S.A.R.H. - D.G.E.A.

Los precios medios rurales debido a la situación inflacionaria que sufre el país desde 1976 han estado cambiando constantemente. Esto se refleja en gran parte en las exportaciones al extranjero, y sobre todo en las divisas que genera la actividad agrícola, de la cual en Guanajuato y Michoacán, se refleja la importancia de la Fresa en sus diferentes formas de procesamiento, para hacer notar esta importancia económica del fruto citado se presenta a continuación el cuadro correspondiente a Guanajuato, de los principales productos agrícolas que se exportan:

## CUADRO No. 21

Guanajuato: Valor de las exportaciones en 1979.

(Miles de dólares).

Producto	Valor en miles de dólares	participación porcentaje
Ajo	425	1.0
Legumbres y hortalizas	4 965	11.7
Piña fresca	174	0.4
Fresas enteras	352	0.8
Chiles primientos conservados	2 440	5.7
Espárragos en conserva	1 502	3.5
Espárragos en vinagre	1 388	3.3
Fresas congeladas	9 813	23.0
Negro de humo	814	1.9
Sulfato de Cr O	1 281	3.0
Ropa exterior masculina de algodón	1 855	4.4
Ropa exterior niña de algodón	2 492	5.8
Azulejos	135	0.3
Varios, calzado y botas	11 190	26.3
Pieles bovino	564	1.3
Otros	3 221	7.6
<b>Total</b>	<b>42 611</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Instituto Mexicano de Comercio Exterior, León, Guanajuato.

Cifras que muestran la importancia en materia de exportación que tiene este cultivo para el estado.

### 3. INDUSTRIALIZACION

#### 3.1 CARACTERISTICAS DE LAS EMPACADORAS Y CONGELADORAS.

En el año de 1980 la mitad de las empacadoras (46%) tienen de 7 a 10 años de establecidas, las del Estado de Michoacán son las de más reciente establecimiento, el 67% tiene menos de 10 años.

El 80% de las empacadoras tienen como tipo jurídico el de Sociedades Anónimas (S.A.), siendo el resto, personas físicas.

Las empacadoras del Estado de Guanajuato han ido disminuyendo en importancia, en tanto que las de Michoacán se van desarrollando favorablemente.

En Guanajuato sus principales municipios abastecedores en ese año fueron: Irapuato (70%), Salamanca (20%) y Silao (10%), -- mientras que los municipios que abastecieron a las empacadoras de Michoacán fueron: Zamora (61%), Jacona (29%), Tangancícuaro (4%), Ixtlán de los Hervores (3%), Pajacuarán (2%) y el resto (1%), corresponde al Estado de Jalisco.

La mayoría de las congeladoras (65%) tienen más de 10 años de establecidas, y existe un 30% con más de 15 años. Las de Guanajuato son las más antiguas.

En Guanajuato, se encuentran 10 congeladoras especializadas, -- en tanto que Michoacán cuenta principalmente con empresas mixtas, (empacadoras y congeladoras).

Los tipos jurídicos de las empresas, llámense empacadoras, -- congeladoras o la conjugación de ambas es el siguiente:

75% Sociedades Anónimas.

15% Sociedades Anónimas de Capital Variable.

Sociedades de Responsabilidad Limitada y  
Sociedades de Responsabilidad Limitada de Capital Variable.

10% Personas Físicas.

### 3.2 DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE INDUSTRIALIZACION

Los procesos de industrialización de alimentos se enfrentan día a día a una evolución del mercado, en cuanto a gustos, -- presentación, preferencias, etc. La conservación de los productos agrícolas requieren de empresas altamente especializadas, las que a su vez, proporcionan una importante fuente de trabajo, tanto en los lugares donde se sitúan, como para todo el país. A continuación se detallan los procesos de industrialización por tipos de productos:

#### 3.2.1. Fresa fresca de exportación

El empaquetado de la Fresa se realiza, por lo general, a la orilla de las plantaciones, inmediatamente después de la cosecha.

Los frutos para este proceso deben de tener un tamaño medio de una pulgada y una maduración de 3/4 partes, la recolección se hace a mano y las Fresas se colocan en canastas de preferencia de madera, y de ahí, pasan a la empacadora.

El primer paso, consiste en la aplicación de un preservativo. Las cajas de madera con frutos son sumergidos en recipientes con una solución de agua y benzoato de sodio al 0.5%; el tiempo es aproximadamente de 1 a 2 minutos, lo anterior es muy importante, ya que el preservativo dilata hasta en un 60% la -- descomposición del fruto y, por lo tanto, alarga su vida comercial.

Inmediatamente después, se somete a las Fresas al llamado - -

"despatado", o sea, cortar el trozo de pedúnculo del fruto - que ha permanecido adherido a él, dejando permanecer el cáliz.

Esta operación se lleva a cabo manualmente, pieza por pieza, - la cual requiere una gran cantidad de personal femenino para procesar volúmenes industriales.

Enseguida se seleccionan los frutos nuevamente para que reu--nan las características y el control de calidad especificado para la exportación, las Fresas que no reunan las necesarias características, se destinan a la industrialización.

A continuación, se prosigue al empaque, este paso se realiza en cajas de cartón y tiene dos formas de hacerse:

Para Europa la presentación es en caja de cartón, con 8 canas--tas de plástico, que una vez llenas, se las cubre con papel - de plástico transparente, y se sostiene con ligas, el peso -- aproximado es de 3 Kgs. por caja.

Para Estados Unidos la presentación es en cajas de cartón con 12 canastas de plástico y dos ganchos para la estiba, una vez llena la caja de fruta, tiene un peso aproximado de 5 Kgs.

Empacadas e inspeccionadas, las cajas se someten a un período de refrigeración de 12 a 15 horas de duración, a temperaturas entre el ambiente y 0°C., con el fin de retardar el movimien--to molecular, y al mismo tiempo el envejecimiento del produc--to.

Esta fase es la última, antes del proceso de transportación - de la Fresa.

Por último, después de la refrigeración del producto, éste es distribuido a sus diferentes destinos en trailers equipados - con refrigeración especial.

### 3.2.2. Fresa Congelada con azúcar de exportación

En este proceso se distinguen siete etapas que a continuación se desglosan:

**RECEPCION.**- Se realiza en los andenes que especialmente se han construido. La actividad consiste en transportar las cajas de Fresa, que por lo general son de madera y tienen un peso aproximado de 6 Kgs. de fruta a granel, a las bodegas que se encuentran anexas a las áreas de producción. Al momento de la recepción, el encargado realiza la inspección del producto, desechando aquéllas que tengan hongos y la que se encuentre magullada, verde, etc. Por lo regular la Fresa cortada del día se lleva a la planta, para ser refrigerada durante la noche y entrar a proceso al día siguiente.

**DESPATADO.**- Es manual y generalmente hecho por mujeres, las cuales pasan a recoger las cajas de Fresa, depositándolas en largas mesas (10 metros c/u) en donde le quitan a la Fresa el pedúnculo y el cáliz con una uña de metal.

En cada mesa existe una inspectora, quien revisa que el despato sea realizado adecuadamente, y es la única autorizada para vaciar la Fresa en el canal de circulación que se encuentra en el centro, estos canales tienen agua corriente inyectada a presión, en este medio de transporte se inicia la siguiente fase.

**LAVADO.**- El canal de agua corriente lleva la fruta hasta una lavadora mecánica, la cual tiene una banda que la transporta frente a una serie de tubos pequeños que arrojan agua a presión. Por lo general, se pasa solamente una vez por el lavado, pero en la época de lluvia, en que llega la fruta enlodada, se repite varias veces la operación.

