

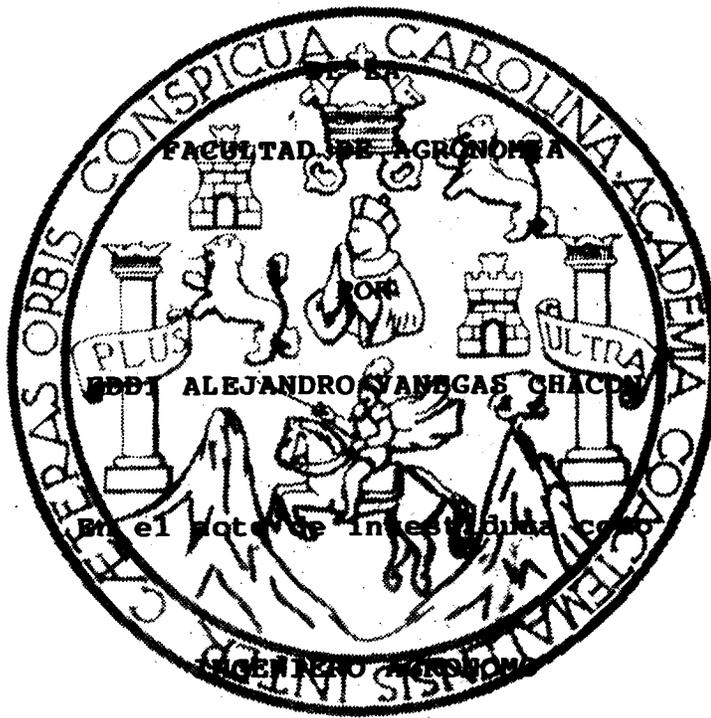
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

SITUACION DEL CULTIVO DE LA FRESA (*Fragaria* sp.) EN LOS  
DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA, SACATEPEQUEZ Y CHIMALTENANGO.

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

T E S I S

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

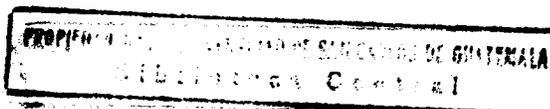


EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

En el grado académico de

LICENCIADO

Guatemala, agosto de 1990



DL

01

T (1179)

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**R E C T O R**

**DR. ALFONSO FUENTES SORIA**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

<b>DECANO:</b>	<b>ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.</b>
<b>VOCAL PRIMERO:</b>	<b>ING. AGR. GUSTAVO ADOLFO MENDEZ</b>
<b>VOCAL SEGUNDO:</b>	<b>ING. AGR. EFRAIN MEDINA G.</b>
<b>VOCAL TERCERO:</b>	<b>ING. AGR. WOTZBELI MENDEZ ESTRADA</b>
<b>VOCAL CUARTO:</b>	<b>P. AGR. HERNAN PERLA GONZALEZ</b>
<b>VOCAL QUINTO:</b>	<b>P. AGR. MARCO TULIO SANTOS</b>
<b>SECRETARIO:</b>	<b>ING. AGR. ROLANDO LARA ALECIO</b>

Guatemala, 23 de agosto, 1990

Ingeniero Agrónomo  
Hugo Antonio Tobías V.  
Director IIA  
Facultad de Agronomía  
Universidad de San Carlos

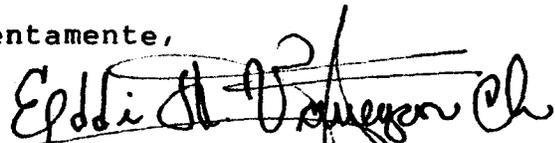
Señor Director:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulada: "SITUACION DEL CULTIVO DE LA FRESA (Fragaria sp). EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA, SACATEPEQUEZ Y CHIMALTENANGO".

Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando contar con la aprobación del mismo.

Atentamente,



Br. Eddi Alejandro Vanegas Chacón

**ACTO QUE DEDICO**

**A DIOS**

Ser omnipotente, fuente inagotable  
de sabiduría

**A MIS PADRES**

Ramiro Vanegas Vásquez  
María del Carmen Chacón de Vanegas

### **AGRADECIMIENTO**

Quiero dejar plasmado mi agradecimiento a todas las personas que colaboraron a la realización del presente trabajo, en especial al Ing. Agr. Fredy Hernández Ola por su asesoría durante la realización del mismo.

## CONTENIDO

	PAGINA
LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE CUADROS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISION DE LITERATURA	3
3.1 Descripción del cultivo	3
3.2 Factores de producción	4
3.3 Aspectos económicos	33
3.3.1 Costos de producción	33
3.3.2 Comercialización	33
3.3.3 Mercadeo	36
IV. METODOLOGIA	
4.1 Descripción y delimitación del área de estudio.	36
4.2 Recopilación de la información	39
4.3 Organización de la información	45
4.4 Análisis de la información	45
V. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	46
5.1 Producción	46
5.1.1 Aspectos Agronómicos	47
5.1.1.1 Preparación del terreno	47
5.1.1.2 Material vegetativo	49
5.1.1.3 Cultivares	50
5.1.1.4 Sistema de siembra	52
5.1.1.5 Epoca de siembra	53
5.1.1.6 Manejo del cultivo	54
5.1.1.7 Rendimiento	67
5.1.2 Aspectos Económicos	68
5.1.2.1 Costos de producción	68
5.1.2.2 Ingresos	69

## CONTENIDO

	<b>PAGINA</b>
5.1.2.3 Rentabilidad y Relación Beneficio/Costo.	69
5.2 Comercialización	73
5.2.1 Venta del producto	73
5.2.2 Proceso de comercialización	74
5.3 Comparación del proceso de producción y comercialización del pequeño agricultor y compañías exportadoras	81
VI. CONCLUSIONES	84
VII. RECOMENDACIONES	86
VIII. BIBLIOGRAFIA	87
IX. APENDICE	89
Encuesta a productores	90
Encuesta a intermediarios	93
Restricciones en el uso de pesticidas en fresa	94
Plan fitosanitario de carácter preventivo	97
Exportaciones de fresa realizadas durante los años 1988-89	101

## LISTA DE CUADROS

Número		Página
01	Composición química, contenido vitamínico y sales minerales de la fresa en 100 gr. de peso.	5
02	Certificado de inspección federal estatal que indica la clasificación, estado y descripción de una remesa de fresa.	32
03	Principales plagas que atacan al cultivo de la fresa.	59
04	Principales enfermedades que atacan al cultivo de la fresa.	60
05	Principales productos químicos utilizados en el control de enfermedades en el cultivo de la fresa.	63
06	Costos de producción del cultivo de la fresa, para 0.1128 ha. (cuerda de 40x40 varas).	70
07	Rentabilidad y Relación Beneficio/costo del cultivo de la fresa, para 0.1128 ha. (cuerda de 40x40 varas).	72
08	Márgenes y submárgenes de comercialización de la fresa.	79
09	Comparación del proceso de producción y comercialización del pequeño agricultor y compañías exportadoras.	82

## LISTA DE FIGURAS

Número		Página
01	Croquis de los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango.	40
02	Canales de comercialización del cultivo de la fresa.	77

**SITUACION DEL CULTIVO DE LA FRESA (Fragaria sp.) EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA, SACATEPEQUEZ Y CHIMALTENANGO.**

**SITUATION OF THE STRAWBERRY CULTIVATION(Fragaria sp.) IN THE DEPARTMENT OF GUATEMALA, SACATEPEQUEZ Y CHIMALTENANGO.**

**R E S U M E N**

La presente investigación se realizó en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, que comprenden la zona central de producción de fresa del país.

Para dar respuesta a los objetivos de la misma, se utilizaron dos boletas, una dirigida a productores y otra a intermediarios de la región. Se aplicó un diseño de muestreo aleatorio estratificado, definiendo dos estratos: Pequeño agricultor y compañías exportadoras.

Los resultados más relevantes fueron:

- 1) Se cultivan 146 ha. de las que 84.5% ( 123.43 ha.) se dedican a la producción de fruta para exportación y 15.5% (22.57 ha.) a la producción de fruta para consumo nacional.
- 2) El proceso de producción se lleva a cabo siguiendo prácticas agronómicas tradicionales. Llamando la atención, la planificación agrícola para cosechar en los meses de octubre a enero, época en que se incrementa la demanda en los Estados Unidos de América. Así como la introducción de nuevos cultivares vigorosos, rendidores y resistentes a plagas y enfermedades como: Selva, Chandler y Pájaro.
- 3) Se determinó un rendimiento promedio de 28.18 Tm/ha. (3.18 Tm/cuerda de 40x40 varas) .

- 4) El costo de establecimiento promedio de 0.1128 ha. (1 cuerda de 40x40 varas) es de Q.2,571.15 con rentabilidad promedio de 74.24% que implica una relación beneficio/costo de 1.74.
  
5. Del rendimiento promedio 3.18 Tm/cuerda de 40x40 varas, 80% (2.544 Tm.) se vende en mercados nacionales y únicamente 20% (0.636 Tm.) en mercados internacionales.

Por lo expuesto, en la producción y comercialización de la fresa deberá darse énfasis entre otros aspectos, al incremento del rendimiento y calidad de la fruta, para aprovechar las perspectivas de los mercados externos.

**I. INTRODUCCION:**

El cultivo de la fresa, es una alternativa prometedora para el pequeño y mediano agricultor guatemalteco, en las zonas donde ésta se cultiva. Ya que cultivado bajo prácticas agronómicas adecuadas, es rentable y goza de buena demanda en mercados nacionales e internacionales.

Si bien es cierto, que se ha dado importancia al mejoramiento agronómico de los cultivos no tradicionales, incluyendo la fresa, no existen investigaciones sobre aspectos tecnológicos de producción y comercialización de dicha fruta en Guatemala.

La presente investigación se refiere a aspectos agronómicos y económicos del cultivo de la fresa, para ello se reunió información mediante revisión bibliográfica, observaciones y encuestas realizadas a productores e intermediarios en los campos de producción y lugares de venta.

Se describe el proceso tecnológico de producción, se determina la rentabilidad promedio de la producción, se identifican los actuales canales de comercialización y se determinan los márgenes y submárgenes de la misma.

De esta forma se ha realizado una amplia descripción de la situación del cultivo de la fresa en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, lugares donde se concentra el cultivo y producción a nivel nacional.

**II. OBJETIVOS:**

**1. Objetivo general**

Conocer la situación del cultivo de la fresa (Fragaria sp) en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango.

**2. Objetivos específicos**

- 2.1 Describir los aspectos tecnológicos de producción.
- 2.2 Determinar los costos y beneficios de producción.
- 2.3 Identificar los canales de comercialización.
- 2.4 Determinar los márgenes de comercialización.
- 2.5 Comparar el proceso de producción y comercialización del pequeño agricultor y compañías exportadoras.

.../

### III. REVISION DE LITERATURA

#### 3.1 Descripción del Cultivo:

La fresa es una planta herbácea perenne, que crece espontáneamente en algunas regiones de Europa y América. Pertenece a la familia de las rosáceas (14). Posee un rizoma cilíndrico y retorcido que se entierra verticalmente y del cual, a flor de tierra, nacen las hojas, las flores y los estolones tendidos que emiten las raíces. Las hojas son compuestas de tres foliolos ovales, de bordes aserrados y pubescentes. Las flores, dispuestas en corimbo, llevan largos pedúnculos pubescentes y constan de un cáliz de cinco sépalos, de una corola de cinco pétalos blancos y de numerosos estambres amarillos, insertos en los entornos de un receptáculo convexo. Lo que comúnmente se llama fruto, no es otra cosa que el receptáculo que se ha hecho carnoso. Botánicamente se le llama carpóforo, y lo que vulgarmente se considera semillas son, en cambio, los frutos, llamados en botánica aquenios. Existen seis especies cultivables (25):

- a. Fragaria vesca., fresa de los busques, se caracteriza por su fruto pequeño, redondo y cónico, de buen sabor y por lo regular perfumado.
- b. Fragaria alpina., fresa de los Alpes, se distingue de la precedente por ser más rústica y vigorosa, y el fruto más grueso y alargado. Es remontante, es decir, que fructifica varias veces al año, sin embargo, el inconveniente es que quedan improductivas después del segundo año, siendo necesario renovarlas cada dos años por siembra.

- c. Fragaria elatior., fresa Alemana, planta más grande que las precedentes y espontánea. Carece de importancia económica.
- d. Las especies restantes son: Fragaria virginiana, Fragaria chilensis y Fragaria grandiflora. Han dado origen a fresas híbridas de fruto grande (fresones) obtenidos artificialmente.

Se cultiva para el aprovechamiento de sus frutos, que se consumen en estado fresco o bien en dulces, jaleas o pasteles. Además de su aroma y gusto exquisito, la fresa es un alimento con valor nutritivo, considerado como fuente de vitamina C. Su composición, contenido vitamínico y sales minerales en 100 gr. de porción comestible se observa en el Cuadro 1. El contenido de sustancia de la fruta, puede variar notablemente según el cultivar, tamaño del fruto, calidad de las tierras donde se ha cultivado y condiciones climáticas (14).

En general, a mayor tamaño del fruto es mayor el contenido de grasas y cenizas, y menor el contenido de ácidos orgánicos y proteínas. Las grasas están formadas por ácidos linoléico, linolefínico y oléico; los ácidos orgánicos por los compuestos del cítrico, tartárico, salicílico, málico y péctico. Los azúcares son de naturaleza levulosa, sacarosa y glucosa.

### 3.2 Factores de Producción:

#### 3.2.1 Adaptabilidad:

La fresa se desarrolla en climas templados a fríos en alturas comprendidas entre 1,000 y 2,000 m.s.n.m con temperaturas mínima 5°C, promedio 17°C y máxima 30°C y

**CUADRO 1** Composición, Contenido Vitamínico y Sales Minerales en 100 gr. de porción comestible de fresa.

COMPOSICION		CONTENIDO VITAMINICO		SALES MINERALES	
Agua	90.00 gr.	Vitamina A	52.00 UI	Manganeso	0.170 %
Proteina	0.8 gr.	Vitamina B <sub>1</sub>	0.03 mg.	Potasio	0.159 %
Grasa	0.30 gr.	Vitamina B <sub>2</sub>	0.06 mg.	Cobre	0.105 %
Ceniza	0.40 gr.	Vitamina C	58.00 mg.	Zinc	0.090 %
Fibra	1.30 gr.			Azufre	0.017 %
				Cloro	0.015 %
				Magnesio	0.014 %
				Yodo	0.008 %
				Sodio	0.007 %
				Aluminio	0.001 %

Fuente: Food composition tables for use in the middle east (20)

5

precipitación promedio anual de 1,200 mm. Dicho cultivo requiere suelos franco-arcillo-arenosos, bien drenados y con alto contenido de materia orgánica con pH entre 5.5 y 6.0 (6,15).

### 3.2.2 Zonas productoras

El cultivo de fresa en Guatemala, está distribuido en un área geográfica que comprende dos zonas principales, la zona central y la occidental. La zona central comprende, en el departamento de Guatemala el municipio de Fraijanes; en el departamento de Sacatepéquez, San Lucas Sacatepéquez; en el departamento de Chimaltenango los municipios de Tecpán, Zaragoza, San Juan Comalapa y Santa Cruz Balanyá. La zona occidental está comprendida por los municipios de Zunil, El Palmar y San Juan Ostuncalco en Quetzaltenango; y Panajachel en Sololá. La zona de mayor importancia es la denominada central, tanto en área cultivada como en rendimiento (9).

### 3.2.3 Selección del sitio de cultivo

La variable climática más importante a considerar al seleccionar un lugar para cultivar fresa, es la temperatura, la cual debe ser de templada a fría con ausencia de heladas. Desafortunadamente no es posible elegir con certeza regiones exentas por entero de heladas, pero, utilizando los conocimientos que se tienen actualmente respecto a los tipos de heladas y movimientos del aire frío, es factible reducir los daños causados por heladas. Las capas protectoras con algún material, por ejemplo: Hojas de pino, paja o heno libres de granos y semillas de malas hierbas son aconsejables (21).

Las plantas pueden sufrir dos tipos de heladas: Vientos helados y radiaciones heladas. Los primeros, como su nombre indica, son vientos que soplan a temperaturas inferiores a 0°C y afectan sobre todo a las plantas situadas en lugares desabrigados, como en las cimas de las colinas. Las radiaciones heladas se producen en las noches tranquilas y claras, cuando todos los objetos, incluidos el suelo y las plantas, pierden calor por radiación, si se hallan a la intemperie. El aire en contacto con el suelo se enfría progresivamente y si la radiación sigue durante el tiempo necesario, la temperatura del aire puede descender por debajo del punto de congelación. son tres los lugares donde se reconoce que las heladas son más frecuentes (4).

- a. las cimas de colinas desabrigadas, que eliminan con facilidad la capa de aire frío superficial, pero están expuestas a los efectos de los vientos helados.
- b. Zonas heladas, constituidas por valles amplios y profundos que acumulan grandes masas de aire frío.
- c. Bolsas heladas, depresiones existentes sea cualquiera la altura general del terreno en que se hallan enclavadas.

#### 3.2.4 Época de siembra

La época de siembra comprende los meses de abril, mayo, junio y julio, debiendo contarse previamente con viveros establecidos desde febrero o marzo. El factor luz, es de gran importancia para la fresa, pues el fotoperiodismo determina las épocas respectivas de crecimiento vegetativo y el de producción de flores y frutas, de tal manera que, la producción de estolones ocurre durante la época en que los días son largos o sea entre los meses de junio y octubre (2).

### 3.2.5 Preparación del terreno

Las fresas tienen un sistema radicular superficial, lo que significa que el suelo debe retener la mayor cantidad de agua disponible, de modo que las plantas no carezcan de ésta durante los períodos cortos de sequía. Los suelos arcillosos retienen bien el agua, pero no son los ideales, por ser muy difíciles de trabajar. Los suelos arenosos menos retentivos del agua no son favorables a menos que haya riego utilizable (21).

Una de las cosas necesarias para una buena capacidad de retención del agua en el suelo, es la materia orgánica. Tales suelos son más manejables y reúnen mejores condiciones para el desarrollo de la planta, ya que ellos tienden a retener la humedad y no se anegan en agua tan severamente. Otro factor importante es que el suelo tenga buenas características de labranza, ya que la fresa necesita ser cultivada frecuentemente. El control de la erosión, sería difícil si las fresas se plantasen en un terreno en pendiente. El problema del suelo ondulado puede al menos resolverse parcialmente con la plantación en contorno. Los terrenos que han estado de pradera durante varios años, no son por lo general ideales para cultivar fresas, ya que a menudo están infestados con larvas de insectos, tales como gorgojos y gusanos alambre (21). Así también los suelos donde en los últimos años se haya sembrado tomate, chile, papa o fresa, no son aconsejables debido a que regularmente se encuentran infectados por el hongo *Verticillium*, el que se desarrollará e infectará a las nuevas plantas con facilidad (2).

