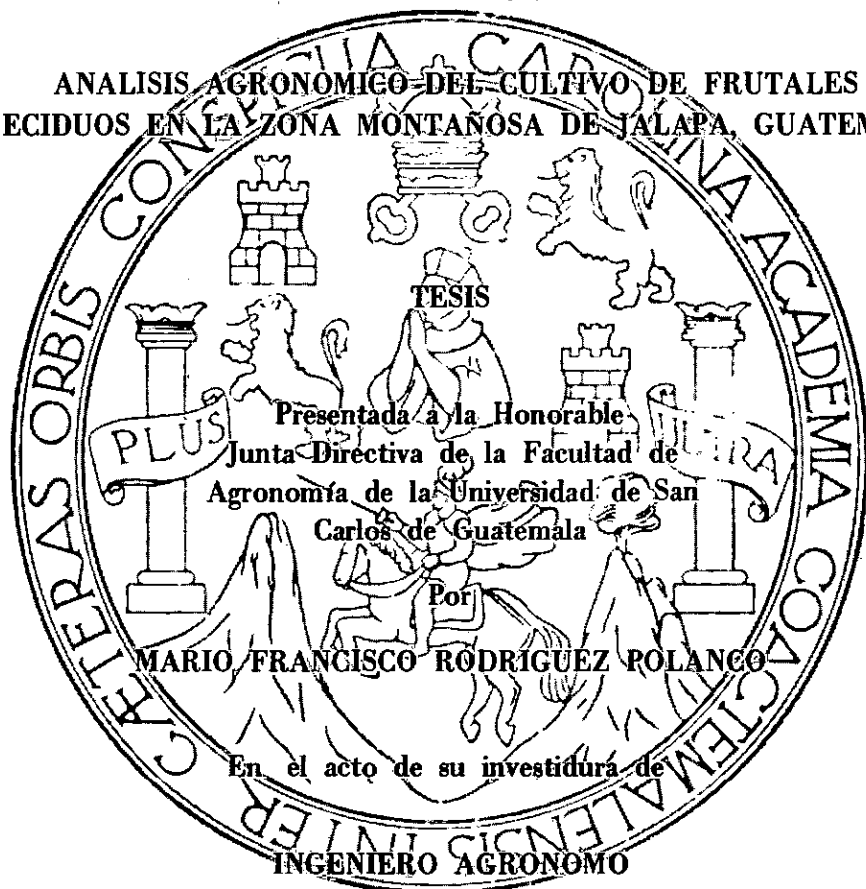


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**ANALISIS AGRONOMICO DEL CULTIVO DE FRUTALES
DECIDUOS EN LA ZONA MONTANOSA DE JALAPA, GUATEMALA**



TESIS
Presentada a la Honorable
Junta Directiva de la Facultad de
Agronomía de la Universidad de San
Carlos de Guatemala

Por
MARIO FRANCISCO RODRIGUEZ POLANCO

En el acto de su investidura de

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, febrero de 1982

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis

01
T(683)
c.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. Leonel Carrillo Reeves

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano:	Dr.	Antonio Sandoval
Vocal 1o.:	Ing. Agr.	Orlando Arjona
Vocal 2o.:	Ing. Agr.	Gustavo Méndez
Vocal 3o.:	Ing. Agr.	Fernando Vargas
Vocal 4o.:		
Vocal 5o.:	P. A.	Roberto Morales
Secretario:	Ing. Agr.	Carlos Fernandez

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano:	Ing. Agr.	Rodolfo Estrada G.
Examinador:	Ing. Agr.	Laureano Figueroa Q.
Examinador:	Ing. Agr.	Ricardo Miyares
Examinador:	Lic.	Luis Mejía
Secretario:	Ing. Agr.	Leonel Coronado C.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



Universidad de San Carlos, Zona 12
Ciudad Universitaria, CENTROAMERICA

Jalapa, 12 de febrero de 1982

Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval
Ciudad Universitaria Zona 12
Guatemala

Señor Decano:

En atención a la designación que nos hiciera la Decanatura de la -
Facultad de Agronomía, atentamente nos permitimos comunicar a usted, que he-
mos asesorado el trabajo de tesis del P.A. Mario Francisco Rodríguez Polanco,
titulado "ANÁLISIS AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE FRUTALES DECIDUOS, EN LA ZONA -
MONTAÑA DE JALAPA, GUATEMALA".