**SELECCION.**- Comprende dos etapas, en la primera se clasifica por tamaño y en la segunda se separa la Fresa que no reúne -- las normas de calidad. La primera etapa de la selección es mecanica, la fruta al salir de la lavadora es transportada por una banda a otra máquina diseñada de tal forma, que al pasar por ella se van clasificando por tamaño, de menor a mayor, en una especie de criba. La segunda etapa es manual, y consiste en retirar de la banda la fruta muy maltratada, verde o muy - madura.

**ENVASADO.**- Al final de la banda de selección de Fresa, es recogida en botes, que se pesan y a los que se agrega la cantidad de azúcar según las fórmulas previstas, (la fórmula principal es de 4 Kgs. de Fresa por 1 Kg. de azúcar), finalmente estos botes son agitados en una revoladora mecánica.

Cuando se trata de fresa rebanada, se adapta al final de la - banda una rebanadora, por donde pasa la fruta automáticamente, añadiendo posteriormente el azúcar. Un proceso igual se utiliza para obtener puré, con la diferencia de que en lugar de rebanar, se muele.

**CONGELACION.**- La Fresa envasada en los botes, ya con el azúcar mezclada, es transportada manualmente a los congeladores, donde se colocan en estibas verticales hasta seis botes y permaneciendo ahí, por espacio de 24 horas, para ser embarcadas - después en transportes refrigerados.

El congelado I.Q.F. (Individual Quick Fressing) o congelación rápida individual, se lleva a cabo transportando la Fresa en bandas angostas a través de un túnel de congelación, al final del cual son envasadas en cajas de cartón, y almacenadas en bodegas refrigeradas.

### 3.2.3. Mermelada de Fresa.

En el proceso de transformación de la Fresa en mermelada, se distinguen claramente dos variantes, dependiendo del tipo de insumo utilizado, esto es, Fresa fresca o Fresa congelada.

A partir de Fresa fresca.- El principio es el mismo que se sigue para la congelación, iniciándose con un muestreo de control de calidad al recibir la fruta de los huertos.

Una vez aceptada, es recogida por las despatadoras, y la operación de "despate" se lleva a cabo en la misma forma, arrancándole a la Fresa el pedúnculo y el cáliz con una uña de metal.

A continuación, son depositadas en un canal de agua corriente como transportador, de donde pasan a la mezcladora. Aquí la Fresa es adicionada de azúcar e ingredientes especiales según fórmulas de cada marca, y mezclándola mecánicamente en caliente.

Inmediatamente pasa a la cocción, que se realiza al vacío y a temperaturas inferiores a los 100°C. para evitar la descomposición de algunos aminoácidos de la fruta, lo que podría alterar su sabor. Enseguida se procede a la estandarización de la mermelada, que consiste en un análisis y ajuste de su acidez, su alcalinidad y su color, para ser transportada a la dosificadora, donde se efectúa el envasado, el cual es en forma mecánica y la mermelada se vacía en caliente para que cuando se enfríe queden los frascos herméticamente cerrados.

Una vez llenados los frascos se procede al lavado por medio de una banda y son llevados al túnel donde hay agua arrojada a presión y de ahí son etiquetados mecánicamente, después son empacados en cajas de cartón y éstas son almacenadas para su posterior distribución.

Cuando se usa Fresa congelada, como insumo para la producción de mermelada, puede darse el caso de que la planta no posea - medios propios para lavar, seleccionar y despatar el fruto en fresco, o bien, aquellas que teniendo estos medios, se ven -- obligadas a hacerlo con Fresa congelada por la escasez del -- fruto fresco.

En este caso, después del período de descongelación, que dura alrededor de 24 horas, da principio la mezcla de los ingre- - dientes y continúa en la misma forma que el proceso descrito- anteriormente.

### 3.3 CONTROL DE CALIDAD

El control se inicia al instalar la plantación, ya que la mayoría de las empresas financian los costos del cultivo y supervisan el desarrollo de la plantación, comprando al final - toda la Fresa, ya sea fresca de exportación o de proceso.

Al hacer el abastecimiento, es muestreada la fruta para obser- var su calidad y, durante el despatado y después del lavado, - mediante control manual se verifica que la Fresa no tenga des- perfectos físicos.

Al envasar la Fresa, se procede a pesarla con sumo cuidado, - así como también el azúcar que ha de llevar, de acuerdo con - las fórmulas ordenadas. Periódicamente se saca una muestra - de la Fresa ya adicionada, para controlar la presencia de mi- croorganismos extraños.

Durante el proceso de congelación se indican en un pizarrón, - colocado en la puerta de cada una de las congeladoras, el lu- gar y la hora en que fueron almacenados los lotes con el fin- de saber el grado de congelación de cada uno y cuándo pueden-

ser embarcados para su venta.

En las congeladoras más grandes, los compradores norteamericanos, establecen un control de calidad directo, a través de -- inspectores enviados especialmente por ellos. Además, se presenta en la mayoría de las empresas un control en la limpieza del personal que en forma directa trabaja con el producto, este control consiste en tarjetas sanitarias expedidas por la - Secretaría de Salubridad y Asistencia; no se permite la entrada al trabajo, si las obreras no están debidamente uniformadas y con el cabello recogido. Al igual que se prohíbe el -- uso de anillos y aretes durante su permanencia en la planta.

### 3.4 COSTOS DE INDUSTRIALIZACION

En este subcapítulo se estudiarán los principales costos de la industrialización de la Fresa. Los datos y cifras que a -- continuación se utilizan son producto de una investigación -- realizada en la Empacadora y Congeladora "Venustiano Carranza" en el Estado de Michoacán; esta industria fue escogida -- por ser una de las principales procesadoras del Estado y con un volumen importante de exportaciones.

Esta empacadora, al igual que las demás, tiene una época de -- industrializar la Fresa y por lo regular es del mes de noviembre a junio, lo que significan ocho meses de producción -- continúa.

Comenzaremos con los costos de industrialización de la Fresa -- congelada, en la que los rubros principales son: Fresa en -- primer lugar con un 44%; envase con un 21% en segundo lugar y la mano de obra directa y gastos indirectos con 7% cada uno.

CUADRO No. 23 - FRESA CONGELADA: COSTOS DE INDUSTRIALIZACION.  
1 9 8 4

CONCEPTO	PORCENTAJE
Fresa	44.21
Azúcar	3.20
Envase	20.86
Mano de obra directa	7.79
Mano de obra indirecta	1.67
Gastos indirectos	7.65
Servicio médico	0.57
Gastos de Administración	4.09
Luz	1.37
Amortizaciones	0.02
Depreciaciones	0.25
Quebrantos	0.22
Sueldos personal administrativo	6.65
Gastos de Venta	1.45
T O T A L	100.00

FUENTE: Empacadora "Venustiano Carranza". San Pedro, Michoacán.

Los quebrantos representan el envase defectuoso, o el envase que por mal uso, se desperdicie y no pueda ser utilizado en los procesos.

En el año agrícola de 1983/1984, el rendimiento de Fresa sin azúcar fue de 81.64%, lo que significa que el 18.36% de la Fresa que se acepta para industrializarse se desperdicia por no reunir condiciones mínimas.

De esta Fresa congelada, cada kilo tiene un costo de - - - - \$148.07

En cuanto a la mermelada de Fresa, la empacadora analizada - elabora dos tipos de Fresa:

La "Ejido" que contiene Fresa entera con azúcar refinada y la "Indita" que contiene Fresa molida con azúcar morena.