La preparación del suelo habrá de iniciarse cuando menos seis semanas antes del trasplante de las plantitas y así reducir el desarrollo de malas hierbas y el ataque de plagas y enfermedades. La mayor parte de los suelos en Guatemala requieren grandes

cantidades de estiércol, las que se deben incorporar al mismo en las primeras etapas de su preparación para que se lleve a cabo el proceso de descomposición de la materia orgánica. Para el cultivo de la fresa debe darse preferencia a las tierras bien niveladas y si hay necesidad de usar terrenos algo inclinados deberán prepararse los tablones en curvas a nivel.

Los tablones pueden ser de dos tipos: De uno o de dos surcos de plantas. Cuando se siembra en tablones de un surco, generalmente hay mayor producción de frutos por planta, pero la cosecha total por hectárea es menor, pues con ello se reduce el número de plantas por ha. Esta práctica solamente se aconseja en caso de plantas importadas de mucho valor o para sacar estolones y propagación de los mismos. Los tablones de un surco deben medir 70 cm. de centro a centro de los canales de riego o calles, procurando que tales canales tengan 30 cm. de ancho y 20 a 25 de profundidad, dejando un tablón o área útil de 40 cm. de ancho. Las plantitas se trasplantan en el centro del tablón a una distancia de 30 cm. entre plantas, con lo que se logra una población aproximada de 57,000 plantas por ha. Los tablones de doble surco deben medir 1.10 mt. de centro a centro de los canales, asegurando que éstos tengan 45 cm. de ancho y de 20 a 25 de profundidad, dejando un tablón útil de 65 cm. de ancho; las plantas se siembran al tresbolillo a 30 cm. entre ellas. En esta forma se logra una población de 62,000 plantas por ha (2).

### 3.2.6 Propagación

Su reproducción puede hacerse por semillas, división de las plantas y por estalones o sean los "hijos" que nacen de la planta madre, siendo esta última la más utilizada (14).

Los viveros se siembran durante los meses de febrero y marzo. Los riegos de éstos, deben ser frecuentes sobre todo cuando los estolones principian a formarse. Para los viveros de fresa, es recomendable regar por aspersión y en este caso no es necesario hacer tablones. Los surcos pueden establecerse a distancias de 1 a 1.5 mt. y hasta 1 mt. entre plantas, dependiendo esto del vigor del cultivar. Con suficiente espacio se facilitan más las labores del cultivo, por lo que se logra un crecimiento favorable para el desarrollo de las raíces de los estolones. La frecuencia del riego depende del tipo y drenaje de los suelos, procurándose nunca falte agua a las plantas y teniendo especial cuidado de que no se den riegos muy densos, para que no haya exceso de humedad. Los estolones se trasplantan tan pronto como sean arrancados, usando los que tienen una corona y raíces bien definidas. Hay cultivares que dan hasta 10 estolones por cada planta madre, cosa que es variable. Si el trasplante no puede hacerse de inmediato, los estolones deben conservarse en un cuarto frío, a temperaturas entre 0 y 2°C.

Conviene que el lugar de almacenamiento tenga una humedad de 85% y que las plantas no estén apretadas en los empaques para facilitar la circulación del aire, vigilando la temperatura y la humedad cada 3 ó 4 días. No debe permitirse el desarrollo de pudriciones, mohos o crecimiento de plantitas (2).

Otro aspecto importante al comenzar una plantación de fresa, es localizar una fuente de buenas plantas. Muchos cultivares de fresa están completamente infectados de virus y enfermedades (21). Son varios los procedimientos para obtener plantas libres de patógenos (2):

.../

- a. Adquirir plantitas de viveros bien acreditados de los Estados Unidos y que se adapten bien a las condiciones de Guatemala, exigiendo certificado de que están libres de enfermedades, virus y la pureza del cultivar.
- b. Que el agricultor propague su propia "semilla", proveniente de plantas madres, compradas en viveros como los indicados.
- c. Que el agricultor propague sus propios estolones provenientes de plantas seleccionadas en su campo de cultivo, procurando escoger plantas sanas, vigorosas y del tipo que le corresponde a cada uno de los cultivares.

### 3.2.7 Siembra o Trasplante

El trasplante debe hacerse tan pronto el terreno esté listo para ello. el tiempo de plantación depende del área en la cual van a ser sembradas las fresas. Es conveniente que las raíces queden bien esparcidas y la tierra bien apretada alrededor de ellas, es decir, que las raíces no queden anudadas o dobladas en toda su extensión. Otro factor importante es que la fresa debe plantarse a la profundidad adecuada. Si la planta se pone demasiado superficial y parte de las raíces queda al descubierto, el sistema radicular tenderá a secarse y la planta se desarrollará muy pobremente. Por el contrario si la planta se siembra demasiado profunda y la corona queda cubierta con tierra, aquella desarrollará muy poco vigor y prácticamente no crecerá. Por consiguiente, al sembrar fresas es importante ponerlas a la debida profundidad, esto es, con la corona al nivel del suelo (21).

Antes de trasplantarlas, se cortan algunas de las hojas de la punta. Si las raíces no son muy largas, no hay necesidad de podarlas, durante el trasplante deben conservarse las plantitas con

la raíz húmeda y en un lugar sombreado, cubriéndolas con un trapo húmedo. El suelo para la siembra del cultivo definitivo tiene que estar húmedo, pero debe evitarse cualquier exceso de agua. Inmediatamente después del trasplante se efectuará un riego (2).

### 3.2.8 Sistemas de Plantación

Se emplean varios sistemas en la plantación y manejo de fresas: Sistema mateado o colina individual, las plantas son puestas alrededor de 25 a 30 cm. aparte unas de otras, en dos filas separadas a la misma distancia. Sistema de fila de alfombra, con este sistema las plantas se ponen de 45 a 75 cm. aparte unas de otras, en filas separadas de 0.9 a 1.35 mt. La tendencia general es hacia una fila de alfombra más estrecha que la primeramente indicada. Y la razón es que se obtiene más fruta de calidad de las plantas a lo largo del borde exterior de la fila de alfombra que de las plantas del centro. El espacio entre las plantas en la fila y entre las filas está influenciado por la anchura que el productor desee darle a la fila de alfombra (21).

### 3.2.9 Polinización

Los requisitos de la polinización en las fresas, exigen generalmente menos atención cuando preceden a una nueva plantación, pues los cultivares más importantes de fresas tienen flores perfectas y son autofructíferos. Por tanto con tales cultivares, no es un problema la polinización y pueden sembrarse parcelas grandes de un solo cultivar. Sin embargo, algunos de los cultivares más viejos tienen flores femeninas y por esta razón, carecen de polen para la polinización. Si tales cultivares son sembrados, es necesario plantar un cultivar con flores perfectas para disponer de polen para el cruce de polinización. Es

recomendable un cultivar polinizador cada tres o cuatro filas en el campo (21).

### 3.2.10 Uso de Mulch o Cobertura

Para conservar la humedad, evitar el crecimiento de malas hierbas y prevenir pudrición de la fruta, hay que aplicar mulch o cobertura alrededor de las plantas. Esto puede hacerse después del trasplante o a la primera limpia, usando paja u otro material inerte para cubrir el tablón con una capa de 2 cm. de grueso; con el cuidado de no cubrir las plantas de fresa, ni dejar material que pueda tapar el canal de riego (2).

Los objetivos de la cubierta protectora consisten en reducir los problemas del control de hierbas, en la conservación de la humedad y en mantener el fruto limpio y libre de arena que mancha la apariencia de la fruta y afecta con ello adversamente el precio de venta. Los materiales muy bastos, tal como los troncos de maíz no es satisfactorio usarlos (21).

### 3.2.11 Poda

Se deben quitar los capullos cuando éstos aparecen, pues si se dejan en las plantas para convertirse en fruto, la planta entera hará muy poco crecimiento porque toda la energía de la misma será consumida en el desarrollo de las flores y el fruto. Para obtener un máximo rendimiento, es ventajoso hacer todo lo posible para fomentar y lograr la formación de tallos tempranos (21)

Cuando las plantas comienzan a crecer, después de la siembra, hay una tendencia a producir flores y estolones. Para favorecer el crecimiento de la planta, es recomendable podar todas las yemas florales y la mayoría de los estolones durante los primeros dos meses. Durante la época seca se continúa eliminando sólo los

estolones cuando aparezcan. Hojas y flores enfermas deben de ser podadas también y sacadas fuera de la plantación. Esto ayuda a reducir la fuente de infección por enfermedades fungosas. Una poda completa de todo el follaje se hace normalmente en el mes de abril antes que comience la época húmeda (2).

### 3.2.12 Fertilización

Es una práctica común, esparcir fertilizante sobre el suelo antes de sembrar las nuevas plantas. Una sugerencia es elevar los niveles de fósforo y potasio del suelo, por medio de fertilización y agregar nitrógeno si es necesario para el desarrollo (21).

La fertilización influye no sólo en un buen rendimiento, sino también en la calidad del producto. Se recomienda como base fundamental, una buena incorporación al suelo de suficiente materia orgánica (estiércol), gallinaza, etc.), bien descompuesta, unos treinta días antes de sembrar. Seguir con varias aplicaciones de abono químico. Antes de la aplicación de una fórmula completa, deberán enviarse muestras de suelo al laboratorio para el análisis del mismo. En Guatemala se han obtenido buenos resultados con dos aplicaciones de NPK en la relación 1-2-1 seguida con una aplicación de urea. Normalmente se hace la primera aplicación un mes después de la siembra, de una fórmula 20-20-0 seguida con la misma cantidad de 12-24-12 unos tres meses después de la siembra para favorecer la producción de frutos. Debe tenerse cuidado de que el fertilizante no entre en contacto directo con las plantas y las queme. Algunos freseros siguen con una aplicación de urea a los 6 meses después de sembrar. En la primera fertilización, muchos freseros hacen una zanja en medio de los dos surcos de plantas en un tablón y aplican el fertilizante en una banda a una profundidad de 10 cm. En esta forma se emplean aproximadamente 2.8 Kg. en 30.4 mt. de largo. Luego se

cubre el fertilizante con tierra. En la segunda fertilización, cuando la plantación ya tiene su colchón o cobertura, se hace un hoyo con una estaca al lado de cada planta. Los hoyos son de 10 cm. de profundidad y a 10 cm. hacia afuera de la mata. En cada hoyo se pone 14.17 gr. (1/2 onza) de fertilizante. Además de esta fertilización, también debe aplicarse un abono foliar cada 8 días mezclado con insecticidas y fungicidas (2).

### 3.2.13 Riego

El riego se hace necesario en el tiempo en que la humedad se haga un factor de limitación en el desarrollo de las plantas y del fruto (21).

Una plantación debe mantenerse con un nivel de humedad adecuado que permita un buen desarrollo de las plantas, pero a un grado tal que no facilite el desarrollo de hongos causantes de enfermedades. De ser posible preferir los riegos horizontales pues con éstos, se evita el desarrollo de enfermedades fungosas tanto en las hojas como en los frutos. La frecuencia de los riegos depende del tipo de suelo pero como un promedio puede hacerse en la época seca 3 o 4 veces por mes (21).

### 3.2.14 Limpia

El control de las malas hierbas es un severo problema y requiere cultivación frecuente y trabajo con azadón. Si la tierra se voltea hacia las plantas al realizar el cultivo, debe hacerse todo el esfuerzo posible para evitar cubrirlas y en la labor con el azadón, debe quitarse cualquier tierra que hubiese sido arrojada por el cultivador sobre las plantas (21).

Eliminar las malezas por medios mecánicos o a mano, teniendo sumo cuidado de no dañar las raíces porque éstas se encuentran muy superficiales (2).

### 3.2.15 Enfermedades

#### 3.2.15.1 Virosis

Varios virus infectan a las fresas. La mayoría de las virosis son una combinación de dos o más virus (un complejo de virus).

Una planta de fresa, nunca puede librarse de una infección producida por virus (excepto bajo algunas técnicas experimentales especializadas), la mayoría de los virus son propagados de planta en planta por los áfidos.

Las virosis que pueden reconocerse por síntomas claros en ciertos cultivares incluyen (3):

a. Arrugamiento: Las plantas tienen un tono de verde más claro que el normal, las hojas tienden a posarse en tierra, los pecíolos son cortos. Algunas hojas están deformadas o arrugadas; generalmente estas hojas tienen muchas manchas amarillas del tamaño de una punta de alfiler, esparcidas sobre la superficie.

b. Amarilleos: Las plantas son muy pequeñas y tienen muy pocos tallos rastreros. Las hojas generalmente se acopan hacia arriba, tienen centro de color verde opaco y orilla amarilla.

c. Multiplicador: Las plantas son largas y delgadas con muchos cuellos, a veces llegan a tener hasta cien. Los pecíolos son delgados y generalmente más cortos de lo normal. Hay solamente unos cuantos tallos rastreros cortos o ninguno.

d. Enrollamiento: Las hojas tienden a acoparse hacia abajo y a medida que se enrollan o tuercen toman forma de tubo.

e. Amarilleo del Aster: Los síntomas tempranos son el amarilleo, empequeñecimiento y el acopado de las hojas tiernas. Más tarde, casi todas las plantas que muestran síntomas tempranos mueren de repente,

.../

como ocurre con todas las plantas rastreras contiguas. A veces se producen flores anormales verdes con muchas hojas, antes de morir la planta.

Todas las virosis debilitan las plantas, reducen la formación de tallos rastreros y limitan los rendimientos de las bayas (3)

Las enfermedades virosas no pueden combatirse cuando se establecen en una plantación. Lo único factible es seguir medidas preventivas, que deberán hacerse desde el momento de dedicar el terreno a este tipo de cultivo, para lo que se recomienda (2).

a. Preparar adecuadamente el terreno y proceder a una buena desinfección del mismo.

b. Localizar las plantaciones nuevas lejos de las que han sido infectadas.

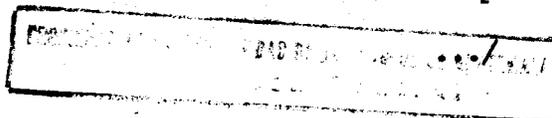
c. Sembrar material certificado como esencialmente libre de virus.

d. Destruir por medio del fuego las plantas enfermas, cuando en la plantación aparezca un brote de enfermedad.

e. Prevenir los ataques virosos por el control de los insectos vectores y de las plantas hospederas.

### 3.2.15.2 Jaspeadura de la hoja (Amarilleo de primavera)

La jaspeadura de la hoja, es una enfermedad no infecciosa que tiene su origen en un defecto en la estructura hereditaria de la planta. Se ha encontrado en 40 cultivares de fresa, por lo menos entre estos se encuentran: Blakemore, Dixieland, Howard 17 y Vermilion, así como en la mayoría de los cultivares de fruto perenne.



No es común en los cultivares modernos.

Se caracteriza porque el verde de las hojas nuevas se vuelve pálido y ligeramente manchado o rayado de amarillo. La intensidad de las manchas o de las rayas difiere según el cultivar. Las plantas seriamente afectadas no son productivas y mueren prematuramente. Las plantaciones afectadas nunca se recuperan; todas sus plantas presentan jaspeaduras en algún lado, no hay una solución conocida para la jaspeadura de la hoja (3).

### 3.2.15.3 Estela roja

La estela roja, es causada por Phytophora fragariae, es la micosis más seria de las fresas, se caracteriza por atacar a las plantas a finales de la época húmeda, este hongo no persiste en los suelos bien drenados, se propaga de una zona a otra principalmente por la distribución de plantas enfermas, dentro de una misma región se propaga por el agua que corre bajo o sobre el suelo y por la tierra que se acarrea en los implementos agrícolas (3).

El síntoma de identificación de esta enfermedad se encuentra en el centro o estela de la raíz. En una raíz normal, tanto el centro como la parte que rodea el centro son de un color blanco amarillento. En una planta con estela roja, el centro es de color rojo característico tendiente al castaño, que contrasta con el blanco amarillento normal de la parte que lo rodea. No se propaga al cuello de la planta, cualquier decoloración allí, se debe a otra razón (3).

Otros síntomas que hacen sospechar la presencia de estela roja son: Un crecimiento deficiente y la marchitez frecuente de las plantas, especialmente en regiones bajas y húmedas del campo, las hojas nuevas tienen un tono verde azulado; las hojas más viejas, se vuelven amarillas o rojas. Cuando se desentierran, algunas de las

raíces de las plantas enfermas tienen la apariencia de cola de rata (sin raicillas, con puntos negros o manchas negras).

Actualmente no hay tratamiento químico o de cultivo que garantice una cosecha normal en una plantación infectada. El único control práctico de la estela roja en los campos infectados es trasplantar cultivares resistentes a dicha enfermedad. No hay tratamiento químico ni rotación de cultivos que libere el suelo del hongo y éste puede persistir durante años, una vez que la tierra está infectada (3).

#### 3.2.15.4 Enfermedad fungosa del verticilio

El hongo que produce esta enfermedad: Verticillium alboatrum, vive año tras año en la tierra. Además de las fresas, muchas otras cosechas comunes, y varias clases de malezas son también huéspedes de este hongo(3).

El hongo es más activo cuando el clima es fresco. En las nuevas plantaciones, los síntomas aparecen más o menos cuando se empiezan a formar los tallos rastreros. En las plantaciones ya establecidas, los síntomas aparecen en el momento en que el fruto empieza a madurar. Las hojas exteriores se marchitan y secan en las orillas y entre las nervaduras; se ponen de color castaño oscuro. Pocas hojas nuevas si las hay, se llegan a desarrollar. Las nuevas raíces que crecen del cuello son, a menudo, muy cortas y tienen las puntas ennegrecidas. Las plantas aparentan estar secas y aplanadas. Lesiones negras producidas por las quemaduras del sol pueden aparecer en los pecíolos y en los tallos rastreros. A veces las plantas muy afectadas se derrumban abruptamente. La enfermedad, a menudo, aparece en las plantas madre pero no en las plantas hijas arraigadas (3).

La forma de prevenir dicha enfermedad es, no sembrar cultivares susceptibles de fresa en tierras con antecedentes de haber producido tomate, pimientos, papas, algodón, melones, berengena, menta, albaricoque, almendros, cerezos, aguacate, rosas o caña de azúcar. En las regiones donde la enfermedad fungosa es un problema grande, debe seleccionarse cultivares resistentes a esta enfermedad, entre otros se pueden mencionar: Blakemore, Catskill, Guardián, Marshall, Redchief, Robinson, Siletz, Sunrise, Surecrop y Vermilion (2,3).