Consideramos que el señor Rodríguez Polanco ha cumplido con los re-
quisitos necesarios para optar el título de Ingeniero Agrónomo, en vista de -
que este trabajo es un aporte a la Fruticultura Decidua de nuestro país; por
lo que recomendamos le sea aprobado dicho trabajo de tesis, el cual tendrá que
defender en su Exámen General Público.

Sin otro particular, y con muestras de nuestra consideración y res-
peto, nos suscribimos de usted atentamente,

"ID Y ENSEÑAR A TODOS"

Ing. Agr. Jesús de la Cruz Escoto
ASESOR

Ing. Agr. Marina B. Torres Rivadeneira
ASESOR
Coordinador Área Agrícola
CUNSORORI



MeRR/ledr.

Guatemala, febrero de 1982

Señores.
Honorable Junta Directiva,
Honorable Tribunal Examinador,
Facultad de Agronomía.
Presente.

Señores:

De acuerdo a lo establecido por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis que se titula:

“ANÁLISIS AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE FRUTALES DECIDUOS EN
LA ZONA MONTAÑOSA DE JALAPA, GUATEMALA.”

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en el grado de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando que el mismo merezca vuestra aprobación, me suscribo muy atentamente.

Mario Francisco Rodríguez Polanco

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

Rafael Rodriguez Tobar
Delia A. de Rodriguez

A MI ESPOSA

Amarilys P. de Rodriguez

A MI HIJO

Mario Rafael Rodriguez P.

A MIS HERMANOS

Rafael Arturo
Héctor Guillermo
Delmy Areli
Olga Marina
Refugio Elizabeth
Mélida Esther e
Hilda Margarita

A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO DEL CENTRO
UNIVERSITARIO DE SUR ORIENTE.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS.

TESIS QUE DEDICO

A: GUATEMALA

A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A: MIS ASESORES

A: MIS PADRINOS DE GRADUACION

A: MIS COMPAÑEROS DE FACULTAD

A: LOS AGRICULTORES MINIFUNDISTAS DEL PAIS

CONTENIDO

I. INTRODUCCION.

1. Justificación
2. Hipótesis
3. Objetivos

II. REVISION DE LITERATURA.

1. Origen y aspectos históricos de la fruticultura decídua.
2. Descripción botánica
3. Descripción de variedades
4. 4. Características ecológicas de la zona montañosa del departamento de Jalapa.

III. MATERIALES Y METODOS.

1. Metodología de la investigación
2. Metodología estadística

IV. RESULTADOS Y OBSERVACIONES.

V. DISCUSION GENERAL.

VI. CONCLUSIONES

VII. RECOMENDACIONES.

VIII. BIBLIOGRAFIA.

IX. APENDICE.

I INTRODUCCION

El presente trabajo proviene de la inquietud, por analizar, a fondo uno de los cultivos más importantes en la Comunidad Agraria de Santa María Xalapán, enclavada en las montañas de Jalapa como lo es el cultivo de Frutales Decíduos. El trabajo pretende dar una visión sobre las condiciones actuales en que se encuentran las plantaciones de frutales decíduos con miras a propiciar una dinámica dentro del proceso de desarrollo de la zona, con miras especialmente a su propia transformación dentro del sector agrícola, ya que ello es factible, dadas las condiciones, tanto desde el punto de vista edáfico-climático (ecológico) como de una excelente demanda que priva para la fruta, y para el caso que nos preocupa, las frutas decíduas, manzana, durazno—melocotón, ciruela, pera y perote, en cada ciclo de producción, tratando que su crecimiento sea satisfactorio que tienda a cubrir éstas demandas, como en parte, las necesidades que el agricultor de la zona requiere, así como, ser en el presente como en el futuro, un rubro más de ingresos de divisas.

Hasta la fecha, se han realizado en Guatemala algunos trabajos bibliográficos relacionados con la tecnología del cultivo de frutales y con aspectos puramente económicos, en la zona del Altiplano Occidental, tendientes a incrementar el área del cultivo.

Este trabajo, básicamente tiende a analizar, desde el punto de vista agronómico, la situación actual de las plantaciones de frutales decíduos en dicha zona, a fin de que pueda tenerse términos de referencia para tomar acciones correctivas presentes y futuras.