La primera presentación, tiene Fresa con un tamaño de 5/8 a - 1 pulgada de grande y la fórmula es de cuatro partes Fresa por una parte de azúcar, la presentación más común para exportación es en botes de 27 libras cada uno; si cada libra equivale a 0.4536 grs. x 27 libras es igual a 12.25 Kgs.

CUADRO No. 24 - FRESA EN MERMELADA: COSTOS DE INDUSTRIALIZACIÓN, 1984. (Ejido).

MATERIA PRIMA	Unidad	Cantidad	Precio	Importe
Fresa: 5/8 a 1 pulgada.	Kgs.	3 135.283	111.70	350 211.11
Azúcar refinada	Kgs.	1 880.000	57.94	108 927.20
Pectina cítrica	Kgs.	16.000	1 223.00	19 568.00
Acido cítrico	Kgs.	20.380	288,00	5 869.44
Acido ascórbico	Kgs.	0.060	2 700.00	162.00
T O T A L				\$484,737.75

FUENTE: Investigación directa

La pectina cítrica es un gelificante que ayuda a dar cuerpo a la mermelada.

El importe total (\$484,737.75) dividido entre el rendimiento, es igual a 4 236 Kgs., nos da un precio por kilo de mermelada de Fresa, equivalente a \$144.43.

Enseguida, se expone el costo de la industrialización de mermelada por cada kilogramo:

**CUADRO No. 25 - MERMELADA DE FRESA: COSTOS DE INDUSTRIALIZACION POR KILOGRAMO. 1 9 8 4**

CONCEPTO	PRECIO
Mermelada	114.43
Tarro de vidrio	38.07
Tapa para tarro	10.36
Etiqueta	0.58
Caja de cartón	4.49
Material complementario	1.00
Mano de obra directa	6.01
Gastos indirectos	12.56
Sueldo personal administrativo	3.86
Costos de producción	191.36
Gastos de venta	8.20
Ganancia (25%)	47.84
Precio de venta	247.40

**FUENTE:** Empacadora "Venustiano Carranza". San Pedro, Michoacán.

El material complementario, son pegamentos para las etiquetas y otros varios.

### 3.5 REQUISITOS DE EMPACADO Y ETIQUETADO.

En este subcapítulo se tomó el ejemplo del mercado estadounidense debido a que es el principal importador de Fresa. La ley de "Unidad States Federal Foods, Drugs and Cosmetics, Act.", establece que las cajas de todos los productos alimenticios de importación, deberán llevar una etiqueta pegada o bien impresa, conteniendo la siguiente información en el idioma inglés:

- a).- Contenido de la caja (nombre del producto).
- b).- Nombre y dirección del productor. Cuando éste tenga representante en los Estados Unidos, deberá llevar la leyenda "manufactured for" e inmediatamente después el nombre y la dirección de su representante.
- c).- Nombre y dirección del importador en Estados Unidos, -- con la leyenda "Imported by".
- d).- Número de unidades por caja.
- e).- Peso neto.
- f).- País de procedencia.

De acuerdo a la ley antes mencionada, y a la "Fair Packaging and Labelling Act.", la Food and Drug Administration (F.D.A.) establece que no se aceptará ningún producto alimenticio para su distribución en Estados Unidos, si no cuenta con una etiqueta previamente aceptada y registrada por esta institución.

Para que una etiqueta sea aprobada, deberá contener la siguiente información en idioma inglés:

- a).- Nombre del producto.
- b).- País de procedencia.
- c).- Nombre y dirección de la compañía productora mexicana, cuando ésta tenga representante en Estados Unidos, deberá llevar la leyenda "Manufactured For" e inmediatamente después el nombre y dirección de su distribuidor.
- d).- Nombre y dirección del importador en Estados Unidos con la leyenda "Imported by".
- e).- Forma del producto (en puré, rebanadas, trozos, entera,

etc.) cuando el envase sea transparente.

- f).- Peso neto, en libras, cuando el peso sea menos de una libra en onzas, las medidas deberán de establecerse en el estado en que se encuentre la mercancía (ejemplo: -- congelada, refrigerada o al natural).
- g).- Ingredientes utilizados en su elaboración.
- h).- Sabor artificial (si es el caso de que contenga alguno).

Todos los alimentos o ingredientes con que se elaboran estos, están sujetos a revisión y aprobación por las autoridades de la Food Drug Administration (F.D.A.) antes de su importación a los Estados Unidos, de acuerdo a la ley "U.S. Federal Foods, Drugs and Cosmetics Act.", aprobada en el año de 1938.

La mencionada ley establece los mismos requisitos de calidad para los productos domésticos.

También se autoriza la detención de embarques de importación, aún sin tener una prueba definitiva de que se encuentren adulterados los productos (contenido de productos no autorizados) o marcados con información errónea (contenido de productos no mencionados en la etiqueta). Estos embarques pueden ser detenidos para averiguaciones de cualquier tipo, sin previa comunicación.

En el caso de productos domésticos, se tiene que probar antes de su detención, que el producto se encuentre adulterado o -- contenga información errónea.

Todas las plantas elaboradoras de productos alimenticios envasados que deseen distribuir sus productos en los Estados Unidos, tienen que obtener su registro ante la Food and Drug Administration (F.D.A.) antes de iniciar sus exportaciones.

No se permite la entrada a los Estados Unidos de productos - alimenticios procesados por compañías que no se encuentren registrados en la F.D.A.

Por otra parte, también es necesario enviar a los laborato- rios de la F.D.A. para su examen y aprobación, muestras de -- los productos que se desean exportar. La F.D.A. examina prin- cipalmente:

- a).- Que los productos no excedan las tolerancias estableci- das para los residuos de pesticidas químicos en alimen- tos procesados.
- b).- Que los productos sean envasados y preparados en condi- ciones sanitarias.
- c).- Que no contengan algún color artificial o sustancias no aprobadas por el organismo examinador.
- d).- Que no contengan basura, animales, insectos, gusanos o partes de los mismos, y pelo o excremento de animales, - roedores principalmente.
- e).- Que tengan en la etiqueta la información requerida.

Una vez obtenidos, el registro de la compañía y la aprobación del producto, se puede iniciar la distribución en los Estados Unidos. A su paso por la frontera, los envíos son revisados por los oficiales de la F.D.A.

El embarque deberá estar acompañado por los documentos de im- portación y la forma FD-701 debidamente requisitada.

Luego el visto bueno, el envío pasa sin problemas a su lugar o lugares de destino. Los productos no aceptados, deberán de volverse a su lugar de origen o destruirse en presencia de -- los oficiales autorizados.

#### 4. COMERCIALIZACION

En el continente americano la producción de la Fresa se centra en dos países principalmente: Estados Unidos y México, aunque existen otros, en los cuales es mínima como: Canadá, Brasil, Argentina y algunos en Centroamérica. En Europa también existe el cultivo de Fresa, aunque se encuentra limitado como en América por su situación climática, ya que la temporada de producción se reduce a sólo tres meses en promedio. Los países europeos productores de Fresa son: Italia, Holanda, Gran Bretaña, España, Irlanda, Suiza, República Federal Alemana, Bélgica, Suecia, Polonia, Bulgaria, Hungría, Grecia y Checoslovaquia. De estos países únicamente seis exportan a otros países y son: Holanda, Italia, Polonia, Grecia, Bélgica y Bulgaria. (Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT). Este último al igual que Polonia exporta principalmente a Japón. Italia es el principal abastecedor de la República Federal Alemana.

Otros países que han comenzado a exportar a Europa son: Israel y Marruecos.