### 3.2.15.5 Podredumbre negra de la raíz

la podredumbre negra de la raíz es el nombre genérico para varios problemas de las raíces, que producen síntomas semejantes.

La causa de la podredumbre negra de la raíz no se conoce, pero una o más de las siguientes causas pueden ser en parte responsables: Hongos o nemátodos del suelo, lesiones producidas por la época húmeda, quemadura por fertilizantes, sequía y exceso de sal, agua o alcalinidad de la tierra (3).

Las raíces de una planta con podredumbre negra presentan uno o más de los siguientes síntomas (3).:

- a. El sistema de raíces es mucho más pequeño que el de las plantas normales.
- b. La raíz principal está manchada con lunares o zonas más oscuras que el resto de la raíz.
- c. Ausencia de raicillas nutricias, o presencia de manchas oscuras o zonas oscurecidas en aquellas.

Todas o parte de las raíces principales están muertas. Un corte transversal de una raíz muerta, la muestra ennegrecida en toda su extensión.

Para su control, únicamente debe usarse plantas saludables que tengan raíces blancas (3).

### 3.2.15.6 Nemátodo del norte que forma nódulos en la raíz

Meloidogyne hapla., nemátodos que forman nódulos en las raíces, dichos nódulos varían en tamaño desde muy diminutos hasta 6 mm. de diámetro, y con un promedio de 3 mm. de diámetro.

Por lo general hay varias raíces dependientes cortas inmediatamente arriba del nódulo. Una infección fuerte tiene el mismo efecto en la planta que el quitarle casi todas las raíces: las plantas se debilitan, se vuelven más susceptibles al daño ocasionado por la sequía y producen menos plantas rastreras, por lo que producen menos frutos. Para prevenirlo únicamente hay que sembrar cultivares que no tengan nódulos en la raíz. Esto es importante porque las plantas infestadas pueden introducir nemátodos en la tierra (3).

### 3.2.15.7 Nemátodo que produce lesión en la raíz

Pratylenchus spp., nemátodos que causan podredumbre en la raíz de las plantas, si la infestación es muy fuerte, las raíces tiernas pueden hacerse alambrosas y ponerse de color castaño. Las plantas pueden atrofiarse y hacerse menos vigorosas, menos productivas y más fácilmente dañadas por la sequía que las plantas no infestadas.

El daño se puede minimizar efectuando una selección apropiada de las plantas a sembrar, las raíces blancas, limpias indican que no hay nemátodos que producen lesión en la raíz o que hay muy pocos (3).

### 3.2.15.8 Nemátodo de aguijón

El nemátodo de aguijón Belonalaimus spp., se caracteriza porque causa en la superficie exterior de las raíces manchas oscuras o completamente castañas. Si la infestación es muy fuerte la planta se atrofia y se debilita; las orillas de las hojas se tornan pardas. Algunas plantas mueren. A menudo sólo una parte de la plantación es

afectada notablemente. En la medida de lo posible debe cultivarse plantas que estén prácticamente exentas de nemátodos de aguijón. Las plantas de campos infestados con estos nemátodos suelen acarrearlos en los restos de tierra que se quedan en las raíces. Para liberar a las plantaciones infestadas de este nemátodo debe quitárseles con agua la tierra de las raíces (3).

### 3.2.15.9 Mancha de la hoja, abrasamiento de la hoja

la mancha de la hoja y el abrasamiento de la misma, ocasionan daño similar y se propagan del mismo modo. A menudo, las dos enfermedades atacan a la misma planta, en ciertas ocasiones se cree, equivocadamente, que son diferentes etapas de la misma enfermedad.

En la mancha de la hoja causada por Mycosphaerella fragariae., pueden observarse manchas moradas de forma redonda de 3 a 6 mm. de diámetro, en la parte superior de la hoja. Al principio toda la mancha es morada, más tarde el centro de la hoja se vuelve castaño claro o gris, y después casi blanco, la orilla sigue siendo morada. En la cara inferior de las hojas manchadas aparecen como áreas de un castaño claro indeterminado o azulado.

En el abrasamiento de la hoja causado por Diplocarpon earliana., aparecen pequeñas manchas oscuras, hasta de 6 mm. de diámetro, en la parte superior de las hojas. Estas manchas nunca tienen centros claros como tienen las afectadas por la mancha de la hoja, y tienen un contorno más irregular. Si las manchas llegan a ser tan numerosas que cubran la mayor parte de la hoja, ésta se seca y se abrasa.

En ambos casos un ataque severo, mata tantas hojas que toda la planta se debilita o se muere. La renovación frecuente de los campos de fresas, evita las epidemias de la mancha de la hoja y del

..../

abrasamiento de la misma. Un campo nuevo en el que se planten cultivares libres de enfermedades se conservará prácticamente exento de dichas enfermedades (3).

#### 3.2.15.10 Añublo de la hoja

El añublo de la hoja causado por Dendrophoma obscurans, es menos problemático que la mancha de la hoja y el abrasamiento de la misma. Puede verse manchas rojas o pardas en las hojas, las manchas tienen una orilla que tira a morado de 6 mm. a más de 2.5 cm. de ancho y de forma ovalada o triangular. Frecuentemente se le encuentra en las plantas más viejas después de la cosecha, casi nunca perjudica a las plantas rastreras jóvenes. La renovación frecuente de los campos de fresa puede ayudar a prevenir el brote del añublo de la hoja (3).

#### 3.2.15.11 Oídio o mal blanco

Esta enfermedad causada por Spaerotheca macularis., se caracteriza por producir un enrollamiento hacia arriba de las orillas de las hojas. También un crecimiento delgado y blanco de humus que parece tela de araña, aparece en la superficie inferior de las hojas, en los tallos y en la fruta. Si el ataque es muy intenso las hojas pueden mostrar manchas moradas o pueden morir. En las localidades donde el oídio o mal blanco es un problema, se recomienda plantar las fresas en lugares sombreados o que tengan una mala circulación de aire (3).

#### 3.2.15.12 Podredumbre de la yema

La podredumbre del botón, la produce Rhizoctonia sp., atacando las yemas de la planta y los botones de la flor. Los síntomas más notables, aparecen durante el período de floración. El hongo reduce el ritmo de desarrollo de las yemas del cuello, a las matas. Las

hojas exteriores toman una posición horizontal y un verde más oscuro que el normal. Unas cuantas yemas de plantas se desarrollan bajo lo que queda de las yemas originales; éstas también pueden morir, o pueden sobrevivir como brotes débiles y alargados. No hay un método para prevenir la podredumbre de las yemas. Es menos probable que ocurra, si las plantas se colocan a la profundidad correcta y si la tierra no se amontona alrededor de las plantas durante el cultivo (3).

### 3.2.15.13 Infestación de nemátodos

Son tres las especies, de nemátodos que atacan a la fresa por la parte de arriba (3):

- a) Aphelenchoides fragariae., ocasiona el enanismo de primavera.
- b) Aphelenchoides besseyi., ocasiona el enanismo de verano.
- c) Ditycenchus dipsaci., daña los pecíolos, hojas nuevas y frutos.

El enanismo de primavera, se caracteriza por producir hojas estrechas, torcidas y brillantes. Hay pocos botones de flor o ninguno; por lo tanto, las plantas infestadas producen poca fruta o ninguna. Los nemátodos que causan el enanismo de verano están en las yemas, en la primavera, pero no forman poblaciones destructivas sino hasta que el clima es cálido. Las hojas afectadas son estrechas, torcidas, brillantes, más tiesas y verdes de lo usual y tienen los tallos más cortos que los normales. Los nemátodos que dañan el bulbo y el tallo producen pecíolos anormalmente engrosados, y hojas mal formadas. Generalmente la enfermedad es más severa en primavera fresca y húmeda.

Como medida preventiva, solamente debe plantarse material libre de nemátodos y evitar plantar fresa en tierras con antecedentes de estos tipos de nemátodos en otras cosechas (3).

## 3.2.15.14 Enfermedades de la baya

Existen seis clases de podredumbres del fruto (3):

- a. Podredumbre mohosa gris, producida por Botritis cinerea.
- b. Podredumbre color castaño, producida por Pizizella lythri.
- c. Podredumbre dura, producida por Rhizoctonia sp.
- d. Podredumbre de cuero producida por Phytophthora cactorum.
- e. Semilla negra, producida por Mycosphaerella fragariae.
- f. Podredumbre del extremo del tallo, producida por Gnomonia fructicola.

La infección del moho gris a menudo empieza en flores y en la fruta verde donde hay lesiones por las heladas y otros daños a los pedúnculos u opérculos, a donde los pétalos se adhieren a la fruta en desarrollo.

La podredumbre castaño clara, produce áreas de color acanelado ligeramente hundidas en la superficie de la baya; éstas normalmente se desarrollan en la orilla de la baya. A medida que la podredumbre se extiende sobre la baya, la parte podrida se ensancha y forma un cono.

La podredumbre dura, suele atacar solamente a las bayas que están en contacto con la tierra mientras crecen. Las bayas afectadas generalmente tienen un sólo lado y muestran una superficie castaña dura, en el lado que tocó la tierra.

Hay una línea bien marcada entre la podredumbre y el resto de la baya. El resto de la baya permanece sin alterarse en apariencia y en sabor.

La podredumbre de cuero, ataca tanto bayas verdes como maduras, en las bayas verdes: Las zonas enfermas son de color castaño obscuro enmarcadas por una orilla de color pardo, en las bayas

maduras: no puede haber cambio de color, sólo se observa un ligero oscurecimiento en el área afectada.

La semilla negra, forma manchas negras de aproximadamente 6 mm. de diámetro, rodeando los grupos de semillas en la superficie de las bayas. La pulpa de la baya está decolorada a una corta distancia por debajo de la superficie negra, pero no hay descomposición general de una baya infectada.

La podredumbre de la punta del tallo, generalmente ataca primero al opérculo, y luego va introduciéndose en la pulpa. El opérculo se endurece y se torna castaño y acuoso.

La medida preventiva para todas las podredumbres se sugiere proporcionar el espacio correcto entre plantas y aplicar fertilizante en el momento apropiado (3).

### 3.2.16 Tipos y Cultivares

Existen dos clases generales de fresas. Una se denomina de fecundación perenne, la otra de fecundación en julio (cultivares de una cosecha). Como lo indica su denominación las de fecundación perenne producen fruto durante la primavera, el verano y el otoño. Las de fecundación de julio, por otra parte, dan fruto exclusivamente en la última etapa de la primavera y en la primera del verano (22).

En los Estados Unidos de Norte América los cultivares relativamente viejos de cosecha de primavera como: Blakemore y Howard 17 son importantes en el país como un todo. Pero en muchas áreas han sido casi enteramente reemplazados por cultivares nuevos tales como: Aparkle, Pocahontas, Robinson, Catskill, Tennessee, Beauty, Tennessee Shipper y Klondike. Entre los cultivares de fresa siempre cargados Gem y Mastadon son dos de los más conocidos (21).

.../

En orden de preferencia, los siguientes cultivares son sembrados en Guatemala: Tufts introducido a Guatemala de California E.E.U.U. Este cultivar es conocido localmente como "Gloria". Es vigoroso y rendidor y produce más hijos que cualquier otro cultivar cuando ha sido recién plantado después de un período de almacenaje refrigerado. Tioga, Fresno, Sequoia, este último tiene la característica de ser vigoroso y levantar la fruta por encima de la corona, lo que evita el contacto directo con el suelo y por lo tanto contrae menos enfermedades fungosas, la fruta es blanda y no sobrevive mucho tiempo en el mercado (2).

Recientemente fueron introducidos a Guatemala del norte de California E.E.U.U., los cultivares: Chandler, Selva y Pájaro. El cultivar Chandler, se caracteriza por poseer frutos grandes y dulces pero, es muy susceptible a la enfermedad fungosa de la mancha roja Mycosphaerella fragariae, además no resiste el transporte. El cultivar Selva se caracteriza por poseer frutos pequeños en forma de cono, de buen sabor, tolera el transporte y es resistente a la mayoría de enfermedades fungosas que dan problema en el país. El cultivar Pájaro se caracteriza por poseer frutos grandes, en forma de cuña, de consistencia dura, ideales para transportar pero, sin buen sabor (poco contenido de azúcar), medianamente susceptible a enfermedades fungosas (22).

### 3.2.17 Recolección de la cosecha

El punto de madurez adecuado para recolectar, depende del cultivar de fresa sembrado, temperatura, distancia al mercado, sistemas de enfriamiento y que si la fresa es para consumo inmediato o para elaboración. Los cultivares, cuyos frutos ablandan rápidamente al madurar, deberán cosecharse antes de que sus frutos enrojeczan por completo. Ahora bien los frutos que se venderán en

mercados locales o se utilizarán para elaboración pueden dejarse madurar más, que aquellos que serán enviados a mercados distantes.

Las fresas destinadas al mercado de fruta fresca, deben recolectarse quitándoles el tallo con los dedos pulgar e índice. Una porción del tallo, de unos tres octavos a media pulgada (10 a 13 mm.) debe quedar en cada fresa. No dejar en los surcos fresas que estén listas para recolectarse; de lo contrario, la siguiente cosecha contendrá fruta demasiado madura y propensa a una rápida descomposición (18).

#### 3.2.17.1 Supervisión

La adecuada supervisión de los recolectores, es importante porque la fresa puede ser dañada fácilmente. La calidad del embarque dependerá, en gran parte, de la eficiencia de las personas encargadas de vigilar a los recolectores. En granjas pequeñas el cultivador o algún miembro de su familia generalmente supervisa la recolección, pero en granjas grandes donde se necesitan muchos recolectores, se deben contratar jefes de campo o capataces para la vigilancia. Estos supervisores asignan surcos a los recolectores, revisan el trabajo para verificar que no queden fresas maduras sin recolectar, que el número de fresas verdes o defectuosas colectadas en los recipientes sea mínimo y que los trabajadores no pisoteen los surcos (18).

#### 3.2.17.2 Clasificación

Consiste en separar las frutas indeseables de la fruta buena. Puede realizarse en el momento de la recolección o después de ésta, a mano o mecánicamente. Es muy usado el método de clasificar en canastas, basijas o cacerolas especiales, retirando las que no llenan los requisitos necesarios en tamaño, madurez y calidad. El tamaño varía de acuerdo a la clase, clima, sistemas de cultivo y la región

donde se producen las bayas. Generalmente el mercado prefiere la fresa que mide 3/4 de pulgada (19 mm.) de diámetro o más. La baya demasiado madura, se ablanda rápidamente, se enmohece o se descompone antes de llegar al consumidor y la que no ha madurado lo suficiente, demerita por su apariencia. Un requisito primordial para las fresas de buena calidad destinadas al mercado de fruta fresca, es que tengan la firmeza suficiente para ser transportadas al mercado. las que se encuentren dañadas por magulladuras, aplastamiento, cortaduras, moho, arena o suciedad, deben descartarse. El lavado de la fresa generalmente se considera contraproducente, pero a veces es necesario para enfriarla y quitarle la arena y suciedad, cuidando de que el agua esté libre de organismos que causen descomposición a la fruta (18).

### 3.2.17.3 Empaque

Los recipientes o canastas con fresa adecuadamente empacadas, no deben estar vacías ni tan llenas que puedan magullarse las bayas. Estas deberán estar suficientemente llenas para ser atractivas a la vista del consumidor, sin embargo hay cultivadores que por pretender aumentar ganancias, no lo hacen y por tal actitud eventualmente obtienen pérdidas. A veces se empacan las canastas de lado o sea colocando las fresas de la capa superior de costado, apuntando todas hacia el mismo lado o colocarlas todas con el tallo hacia abajo. Independientemente del empaque usado, el producto deberá empacarse en envases limpios, bien presentados y construídos con capacidad para reducir los daños que puedan sufrir en el camino hacia el mercado. La apariencia que tenga el envase aumentará o disminuirá el valor del producto (18).

.../

#### 3.2.17.4 Etiquetado

Muchas asociaciones embarcadoras de fresa y embarcadores particulares usan etiquetas impresas en las cajas, especialmente para la fresa de mejor calidad. Se adquiere buena reputación para el producto al etiquetar los envases apropiadamente (18).

#### 3.2.18 Inspección para embarque

Muchos cultivadores y embarcadores, en los principales distritos productores de fresa, hacen que su fruta sea revisada por inspectores federales y estatales en el punto de embarque bajo un arreglo entre ambas autoridades. El producto se clasifica de acuerdo a normas vigentes en cada estado y/o país. Inspectores autorizados expiden certificados describiendo la calidad, estado, clase, empaque y otros factores relacionados con las partidas de fruta inspeccionada por ellos. Dichos certificados tienen evidencia en cualquier Corte estatal y suelen ser aceptados como base para compra venta y para definir concesiones, rechazos y reclamaciones.

Una inspección consistente, imparcial y responsable así como la designación de calidades, evita malos entendidos, decepciones y empaques deshonestos. Estimula la producción de fruta de alta calidad y reduce pérdidas y desperdicios al evitar el envío de fruta de calidad no requerida (5,18).

En el Cuadro 2, se observa un certificado de inspección federal estatal, autorizado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, de conformidad con el acta 1946 del mercado de agricultura según reformas (7 U.S.C. 1621 y siguientes), el cual es admisible como evidencia en todos los juzgados de los Estados Unidos de Norte América.

### 3.2.19 Embarque

En la mayoría de las áreas productoras de cultivo, los camiones frigoríficos se usan más extensamente que otros medios de transporte. Cualquier demora en el punto de embarque, dará por resultado la reducción de la calidad de la fruta durante el trayecto y será especialmente perjudicial si las fresas no son enfriadas poco después de la recolección y si no se les mantiene a temperaturas menores de  $4.4^{\circ}\text{C}$ , hasta su arribo a los mercados destinatarios (18).

### 3.2.20 Métodos de venta

Son varios los métodos de venta que se han desarrollado (2,18):

a. Venta directa del agricultor productor al consumidor en el lugar de producción, mercados terminales y mercados al borde de las carreteras.

b. Venta en el lugar de producción, los freseros venden su producto en la granja o huerto, unos clasificado de grande a pequeño y otros sin clasificarlo. Prefiriendo vender a intermediarios por la alta percibibilidad de riesgo de pérdida durante el trasplante y venta.

c. Venta a mercados intermediarios extranjeros: Los agricultores dedicados a la exportación establecen contactos con empresas o asociaciones importadoras en otros países, llenando los requisitos de producción y comercialización. Por lo regular el producto debidamente empacado e identificado, se transporta del lugar de producción al sitio de embarque en camiones frigoríficos.