Para el efecto se hizo un estudio agronómico de los factores determinantes que inciden en la producción, así como, lo relacionado con el proceso de la comercialización, con un enfoque sobre la justificación de cada uno de éstos factores.

I. JUSTIFICACION:

Se sabe que nuestro pueblo se alimenta en gran parte de frutas. Para proveer a este consumo, el agricultor atendió hasta hoy más a la cantidad del producto que a su calidad, más al costo mínimo de la producción que al cultivo de variedades que el mercado consumidor necesita o solicita, en otro caso las exigencias del mercado.

La producción de fruta de mala calidad, es también debido a que el mercado interno que se tiene, es modesto en la exigencia de frutas de buena calidad y la adquisición de éstas frutas de buena calidad que se produce en menor cantidad, queda para los mercados internacionales, debido a esta situación, es que se atribuye que el agricultor de la zona montañosa de Jalapa dedique muy escasos cuidados al cultivo de árboles frutales.

Para producir más y mejor se tiene que comenzar a producir plantas frutales sobre bases racionales, proporcionando la cantidad de fruta que el mercado necesita y que debido a la tecnología aplicada a los frutales actualmente, no se puede proporcionar esa cantidad de fruta; notándose que en los mercados o centros de ventas se encuentran desprovistos de frutas durante varios meses en el año.

La fruticultura en general es una actividad que requiere más trabajo que capital, que con el mejoramiento de los cultivos ya existentes, introduciendo nuevas técnicas de operaciones y de más rendimiento se estará dando al agricultor una alternativa y se estarán multiplicando las pequeñas explotaciones, en las que según el clima y suelo se estarán formando cultivos de árboles frutales más especializados y tecnificados.

Guatemala por su posición geográfica y variedad de climas es un país privilegiado para la producción de frutales de hoja caediza.

Además de las zonas del Altiplano Occidental como región productora de frutales decíduos, se tiene la zona de la montaña de Jalapa con aptitudes para el cultivo de ciertos frutales que no pueden cultivarse con las mismas ventajas en otras partes de Guatemala o Centro América.

Es muy importante hacer notar que la fruticultura en general está relacionada a las exportaciones, ocupando un lugar significativo, solo superada por las exportaciones de café, algodón, azúcar y cardamomo.

Un factor adicional, muy importante sobre la producción de fruta en Guatemala, lo constituye el hecho de que el consumo de frutas en la dieta nutricional del guatemalteco, se ha colocado en el cuarto lugar, superado por el consumo de maíz, frijol, y arroz. (3)

2. HIPOTESIS:

- La tecnología usada actualmente por el agricultor es la responsable de la poca calidad y la baja producción de la fruta.
- El cultivo de frutales puede contribuir a un mayor desarrollo de la zona.

3. OBJETIVOS:

- Analizar el nivel tecnológico de las plantaciones de frutales decíduos en la Comunidad Agraria de Santa María Zalapán (montaña de Jalapa), Jalapa.
- Establecer las técnicas empleadas en la producción en el cultivo de frutales decíduos en la misma zona.
- Intensificar y analizar los estudios efectuados sobre fruticultura a nivel nacional.
- Proveer de información real sobre la situación actual del cultivo de frutales decíduos en el área, para reforzar programas de desarrollo, asistencia técnica e investigación.

II. REVISION DE LITERATURA

1. ORIGEN Y ASPECTOS HISTORICOS DE LA FRUTICULTURA DECIDUA:

Se puede comenzar a relatar que el cultivo de los frutos decíduos, es uno de los cultivos que data desde muchos años, tal como lo demuestran los dibujos rupestres de Bani Hassán en las tumbas egipcias, en donde se observan los árboles frutales en jardines. Homero en sus obras literarias menciona repetidas veces los árboles frutales. Ciro el viejo, hizo cuidarlos con especial predilección, y las carreteras que unían a sus provincias estaban plantadas de árboles frutales. Los antiguos Romanos no olvidaron en sus villas las plantaciones con el nombre de 'Pomarium'. En Alemania la primera publicación de la arboricultura pomóloga fué la del Príncipe elector Augusto de Sajonia, con el título de 'Das Künigliche Obstgariembrühlein'. En 1600 el padre de la agricultura francesa, Olivier de Seres, descubrió 69 especies de perales y 46 de manzanos. Knoop en Holanda describió los diferentes frutales en Europa en su obra "Hortulanus Mathematicus et Scientiarum Amator" (*).