##### 4.1 MERCADO NACIONAL

El principal mercado que enfrenta la producción nacional de Fresa, es el mercado externo, y entre ellos, el norteamericano. Se estima que las exportaciones en la década pasada, abarcaban un promedio de 76% a 84% y en los 80's de un 72% a un 82% del volumen de la producción nacional. Dependiendo ello de las condiciones climáticas y de las épocas de siembra y cosecha de cada temporada.

Los canales de comercialización que enfrenta el productor de-

Fresa, para la venta de su producto están directamente vinculados al propósito de uso de la Fresa. Por lo tanto, es posible distinguir cuatro objetivos básicos en su proceso de comercialización.

- a).- Fresa fresca para el mercado nacional.
- b).- Fresa fresca empacada.
- c).- Fresa con azúcar congelada.
- d).- Mermelada o puré de Fresa.

Las estimaciones siguientes, fueron obtenidas de la CONAFRUT- y fueron realizadas en 1983 por dicho organismo.

- a).- Fresa fresca para el mercado nacional.

Se estima en un 12% de la producción nacional el volumen destinado a este propósito. Los principales centros de consumo son: la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey. Los canales de comercialización principales corresponden a:

1. Oferta directa de agricultores que trabajan como mayoristas rurales, quienes comercializan su producción y además, compran a productores vecinos para su posterior venta. A través de este conducto se comercializa alrededor del 70% de Fresa fresca.
2. Comerciantes mayoristas que venden productos propios. Este canal abarca aproximadamente un 12% de la Fresa Fresca.
3. Comisionistas de mercados de abastos de las principales ciudades del país que compran a bajo precio cosechas enteras y en pocos casos desde antes de las siembras. Por este medio se comercializa un 18% de este tipo de Fresa.

Los márgenes de comercialización, desde que el producto es -- vendido por el productor, hasta llegar al consumidor final, - es alrededor de un 70%, el precio final de venta al público,-

para la Ciudad de México.

Según CONAFRUT, el margen de ganancia que queda al productor de Fresa fresca en relación a sus costos de producción es tan solo del 25%, distribuyéndose el 75% restante entre los intermediarios mayoristas y minoristas.

b).- Fresa fresca empacada.

Se estima en un 16% de la producción nacional la Fresa que se comercializa en esta forma. Estos volúmenes se destinan a -- los mercados de exportación; en este respecto el Estado de Michoacán provee alrededor del 80% de esta producción y más del 90% de la misma, es destinada a Estados Unidos.

Los márgenes de comercialización para el productor de Fresa - fresca para exportación corresponden al 52% del precio final de venta al consumidor. De esta manera, el margen de ganancia del productor respecto a sus costos, se estima según -- CONAFRUT en un 53%, quedando un 30% de ganancia a los brokers que operan en el país importador.

c).- Fresa con azúcar congelada.

Esta forma de procesamiento y comercialización de la Fresa es la de mayor significación, se estima en un 65% de la producción nacional el volumen de Fresa destinada a este fin.

En lo fundamental, su propósito es de exportación, destinándose se menos del 15% de ella al consumo nacional y a la industria de las mermeladas; el principal abastecedor es el Estado de - Michoacán, que aporta aproximadamente un 70% del volumen total.

El principal mercado de exportación es Estados Unidos, en donde se comercializa alrededor del 95% del total de Fresa con - azúcar congelada.

El margen de comercialización para los productores es sólo un 40% del precio de venta final, quedando el 60% restante a ser repartido entre la congeladora y los brokers.

Según la CONAFRUT, se estima el margen de utilidad del productor en un 45% sobre el costo de producción.

d).- Mermelada de Fresa.

El 85% de la Fresa utilizada para la elaboración de mermelada se utiliza del tipo congelada con azúcar, que por lo regular no reúne los requisitos para exportación y la demás (15%) se usa de Fresa que se desecha de los procesos de industrialización, debido a que se encuentra en estado de maduración total y no puede llegar a sus lejanos destinos. Casi toda la producción de mermelada de Fresa se destina para el consumo nacional. La comercialización de la misma se realiza a través de comisionistas, quienes la distribuyen al comercio minorista y de ahí al consumidor final. El total de Fresa destinada para mermelada no rebasa el 7% de la producción nacional.

Cabe hacer notar que en 1984, la industrialización de la mermelada se lleva a cabo por compañías mexicanas y por empresas multinacionales, por mencionar algunas marcas de empresas mexicanas y extranjeras que venden al mercado nacional este producto, citaremos las siguientes: Mc Cormick, Kraft, Del Monte, Ejido, Domecq, Ann O'Brien, La Suprema, Arza, etc.

El precio de este producto en México oscila entre \$350.00 y - \$420.00 el kilo, para el mismo año.

Enseguida se muestra en un cuadro, el consumo de la población de 1925 a 1982 de Fresa en sus diferentes tipos de presentaciones:

CUADRO No. 26 - FRESA: CONSUMOS DE 1925 A 1982 EN PROMEDIOS -  
DE CINCO AÑOS

AÑOS	NACIONAL (Tons)	PER CAPITA (Kgs)
1925/1929	444	0.029
1930/1934	851	0.050
1935/1939	1 233	0.066
1940/1944	1 320	0.064
1945/1949	1 435	0.061
1950/1954	no datos	no datos
1955/1959	5 457	0.167
1960/1964	19 952	0.517
1965/1969	67 294	1.471
1970/1974	29 072	0.543
1975/1979	32 037	0.505
1980	33 489	0.482
1981	52 661	0.739
1982	27 156	0.371

FUENTE: Econotecnia Agrícola, Datos Coordinados.  
S.A.R.H. D.G.E.A.

El consumo nacional mayor fue en 1965/1969, correspondiendo a 67 294 Tons. y de 1.471 kgs. por habitante.

#### 4.2 MERCADO TRADICIONAL

El cultivo de la Fresa en México se ha distinguido como una actividad casi exclusivamente de exportación, ya que en un alto porcentaje de la producción se destina para el mercado exterior, especialmente a Estados Unidos y Canadá, esta demanda va de un 68% hasta un 82% de la producción total de Fresa. La demanda interna está constituida por la diferencia entre la demanda externa y la producción total.

Las aduanas por las cuales ha corrido el flujo de exportación de este producto a Estados Unidos son en orden de importancia las siguientes: la Aduana de Nuevo Laredo, Tamaulipas, en la cual han pasado en los últimos años un promedio del 60% de -- las ventas externas totales, siendo la Fresa congelada, el -- producto que más se ha exportado. A esta aduana le siguen -- las de Reynosa, Matamoros, Las Flores, Tamaulipas y otras de menor importancia en dichas operaciones.

Las exportaciones de Fresa se concentran significativamente - desde el mes de diciembre o finales de noviembre hasta los me -- ses de junio o julio, que es cuando comienza la época de llu -- vias. La Fresa fresca o al natural se exporta de los meses - de diciembre a marzo, esto sucede porque hasta estas fechas -- las plantas de Fresa aún las producen de buen tamaño, ya que -- posteriormente comienzan a darse de menor calidad y dimensión, por lo que son desechadas del mercado externo. La Fresa con -- gelada o procesada, se exporta durante una mayor cantidad de -- tiempo, ya que es susceptible de industrializarse desde los - meses de noviembre hasta julio.

#### BROKER O INTERMEDIARIO.

Dado que la mayoría de la producción de Fresa es exportada y -- vendida a Estados Unidos, el broker representa el papel más - importante dentro del mercado de la Fresa, ya que viene sien -- do el consumidor final del producto, por así decirlo. El bro -- ker es el representante de una firma comercial, la cual posee un volumen de compra y venta que le permite tener ciertos con -- troles y medios de presión sobre el mercado de la Fresa.