**Cuadro 2.** Certificado de inspección federal estatal que indica la clasificación, estado y descripción de una remesa.

LUGAR DE INSPECCION		N.C.	CAMION O CARRO (INICIALES O NUMERO)	
PRINCIPIO DE LA INSPECCION			INSPECCION TERMINADA	
HORA		FECHA	HORA	
			FECHA	
SOLICITANTE			DIRECCION	
PRODUCTO	CANTIDAD DE ENVASES	TIPO ENVASES	MARCAS DE ENVASES	CLASIFICACION
CALIDAD Y ESTADO				
OBSERVACIONES:				
<p>La presente certifica que ha practicado la inspección de las muestras que de acuerdo con mi criterio representan el total de los productos aquí especificados y que la calidad y/o estado de los productos mencionados representados por las muestras, a la hora y fecha que arriba se citan, eran tal como aquí se indican.</p>				
HONORARIOS	\$	_____		
GASTOS	\$	_____		
TOTAL	\$	_____		
			_____ INSPECTOR	

32.

**Fuente:** Fresas, preparación para el mercado (18).

### 3.3 Aspectos Económicos

#### 3.3.1 Costos de producción

Los costos de producción por unidad de área dependiendo del lugar, precio de los insumos, grado de tecnología, entre otros es muy variable, sin embargo, para fines de cálculo, según el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (1984) se estima para la Región V. un rendimiento de 27 Tm/ha (7):

a. Costo total	Q.	6385.40
b. Rendimiento promedio	Q.	27.00 Tm/ha
c. Precio promedio de venta	Q.	30.00/qq
d. Ingreso bruto	Q.	16200.00
e. Utilidad/ha	Q.	9814.60
f. Rentabilidad		154.00%

#### 3.3.2 Comercialización

##### 3.3.2.1 Canales de comercialización.

Un canal, se define como las etapas por las cuales deben pasar los bienes en el proceso de transferencia entre el productor y el consumidor final.

Harrison et al. (1976), citado por Mendoza (16), define el canal de distribución como "Una serie de instituciones u organismos que manejan un determinado producto o un grupo de producto desde la producción hasta el consumo final".

Los agentes de mercado pueden ser el productor, acopiador rural (primer enlace entre productor y el resto de intermediarios), mayoristas (concentra la producción y hace lotes uniformes para luego ejercer la función formadora del precio), detallistas,

.../

empresas transformadoras, exportadores o agencias gubernamentales, asociaciones de productores y de consumidores, (comprende tanto las agremiaciones y cooperativas de agricultores para fines de regulación, políticas y actuación en producción y en mercadeo, como las cooperativas de consumidores concebibles con el propósito de reemplazar intermediarios e incidir sobre márgenes de comercialización).

### 3.3.2.2 Costo y márgenes de comercialización.

El margen de comercialización se define como la diferencia que existe entre el precio que paga el consumidor por un producto y el precio recibido por el productor.

Se le conoce como margen de precios, margen bruto de mercadeo, margen bruto de comercialización, ya que se calcula con más frecuencia como margen bruto (incluidos los costos y los beneficios) que como margen neto (16).

El margen bruto de comercialización (MBC) se calcula siempre en relación con el precio final o el precio pagado por el último consumidor y se expresa en porcentaje.

$$\text{MBC} = \frac{\text{Precio del Consumidor} - \text{Precio del agricultor}}{\text{Precio del consumidor}} \times 100$$

Si el MBC de un producto hortícola fuera del 33% ello significa que por cada Q.1.00 pagado por los consumidores, Q.0.33 corresponden a la intermediación y Q. 0.67 van al

productor.

El margen bruto del mercadeo, son costos de mercadeo (transporte, almacenaje, empaques).

El margen neto de comercialización (MNC) será:

$$\text{MNC} = \frac{\text{Margen bruto} - \text{Costos de mercadeo}}{\text{Precio pagado por el Consumidor}} \times 100$$

El margen neto de comercialización, es el porcentaje sobre el precio final que percibe la intermediación como el beneficio neto, al deducir los costos de mercadeo (% ganancia del intermediario).

El margen de comercialización tiene por objetivo evidente, el sufragar los costos y riesgos del mercadeo y generar una retribución o beneficio neto a los participantes en el proceso de distribución.

Cuando hay varios participantes en el mercadeo, el cálculo se hace por diferencia de precios entre los distintos niveles del mercadeo y en todos los casos relacionándolos con el precio final pagado por el consumidor, que es la base o denominador común (16).

### 3.3.2.3 Submárgen de comercialización

#### 3.3.2.3.1 Absoluto

Se define como la diferencia real expresada en quetzáles entre los precios de compra y venta que paga cada uno de los intermediarios que se encuentran inmediatos en el canal (24).

#### 3.3.2.3.2 Relativo

Se define como la distribución del margen de comercialización que percibe cada uno de los interme-

.../

diarios expresado en porcentaje (24).

### 3.3.3 Mercadeo

#### 3.3.3.1 Oferta

Es la relación que muestra diferentes cantidades de una mercancía que los vendedores estarían dispuestos y podrían poner a la venta, a precios alternativos posibles durante un período dado de tiempo, permaneciendo constante todas las demás cosas (24).

#### 3.3.3.2 Demanda

Es la relación que muestran distintas cantidades de una mercancía que los compradores desearían y serían capaces de adquirir, a precios alternativos posibles durante un período dado de tiempo suponiendo que todas las demás cosas permanecen constantes (24).

## IV. METODOLOGIA

### 4.1 Descripción y Delimitación del Area de estudio

La presente investigación se realizó en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, para determinar el área cultivada actualmente con fresa, se obtuvo información personalmente en cada una de las alcaldías municipales de los municipios que comprenden dichos departamentos. Determinándose como zonas eminentemente productoras de fresa:

#### a. En Guatemala:

Municipio de Fraijanes, Fincas Rabanales y el Socorro: Compañía exportadora "Chestnut Hill de Guatemala S.A..".

.../

#### a. Guatemala

Suelos según el Ministerio

## b. En Sacatepéquez:

Municipio de San Lucas Sacatepéquez, Finca La Ebaulada: Compañía exportadora "Quetzal".

## c. En Chimaltenango:

## - Municipio de Tecpán

- Finca Xejkasvin, Compañía exportadora "Sierra Farms, S.A.".

- Aldeas; Chirijuyú, San José Chirijuyú, Pacorral y Panabajal.

## - Municipio de Zaragoza

- Aldeas: Rincón Grande, Cooperativa Agrícola de Rincón Grande, Rincón Chiquito, Joya Grande.

## - Municipio de Santa Cruz Balanyá

- Aldea: Chimazate.

## - Municipio de San Juan Comalapa.

-Aldea: Panabajal.

Entre las principales características, de dichas zonas productoras de fresa se puede mencionar:

## a. Guatemala

Suelos, según la división fisiográfica de Simmons, pertenecen a la división número II, que son suelos de la Altiplanicie Central, predominando la serie cauqué, su material madre son cenizas volcánicas pomáceas de color claro, con un relieve fuertemente ondulado e inclinado, con buen drenaje interno, suelo superficial de color café oscuro, con textura franca y consistente friable y con un espesor aproximado de 20 - 40 cm. El subsuelo tiene color café amarillento

oscuro, consistencia friable, textura franco arcillosa y un espesor aproximado de 60 - 75 cm. (23).

Clima, no es muy variable de uno a otro lugar. La lluvia y la temperatura varían algo con la elevación (a la ciudad capital 1,499 m.s.n.m), pero tales variaciones son relativamente leves. El promedio de precipitación pluvial es de aproximadamente 1,250 mm. anuales. Las temperaturas son moderadas, las variaciones estacionales son leves y menores que la variación promedio diaria; los promedios máximos varían de 26 a 30°C y la mínima de 8 a 14°C (11,12).

#### b. Sacatepéquez

Suelos, también pertenecen a los suelos de la altiplanicie Central, predominan los tipos Cauqué y Tecpán (23).

Clima, es templado húmedo seco, con temperaturas mínimas que varían de 6.2°C y máximas de 23 a 25.8°C la precipitación pluvial promedio 1,188.5 mm. anuales, aproximadamente 1,600 m.s.n.m (12,17).

#### c. Chimaltenango

Suelos, al igual que los suelos de Guatemala y Sacatepéquez, pertenecen según la división fisiográfica de Simmons a la división número II, que son los suelos de la Altiplanicie Central, predominando el tipo Cauqué (23).

Clima, precipitación promedio de 1,000 mm. anuales, el número de días llovidos es de 120 a 140 al año. La temperatura media es de 15 a 20°C., la humedad relativa es de 80% aproximadamente 1,850 m.s.n.m.

(12,17). Según Thornthwaite la ubicación climatológica es: clima templado con invierno benigno húmedo, con vegetación natural con características de bosque y con invierno seco (19). Según la clasificación de zonas de vida, por el sistema Holdridge, se puede generalizar un bosque húmedo bajo subtropical (13).

Desde el punto de vista socioeconómico, las regiones donde actualmente se cultiva fresa, se caracterizan por ser densamente pobladas por indígenas (70%), con bajos niveles culturales y bajos ingresos (8). Dedicándose tradicionalmente al cultivo de frijol, maíz, repollo, brócoli y fresa (17).

En la Figura 1., se observa un croquis de los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango con sus respectivos municipios, donde se señala el área de estudio.

#### 4.2 Recopilación de la información

La presente investigación se llevó a cabo durante el ciclo de producción comprendido entre los meses de junio de 1989 a febrero de 1990, para el efecto se recopiló información de la siguiente manera:

##### 4.2.1 Revisión de literatura

Se consultó bibliografía concerniente al tema en las instituciones y centros de documentación nacionales, que sirvió de base teórica para la ejecución de la investigación.

##### 4.2.2 Observación directa

Se realizó visitas de observación, tanto a los

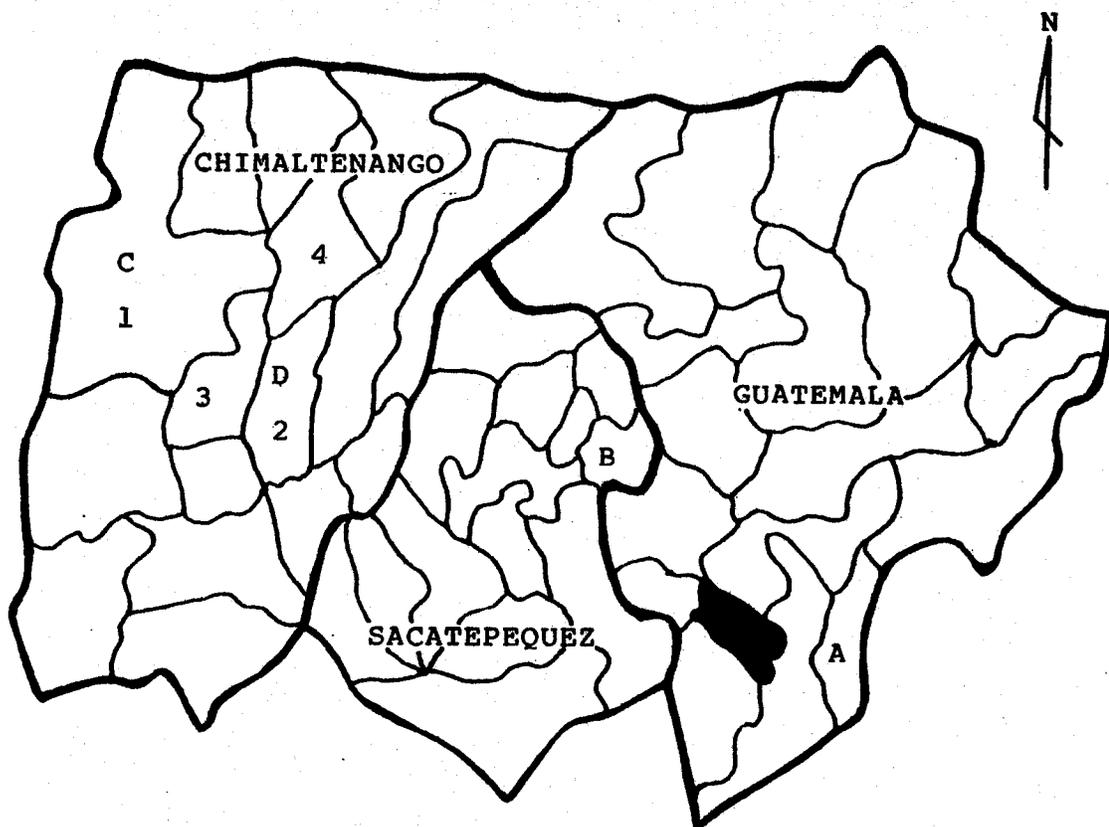


Figura 1. Croquis de los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango.

**Referencia:**

- |      |  |
|------|--|
| A    | Chetnut Hill de Guatemala S.A.             |
| B    | Finca La Embaulada, exportadora "Quetzal". |
| C    | Sierra Farms, S.A.                         |
| D    | Cooperativa Agrícola de Rincón Grande.     |
| 1    | Municipio de Tecpán Guatemala.             |
| 2    | Municipio de Zaragoza                      |
| 3    | Municipio de Santa Cruz Balanyá            |
| 4    | Municipio de San Juan Comalapa             |
| ABCD | Compañías exportadoras.                    |
| 1234 | Pequeños agricultores                      |

campos productores de fresa, así como a los principales lugares relacionados con el mercado de la misma.

#### 4.2.3 Cuestionario

Se elaboraron dos boletas de encuesta, una dirigida a los productores de fresa (Apéndice 1.) y otra a intermediarios, cuando existen (Apéndice 2.), con el propósito de estimar la MEDIA de una serie de variables para cubrir los objetivos de la investigación.

##### 4.2.3.1 Diseño de muestreo

Se realizó un diseño aleatorio estratificado. Se definieron dos estratos, basados en las siguientes características:

Estrato 1: Constituido por las compañías exportadoras; Chetnut Hill, Exportadora Quetzal, Sierra Farms y Cooperativa Agrícola Rincón Grande. Compañías que se caracterizan por cultivar grandes extensiones de tierra, recibir asistencia técnica y crediticia, y comercializar su producto en mercados extranjeros, principalmente el estadounidense.

Estrato 2: Constituido por los pequeños agricultores de las aldeas: Chirijuyú, San José Chirijuyú, Pacorral y Panabajal en el municipio de Tecpán Guatemala, las aldeas Rincón Grande, Rincón Chiquito y Joya Grande en el municipio de Zaragoza, la aldea Chimazate en el Municipio de Santa Cruz Balanyá y la aldea de Panabajal en el Municipio de San Juan Comalapa, todos

del departamento de Chimaltenango. Comunidades agrícolas que se caracterizan por cultivar pequeñas extensiones de tierra (560 a 2250 mt<sup>2</sup>), carentes de asistencia técnica y crediticia y comercializando su producto a través de intermediarios en mercados locales.

4.2.3.1.1 Para el Estrato 1: Se aplicó la boleta del Apéndice 1, a las cuatro unidades productoras.

4.2.3.1.2 Para el Estrato 2: Se aplicó también la boleta del Apéndice 1, a los agricultores dedicados al cultivo de fresa, para lo que se estableció:

a. Marco de lista

Se recurrió a las alcaldías auxiliares de cada una de las comunidades productoras de fresa, con el propósito de obtener un listado de jefes de familia dedicados al cultivo de dicha fruta, obteniendo la siguiente información:

Municipio de Tecpán: Aldea Chirijuyú 12 agricultores, aldea San José Chirijuyú 31 agricultores, aldea Pacorral 20 agricultores, aldea Panabajal 14 agricultores. Municipio de Zaragoza: Aldea Rincón Grande 81 agricultores, Rincón Chiquito 20 agricultores, aldea Joya Grande 10 agricultores. Municipio de Santa Cruz Balanyá: Aldea Chimazate 12 agricultores. Municipio de San Juan Comalapa: Aldea Panabajal 10 agricultores.

b. Prueba preliminar o piloto

Se realizó una prueba preliminar, suponiendo

.../

que el estimador del parámetro bajo estudio (MEDIA), tiene distribución normal, estableciendo de antemano una precisión y confiabilidad dada por el investigador en forma a priori, de conformidad con lo propuesto por Alvares (1).

Para este caso la precisión se estimó en función del comportamiento del estimador correspondiente de interés (MEDIA) para cada una de las variables bajo estudio, mientras que la confiabilidad se planteó del 95% para todas, debido a la homogeneidad de cada uno de los estratos.

Esta prueba preliminar se aplicó a 40 de los productores de fresa registrados en el marco de lista (criterio del investigador).

Se aplicó en forma irrestrictamente al azar, utilizando el método de papелitos numerados que consistió en: Hacer papелitos numerados del 1 al 210, mezclándolos perfectamente en una bolsa y extrayendo sin repetición uno por uno hasta completar 40, que fue el número de agricultores encuestados.

#### c. Tamaño de la muestra

Con base a la información que se obtuvo en la muestra preliminar, se planteó las siguientes fórmulas para determinar el tamaño de la muestra, cuando ésta es asignada o distribuída en forma proporcional al tamaño de cada estrato (1):

.../

Para la muestra preliminar o piloto:

$$s_i^2 = \frac{1}{n_i - 1} \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{X}_i)^2; i = 1, 2, \dots, k$$

$$p_i = \frac{a_i}{n_i}$$

$$q_i = 1 - p_i$$

Tamaño de muestra para variables de tipo cuantitativo:

$$n = \frac{N \sum_{i=1}^k N_i s_i^2}{N^2 D^2 + \sum_{i=1}^k N_i s_i^2}$$

Tamaño de muestra para variables de tipo cualitativo:

$$n = \frac{N \sum_{i=1}^k N_i p_i q_i}{N^2 D^2 + \sum_{i=1}^k N_i p_i q_i}$$

Notación:

$s_i^2$  = Varianza del i..ésimo estrato.

$\bar{X}$  = Media del i..ésimo estrato.

$x_{ij}$  = j..ésima observación en el i..ésimo estrato.

$p_i$  = Probabilidad de acierto de la característica de interés en el i..ésimo estrato.

$q_i$  = Probabilidad de acierto de la característica NO de interés en el i..ésimo estrato.

$a_i$  = Número de elementos que poseen la característica de interés.

.../

$N$  = Tamaño de la población.

$N_i$  = Tamaño del  $i$ ..ésimo estrato.

$n$  = Tamaño de la muestra total.

$n_i$  = Tamaño de la muestra para el  $i$ ..ésimo estrato.

$k$  = Número de estratos.

$$D = \frac{d}{Z \alpha/2};$$

$d$ : Precisión del estimador correspondiente de interés (Varía de conformidad con cada variable).