La fruticultura decidua, a travez de la historia, ha tenido gran importancia en nuestro país desde tiempos de la conquista; se cree que fueron los españoles los que introdujeron los primeros árboles frutales decíduos al país, pues se cree que algunos españoles con alto rango de jerarquía juntamente con algunos criollos importaron los primeros árboles decíduos, que fueron plantados en los jardines de las casas con fines ornamentales. (25)

Posteriormente, algunas de estas personas observaron los frutos de éstas plantas en los jardines de sus casas siendo la mayoría de personas con cierta posición económica, más tarde observaron la apetecibilidad, no solo su presentación, sino como por su sabor, aroma y el valor alimenticio, comenzaron a importar plantas de Europa, América del Norte y América del Sur. (25)

Estas especies fueron plantadas en jardines de casas, pequeños huertos y en extensiones de tierras considerables, que a travez del tiempo se fueron explotando debido al interes por el consumo de esta fruta. Estas personas valiéndose de amistades o por otros medios comenzaron a obtener material vegetativo para plantar o injertar sobre algunas plantas que según ya se encontraban en Guatemala. (25)

(*) Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana. Espaca Calpe. v. 24.
Citada por De León Rivera en su obra "La Fruticultura Decidua como Factor de Cambio para el Desarrollo Agrícola del Altiplano".

A travez del tiempo y viendo la demanda y rentabilidad de estos cultivos comenzaron a surgir algunas plantaciones, sembradas sin ninguna técnica, debido a que la tecnología de este cultivo aún se desconocía y no existían técnicos en la materia, como consecuencia de esto, algunos agricultores tanto de la ciudad como del campo, plantaron diversos tipos de frutales decíduos en jardines de sus casas como en las cercas de sus fincas. Situación que aún se observa en el Altiplano Occidental del país.

Posteriormente algunos agricultores, más que con visión con recursos económicos, han venido explotando este tipo de cultivo, principalmente sabiendo que Guatemala es la única que produce estos frutos en Centro América en forma Comercial.

Muchos agricultores e instituciones del Sector Público Agrícola importaron algunas variedades de éstas frutas para incrementar las explotaciones. Estas variedades fueron importadas con sus nombres definidos, tanto de Estados Unidos como de Europa y América del Sur. Pero a travez del tiempo muchas de ellas se han mezclado o deformado, llamándoseles actualmente "Variedades Criollas" en una mínima parte se ha mantenido el nombre y otras han cambiado de nombre, esto ha sucedido, ya sea por olvido o descuido o por celo del importador. (25)

Actualmente existen plantaciones en explotación, especialmente de manzano, durazno—melocotón, en menos escala pera, ciruela y perote. Esta fruta, no sólo se consume fresca (para mesa) sino que se puede almacenar e industrializar. En el primer caso se puede almacenar por algunos meses y luego exportarlos a los restantes países de Centro América y fuera de ellos. En el segundo caso, el de la industrialización se preparan jaleas, mermeladas, néctares, jugos y frutas en almíbares, pudiéndose también exportarse, en donde alcanzan precios altos. Con la exportación de la fruta, ya sea almacenada o industrializada se tiene un mercado que puede ampliarse con beneficio para el país al contar con un producto más de exportación y una nueva fuente de divisas para el mismo. (25)

2. DESCRIPCION BOTANICA:

MANZANO

El Manzano (*Pyrus Malus. L.*), pertenece a la familia de las Rosáceas; es un árbol de mediano desarrollo que difícilmente sobre pasa, en cultivo, los 10 metros de altura. La especie se encuentra aún hoy en estado silvestre en los bosques de

casi toda Europa. Crece también espontáneamente en distintas regiones de Asia y de América del Norte. Algunas especies del género se encuentran en América del Sur, especialmente en la región patagónica. (28)