En México, se ha dado un caso muy especial referente a la ac -- tuación de los brokers y como se ha desarrollado el mercado - de la Fresa. Estados Unidos no es autosuficiente en la pro -- ducción de Fresa, además de que también ellos exportan este - mismo producto; por el año de 1950, se empezó a desarrollar -

el proceso de la industrialización y comercialización del cultivo de la Fresa, esto por causas de la demanda externa, principalmente, Estados Unidos.

Los brokers norteamericanos al notar este desarrollo y sus posibilidades, decidieron invertir en esta industria, ya que contaban con mano de obra más barata, tierras fértiles y una temporada de cultivo mucho más grande que la de Estados Unidos, además, de una cómoda cercanía geográfica.

Las inversiones que realizaron los brokers, les aseguraron un flujo constante y seguro de Fresas para su consumo, industrialización y venta a otros países; además de que, dado que ellos compraban grandes volúmenes, estaban en posibilidad de controlar o regular los precios de compra de la Fresa y castigar o no comprar a aquel que no vendiese bajo sus condiciones.

El broker norteamericano regula el mercado de la Fresa, basándose en la producción existente en el mercado de California, ya que cuando en éste hay excedentes o suficientes volúmenes, el precio de la Fresa mexicana es más bajo para su compra, sucediendo lo contrario cuando la producción en California ha sido insuficiente o sus costos han sido altos.

Otro método de control es el que realiza mediante sus inversiones, dado que como posee un apoyo financiero bastante fuerte, en algunas ocasiones posee congeladoras que le procesan el producto y que además puede habilitar a gran cantidad de agricultores, comprometiendo de este modo grandes volúmenes de Fresa. Además de que si posee congeladoras puede guardar o almacenar el producto hasta que las condiciones del mercado sean idóneas a sus intereses.

Los brokers en Estados Unidos poseen una asociación y con ella han realizado tratos o pláticas con el Gobierno mexicano, como ejemplo, el 18 de junio de 1975, en Guanajuato, siendo

convocado por el CONAFRUT, el cual se llamó "Primer Encuentro Internacional para la Comercialización de la Fresa Mexicana", en donde los intereses de Estados Unidos estuvieron representados por la Asociación Norteamericana de Importadores de Fresa.

A partir de esa fecha no se han realizado reuniones entre ambos países de gran importancia, razón por la cual esa fecha es la última de interés.

#### PRODUCCION DE FRESA EN ESTADOS UNIDOS.

Siendo Estados Unidos el principal mercado para la exportación de Fresa mexicana, es interesante saber que aunque se ha ido disminuyendo el área de cultivo para este producto, sus rendimientos por hectárea han aumentado.

En el año de 1979, existían 20 629 hectáreas para este cultivo, para 1976 se redujo a 17 430 hectáreas, sin embargo, en el factor producción, han habido grandes adelantos, ya que si en 1974 produjeron 266 660 toneladas con una mayor área de cultivo (182 600 de Fresa fresca y 84 000 de congelada). En 1976 la Fresa se elevó a 285 600 tons., de las cuales 180 800 fueron de Fresa fresca y 104 700 de Fresa congelada. Todo es to se ha producido mediante el desarrollo de tecnología, lo cual ha permitido aumentar la productividad.

El principal productor dentro de Estados Unidos es el Estado de California, con una superficie cultivada de 4 371 hectáreas que produjeron el 70.9% del total. Las cifras mencionadas fueron recopiladas del CONACYT y lamentablemente, son las más recientes en este aspecto.

#### CONSUMO DE FRESA EN ESTADOS UNIDOS.

Se considera que en la década pasada, el consumo per cápita de Fresa en Estados Unidos no ha sufrido grandes variaciones,

sino más bien ha permanecido estático.

En Fresa congelada el consumo per cápita en 1970 fue de 535 - gramos y para 1977 se elevó en un 25.4%, es decir, en 136 gra - mos, manejando este indicador, tendríamos que el consumo de - toda la población norteamericana en dicho año, fue alrededor - de 146 279 tons.

Si se considera este dato como definitivo, concluiríamos que - Estados Unidos con su propia producción, casi serían autosufi - cientes en el consumo de Fresa congelada, pero se deben de -- considerar las necesidades de Canadá que son de 12 166 tons. - y que se abastece con producción de México y Estados Unidos, - siendo el total de consumo de Fresa congelada del mercado nor - teamericano y canadiense de 158 445 tons.

Se espera que la producción de Fresa congelada en Estados Uni - dos alcance las 90 000 tons., siendo el Estado de California - el principal productor. Si el consumo de Estados Unidos y Ca - nadá es de 158 445 tons. de Fresa congelada y la oferta inter - na o doméstica es de 90 000 tons., se deduce que ambos merca - dos requieren importar 68 455 tons. de Fresa congelada. Por - otra parte al tomar en cuenta los inventarios del 14 de junio - de 1977, de 129 millones de libras (58 513 tons.) y comparar - las con las de la temporada anterior de 51.2 millones de li - bras (23 249 tons.) es posible advertir un incremento de 77.7 - millones de libras (35 264 tons.). Estos inventarios aumen - tan generalmente en los meses de junio y julio, al juntarse - los envíos de México y California. A partir de agosto, los - inventarios comienzan a decrecer hasta el mes de mayo siguien - te.

Los inventarios de julio se reducen hasta el mes de enero en - un 57%, que es cuando México comienza a enviar volúmenes con - siderables.

Es también importante el considerar que en Estados Unidos - efectúan una triangulación en el comercio de la Fresa mexicana, ya que no únicamente compran para su consumo interno, sino que ellos venden o exportan a otros países. Por lo que el mercado potencial no sólo se reduce a la demanda de Estados Unidos y Canadá, sino también otros países de Europa y del mundo. (Japón, Australia, Francia, etc.)

Es fácil pensar que la planeación de la superficie a cultivar para la Fresa esté malhecha, ya que se basa únicamente en las necesidades del mercado estadounidense y del Canadá, y que es por esto que aún se mantenga esta situación de dependencia.

Esta planeación se basa en los mercados de Estados Unidos y Canadá por ser los "únicos" mercados estables y confiables -- con los que se puede pronosticar los consumos de Fresa en las siguientes temporadas. Esto especialmente para la Fresa mexicana.

Cuando existan otros mercados que garanticen el consumo de nuestra Fresa, sólo entonces se podrá planear un mayor nivel de producción o de superficie cultivable, ya que de no ser así, sólo se crearía una sobreproducción que ocasionaría el desplome del mercado de la Fresa mexicana y sus beneficios.

#### LA TRIANGULACION DE FRESA MEXICANA.

Estados Unidos aunque absorbe gran cantidad de Fresa mexicana, no mantiene a nuestro país como único abastecedor, según lo muestran los siguientes datos:

CUADRO No. 27 - PAISES ABASTECEDORES DE FRESA A LOS ESTADOS UNIDOS

AÑO	MEXICO	POLONIA	BRASIL
1974	93.20%	6.98%	-----
1975	87.98%	11.67%	0.18%
1976	76.69%	22.47%	13.81%
1977	86.04%	13.81%	-----

FUENTE: CONACYT

Por el cuadro anterior notamos que, además de México, Polonia y Brasil exportan Fresa a Estados Unidos, aunque su volumen no es muy grande, el país que en un momento dado pudiera ser competidor para México, sería Brasil, más que nada por su cercanía geográfica, obviamente más corta que Polonia, además de que este país dirige sus exportaciones principalmente al mercado europeo y raramente a Estados Unidos.