$Z \alpha/2$ : Valor de tabla para el 95% de conformidad (1.65).

Debido a que el tamaño de muestra calculado, para la variable de mayor varianza (Costo de producción,  $n=28$ ), fue menor de 40. De conformidad con Yates (1960), citado por Alvarez Cajas, V.M. (1), se tomó el tamaño de la muestra preliminar, como el tamaño de la muestra definitiva.

4..2..3.1.3 Para el caso de los intermediarios, los que existen únicamente en el estrato 2, se aplicó con carácter de censo la boleta del Apéndice 2., debido a la homogeneidad operatoria de los mismos y su reducido número (11 intermediarios).

#### 4.3 Organización de la Información

Para facilitar el análisis de la información se procedió a organizarla de la siguiente forma:

- a. Se eliminó datos erróneos.
- b. Se codificó la información perteneciente a cada una de las variables bajo estudio.

#### 4.4 Análisis de la Información

La metodología del análisis de la información incluyó:

.../

- a. Procedimientos de estadística descriptiva (Cálculo de medidas de tendencia central: media, mediana y moda, así como medidas de dispersión: varianza), para resumir y tabular información acerca de las variables bajo estudio.
- b. Análisis gráfico para ilustrar el comportamiento de ciertas variables, específicamente canales de comercialización.

## V. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados de las variables sujetas a investigación son:

### 5.1 Producción

El cultivo de la fresa se ha incrementado año con año en el país, debido a los precios favorables que ha alcanzado tanto en mercado nacional como internacional.

En 1987, según el Ministerio de Agricultura se cultivaron aproximadamente 50 ha. con dicha fruta, de las cuales 40 produjeron fresa para exportación y 10 para el mercado nacional. En 1990, se realizó una encuesta como parte de esta investigación, en cuatro compañías exportadoras y pequeños agricultores de las regiones mencionadas y dió el siguiente resultado: 146 ha., de las cuales 123.43 producen fresa para exportación y 22.57 para el mercado nacional. Entre las principales características del área cultivada, pueden mencionarse:

- a. La unidad de área utilizada por las compañías exportadoras, es el Acre (0.40469 ha.). Estas compañías exportadoras son: Chetnut Hill de Guatemala S.A. 180 acres, Finca La Embaulada 50 acres, Cooperativa Agrícola de Rincón Grande 50 acres y Sierra Farms S.A. 25 acres; que suman un total de 305 acres (123.43 ha.).
- b. La unidad de área utilizada por los pequeños agricultores es la Cuerda de 40 x 40 varas (0.1128 hectáreas). El 30% ( 63 agricultores ), son arrendantes.

Se determinó un promedio de 0.95 cuerda/agricultor, que suma un total de 200 cuerdas (22.57 ha.)

#### 5.1.1 Aspectos Agronómicos

##### 5.1.1.1 Preparación del terreno

La preparación del terreno determina en buena parte el éxito del cultivo, razón por la que los agricultores ponen especial atención en esta labor. La fresa se desarrolla bien en suelos franco-arcillo-arenosos, con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica. Para que estas condiciones se den, contribuye una mezcla que incluye materia orgánica ( estiércol o broza ) y tierra del lugar. Entre las principales actividades que se realizan pueden mencionarse:

- a. Limpia del lugar (terreno).
- b. Picado del terreno con profundidad de 0.3 a 0.4 mt.
- c. Eliminación de raíces, piedras y otros materiales que no permitan la homogeneidad de la mezcla del suelo.

.../

- d. Mezcla de estiércol y/o broza.
- e. Surqueado o elaboración de tablones.
- f. Desinfestación.

#### 5.1.1.1.1 Preparación de Tablones:

La fresa, generalmente se siembra en tablones altos, en áreas donde el drenaje es bueno, se siembra exitosamente en terrazas. Se determinó que los agricultores trazan tablones en forma de terrazas que poseen las siguientes dimensiones: 1.2 - 1.4 mt. de ancho y 20 - 30 mt. de largo y una profundidad de 0.1 - 0.25 mt. Una vez elaborados se proceden a nivelarlos, ya sea recto y horizontalmente o en forma de curva a nivel (según la pendiente del terreno).

#### 5.1.1.1.2 Desinfestación

Se realiza con el propósito de evitar el desarrollo de plagas y hongos del suelo, que afecten a la planta en sus primeras etapas de crecimiento. Los agricultores generalmente desinfestan el suelo únicamente en época húmeda (mayo- octubre), aduciendo que durante la época seca ( noviembre - abril ) los problemas con plagas, hongos y nemátodos son bajos y no causan daños que puedan repercutir en la producción.

Entre los principales productos químicos que utilizan se pueden mencionar:

- a. Para plagas del suelo: Aldrín 2.5% (Dimetonaftaleno), Volatón 5% ( Phoxim ). Dosis: 0.2 Kg/tablon (1/2 lb).
- b. Para nemátodos y hongos del suelo: Namacur 10% (Phenamiphos), Curater 5% (Carbofuran), Furadán 5%(carbofuran) y Volatón 5% (Phoxim). Dosis: 0.45 Kg/tablon (1 lb.).

En ambos casos la forma de aplicación consiste en distribuir uniformemente el producto sobre el suelo y luego darle vuelta con

azadón para incorporarlo al mismo.

Factores como: Costo de los insumos, falta de asesoría técnica, mal manejo de productos químicos y desconocimiento acerca de las plagas y enfermedades del suelo; contribuyen a que los agricultores tengan problemas con el control de las mismas, específicamente: gallina ciega (Phyllophaga sp) y la enfermedad fungosa del verticilio (Verticillium alboatrum.)

#### 5.1.1.2 Material vegetativo

La fresa se reproduce por semilla, división de plantas o estolones. El método más utilizado es la propagación por estolones. En Guatemala hay pocas opciones para conseguir estolones. Los agricultores obtienen los estolones para propagación, a través de otros agricultores del área quienes previamente han cultivado fresa. El costo promedio es de Q. 80.00 el millar. Uno de los mayores problemas de usar este método, es que las plantas madre pueden poseer virus y por ende los estolones morirán o producirán bajos rendimientos.

Las compañías exportadoras, compran estolones a casas comerciales de los Estados Unidos de América, específicamente del Norte de California (Chetnut Hill, Finca la Embaulada y Cooperativa Agrícola de Rincón Grande) y Texas ( Sierra Farms ). Estas casas comerciales, certifican sus estolones como esencialmente libres de virus y enfermedades, comercializándolos en cajas de 1,000 estolones, cuyo costo promedio es de Q. 250.00/caja.

El principal obstáculo para que los pequeños agricultores puedan adquirir estolones importados, es el costo de los mismos, sin embargo, existen pequeñas plantaciones que si no poseen el cultivar madre, poseen estolones derivados del mismo.

#### 5.1.1.3 Cultivares

Todos los cultivares de fresa, son susceptibles a las condiciones climatológicas y producen fruta de mejor calidad, cuando los días son soleados y las noches frescas.

Los nuevos cultivares a veces se desarrollan exitosamente en un lugar, pero son un fracaso en otro, debido a ello, es que cuando se introduce un cultivar a una región, se experimenta por lo menos un año con trabajos de investigación acerca del comportamiento del mismo en el área donde será sembrado para garantizar una buena adaptabilidad.

La mayor parte de la fresa cultivada en nuestro medio, proviene de selecciones practicadas por los propios cultivadores sobre materiales importados de los Estados Unidos de América. Los cultivares localizados en las pequeñas plantaciones y zonas de cultivo, incluso los recién introducidos, difícilmente se mantienen puros, ya que no se manejan bajo prácticas que tiendan a conservar sus características.

En Guatemala en orden de importancia se siembran los siguientes cultivares:

a. Tuft, introducido a Guatemala en la década de

.../

los años sesenta y que localmente se conoce como "Gloria". Se caracteriza por ser vigoroso y rendidor, produce más estolones ( hijos ) que otros cultivares, cuando ha sido recién plantado, lo que es aprovechado por los agricultores con fines de propagación. El 70% de los agricultores siembra este cultivar, que goza de gran demanda en el mercado nacional, por su buen sabor (alto contenido de azúcar), tamaño pequeño y color rojo intenso.

Sin embargo, la razón principal por la que está siendo desplazado es, su alta susceptibilidad a enfermedades fungosas, en especial a la mancha roja de la hoja (Mycosphaerella fragariae).

b. Selva, nuevo cultivar introducido a Guatemala, del norte de California, E.E.U.U., junto con los cultivares Chandler y Pájaro. De los tres, es el que goza de mayor demanda. Es sembrado por 15% de los agricultores y entre sus principales características se pueden mencionar: frutos de regular tamaño, pesan entre 10 y 15 gr. de sabor agradable y forma cónica irregular y lo más importante es resistente a la mayor parte de enfermedades fungosas, que son problema en el país.

c. Chandler, sembrado por el 10% de los agricultores, se caracteriza por: frutos de buen sabor y bastante grandes, llegan a pesar entre 15 - 25 gr. Sin embargo, no resiste el manejo y tiende a deteriorarse rápidamente, máxime que el agricultor somete a un trato rústico su producto. Es sumamente susceptible a la antracnosis

(Ascochita sp) y a la abrasadura de la hoja (Diplocarpon earliana).

d. Pájaro, sembrado únicamente por 5% de los agricultores, produce frutas de forma cónica, lisa y regular, de consistencia dura pero de sabor aceptable ( Poco contenido de azúcar, da la impresión de una fruta insípida), es susceptible a la podredumbre de la raíz y a la abrasadura de la hoja (Diplocarpon earliana).

#### 5.1.1.4 Sistema de siembra

En Guatemala se siembra fresa de dos formas, dependiendo de los objetivos de la producción, ya sea para mercado nacional o para exportación.

Los pequeños agricultores siembran utilizando el método de fila doble, que consiste en sembrar un tablón de 1.4 mt. de ancho, dos filas de plantas, separadas entre sí 0.3 mt. y 0.7 mt. entre filas. Permitiendo el desarrollo de los primeros dos estolones (hijos) de cada planta principal (madre), que se colocarán a 0.3 mt. de éstas. Este sistema permite rejuvenecer la plantación por 3 ó 4 años, sin el costo de tener que comprar plantas nuevas, ya que los estolones son usados con fines de propagación. Este método permite tener mayor densidad de siembra pero menor rendimiento de fruta de calidad por unidad de área.

Las compañías exportadoras siembran la fruta utilizando el método de colina, sistema perpetuo, que consiste en sembrar en filas dobles o triples, a una distancia de 0.3 mt. en cuadro (entre plantas y filas)

.../

en donde todos los estolones y flores del primer año son cortados, hasta un mes antes de la fecha en que se espera cosechar ( mes de septiembre ) este método le permite a las plantas desarrollarse mejor y producir fruta abundante de buena calidad durante dos años, al cabo de este tiempo, las plantaciones deben renovarse pues los rendimientos bajan notablemente.

#### 5.1.1.5 Epoca de siembra

La época de siembra para establecimiento de viveros, es durante los meses de febrero y marzo. Regándolos frecuentemente sobre todo, cuando los estolones principales empiezan a formarse. Se realizan surcos a una distancia de 1.0 mt., en ellos se siembran plantas a una distancia de 0.7 hasta 1.0 mt. entre ellas, dependiendo del vigor del cultivar. Los estolones se transplantan tan pronto como son arrancados, prefiriendo los que tienen una corona y raíces bien formadas. El trasplante se realiza cuando el terreno está listo para ello.

De conformidad con el análisis de la información y experiencias de algunos agricultores, los mejores resultados se obtienen al trasplantar en días nublados, humedeciendo las raíces durante el tiempo en que se realiza el trasplante, evitando exponer los estolones al sol y al viento para evitar resecamiento. Si el trasplante no se concluye el mismo día, deberán mantenerse los estolones en sacos humedecidos al aire libre en un lugar sombreado. Es sumamente importante sembrar las plantas con el cuello arriba o sobre la línea de la superficie del suelo ( a la

altura de la corona ) y remover las yemas florales, para evitar podredumbres en las plántulas en sus primeras etapas de desarrollo.

El transplante se realiza antes del 15 de abril y a más tardar el 1 de junio, para cosechar en los meses de septiembre a marzo, concentrando el mayor volúmen de producción en los meses de octubre - enero, tiempo durante el que goza de gran demanda en mercados internacionales, específicamente el estadounidense.

#### 5.1.1.6 Manejo del cultivo

##### 5.1.1.6.1 Uso de mulch o Cobertura

Con el propósito de conservar la humedad, evitar el crecimiento de malas hierbas y sobre todo prevenir la pudrición de la fruta, se aplica una capa de mulch o cobertura de 2 a 3 cm. sobre el suelo alrededor de las plantas. Regularmente se aplica después del trasplante o primera limpia, usando paja, hojas secas de pino o en el mejor de los casos polyetileno.

Tradicionalmente el 75% de los agricultores utilizan paja ( derivada del pié de trigo ), 5% utiliza hojas secas de pino mezclado con otros materiales inertes, como residuos de hojas y cañas secas de maíz.

El inconveniente de utilizar estos tipos de coberturas es, que en suelos que no poseen buen drenaje, forman un ambiente propicio para el desarrollo de enfermedades fungosas, que redundan en daños a la plantación.

A partir de los últimos tres años se ha incrementado el uso de polyetileno, cobertura utilizada por el restante 20%

de los agricultores. Comúnmente se utiliza de dos formas:

- a. Forrando completamente los tablones y posteriormente abriendo pequeños agujeros a las distancias de siembra correspondientes.
- b. Colocando tiras de dicho material, cuidadosamente alrededor de las filas de plantas de manera que queden sujetas a la orilla del tablón y no se levanten con el viento.

El método de siembra de colina, sistema perpetuo, aunado con este tipo de cobertura, da como resultado plantas de crecimiento vigoroso, maduración temprana, reducción de la pudrición de la fruta, eliminación de la necesidad de tener que quitar las malas hierbas entre plantas y poco riego.

#### 5.1.1.6.2 Poda

Es una práctica generalizada y necesaria, debido a que después de la siembra, existe una tendencia en las plantas a producir estolones y flores, los que se eliminan o podan por lo menos hasta un mes antes de la cosecha, con el propósito de formar una planta vigorosa que esté en capacidad de rendir como mínimo 1 ó 2 Kg. por época de cosecha. Durante la época seca, se continúan podando los estolones que parezcan y eliminando las hojas o flores enfermas, las que se sacan de la plantación para evitar la deseminación de enfermedades.

Tradicionalmente una poda completa del follaje se hace antes del inicio de la época húmeda, específicamente en el mes de abril, para que rebrote en los meses de junio - julio y resista las inclemencias del tiempo de lluvia

.../

(meses de mayo a septiembre) y de menor temperatura ( meses de diciembre y enero ).

#### 5.1.1.6.3 Fertilización

La fertilización no incluye sólo un buen rendimiento, si no también calidad en el producto. La incorporación al suelo de materia orgánica ( broza o estiércol ) combinado con un fertilizante completo, son la base fundamental de un desarrollo satisfactorio.

Actualmente los avances tecnológicos, permiten desarrollar fórmulas específicas de fertilización, según sean los requerimientos del suelo. Generalmente en los suelos de Guatemala dedicados al cultivo de la fresa, se pretende elevar los niveles de fósforo y potasio en un inicio y posteriormente agregar el nitrógeno que sea necesario.

Según experiencias de los agricultores, 2 aplicaciones de NPK en relación 1:2:1 y luego una aplicación de Urea son ideales.

El 80% de los agricultores utiliza fórmulas comerciales tomando en consideración: Edad de la plantación, disponibilidad de riego y capital, en una o más de las siguientes combinaciones: Un mes antes de la siembra una fórmula completa ( 15-15-15 ó 12-24-12 ) a razón de 0.2 Kg. por fila de 30 mt. Un mes después de la siembra una fórmula ( 20-20-0 ó 5-10-10 ) a razón de 1 Kg. por fila de 30 mt. y finalmente 4 meses después de la siembra una fórmula ( 21-0-0 ó 46-0-0 ) a razón de 1 Kg. por fila de 30 mt.

El restante 20% ( Compañías exportadoras ), diseñan sus propias fórmulas químicas de fertilización que son una mezcla o coctel de una serie de elementos que en un determinado momento están en desequilibrio en el suelo y por ende sujetas a modificaciones para cada ciclo de producción, en los municipios de Tecpán y Zaragoza la fórmula: 10 N- 32 P- O K- 4 MgO- 3 S- 2B., se utilizó con éxito en 1989.

#### 5.1.1.6.4 Riego

El riego se hace necesario, cuando la humedad es factor limitante. El 70% de los agricultores no posee sistema alguno de riego, durante la época seca, riegan sus plantaciones con regaderas o pequeños valdes, con agua que obtienen de pozos particulares o pilas públicas. Fijando sus anhelos en que la naturaleza les proporcione un invierno que les permita tener una buena cosecha a fin de año. el 10% de los agricultores posee riego por aspersión y el restante 20% ( Compañías exportadoras y el servicio comunal de la Cooperativa Agrícola de Rincón Grande), posee riego por goteo, en ambos casos la frecuencia de riego está determinada por las necesidades de la planta y disponibilidad de agua.

#### 5.1.1.6.5 Control de malezas

El 70% de los agricultores acostumbran limpiar sus plantaciones periódicamente, el control de malezas entre plantas y filas lo realizan manualmente y en las calles, con azadón teniendo cuidado de no dañar las raíces ni arrojar tierra sobre las plantas. El restante 30% limpia

manualmente los tabloneros y aplica herbicida en las calles. El uso de cobertura plástica como ya se indicó, evita la tarea de tener que limpiar entre plantas, por lo que sólo se aplica herbicida en las calles; el más utilizado es el Gramaxone ( paraquat ).

#### 5.1.1.6.6 Control de plagas y enfermedades

Las fresas son susceptibles a varias plagas y enfermedades. La manera de controlarlas es minimizar sus efectos con medidas preventivas tales como:

- a. Utilizar prácticas culturales adecuadas.
- b. Siembra de cultivares resistentes y adaptables a la localidad.
- c. Utilizar plantas libres de enfermedades.

Cuando una plantación está muy enferma, dos prácticas culturales son recomendadas:

- a. Rotación de cultivos.
- b. Reemplazo de plantas.

Los cuadros 3 y 4, muestran las principales plagas y enfermedades que atacan al cultivo de la fresa. Regularmente los propios agricultores favorecen el desarrollo de plagas y enfermedades, ya que a veces acostumbran colocar coberturas de materiales muy bastos. ( troncos de maíz ) y en época de lluvia no drenan las partes de la plantación que se anegan.