La planta en términos generales es bastante recogida y tiene una copa globosa; de tronco derecho, alcanzando ordinariamente de 2 a 2.5 metros de altura, con corteza cubierta de lentejuelas, lisa, de color ceniciento verdoso, sobre las ramas escamosa y gris parda sobre las partes viejas del árbol. Tiene una vida de unos 60 a 80 años, como término medio y alcanza en conjunto una altura de 15 metros. El leño es de color pardo, pesado, duro, compacto y susceptible de pulimento; los anillos leñosos de las ramas y del tronco son de color azul oscuro y se hacen compactos fácilmente. (9, 28)

Las ramas se insertan en un ángulo abierto con el tallo, los brotes jóvenes terminan con frecuencia en una espina. Las hojas son ovaladas, cortamente, acuminadas, aserradas, con dientes obtusos, blandas, doble de largas que el peciolo, con cuatro u ocho nervios alternados y bien desarrollados.

Las flores son grandes, casi sentadas o cortamente pedunculadas; se habren unos días antes que las hojas. Son hermafroditas, de color rosa pálido, a veces blancas, y un número de 3 a 6 unidades en corimbo. Los frutos son globosos, con pedúnculo corto y contiene muchas semillas de color pardo brillantes. (9, 28)

PERAL:

El Peral (*Pyrus Communis L.*), pertenece a la familia Rosaceae. Es originario de Europa y Asia donde aún se encuentra en esta silvestre. El árbol tiene forma piramidal, redondeado en su juventud, luego oval, que llega hasta 20 metros de altura y como término medio vive 65 años; raíz profunda, con el eje central muy desarrollado. (23)

El tallo de la planta es alto, grueso (puede llegar a tener hasta un metro de diámetro cuando se deja en forma natural), de corteza agrietada, de color gris, en la cual se destacan con frecuencia placas lenticulares, con el tiempo la corteza se hace muy rugosa. El color de esta sirve muchas veces para caracterizar variedades. (9, 28)

Las ramas se insertan formando ángulo agudo con el tronco, siendo espinosa cuando jóvenes. Las yemas están dispuestas de modo que cada cinco de ellas nos dan dos superpuestas y cada yema en su base otra latente. Las hojas son ovaladas,

finamente dentadas, brillantes sobre la cara superior, tan largas como su peciolo. El peciolo en la base tiene estípulas bien desarrolladas. (11, 15, 28)

Las flores del peral son blancas (rara vez algo rosadas), hermafroditas, solitarias o agrupadas en un corimbo compuesto de nueve a once flores. El caliz de la flor se compone de cinco sépalos pusistentes; la corola es dialipétala; los estambres se componen en un número de veinte, agrupados por medio de su filamente en número de cinco o diez. El ovario es ínfero conteniendo cinco celdas, cada una de las cuales encierra dos óvulos. Las semillas, encerradas en celdas, son de color negro, no brillantes. (9, 28)

DURAZNO—MELOCOTONERO:

El Durazno—Melocotón (Pyrus Persica L.), pertenece a la familia Rosaceae. Se cree que es originario de China, ya que se encuentra citado en sus escritos, mucho antes que los historiadores griegos y romanos de donde se importó a Persia antes que a Grecia y Roma. El hecho de que Darwin, hace poco más de un siglo, encontrara durazneros aparentemente espontáneos en Sudamérica no significa que la especie sea indígena, pues en América no existen durazneros silvestres, cosa que si ocurre con el manzano. Poco despues del descubrimiento de América, los españoles introdujeron el duraznero en todas las colonias que fueron fundando. (29)

En su juventud la planta del duraznero vegeta vigorosamente especialmente cuando se trata de ejemplares que se han multiplicado mediante injertos sobre variedades silvestres de durazneros o ciruelos que tengan buena afinidad. Las distintas variedades se pueden emplear para consumo fresco, para industrializar al natural o en dulce o para secar. (21)

La vida del duraznero es relativamente corta comparada con la de otras especies frutales, la vida útil no excede los 20 años. Las hojas son alternas, lanceoladas o de borde aserrado, de color verde, teniendo en la base la lámina o en el peciolo, glándulas características reniformes o globosas que sirven, además de la flor y la fecha de maduración, para distinguir las variedades. Las flores son axilares, solitarias, con cinco pétalos separados, de color rosado, a veces blanquecino, de ovario súpero y con 25 a 30 estambres insertados sobre los bordes del receptáculo. (16, 28)