Como ya habíamos comentado, Estados Unidos comercia con la Fresa, exportando ellos mismos muchas veces con mexicana, la cual adquirieron a un costo menor, además que ya viene adicionada con azúcar al mandarse procesada y congelada.

Los principales países a los cuales exporta Estados Unidos son: Japón, Canadá y Australia.

CUADRO No. 28 - ESTADOS UNIDOS: EXPORTACIONES TOTALES DE FRE-  
SA CONGELADA.

AÑO	1974	1975	1976	1977
Valor (miles de dólares)	2 442	3 710	8 541	4 166
Volúmenes en toneladas	3 421	5 028	10 105	4 990

FUENTE: CONACYT

Aún cuando estos datos nos proporcionan una idea del comercio que realiza Estados Unidos, existe otro método más sencillo y con el cual se obtienen beneficios más altos, sin necesidad de importar Fresa a Estados Unidos. Simplemente, el broker, dado que maneja volúmenes muy altos de Fresa, conoce el mercado, los compradores y estos acuden a él cuando hay necesidad de Fresa. Entonces únicamente contacto al comprador, recibe el pedido, compra o ya tiene comprada la Fresa en México y de ahí es enviada a donde fue solicitada. Con esto el broker se ahorra el pago de impuestos en su país y gastos de envío simplificando la operación.

#### 4.3 MERCADO NO TRADICIONAL

El mercado no tradicional está formado por cualquier país, excepto Estados Unidos y Canadá.

Este mercado ha sido poco explotado por los comercializadores de la Fresa mexicana por varias razones:

- 1.- Lejanía física o geográfica. Esta razón ocasiona que los gastos se incrementen, ya sea para el comprador o para el vendedor, lo cual dificulta la transacción, además de que se carece de un contacto directo entre la oferta y la demanda.

- 2.- Demanda inestable. Hasta la fecha, no ha existido una demanda constante o de grandes volúmenes que permitan garantizar o comprometer un volumen de Fresa, capaz de garantizar a ambas partes un margen razonable y un control en los costos principalmente de embarque.
- 3.- Presiones de los brokers norteamericanos. Este es un caso muy especial, ya que el broker al tener información de que determinada congeladora o planta ha estado vendiendo al mercado no tradicional, espera el momento en que ésta le venda al mercado tradicional, y entonces castiga o disciplina al congelador, ya sea en el precio o haciéndole esperar en las aduanas, ocasionando un aumento en sus costos. O también comprándole una cantidad menor a la pactada, dejándole un remanente que tendrá que abaratar o colocar urgentemente en otro lado. Otro medio que utiliza, es el de difamar o crearle mala reputación al congelador o a la planta, ya sea acusándolo de incumplimiento o falta de responsabilidad en sus tratos, o comentando que esa planta o fábrica, no trabaja con los requisitos adecuados de sanidad, consiguiendo dificultarle las compras de su producto con el mercado norteamericano.

Todo esto lo puede hacer el broker, ya que él actúa como corredor o contacto de cadenas de supermercado, firmas comerciales en el ramo de alimentos, etc.

Además, es muy común que los brokers se pongan de acuerdo para controlar el mercado de la Fresa y a sus integrantes, sobre todo el mercado mexicano, dado que poseen un apoyo financiero bastante fuerte, respaldado aún más con su unión.

- 4.- Dificultades en el transporte. Estas se dan por las características del producto, ya que la Fresa es un fruto-

perecedero, de fácil descomposición y maltrato. Por lo que se debe manejar en condiciones de refrigeración y -- buen traslado.

Ahora bien, si el transporte refrigerado por medio de trai lers con termokin (refrigeración) es bastante caro, es -- aún más por avión si se desea transportar a grandes distancias (Europa, Asia, etc.)

Además de que si se desean transportar por avión grandes cantidades, el espacio destinado para carga es muy reducido y solicitado, agregándole la necesidad de refrigera ción tanto en el avión como en su punto de destino (alma cenes), en las aduanas. El uso de ferrocarriles en el -- país está muy limitado, tanto por falta de furgones, en cuanto a número, como en instalaciones de refrigeración. En cuanto al envío del producto por barco, se considera demasiado lento, aunque hay facilidad en cuanto a capaci dad y refrigeración.

Las transacciones que se han realizado con el mercado no tradicional, generalmente han utilizado el avión como me dio de transporte, pero este gasto ha ocurrido por parte del comprador, lo cual limita aún más el potencial de -- clientes que acepten comerciar con este producto bajo es tas condiciones.

5.- Competencia de los productores europeos. Este factor es muy lógico, ya que aún cuando la temporada de Fresa es -- menor en Europa, la cercanía geográfica entre los comerciantes ayuda a agilizar el traslado del producto, además de poder ofrecer un precio más atractivo, sin incu rrir en un aumento de los costos por el traslado o embar que del producto hacia su destino.

6.- Comodidad. Esta razón, aún cuando es muy sencilla, es --

de gran importancia. Para el congelador o vendedor de Fresa, es más fácil venderle a Estados Unidos o Canadá que tratar de abrir mercados con otros países. Ya que tiene la garantía de un mercado más o menos estable en su demanda y un mayor conocimiento sobre éste. Además de que si en determinado momento está recibiendo un precio que él considera razonable por su producto, considera poco práctico aventurar o tratar con otros compradores, lo que implicaría una mayor complejidad o grado de dificultad en el trato comercial.

Las ventas a mercado no tradicional, hasta ahora no han cubierto un volumen de exportación, es por ello que existen pocos datos acerca de esta actividad.

Según datos proporcionados por la Asociación de Congeladores Exportadores de Fresa y Vegetales de Michoacán, -- A.C., las exportaciones a mercado no tradicional han sido las siguientes:

**CUADRO No. 29 - EXPORTACIONES DE FRESA A PAISES EXTERNOS AL CONTINENTE AMERICANO**

Año	Vol. Lbs.	Destino	Origen
1975	360 000	-----	Zamora, Mich.
1976	900 000	-----	Zamora, Mich.
1977	11 000 000	-----	Zamora, Mich.
1978	17 000 000	-----	Zamora, Mich.
1979	38 000	Japón	Zamora, Mich.
	465 000	Holanda	Zamora, Mich.
	136 000	Australia	Zamora, Mich.
<b>TOTAL</b>	<b>13 454.6 Tons.</b>		

**FUENTE:** Asociación Regional de Congeladores y Exportadores de Frutas y Vegetales de Michoacán.

Algunos de los países a los que México ha exportado Fresa, -  
han sido los siguientes:

República Federal Alemana  
Suiza  
Francia  
Suecia  
Gran Bretaña  
Irlanda  
Escocia  
Australia  
Holanda y  
Japón

Debido a que las exportaciones se han realizado en fechas -  
muy anteriores, y que los volúmenes fueron poco considerables,  
no se tienen datos al respecto en los organismos investigados.

## 5. PRINCIPALES PROBLEMAS Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Este capítulo por ser uno de los más importantes en la investigación, se dividirá en tres etapas: la primera, detectará los principales problemas en la producción de la Fresa, así como las alternativas de solución propuestas en la segunda fase, se contemplaran las dificultades en el proceso de industrialización y lo que el autor propone para mejorar esa situación; y por último, se tocará lo referente a la comercialización del producto tanto en el mercado interno como en el externo; los problemas que arrojó la investigación y lo que se presume mejoraría su situación actual.