Para el control de plagas y enfermedades, de conformidad con el análisis de la información, la dosis y la frecuencia de aplicación de pesticidas varía en función de una serie de factores, entre los que se pueden mencionar:

**CUADRO 3.** Principales plagas que atacan al cultivo de la fresa. En los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, durante el ciclo de producción comprendido de Junio/89 a Febrero/90.

Nombre común	Nombre científico	Partes de la planta que ataca
Palomilla	<u>Ancyclis comptana</u>	Come porciones de la hoja
Afidos	<u>Chaetosiphon fregefalie</u>	Come porciones de la hoja
Acaros diversos	—————	Succionadores de la hoja
Gorgojo	<u>Anthonomus signatus</u>	Yemas, flores y frutos
Chinche	<u>Ligus linealaris</u>	Yemas, flores y frutos
Gallina ciega	<u>Phyllophaga sp</u>	Raíz
Escarabajo de la raíz	<u>Utioryhnchus ovatus</u>	Raíz
Gusano de la raíz	<u>Paria fragariae</u>	Raíz

Fuente: Apéndice 1.

**Cuadro 4.** Principales enfermedades que dañan al cultivo de la fresa. En los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, durante el ciclo de producción comprendido de Junio/89 a Febrero/90.

Nombre Común	Nombre científico	Parte de la planta que daña
Micosis del verticilio	<u>Verticillum alboatrum</u>	Raíz
Podredumbre negra de la raíz	Causa desconocida	Raíz
Mancha roja	<u>Mycosphaerella fragariae</u>	Hojas
Abrasadura de la hoja	<u>Diplocarpon earliana</u>	Hojas
Tizón de la hoja	<u>Dendrophthora obscurans</u>	Hojas
Mildium polvoriento	<u>Sphaerotheca macularis</u>	Hojas
Podredumbre mohosa gris	<u>Botritis cinerea</u>	Fruta
podredumbre castaña	<u>Pezizella lythri</u>	Fruta
Podredumbre coriacia	<u>Phytophthora cactorum</u>	Fruta

**Fuente:** Apéndice 1.

- a. Clima: Regiones con precipitaciones altas, rocío frecuente y días nublados, requieren dosis mayores o aplicaciones frecuentes que la dosis mínima.
- b. Incidencia de la enfermedad: Las aplicaciones frecuentes a dosis elevadas, son necesarias para controlar plagas severas.
- c. Densidad de la plantación: Un crecimiento excesivo de las hojas o siembras muy densas, exigen dosis mayores para combatir la pudrición de la fruta (Botritis cinerea).
- d. Experiencias de los productores: Las circunstancias locales de clima, enfermedades o cultivares dan por resultado que, localmente, se recomienden dosis mayores a la mínima.
- e. Equipo de aplicación: Los aspersores poco eficaces exigen mayor dosis de aplicación, para lograr que el follaje sea debidamente abarcado.

El Cuadro 5, muestra un resumen de las dosis mínima y máxima de los principales productos químicos que los agricultores utilizan para el control de enfermedades. Entre las principales limitaciones que tienen los productos mencionados en dicho cuadro se tienen:

- a. Captán: Puede usarse en cualquier momento.
- b. Cloropicrina: Esperar 1 ó 2 semanas antes de sembrar.
- c. Sulfato más cobre: Ninguna contraindicación si se usa correctamente.
- d. Dicloro: No debe usarse en los 3 días próximos a la cosecha.
- e. Ferbám: No debe usarse en los 14 días próximos a la cosecha.

.../

**Cuadro 5.** Principales productos químicos utilizados en el control de enfermedades en el cultivo de la fresa. En los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, durante el ciclo de producción comprendido de Junio/89 a Febrero/90.

Fungicida	Usado para controlar	Dosis mínima y máxima por Cuerda de 40x40 varas ( 0.1128 ha)		
Captán	Podredumbre del fruto y hongos de la hoja	0.045	-	0.18 Kg.
Cloropicrina	Micosis/verticilio	15.72	-	49 Kg.
Sulfato más cobre	Hongos de la hoja	0.045	-	0.18 Kg.
Dicloro	Podredumbres del fruto y hongos de la hoja	0.001	-	0.018 Kg.
Farbám	Podredumbres del fruto y hongos de la hoja	0.045	-	0.13 Kg.
Dyrene	Podredumbres del fruto y hongos de la hoja	0.045	-	0.13 Kg.
Azufre	Mildiu	0.045	-	0.227 Kg.
Dirám	Podredumbres del fruto y hongos de la hoja	0.06	-	0.16 Kg.
Zineb	Podredumbres del fruto y hongos de la hoja	0.045	-	0.13 Kg.

Fuente: Apéndice 1.

- f. Dyrene: No debe usarse en los 5 días próximos a la cosecha.
- g. Azufre: Ninguna contraindicación si se usa correctamente.
- h. Dirám: Sí se puede aplicar 3 días antes de la cosecha, siempre que se laven con agua los restos del mismo.
- i. Zineb: No debe usarse en los 7 días antes de la cosecha.

El uso de pesticidas, es una de las tareas más difíciles en todo cultivo, debido a que la fresa, es sumamente susceptible a enfermedades; se torna en un caso interesante ya que del uso y aplicación correcta de los mismos dependerá el éxito o fracaso de la plantación.

para completar la información respecto al control de plagas y enfermedades, el Apéndice 3, muestra las restricciones en el uso de pesticidas más utilizados en fresa a nivel Centro Americano, emitido por la Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales, con base a las instrucciones derivadas de la etiqueta " EPA approved LABEL INSTRUCTIONS " y en el Apéndice 4, puede observarse un plan de manejo fitosanitario de carácter preventivo, en el que se incluye un resumen de:

- a. Identificación comercial del pesticida.
- b. Ingrediente activo.
- c. Plagas y/o enfermedades que controla.
- d. Dosis y época de aplicación.

## 5.1.1.6.7 Cosecha

Las plantaciones bajo riego producen todo el año, porque los cultivos sembrados en Guatemala son, en su mayoría, de producción continua. Generalmente la producción se reduce en los meses de mayo y junio, debido que al principiar la época húmeda, se realizan prácticas culturales como: limpias, poda y transplante.

El pequeño agricultor, obtiene su mayor volumen de producción en los meses de julio-agosto a noviembre-diciembre, prolongándose en algunas localidades, hasta los meses de febrero y marzo, de acuerdo a las condiciones climatológicas de la región. Pero los rendimientos tienden a disminuir a medida que avanza la época seca, llegando a un nivel tal, que el agricultor termina por desperdiciar las últimas fructificaciones.

Las Compañías exportadoras desarrollan planificaciones agrícolas para cosechar en los meses de septiembre a febrero, para coincidir con la ventana del mercado de los Estados Unidos de América.

La fresa madura un mes después que las plantas han florecido, por lo regular, la fruta se corta cada 2 ó 3 días, en la mayoría de las comunidades productoras en época de cosecha, se corta el día lunes y jueves.

El corte es una de las labores agrícolas que demanda mayor mano de obra, además de él depende en parte las pérdidas ocasionadas por lastimaduras y magulladuras en la fruta, la fresa siempre se corta en forma manual.

El grado de madurez para el corte está determinado por ciertas características según el destino del producto.

.../

- a. Para mercado nacional: La fruta se cosecha con el 75% a 90% de madurez y de acuerdo con el tamaño y consistencia se clasifica en de primera, segunda y hasta tercera clase.
- b. Para mercado internacional: La fruta debe tener un diámetro de 2 cm. y una longitud de 3.5 a 4.0 cm. y lo más importante 75% de madurez, ya que la fresa número uno en los mercados internacionales, posee las características indicadas y no menos del 80% de su superficie de color rojo o rosado.

#### 5.1.1.6.8 Clasificación y empaque

Semanalmente los agricultores llevan un registro de la cantidad de fruta disponible, para evitar que ésta se pase del grado de madurez necesario y evitar con ello, pérdidas por fruta madura, porque no acepta mayor manipulación y debe ser desechada. Las frutas después de cosechadas, se colocan en cubetas plásticas o en cajas de cartón. La selección se realiza en centros de acopio y/o patios de secado, a fin de eliminar aquellas frutas atípicas y clasificarlas según su tamaño y consistencia en la siguiente forma:

- a. Primera clase: Tamaño grande y consistencia dura.
- b. Segunda clase: Tamaño mediano y consistencia dura.
- c. Tercera clase o fruta aguada: Tamaño variado y consistencia suave.

De conformidad con el destino del producto, así será el empaque:

.../

a. Mercado nacional: El sistema de empaque es simple y rudimentario, lo que repercute en considerables pérdidas post-cosecha, sobre todo al ser transportado sin tomar las precauciones del caso. El sistema consiste en: cajas plásticas de capacidad de 14 Kg., las que se forran previamente con cartón o papel periódico para que la fruta no se dañe.

b. Mercado internacional: El sistema consiste en: cajas de cartón cuyas dimensiones son: 55 x 33 x 10 cm. y capacidad de 4 1/2 Kg., conteniendo en su interior 12 canastitas plásticas, donde se coloca la fruta con el propósito de evitar que la misma se magulle. Por lo regular en las partes laterales externas de las cajas se colocan los siguientes datos: nombre de la compañía exportadora, nombre del cultivar de fresa, número de cosechador y número de receptor en el centro de acopio. Estas cajas se flejan en grupos de 3 x 4 x 10 a fin de facilitar su manejo por monta cargas.

#### 5.1.1.6.9 Almacenamiento

La fresa es un producto perecedero a temperatura ambiente, llegándose a determinar que los principales factores que determinan el almacenamiento de la fruta son:

- a. El cultivar.
- b. El grado de madurez.
- c. Cuidado en el manejo.
- d. Temperatura de corte y temperatura de almacenamiento ( Por cada aumento de  $8.2^{\circ}\text{C}$ , la vida de la fruta disminuye 50% ).

La fresa puede mantenerse durante 8 días a 4.5°C, pero sólo un día a 30°C. Por ello es que los pequeños agricultores sin capacidad de almacenamiento planifican su cosecha y venden su producto tomando como base, el día.

El almacenamiento comercial de la fruta, consiste en mantenerla en ambientes artificiales a 4.5°C bajo cero y humedad relativa a 85 a 90% ( camiones frigoríficos o cuartos fríos ) durante 6 ó 9 horas, pudiendo posteriormente ser enviada a los puestos de venta para su consumo en fresco, donde podrá permanecer durante 10 días antes que pierda su brillo, color, se arruge y deteriore su sabor.

#### 5.1.1.6.10 Transporte

Comprende la movilización de la fruta desde el centro de acopio, hasta el lugar de destino de venta, ya sea en mercados nacionales o internacionales.

Los pequeños agricultores transportan su fruta ya empacada, en camiones o pick-ups, para trasladarla en condiciones naturales a los mercados locales y La Terminal. En época húmeda, se acostumbra cubrir con lona impermeable, la palangana de dichos medios de transporte.

Las compañías que exportan su producto, una vez empacado, lo acumulan en Termokings ( camiones frigoríficos ) que lo transportan al Aeropuerto Nacional La Aurora, donde se preserva en contenedores y posteriormente se conduce vía aérea al lugar definitivo de venta.

#### 5.1.1.7 Rendimiento

Depende fundamentalmente de la tecnología de producción, cultivar y edad de la plantación. Se calculó por época de

.../

cosecha, debido a que no se tiene una producción uniforme durante determinado número de meses al año. El rendimiento promedio es de 28.18 Tm/ha. (3.18 Tm/cuerda de 40x40 varas).

Del rendimiento promedio 3.18 Tm/cuerda de 40x40 varas, 80% (2.544 Tm). se vende en mercados nacionales y únicamente 20% (0.636 Tm.) en mercados internacionales.

El rendimiento es limitado por:

- a. Falta de riego en la época seca: El 70% de los Agricultores no posee sistema de riego por aspersión y/o goteo.
- b. Edad promedio de la plantación: La que es de 4 años.
- c. Prácticas culturales. El agricultor se preocupa únicamente de proporcionarle aquellos cuidados que tradicionalmente ha acostumbrado tales como: limpias, poda y cosecha.
- d. Rotación de cultivos: Cada 3 o más años, el agricultor practica una rotación de cultivo, según su propia concepción. Pero, sólo remueve la tierra y vuelve a plantar en el mismo terreno nuevamente fresa. Este procedimiento erróneo constituye uno de los factores directamente responsables del bajo rendimiento y mala calidad de las cosechas.

### 5.1.2 Aspectos Económicos

#### 5.1.2.1 Costos de producción

Estos difieren notablemente de una región a otra, en función del tipo de insumos, cantidades utilizadas, volúmenes de producción y manejo del cultivo.

Generalmente los pequeños agricultores no tienen idea precisa de sus costos de producción, debido a que, siembran pequeñas parcelas y la mayor parte de trabajos

dedicados a ellas, se realizan en forma familiar, por lo que es difícil valorizar el esfuerzo y tiempo invertido en toda la actividad.

El Cuadro 6, muestra los costos de producción promedio del cultivo de la fresa. El costo se calculó para una cuerda de 40 x 40 varas (1128.96 mt<sup>2</sup> ó 0.1128 ha.), que es la unidad de estudio de la presente investigación.

Para fines de análisis, los costos de producción abarcan desde la preparación del terreno hasta la cosecha. Los costos fijos son de Q. 453.50 y los variables Q. 2,117.65 que suma un costo total de Q. 2,571.15.

#### 5.1.2.2 Ingresos

El ingreso bruto se calculó con base al volumen de producción promedio (3.18 Tm), considerando el precio promedio de venta durante los meses de junio, 1989 - febrero 1990. Siendo para el producto exportable de Q. 3.08/Kg. y Q. 0.99/Kg. para el producto de consumo nacional, que proporciona un ingreso de: 636.36 Kg. x Q 3.08 = Q. 1,960.00 y 2545.45 Kg. x Q. 0.99 = Q 2,520.00 lo que suma un total de Q. 4,480.00

El ingreso neto ( ingreso bruto -costo total ): Q.  
4,480.00 -  
Q 2,571.15 = Q 1,908.85.

#### 5.1.2.3 Rentabilidad y Relación Beneficio/Costo

En el Cuadro 7, se observa la rentabilidad y relación beneficio/costo de la producción del cultivo de fresa. La rentabilidad promedio es de 74.24%. Dicho valor indica que el agricultor por cada quetzal invertido, obtiene Q. 0.74

.../

de ganancia durante los 8 6 9 meses de cosecha. La relación beneficio/costo es de 1.74, lo que indica que el agricultor recupera los gastos iniciales de inversión y obtiene beneficios económicos.

Cuadro 6. Costos de producción promedio del cultivo de la fresa para 0.1128 ha. (Cuerda de 40x40 varas), en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, durante el ciclo de producción comprendido de Junio/89 a Febrero/90.

### COSTOS FIJOS

1. Renta del terreno	Q.	80.00
2. <u>Preparación del terreno</u>		
-Limpia y picado	Q.	15.00
-Surqueado y aplicación de abono orgánico	Q.	10.00
-Desinfestación del suelo	Q.	5.00
-Semillero	Q.	5.00
3. <u>Equipo</u>		
-Sistema de riego (10% depreciación anual)	Q.	100.00
-Bombas aspersoras (10% depreciación anual)	Q.	15.00
4. <u>Administración (10% del costo total)</u>	Q.	213.50
<b>TOTAL</b>	Q.	<b>453.50</b>

### COSTOS VARIABLES

1. <u>Insumos</u>		
-Semilla (estolones)	Q.	800.00
-Fertilizantes	Q.	150.00
-Insecticidas	Q.	140.00
-Fungicidas	Q.	180.00
-Herbicidas	Q.	40.00
2. <u>Materiales</u>		
-Paja (proteger de heladas o cobertura)	Q.	30.00
-Polyetileno (cobertura)	Q.	100.00

3. Mano de obra

- Ahoyado y siembra	Q.	60.00
- Resiembra	Q.	15.00
- Limpias	Q.	15.00
- Riegos	Q.	30.00
- Fertilizaciones	Q.	15.00
- Aspersión de pesticidas	Q.	30.00
- Podas	Q.	30.00
- Cosecha	Q.	90.00
- Clasificación y empaque	Q.	20.00

4. Comercialización

- Transporte	Q.	150.00
--------------	----	--------

5. I.G.G.S. (3% de la mano de obra	Q.	9.15
------------------------------------	----	------

6. Imprevistos ( 10% del costo total)	Q.	213.50
---------------------------------------	----	--------

TOTAL	Q.	<u>2117.65</u>
-------	----	----------------

Costo Total = Costo fijo + Costo variable

Q. 2,571.15= Q. 453.50 + Q. 2,117.65

---

Fuente: Apéndice 1.

**Cuadro 7.** Rentabilidad y Relación Beneficio/Costo promedio del cultivo de la fresa, para 0.1128 ha. (Cuerda de 40x40 varas), en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, durante el ciclo de producción comprendido de Junio/89 a Febrero/90.

INGRESO BRUTO ( Q )	COSTO ( Q )	INGRESO NETO ( Q )	RENTABILIDAD %	RELACION BENEFICIO/COSTO
4480.00	2,571.15	1,908.85	74.24	1.74

**Fuente:** Apéndice 1.

72.

## 5.2 Comercialización:

### 5.2.1 Venta del producto

La fresa se vende de dos formas:

- a. Los pequeños agricultores de conformidad con pláticas y tratos verbales con intermediarios mayoristas de la región, generalmente ubicados en su mayor porcentaje ( 75% ) en el mercado La Terminal, venden su producto, fijando de común acuerdo: precio, cantidad, calidad y fecha de entrega. Una vez establecido el convenio, el agricultor planifica sus entregas según los rendimientos semanales que obtiene de su plantación.

Generalmente acostumbran cortar un día antes, con el propósito de clasificar y empacar adecuadamente, de esta forma, el producto estará listo para el día siguiente cuando llegue el intermediario a recogerlo, que por lo regular es en las primeras horas de la mañana. El producto es pesado y posteriormente transportado al lugar de venta definitivo.

- b. Las compañías exportadoras venden su producto a mercados intermediarios extranjeros principalmente en Estados Unidos de América: Miami, California, Boston, Chicago y Nueva York. Estas compañías tienen contratos de compra con casas importadoras en dichas regiones, que distribuyen posteriormente el producto para su consumo final.

.../

#### 5.2.1.1 Precio de venta

Los precios de venta son variables en función de:

- a. La producción: que no es constante durante la época de cosecha, regularmente los meses de mayo-agosto, son los de menor producción, alcanzando los mayores volúmenes en los meses de septiembre-diciembre, para luego iniciar su descenso en los meses de enero-marzo.
- b. Calidad del producto al llegar al sitio de venta.