### 5.1. PRODUCCION; PROBLEMAS Y ALTERNATIVAS:

De los principales problemas en la producción se encontró la primera en el sistema de riego, ya que el 75.4% de los productores de Fresa en Michoacán y Guanajuato, optan por riego por gravedad, es cierto que este sistema es el menos costoso, pero es una fuente bastante grande de contaminación por el arrastre de enfermedades fitopatológicas a través del agua rodada, de huerto a huerto, no así en el caso del agua bombeada de pozos profundos.

En nuestro país pocas e insuficientes son las investigaciones referentes a dosis de fertilización, de tipos de plaguicidas y fumigantes para combatir las enfermedades del cultivo, esto aunado a la falta de conocimientos del agricultor para combatir este problema, lo que da como resultado un mal uso de este recurso.

Otros puntos que se destacan por representar dificultades para la producción son: el clima variado y sobre todo las heladas tan perjudiciales para la Fresa; la falta de recursos económicos propios para el autofinanciamiento hace que los campesinos se endroguen con los industriales antes de la cosecha; la ausencia de mano de obra especializada, lo mismo que de asesoría técnica eficaz, y por último la falta de tecnificación del campo dedicado a la Fresa.

Para lograr el mejoramiento de la producción se recurre a las siguientes alternativas:

En cuanto a la tecnificación del campo sería preciso coordinar programas de investigación agrícola en instituciones agropecuarias o en universidades estatales y privadas con el objeto de encontrar las técnicas óptimas que beneficien a la producción del cultivo en estudio.

En cuanto a la falta de asesoría técnica que se fomente por parte de la S.A.R.H. en las escuelas agrícolas, el servicio social de los alumnos por este conducto, con una verdadera capacitación a los mismos bajo la supervisión conjunta de la Secretaría con esas instituciones.

Fomentar en los distritos de la S.A.R.H. la capacitación técnica para productores, con el objeto de aprovechar de manera eficaz los recursos con que cuentan los mismos y lograr así mejor y más redituable producción, haciéndoles saber los beneficios de cada plaguicida y los usos que se les debe dar, así como la utilización del agua por bombeo y facilitar el agua del distrito de riego a los productores más necesitados, o en su defecto, orientarlos sobre la manera de construir su pozo profundo, lo mismo que supervisarlos periódicamente en las nuevas técnicas utilizadas y registrar los resultados obtenidos.

Otra alternativa para mejorar la producción sería, la formación de pequeños grupos de agricultores, quienes podrían abastecerse de insumos agrícolas a menor costo, debido a que la compra sería en mayores cantidades; lo mismo para la obtención de un crédito bancario o a instituciones públicas. Traería como consecuencia la uniformidad de criterios en las técnicas de producción, además de que organizados en pequeños grupos, la venta de sus productos sería masiva y en gran escala se restaría la intervención de los intermediarios, se llegaría a los mercados en una forma más significativa y a un costo menor de distribución.

## 5.2. INDUSTRIALIZACION; DIFICULTADES Y PROPOSICIONES:

Los procesos industriales de la Fresa representan un aspecto trascendental en la utilización de mano de obra, ya que las operaciones fundamentales la ocupan insustituiblemente.

La mayoría de las empacadoras industrializan la Fresa durante ocho meses al año, lo que significa una inactividad de cuatro meses, la cual ocasiona costos que deberán aumentarse a los costos de producción continua. Gran parte de las empacadoras industrializan otro tipo de productos agrícolas como: espárragos, coliflor, brocoli, oca, melón, mango, elote, zanahoria, chícharo, tomate, etc. Las demás empacadoras elevan sus costos y provocan que la mano de obra sufra pérdidas en los meses de inactividad, o busque nuevos trabajos. No es fácil decir que amplíen sus empacadoras para la producción de vegetales u otro tipo de productos; pero es una solución alentadora, si comparamos los resultados de las empresas que lo hacen y los grandes beneficios, económicos y sociales que esto acarrea.

Otro problema es la Fresa destinada al consumo nacional, por-

lo regular, es la que ha sido deshechada en la selección del producto para exportación, una causa importante es que los jugueros del país, que forman una gran mayoría, no les importa mucho la presentación, el empaque o el grado de madurez del fruto, los únicos compradores que ostentan normas de calidad, en este caso son los mercados y tiendas de autoservicio, que cuentan con inspección en sus bodegas.

En lo referente al público consumidor, en general, desconocen las cualidades de la Fresa fresca de calidad, como tamaño, color, grado de madurez, forma, consistencia, etc., lo que asegura condiciones óptimas para su consumo.

En la Fresa fresca de exportación, las normas de calidad las determina el comprador extranjero (básicamente el norteamericano). Cabe mencionar que algunas veces varían estas normas, de acuerdo a la demanda de su país, dándose el caso de que al principio de la temporada los brokers acepten Fresa de regular tamaño, buen color y pocos defectos, mientras que al avanzar la temporada se vuelven exigentes, aceptando sólo Fresa - que exceda de una pulgada y completamente libre de daños y de defectos.

En cuanto a la Fresa destinada a industrializarse, se ejercen normas de calidad de parte del industrial en su beneficio, -- aprovechando éstas para efectuar descuentos en el precio de - venta del producto, aduciendo defectos del fruto que supuestamente hacen incosteables su procesamiento. No obstante el -- producto es recibido, aunque a un buen precio, es decir menor, y sin embargo es industrializado.

### 5.3. COMERCIALIZACION; OBSTACULOS Y RECOMENDACIONES:

Muy pocos productores son los que distribuyen directamente su

producción al mercado, mientras que todos los demás fomentan la cadena de intermediarios, según informes de CONAFRUT, no llegan al 5% los agricultores que lo hacen sin intermediarios. Este renglón es importante debido a que es un factor determinante en los precios de venta al consumidor. El proceso comercial del mercado nacional proporciona ganancias exorbitantes para el intermediario, en relación a sus costos (80%) no siendo igual para el productor que percibe un márgen de ganancia del 20% aproximadamente. En cuanto a la exportación las ventas que realizan las congeladoras al exterior, por lo regular los costos de transporte corren por cuenta del comprador, el broker representa un eslabón más, en la cadena comercial de la Fresa, quien distribuye el producto en su país a los mayoristas extranjeros, es aquí donde el márgen de comercialización es mayor para el productor aproximadamente un 40 a 50% de ganancia.

Esto es una de las causas por las que los mayores volúmenes del producto, sean destinados a mercados trasnacionales, ya que la diferencia de utilidad del productor es mucho mejor.

Existe un grave problema en la competencia que tiene este producto con las sustancias artificiales que distorsionan su imagen de fruta fresca por el de complemento de bebidas, dulces, alimentos preparados, golosinas; etc. Si a lo anterior aunamos aspectos como inexistencia de actividades destinadas al fomento de consumo de Fresa, deficiencias en los canales de distribución al mercado nacional, falta de equipo para empaquetar y transportar el producto a los centros de consumo, ausencia de normas de calidad y manejo de la fruta por parte de los intermediarios, tendremos un mercado nacional pobre en cuanto a la cantidad y calidad de Fresa.

Las recomendaciones en cuanto a la gran cantidad de intermediarios que elevan el precio de venta final, sería fomentar -

la integración de agricultores en núcleos, para en esa forma juntar el producto de sus cosechas y ofrecerlo a grandes mayoristas, y éstos a su vez distribuirlo en los centros de consumo y hacerlo llegar al consumidor final. De esta manera se reducirían dos grandes intermediarios que son el mayorista rural y el medio mayorista, de esa forma la cadena se acortaría, beneficiando al productor y al consumidor final, y mejorando los canales de distribución.

La imagen puede mejorarse si al producto se le modifica su presentación; en el caso de la Fresa fresca, existen recipientes de plástico o unicel de costo reducido que favorece la atracción del público por este tipo de productos. La Asociación Regional de Productores de Fresa, tanto de Guanajuato como de Michoacán, en coordinación con las congeladoras y empacadoras y CONAFRUT pueden crear programas para el fomento de ventas y comercialización de la Fresa. Estos programas deben de orientarse hacia las necesidades del mercado nacional, mercado que hace falta explotar en forma estratégica y que representa una posibilidad para disminuir la dependencia del extranjero.

#### 5.4. MERCADOTECNIA

En general, el mercado de la fresa en nuestro país, es para todo tipo de clases socioeconómicas, lo mismo la consume el presidente que un chofer de taxi; lo importante en este análisis es estudiar en que forma el producto les llama la atención para comprarlo y obviamente consumirlo.

La mercadotecnia en México la llevan a cabo principalmente agroindustrias extranjeras establecidas en el país y para muestra basta mencionar algunas marcas de productos elaborados con fresa mexicana:

Kraft, Mc Cormick, Ann O'Brien, etc. Existen también industrias mexicanas como son Ejido, Del Monte, La Azteca, etc.

La mayoría de estas empresas tanto nacionales como extranjeras, procesan frutas y vegetales para su distribución en el país.

La competencia de la fresa fresca para consumo, la desarrollan los productos que utilizan este cultivo como materia prima y la transforman en artículos en polvo, dulces, golosinas, etc., y productos químicos de sabor artificial que deterioran la imagen de fruta fresca con alto valor nutritivo.

Esto se debe principalmente a que el público está acostumbrado a consumir este producto de muchas maneras excepto en forma natural. La empacadora y congeladora Venustiano Carranza en el estado de Michoacán, es un ejemplo de empresa mexicana que realiza una mercadotecnia de sus productos, aunque en forma reducida, ya que ha logrado colocar su mermelada en los principales mercados nacionales. Elabora y promueve su producto para su consumo, sin necesidad de publicidad exhaustiva.

En México, las empresas que realizan promoción y publicidad de sus productos son las extranjeras, ya que al tener una gran variedad de productos, satisfacen de mejor forma las necesidades del consumidor y estos logran tener una diversidad de productos de los cuales pueden escoger los que más les convengan a sus intereses.

Otro de los principales problemas de que la fresa no se consume en forma natural, es que el producto destinado a este propósito por lo regular se encuentra en forma muy deteriorada y en estado de consumo poco atractivo al público.

Una de las soluciones que pueden aumentar el consumo de este cultivo sería el que los abastecedores que nutren al mercado,

realicen una adecuada presentación de sus productos ya sea en cajas, recipientes de plástico o unicel que hagan más atractivo el producto al público e impida el mal trato de la fresa - para evitar que llegue al consumidor en forma deteriorada.

Como se demuestra a lo largo de la investigación, el mercado de la Fresa en México se encuentra en una relación de dependencia bastante fuerte hacia los compradores norteamericanos. Esta relación de dependencia en sus inicios estuvo controlado por las inversiones realizadas por los brokers y posteriormente por el control que éstos poseen en el poder de compra de la Fresa mexicana.

Aparte de las recomendaciones expuestas, se encuentran tres estrategias que pueden ayudar al sostenimiento de los diferentes mercados de Fresa.

La primera implica el mantener la misma dependencia hasta ahora existente, confiando en que el mercado tradicional se mantenga en una demanda constante y a un adecuado precio de compra. Esta alternativa presenta varias ventajas:

- 1.- El mercado de Estados Unidos y Canadá es un mercado ya conocido, con el cual ya están establecidos todos los contactos.
- 2.- Dado el poder económico de estos dos países y sus necesidades de producto, se prevé una demanda constante y de gran volumen.
- 3.- La cercanía geográfica es un factor que ayuda a disminuir costos, permitiendo mantener un margen de utilidad mayor que si se exportara a países más lejanos.

Las consideraciones en contra son:

- 1.- El fuerte control de los compradores al acaparar la mayoría del volumen exportado.
- 2.- El riesgo de que se supriman o restrinjan las importaciones de este producto, ya sea por cuestiones políticas, económicas o por la entrada de nuevos competidores.

La segunda estrategia es la de buscar nuevos mercados y a favor de ella tenemos los siguientes:

- 1.- Se eliminaría un poco la dependencia de un sólo mercado.
- 2.- Tendríamos mayor número de compradores, de los cuales se sería posible escoger los más atractivos según se encontrara en el mercado internacional.

Las consideraciones en contra son:

- 1.- Al encontrarse más distante el mercado, ¿qué tanto se elevaría el costo y qué participación tendría el comprador o el vendedor?.
- 2.- ¿Qué tan estable sería ese mercado?.
- 3.- En el caso de una demanda considerable, ¿existe capacidad de producción para satisfacerla sin reducir el volumen a los mercados ya existentes?.

Y por último, una de las más importantes y significativas, la diversificación de productos. Esta consiste en el hecho de que las áreas de cultivo, la mano de obra y las industrias procesadoras no dependan únicamente del cultivo de la Fresa.

Para que esto se dé, deben de realizarse inversiones para ampliación o modificación de las plantas, para hacerlas funcio

nales, e industrializar diferentes tipos de frutas y verduras, además de buscar el abastecimiento y los mercados de consumo.

Concluyendo. Las soluciones al problema de la dependencia -- del mercado de la Fresa, no están dadas por las relaciones -- económicas o comerciales, como por la visión o manejo que hagan de este mercado los empresarios mexicanos, tanto para beneficio propio como el de todos aquellos que de una u otra manera están relacionados con la Fresa.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1.- Econotecnia Agrícola. Vol. I, Núm. 10, octubre 1977,  
"El cultivo de la Fresa en México. Producción, Economía  
y Comercialización".  
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.  
Subsecretaría de Agricultura y Operación.  
Dirección General de Economía Agrícola.
- 2.- Informes Estadísticos Nos. 110, 111, 112 y 127.  
Estadística Agrícola de los Distritos y Unidades de Riego  
para el desarrollo rural.  
Años Agrícolas 1974, 1975, 1976 y 1980.  
Dirección General de Economía Agrícola.  
Subsecretaría de Agricultura y Operación.  
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- 3.- "Cultivo de Fresas y Fresones".  
De Luis Alsina Grau. Editorial Sintés, S.A.  
Barcelona, España.  
Selecta Enciclopedia Práctica. S.E.P.
- 4.- "Fresa Empacada e Industrializada".  
Serie Especial. Folleto Núm. 20  
Comisión Nacional de Fruticultura.  
Secretaría de Agricultura y Ganadería. México 1974.
- 5.- "Fresa. Principales Enfermedades en el Valle de Zamora,-  
Michoacán".  
Folleto misceláneo No. 27, Noviembre 1975.  
Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, S.A.G.  
Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío.
- 6.- "Comercialización de la Fresa Mexicana".  
Seminario de Investigación. Profesor; Ayala Rufz.  
Jorge, F. Facultad de Contaduría y Administración.  
Universidad Nacional Autónoma de México., México, 1976.

- 7.- "Geografía Moderna de México". Tamayo, Jorge L. Ed. Trillas, México, 1976.
- 8.- "Estudio del Mercado de la Fresa y su Relación de Dependencia al Mercado externo".  
Tesis de Fernando Eugenio Sierra García de León.  
Universidad Iberoamericana, México, 1979.
- 9.- "Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal".  
Michoacán 1982-1988, Tomo I y II.  
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
- 10.- "Plan de Desarrollo Agropecuario y Forestal".  
Guanajuato 1982-1988, Tomo I.  
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.