Así, cuando existe suficiente producto en el mercado, los precios disminuyen notablemente Q.0.55 el kilo y cuando hay poco producto, el precio incrementa llegando hasta Q. 2.75 el kilo.

#### 5.2.2 Proceso de comercialización

El proceso de comercialización del producto de exportación, no pudo realizarse, porque la información requerida para ello, no fué proporcionada por los exportadores, además no existe institución gubernamental alguna donde se encuentre información estadística sobre el particular, ya que la fresa está enmarcada dentro del rubo frutas, específicamente bayas, conjuntamente con una gran cantidad de éstas. En la Gremial de Exportación de Productos no tradicionales, únicamente se encuentra el registro de la cantidad de kilos y su precio en quetzales puesto en el sitio de exportación, el que se puede observar en el Apéndice 5.

Por las razones indicadas anteriormente sólo se analizó el proceso de comercialización del producto que se vende en

.../

el mercado nacional.

El principal problema que se advierte en el proceso de comercialización de la fresa en el mercado nacional, es la presencia de intermediarios. Se determinó que el 100% del producto tradicionalmente es vendido a intermediarios transportistas de la localidad de producción, quienes en época de cosecha, manejan un promedio de 409.10 Kg/semana.

#### 5.2.2.1 Canales de comercialización

La Figura 2, muestra los canales de comercialización del cultivo de la fresa. En esta gráfica se observan cinco canales de comercialización:

##### Canal 1

Transportista:

Compra a los agricultores a un precio promedio de Q.0.99 por kilo, manejando en este canal el 40% de su volumen total ( 163.64 Kg.).

Mayorista:

Persona que compra a los transportistas y tienen puestos de venta en las afueras del mercado La Terminal, el precio de compra al transportista es de Q. 1.21 por kilo.

Detallista alejado del mercado La Terminal.

Persona que compra a los mayoristas a Q. 1.76 el kilo y lo vende en su local comercial que se encuentra alejado del mercado La Terminal a un precio de Q. 2.10 al consumidor final.

##### Canal 2

Transportista:

Es el mismo transportista que maneja en este canal el 45%

RECIBIDO EN LA BIBLIOTECA .../

de su volumen total (184.10 Kg.)

Detallista en el mercado La Terminal:

Es la persona que compra al transportista el kilo de fresa a Q. 1.54 y lo vende en sus puestos comerciales dentro y alrededor del mercado La Terminal al consumidor final a Q. 1.87.

### Canal 3

Transportista:

Regulamente lleva los rechazos de la cosecha o la fruta clasificada como aguada, que equivale al 5% de su volumen total (20.45 Kg.) a las plantas procesadoras de alimentos ( Kern's y Anabella ) donde vende a Q.0.33 el kilo.

### Canal 4

En este canal maneja eventualmente el 10% de su volumen total (40.91 Kg.) que se refiere al producto de buena calidad que vende en mercados fronterizos de la República de El Salvador y Honduras. Cuando el producto no llena los requerimientos deseados, enmarca este porcentaje en el canal 2.

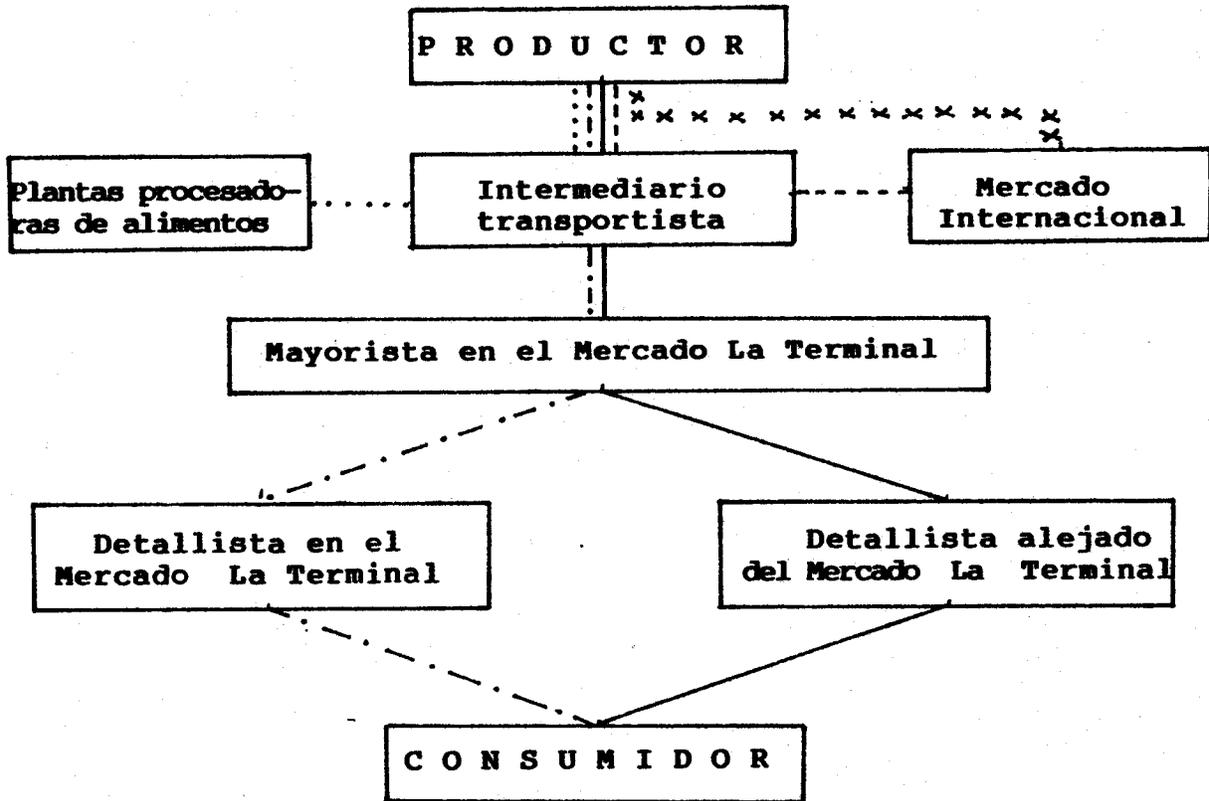
### Canal 5

Unicamente hace referencia ilustrativa al producto que se destina a la venta en mercados intermediarios extranjeros, que de conformidad con la limitada información obtenida perciben un beneficio neto promedio de Q.3.08/Kg. de fresa exportado.

Durante el proceso de intermediación existen pérdidas post-cosecha, que ocurren debido a la perecibilidad de la fruta

.../...

aunado con el mal manejo de la misma, que de conformidad con la información obtenida son de: 2% durante el transporte y 3% durante el tiempo que estuvo expuesta para la venta, lo que suma un total de 5% ( 20.45 Kg. ) del promedio que transporta semanalmente que como ya se indicó es de 409.10 Kg.



- Referencia: \_\_\_\_\_ Canal de Comercialización 1.  
 -.-.-.-.- Canal de Comercialización 2.  
 ..... Canal de Comercialización 3.  
 ----- Canal de Comercialización 4.  
 xxxxxxxxxxxx Canal de Comercialización 5.

Figura No. 2. Canales de comercialización del cultivo de la fresa, en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, durante el ciclo de comercialización comprendido de Junio/89 a Febrero/90.

### 5.2.2.2 Márgenes de comercialización.

En el Cuadro 8, se observan los márgenes y submárgenes de comercialización de la fresa. Un análisis detallado de los canales de comercialización indica:

#### Canal 1

( Transportista - Mayorista - Detallista alejado del mercado La Terminal - Consumidor final ). El Consumidor compró el kilo de fresa al detallista alejado del mercado La Terminal a Q.2.10, el detallista compró a los mayoristas a Q. 1.76 el kilo, existiendo un margen de ganancia de Q. 0.33, lo que representa el 30% de margen de comercialización absoluto.

El mayorista compró al transportista a Q. 1.21 el kilo de fresa y lo vendió al detallista alejado de La Terminal a Q. 1.76, obteniendo una ganancia de Q. 0.55 que representa el 50% de margen de comercialización absoluto.

El transportista compró al productor a Q. 0.99 el kilo de fresa y lo vendió al mayorista a Q. 1.21, obteniendo una ganancia de Q. 0.22 que representa el 20% de margen de comercialización absoluto.

El margen de comercialización absoluto percibido por los intermediarios es de Q. 1.10 por kilo que en términos relativos representa el 52.63% e indica que el precio del producto se incrementó 0.52 veces por kilo de fresa adquirido por el consumidor final.

#### Canal 2

(Transportista - Detallista en el mercado La Terminal - Consumidor final ). El consumidor paga en las tiendas

.../

**CUADRO 8. Márgenes y Submárgenes de comercialización de la fresa, en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, durante el ciclo de comercialización comprendido de Junio/89 a Febrero/90.**

<b>CANAL 1</b>							
Intermediario Consumidor	Precio por Kilo ( Q )	<u>Submárgen Comercializac.</u>		<u>Márgen Comercializac.</u>			
		Absoluto	Relativo.	Consumidor-Productor	Bruto	Relativo	
Detallista	1.76	0.33	30%	2.10	0.99	1.10	52.63%
Mayorista	1.21	0.55	50%				
Transportista	0.99	0.22	20%				
<b>CANAL 2</b>							
Detallista	1.54	0.33	37.50%	1.87	0.99	0.88	47.05%
Transportista	0.99	0.55	62.50%				

**Fuente:** Apéndice 2.

detallistas del mercado La Terminal Q. 1.87 por kilo de fresa, que el detallista compró a Q. 1.54 directamente al transportista, quien compró al productor a Q. 0.99 ganando Q. 0.55 por kilo, que representa el 62.5% de margen de comercialización absoluto.

El margen de comercialización absoluto percibido por los intermediarios fue de Q. 0.88 por kilo, que en términos relativos representa el 47.05% e indica que el precio del producto se incrementó 0.47 veces cuando el kilo de fresa fue adquirido por el consumidor final.

La causa determinante de que el margen de comercialización del canal 2, haya sido menor, se debe a la ausencia de mayoristas, que tiene como efecto directo un precio menor de adquisición para el consumidor.

### Canal 3

( Transportista - Procesadoras nacionales de alimentos ). No se analizó, porque el destino de las fresas son las plantas procesadoras de alimentos, en donde sufre procesos de elaboración previo a ser adquirida por el consumidor final.

### Canal 4 y 5

Estos canales no se analizaron, porque el destino de la fresa son mercados intermediarios, donde no fue posible obtener el precio de venta al consumidor final.

### 5.3 Comparación del proceso de producción y comercialización del pequeño agricultor y compañías exportadoras.

Las páginas anteriores contienen una panorámica del comportamiento del sistema de producción y comercialización del cultivo de la fresa en el área de estudio. Ahora bien, en el Cuadro 9, se observa un contraste de las diversas actividades agrícolas y comerciales realizadas por los pequeños agricultores y las compañías exportadoras.

El proceso de producción y comercialización del pequeño agricultor se lleva a cabo en forma tradicional, utilizando materiales rústicos y realizando prácticas culturales mínimas para darle un mantenimiento adecuado al cultivo. Llama la atención: Los bajos costos de producción y alta rentabilidad, lo que se explica debido a la poca tecnología utilizada y a que no se tiene datos precisos acerca de los costos de producción, ya que no valorizan el tiempo y esfuerzo que dedican al desarrollo de las diversas actividades agrícolas. De manera que si se aplicara un costo de oportunidad, dicha rentabilidad se reduciría considerablemente. La comercialización se realiza a través de intermediarios que como se detalla en el texto son quienes perciben los mayores submárgenes de comercialización.

El proceso de producción y comercialización de las compañías exportadoras, se caracteriza por utilizar un alto grado de tecnología en la producción y comercializar directamente su producto a mercados internacionales. La rentabilidad de 64.94% en relación al 143.34% alcanzado por los pequeños agricultores, se explica lógicamente por que los costos de establecimiento son sumamente altos y que como unidades productivas forman parte de proyectos autofinanciables a un plazo promedio de 2 años y con una vida útil promedio de 5 años, lo que indica que se estarán obteniendo mayores ganancias probablemente a partir de la segunda o tercera época de cosecha.

**Cuadro 9.** Comparación del proceso de producción y comercialización del pequeño agricultor y compañías exportadoras, en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez y Chimaltenango, durante el ciclo de producción comprendido de Junio/89 a Febrero/90.

ACTIVIDAD	PEQUEÑO AGRICULTOR	COMPAÑIAS EXPORTADORAS
I. PRODUCCION		
1. ASPECTOS AGRONOMICOS		
1.1 Area cultivada	22.57 ha.	123.43 ha.
1.2 Preparación del terreno	Manual	Mecanizada
1.3 Material vegetativo	Estolones de la región	Estolones importados del Norte de California y Texas
1.4 Cultivares	Gloria	Chandler, Pájaro y Selva
1.5 Sistema de siembra	Método fila doble	Método de colina, sistema perpetuo
1.6 Epoca de siembra	Vivero: Febrero trasplante: Marzo	Vivero: _____ trasplante: Abril-Mayo
1.7 Cobertura	Paja o heno, hojas de pino	Polyetileno
1.8 Poda	Abril a agosto, dejando 3 hijos/planta	Julio a septiembre, eliminando todos los hijos
1.9 Fertilización	2 aplicaciones de N-P-K en relación 1:2:1 y 4 meses después Urea	10N- 32P- 0K- 4MgO- 3S- 2B Según requerimiento del cultivo.
1.10 Riego	No posee o por aspersion	por goteo

... Continúa Cuadro 9.

*ACTIVIDAD	PEQUEÑO AGRICULTOR	COMPAÑIAS EXPORTADORAS
1.11 Control de malezas	Manual	Químico
1.12 Control de plagas y enfermedades	Químico	Químico: Uso de pesticidas con Reg.E.P.A.
1.13 Cosecha	Julio-agosto a noviembre- diciembre.	Septiembre-febrero
1.14 Clasificación	Manual: Primera, segunda y tercera clase	Manual: Para exportar y para consumo nacional: Primera, segunda y tercer clase.
1.15 Empaque	Cajas plásticas de 14 Kg. de capacidad	Cajas de cartón de 4 1/2 Kg. de capaci- dad.
1.16 Almacenamiento	Ninguno	Camiones frigoríficos
1.17 Transporte	Camiones o Pick-up	Termokings
1.18 Rendimiento	1.5 Tm/0.1128 ha.	4.86 Tm/0.1128 ha.
2. ASPECTOS ECONOMICOS (Determinados para 0.1128 ha., 1 cuerda de 40x40 varas)		
2.1 Costo total	Q. 610.25	Q. 4532.05
2.2 Ingreso bruto	Q. 1485.00	Q. 7475.00
2.3 Ingreso neto	Q. 874.75	Q. 2942.95
2.4 Rentabilidad	143.34%	64.94%
2.5 Relación Beneficio/Costo	2.43	1.64
II. COMERCIALIZACION		
1.1 Venta del producto	Tratos verbales	Contratos con Compañias importadoras
1.2 Proceso de comercialización	Intermediación	Exportación directa

Fuente: Apéndice 1 y 2

**VI. CONCLUSIONES**

1. El mayor rendimiento del cultivo de la fresa se obtiene en los meses intermedios de producción (octubre a diciembre), manifestándose en el rendimiento un crecimiento al inicio y un decrecimiento al final de la época de cosecha. Lo que influye directamente sobre los precios, que fluctúan de acuerdo a las leyes de la oferta y demanda.
2. El costo promedio para el establecimiento de 0.1128 ha. ( 1 cuerda de 40x40 varas ) del cultivo de fresa es de Q.2,571.15 y rentabilidad promedio de 74.24% que implica una relación beneficio/costo de 1.74.
3. La mayor demanda de fresa en el mercado intermediario de los Estados Unidos de América, se presenta entre los meses de octubre a enero, época que coincide con el vacío de las cosechas de California y Florida en dicho país.
4. Cuando es mayor el número de intermediarios en un canal de comercialización, aumenta el precio de venta al consumidor final: Canal 1 ( Transportista - mayorista - Detallista alejado de la terminal - consumidor ), el precio de venta fué de Q. 2.10 por kilo de fresa existiendo tres intermediarios. Canal 2 ( Transportista - Detallista en La Terminal ), el precio de venta fue de Q. 1.87 por kilo de fresa, existiendo dos intermediarios.

.../

5. Perciben mayores submárgenes de comercialización relativo en su orden: mayoristas, detallistas y transportistas.

6. A la fecha, las instituciones vinculadas al mejoramiento de la agricultura, no han brindado asistencia técnica a los agricultores de la zona de estudio, para: Sembrar cultivares adecuados en áreas óptimas, obtener mayores rendimientos y lo más importante mejorar la calidad de la fruta para aprovechar las amplias perspectivas de venta que el producto tiene en mercados extranjeros.

**VII. RECOMENDACIONES**

1. Que los pequeños agricultores, renoven sus plantaciones como mínimo cada dos años y planifiquen su época de cosecha, mediante siembras, poda y fertilización adecuada, para tener fruta de buena calidad en los meses en que las compañías exportadoras dejan menos producto ( rechazo de exportación ) para su venta en el mercado nacional.
2. Que los pequeños agricultores reduzcan la intervención de intermediarios, operando al máximo por su propia cuenta en la comercialización de su producto, con ello obtendrán mayores beneficios económicos y el producto será adquirido por el consumidor a menor costo.
3. Dar continuidad a la investigación sobre aspectos agronómicos más sistematizados en el cultivo de la fresa a nivel regional, específicamente: localización óptima, adaptabilidad de nuevos cultivares, control de plagas y enfermedades.
4. Fomentar la asistencia técnica y crediticia a nivel de pequeño y mediano agricultor, a efecto de obtener mayores rendimientos y mejores cosechas para aprovechar la extensión del mercado de países como El Salvador, Honduras y Estados Unidos de América.

## VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ CAJAS, V. M. 1988. Tamaño de muestra: procedimientos usuales para su determinación. Tesis Mag. Sc. Champingo, México, Colegio de Postgraduados, Centro de Estadística y Cálculo. 167 p.
2. ATLEE, Ch. B. 1986. El cultivo de la fresa en Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. 28 p.
3. ESTADOS UNIDOS. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA. 1973. Enfermedades de la fresa. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 20 p.
4. FERSINI, A. 1976. Horticultura práctica. 2 ed. México, Diana. p. 343-358.
5. GREMIAL DE EXPORTADORES DE PRODUCTOS NO TRADICIONALES (GUA). 1989. Fresa de producción, manejo post cosecha y mercadeo. Guatemala. 55 p.
6. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. s.f. Estudio agrónomico de la República de Guatemala; sandía, papaya y fresa. Guatemala. p. 121-128.
7. \_\_\_\_\_. BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA. 1984. Costos e ingresos de producción. 2 ed. Guatemala. p. 205.
8. \_\_\_\_\_. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. Listado de lugares poblados, de 1981. Guatemala. s.p.  
Sin publicar.
9. \_\_\_\_\_. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. 1980. Producción agrícola de la República de Guatemala. Guatemala. s.p.
10. \_\_\_\_\_. 1986-1989. Memorias de inspección de cuarentena vegetal; exportaciones e importaciones del comercio internacional. Guatemala. s.p.
11. \_\_\_\_\_. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1983. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. tomo 4, p. 354-457.
12. \_\_\_\_\_. INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGICO E HIDROLOGIA. 1988. Atlas climatológico de la República de Guatemala. Guatemala. 14 p.
13. \_\_\_\_\_. INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1983. Mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Geográfico Militar. Esc. 1:600,000. 4 p.

14. HYDE, L. 1975. Cyclopedia of american horticulture. New York, Gordon Press. tomo 6, p. 1734-1744.
15. JUSCAFRESA, B. 1977. Como cultivar fresones, fresas y tomates. 2 ed. Barcelona, Biblioteca Agrícola AEDOS. p. 14-55.
16. MENDOZA, G. 1982. Compendio de mercadeo de productos agrícolas. Costa Rica, IICA. p. 13.
17. MORAN, S. 1975. Guía geográfica de los departamentos de Guatemala. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. p. 29-39.
18. MORRISON, W. 1970. Fresas, preparación para el mercado. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. Boletín Agrícola no. 1560. 18 p.
19. OBIOLS DEL CID, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la República de Guatemala, según sistema Thornthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1,000000. Color.
20. PELLET, P. L.; SCHADARENCIAN, S. 1970. Food composition tables for use in the middle east. United States of America, American University of Lebanon. s.p.
21. SCHNEIDER, G.; SCARBOROUGH, C. 1961. Cultivo de árboles frutales. 11 ed. México, CECSA. p. 413-431.
22. SCOTT, D.H.; DARROW, G.M.; LAWRENCE, F. J. 1974. Variedades de fresa. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 23 p.
23. SIMMONS, Ch.; TARANO, J.H.; PINTO, J.M. 1959. Clasificación y reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. p. 47-81.
24. SPENCER, M. 1963. Economía de la administración de empresas; adopción de decisiones y planeación. México, UTHEA. p. 237-248.
25. TAMARO, D. 1977. Horticultura. 8 ed. Barcelona, Editorial Gustavo. p. 337-354.

vo. 80

*Patualle*



**IX. A P E N D I C E**

## APENDICE 1

## ENCUESTA A PRODUCTORES

## I. Información general

- 1) El terreno que posee es: Propio\_\_\_, arrendado\_\_\_, otro\_\_\_.
- 2) La tierra tomada en arrendamiento la paga en: Dinero\_\_\_, trabajo\_\_\_, especie\_\_\_, otro\_\_\_,
- 3) Extensión del terreno (en cuerda de 40x40 varas):  
0.25 - 0.50\_\_\_, 0.5 - 1.0\_\_\_, 1.0 - 1.5\_\_\_, 1.5 - 2.0\_\_\_, más de 2\_\_\_.
- 4) Epoca de siembra y razón \_\_\_\_\_

## II. Información agronómica

- 1) Cultivares en orden de preferencia:\_\_\_,\_\_\_,\_\_\_.
- 2) Procedencia del material vegetal ( estolones ):\_\_\_.
- 3) Cantidad de estolones por unidad de área:\_\_\_\_\_.
- 4) Desinfesta el suelo: Sí\_\_\_, No\_\_\_.  
Producto\_\_\_\_\_. Dosis\_\_\_\_\_.  
Forma de aplicación\_\_\_\_\_. Jornales\_\_\_\_\_.
- 5) Qué pasos realiza para la preparación del terreno:\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.  
No. jornales\_\_\_\_\_.
- 6) Como realiza la siembra:\_\_\_\_\_.  
Distancia entre plantas:\_\_\_\_\_.  
Distancia entre filas:\_\_\_\_\_.
- 7) Fertilización: Número de aplicaciones\_\_\_\_\_,  
tipo de fertilizante\_\_\_\_\_, cantidad/unidad de área\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, No. de jornales/unidad de área.\_\_\_\_\_.
- 8) Limpias: Número de limpiezas/año:\_\_\_\_\_,  
forma\_\_\_\_\_, No. de jornales/unidad de área\_\_\_\_\_.
- 9) Otras prácticas culturales que realice:\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.  
No. de jornales/unidad de área.\_\_\_\_\_.

.../

10) Riego: Número de riegos/año \_\_\_\_\_,  
forma \_\_\_\_\_, No. jornales/unidad de área \_\_\_\_\_.

11) Plagas: Insectos que dañan el cultivo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Parte de la planta que dañan y época de mayor incidencia \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Control: Productos \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
dosis \_\_\_\_\_  
No. jornales/unidad de área \_\_\_\_\_.

12) Enfermedades: Enfermedades fungosas y/o virosis que dañan  
el cultivo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
parte de la planta que dañan y época de mayor incidencia \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Control: Productos \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
dosis \_\_\_\_\_  
No. jornales/unidad de área \_\_\_\_\_.

13) Tiempo a la cosecha: \_\_\_\_\_  
duración de la cosecha \_\_\_\_\_.

14) Frecuencia de cortes: \_\_\_\_\_  
No. jornales/unidad de área \_\_\_\_\_.

15) Edad de la plantación: \_\_\_\_\_.

16) Tipos de empaque: \_\_\_\_\_.

17) Almacenamiento: \_\_\_\_\_.

III. Información económica y de comercialización

1) Costos:

Jornal de trabajo	Q _____.
Preparación del terreno	Q _____.
Desinfestantes del suelo	Q _____.
Estolones	Q _____.
Riego	Q _____.
Fertilizantes	Q _____.

Insecticidas

Q \_\_\_\_\_.

Fungicidas

Q \_\_\_\_\_.

Transporte

Q \_\_\_\_\_.

2) Canales de comercialización: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3) Vende/su producto directamente al consumidor: Sí \_\_\_\_, No \_\_\_\_.

4) Vende su producto a intermediarios Sí \_\_\_\_, No \_\_\_\_.

5) Precio por unidad de venta: \_\_\_\_\_.

6) Meses de mayor venta: \_\_\_\_\_.

7) Cantidad: Kilos/semana \_\_\_\_\_.

8) Clasifica el producto para la venta: Sí \_\_\_\_, No \_\_\_\_.

9) Factores que toma en cuenta para clasificar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10) Bajo que condiciones vende su producto: Por contrato \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, sin contrato \_\_\_\_\_

Otra forma \_\_\_\_\_.

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## APENDICE 2

## ENCUESTA A INTERMEDIARIO

- 1) Clasifica el producto para la compra: Sí \_\_, No \_\_.
- 2) Con base a que clasifica: Tamaño \_\_, forma \_\_, color \_\_, consistencia \_\_.
- 3) Días a la semana en que efectúa las compras: Lunes \_\_, martes \_\_, miércoles \_\_, jueves \_\_, viernes \_\_.
- 4) Número de parcelas en las que compra: \_\_\_\_\_.
- 5) Cuanto compra por viaje: \_\_\_\_\_.
- 6) Donde lo vende: Mercado La Terminal \_\_, otro \_\_\_\_\_.
- 7) A como compra el Kilogramo \_\_\_\_\_.
- 8) A quién le vende:
  - a. Mayoristas \_\_\_\_\_ Precio/Kg. \_\_\_\_\_.  
% de venta \_\_\_\_\_
  - b. Detallista \_\_\_\_\_ Precio/Kg. \_\_\_\_\_.  
% de venta \_\_\_\_\_
  - c. Consumidor \_\_\_\_\_ Precio/Kg. \_\_\_\_\_.  
% de venta \_\_\_\_\_
- 9) Cuál es el mes en que incrementa sus operaciones: Septiembre \_\_, octubre \_\_, noviembre \_\_, diciembre \_\_, enero \_\_, febrero \_\_.
- 10) Pérdidas/viaje \_\_\_\_\_, Causas \_\_\_\_\_.

## APENDICE 3

## RESTRICCIONES EN EL USO DE PESTICIDAS EN FRESA

Este apéndice proporciona una lista de algunos de los insecticidas y fungicidas que se encuentran en América Central, los cuales están aprobados por la EPA para usarse en fresas. Esta información se deriva de las instrucciones de la etiqueta ( EPA approved LABEL INSTRUCTIONS ).

NO se puede garantizar a los lectores que los resúmenes de este apéndice reflejen los últimos LABEL INSTRUCCIONES aprobados por la EPA. Las instrucciones que aparezcan en la etiqueta de su producto ( label instructions ) tienen precedencia sobre cualquier información que se presenta en este apéndice.

Registro EPA No. y Nombre	Nombres Comerciales	L I M I T A C I O N E S	
		días antes de cosecha	otras Limitaciones.
<b>Insecticidas</b>			
111. Malathion	Cythion Malathion	3	
121. Parathion	Blanda, E-605 Ethyl Parathion Folidol E-605 Folidol M-480 Folidol 900 EC Orthophos, Paraphos Thiphos	14	
153 Diazinon	Basudin Diazinon	7	

L I M I T A C I O N E S

<u>Registro EPA No. y nombre</u>	<u>Nombres Comerciales</u>	<u>Días antes de cosecha</u>	<u>Otras limitaciones</u>
154. Azinphosmethyl	Guthion Gusathion M	5	
157. Mevinphos	Phosdrin	2	
163. Dicofol	Kelthane	2	California: No aplicar después de que se forme la fruta
169. Carbaryl	Sevin Brand Dicarbam	7	
182. Endosulfan	Thiodan	4	3 aplicaciones por año. En el momento de fructificación dejar intervalos de 35 días.
215. Naled	Dibrom	1	
221. Dyphonate	Dyfonate	*NA	Aplicar sólo en el suelo.
253. Methomyl	Lannate Nudrin Methavin	3 frescos, 110 helados.	
254. Carbofuran	Furadan Curater	*NA	1 aplicación por ciclo. Aplicar des- pués de que se ter- mine la cosecha.
342. Chlorpyrifos	Lorsban Lorsban 4E Lorsban XM	*NA	2 aplicaciones por ciclo. Uso limitado al período antes de la formación de flo- res.
0.1011 Bacillus Turingiensis	Bactospeine Dipel Thuricide Larvo-BT	0	

<u>Registro EPA No. y Nombre</u>	<u>Nombres Comerciales</u>	<u>L I M I T A C I O N E S</u>	
		<u>Días antes de cosecha</u>	<u>Otras Limitaciones</u>
<b>Fungicidas</b>			
116. Ziram	Tricarbamix-Z	*NA	Si se aplica siete días antes de la cosecha, lavar las frutas para sacar los residuos.
191 Folpet	Varios	*NA	2 Kg. de material por ciclo.
294. Benomyl	Benlate	0	
371. Thiophanate Methyl	Varios	1	

---

\* NA = No aplicar.

**Fuente:** Fresas guía de producción, manejo post-cosecha y mercadeo, Gremial de exportadores de productos no tradicionales (5).

## APENDICE 4

PLAN FITOSANITARIO DE CARACTER PREVENTIVO

Intervalos: Cada 8 ó 10 días dependiendo de las condiciones climatológicas de la región y desarrollo de la planta.

PRESIEMBRA ( 20 días antes de la siembra)

Bromuro de metilo 98%: Desinfestación de plagas y hongos del suelo.

POSTSIEMBRA (20 días después de la siembra)

1. Primera fumigación al follaje:

Insecticida: Ambush 19 (permitrina 10%), 1.2 lt/ha.

Período de acción 7 días. Plagas que controla:

- a) Gusano nochero ( agrotis sp. ).
- b) Gusano peludo ( Estigmene acrea ).
- c) Gusano falso medidor ( Trichoplusia ni ).

Fungicida: Polyrán Combi ( metirám 80% ). 2.5 Kg/ha.

Período de acción 7 días. Enfermedades que controla:

- a) Tizón tardío ( Phytophthora infestan ).
- b) Tizón temprano ( Alternaria solani ).
- c) Mancha linear ( Cercóspora oryzae ).

2. Segunda fumigación al follaje: ( 28 días después de la siembra).

Insecticida: M T D 600 ( metamidophos ) 1.2 lt/ha.

Período de acción 12 días. Plagas que controla:

- a) Afidos ( Aphis gossypii ).
- b) Araña roja ( Tetranychidae sp )
- c) Tortuguilla ( Diabrotica sp ).

Fungicida: KODICE 101 ( hidróxido cúprico 77% ), 2.5 Kg/ha. Período de acción 7 días. Enfermedades que controla:

.../

- a) Mal de hilachas (Pellicularia koleroga)
- b) Tizón tardío (Phytophthora infestans)

3. Tercera fumigación: ( 36 días después de la siembra)

Insecticida: Actellic 50 ( primiphos metil 50% ), 1 lt/ ha.

Período de acción 10 días. Plagas que controla:

- a) Araña roja (Tetranychidae sp)
- b) Afidos (Aphis gossypii).
- c) Gusano soldado (Spodoptera sp).

Fungicida: Captán ( orthocide 50% ), 3.5 Kg/ha. Período de acción 8 días. Enfermedades que controla:

- a) Mancha de la hoja (Mycosphaerella fragariae)
- b) Mancha linear (Cercospora oryzae)

4. Cuarta fumigación: ( 44 días después de la siembra)

Insecticida: Metsystox R 500 ( Oxidemeton metil ), 1.2 lt/ha. Período de acción 12 días. Plagas que controla:

Afidos, ácaros, trips y escamas.

Fungicida: Antracol WP 70 ( propineb 70% ), 2 Kg/ha.

Período de acción 10 días. Enfermedades que controla:

Mancha de la hoja, tizón temprano y tardío, mancha linear y mal de hilachas.

5. Quinta fumigación: ( 52 días después de la siembra)

Se repite la segunda fumigación exactamente igual.

6. Aplicación al suelo: ( 52 días después de la siembra)

Insecticida: Diazinón 600 ( diazinón ). Principales plagas que controla:

- a) Gallina ciega ( Phyllophaga sp )  
 b) Gusano alambre ( Agriotes sp )
7. Sexta fumigación: ( 60 días después de la siembra )  
 Se repite la tercera fumigación exactamente igual.
8. Séptima fumigación: ( 68 días después de la siembra )  
 Se repite la cuarta fumigación exactamente igual.
9. Octava fumigación : ( 76 días después de la siembra )  
 Insecticida: Lannate ( methomyl 34% ), 1.2 lt/ha.  
 Insecticida de contacto para las principales plagas del follaje.  
 Fungicida: Benlate ( benomyl ) 1.7 Kg/ha. Controla:  
 Principales enfermedades de la flor y el fruto.
10. Novena fumigación: ( 84 días después de la siembra ).  
 Insecticida: Sevín ( Carbaril 80% ), 1.2 lt/ha.  
 Insecticida para las principales plagas del follaje.  
 Fungicida: Ronilán ( vinclozolin 80% ), 0.7 kg/ha.  
 Controla: Principales pudriciones de la fruta.
11. Décima fumigación ( 90 días después de la siembra )  
 Se repite la primera fumigación exactamente igual.  
 ANTES DE LA COSECHA:
12. Primera fumigación: ( 12 días antes de la cosecha ).  
 Insecticida: Dipterex ( trichlorfón 95% ), 1.2 Kg/ha.  
 Período de acción 7 días. Controla: Principales plagas del follaje.

Fungicida: Captán ( orthocide 50% ), 3.5 Kg/ha. Controla manchas de la hoja.

13. Segunda aplicación: ( 4 días antes de la cosecha)

Insecticida: Tiodán ( endosulfán 35% ), 2.5 lt/ha. periodo de acción 6 días. Controla directamente plagas que atacan las hojas y el fruto.

Fungicida: Ronilán ( vinclozolin 80%), 0.7 Kg/ha.

Controla pudriciones de la fruta.

#### DURANTE LA COSECHA

Se establecen tres diferentes mezclas, las que se pueden alternar cada 6 u 8 días.

a) Benlate, 0.7 Kg/ha. y Lannate 0.5 Kg/ha

b) Ronilán, 0.7 Kg/ha. y Thiodán 1.0 Kg/ha

c) Benlate 0.4 Kg/ha. y Dipel 1.0 Kg/ha

---

**Fuente:** Experiencias del autor, Ejercicio Profesional Supervisado en aldea Rincón Grande, Zaragoza, Chimaltenango.

## APENDICE 5

EXPORTACIONES DE FRESA REALIZADAS DURANTE LOS AÑOS 1988-89

DESTINO		1988		1989
CANADA	P	2160.00	P	744.00
	V	5832.00	V	5521.50
EL SALVADOR	P	53945.00	P	11228.00
	V	27520.00	V	4850.00
ESTADOS UNIDOS DE MERICA	P	1260907.00	P	2371330.00
	V	1183747.61	V	2819572.65
HONDURAS	P	5731.00	P	230.00
	V	3970.00	V	100.00
INGLATERRA	P	4818.00	P	11614.00
	V	17587.00	V	11096.47

**FUENTE:** Dirección General de Servicios Agrícolas, Memorias de Inspección de Cuarentena Vegetal, Exportaciones e Importaciones del comercio Internacional (10).

P= Peso en kilogramos exportados.

V= Valor en quetzales de la mercancía puesta en el sitio de exportación.

\*= Año 1989, hasta el mes de junio.



LA TESIS TITULADA: SITUACION DEL CULTIVO DE LA FRESA  
(Fragaria sp.) EN LOS DEPARTAMENTOS DE GUATEMALA, SACATEPEQUEZ  
Y CHIMALTENANGO.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: EDDI ALEJANDRO VANEGAS CHACON.

CARNET No. 84-10020

Ha sido evaluada por los siguientes profesionales: Ingenieros  
Agrónomos Marco R. Estrada Muy, Maxdelio Herrera, y Luis  
Ortiz.

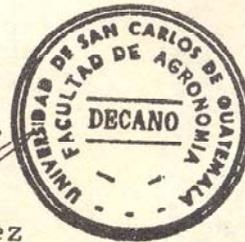
Los Asesores y Autoridades de la Facultad de Agronomía hacen  
constar que ha cumplido con las normas Universitarias y  
Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de  
San Carlos de Guatemala.

Ing. *[Signature]* hernández Ola  
ASESOR

*[Signature]*  
Vo.Bo. Ing. Agr. Hugo Tobías  
DIRECTOR IIA.

I M P R I M A S E

*[Signature]*  
Ing. Agr. Anibal Martínez  
DECANO



/dydea