Las yemas son de dos tipos, aisladas o agrupadas, pudiendo ser de madera o de flor; con frecuencia se encuentran una yema de madera entre dos yemas florales. Se diferencian unas de otras por ser grises y globosas las de flor y un tanto afiladas y negruscas las de leño. (27)

La fructificación se produce exclusivamente sobre las ramas normales formadas el año anterior. Los frutos son sensiblemente esféricos con un surco longitudinal más o menos marcado, de piel pubescente, de color verde o amarillo, con esfumadora carmín o purpurina, de pulpa adherida al hueso o no. (28)

CIRUELO:

El Ciruelo o Cirolero, pertenece a la familia Rosaceae, encontrándose tres especies cultivadas:

- Prunus doméstica L. (Ciruela común), con ramas erguidas, no espinoso y fruto de sabor dulce.
- Prunus insititia L. (espinoso grande o de injertar), rara vez espinoso, fruto globoso o ligeramente elipsoidal, de sabor dulce.
- Prunus spinosa L. (embrino, espino negro), es espinoso con fruto globoso y ácido.

Las variedades de ciruelos cultivadas parecen derivarse de la selección o cruzamiento de los dos primeros. (10, 11)

El ciruelo es originario de Cáucaso y Persia. Desde la más remota antigüedad se cultivó en Siria y se cree que de allí se irradió su cultivo por el Sur de Europa. Es un árbol de mediano tamaño, que alcanza una altura de 3 a 8 metros, reduciéndose algunas variedades al estado arbustivo. Tiene raíces largas, fuertes, poco ramificadas y poco profundas en el terreno.

El tallo produce ramas alternas y derechas. La corteza del tronco es parda y azulada, lisa o agrietada. Las ramas son generalmente pequeñas y delgadas. Las hojas son oblongas, aserradas, de color verde encendido, lisas por el haz y pubescentes en el envés. (28)

Las flores son blancas, grandes, solitarias, con pedúnculos pubescentes y que nacen al par de las hojas. Poseen un cálamo en copa en cuyo borde se insertan

los sépalos, pétalos y estambres, mientras que en el fondo se inserta el ovario. Los sépalos y los pétalos se presentan en un número de cinco, alternamente, perfectamente libres. Los estambres son numerosos. El ovario es de forma oval, con una sola celda, que encierra los óvulos y posee un estilo. (28)

El fruto es en drupa, redondo u oval; es de color variable según la variedad, amarillo, rojo o violáceo, con hueso y dentro de él se encuentran las semillas o más frecuentemente una sola por aborto de la otra. Las semillas pierden después de un mes la facultad germinativa. (10)

3. DESCRIPCION DE VARIEDADES

a. Variedades de manzano:

Entre las variedades más cultivadas en Guatemala se mencionan las siguientes:

Alaska:

Es una variedad altamente productiva, el árbol es vigoroso; su brotación y floración se inicia en febrero, prolongándose hasta abril, por lo que la fruta madura tarde, a fines de octubre y principios de noviembre; la fruta es grande, simétrica y algo alargada, de color verde y cuando madura se torna amarilla, de pulpa jugosa y buen aroma. Esta variedad no tiene mucha aceptación en el mercado y esto es debido a la coloración del fruto, que no es muy atractivo. (25)

Gravenstein:

El árbol crece rápidamente, se hace muy grande y es de larga duración. Esta variedad se distingue porque florece muy pronto. El fruto es de forma y tamaño mediano, de magnífica calidad, de color rojo rayado sobre un fondo amarillo, de corteza lisa, brillante. Es muy exigente en horas frío y muy delicada al embalaje. La fruta cuando madura se vuelve harinosa rápidamente, siendo para el consumo de mesa. (9, 22)

Golden Delicious:

Esta variedad procede de Virginia, Estados Unidos. El árbol es de tamaño mediano, de fructificación abundante. El tamaño del fruto es de mediano a grande de forma redondeada, ovalada, alargada, simétrica y sin gibosidades. Piel brillante lisa, fina, de color amarillo con lenticelas rojas, numerosas y bien visibles. Pulpa de sabor dulce, perfumada, amarillenta y firme. De muy buen valor comercial, resiste

bien al embalaje y se conserva perfectamente en cámara frigorífica. (9, 22)

Gloria Mundi:

El árbol de esta variedad es muy vigoroso y productivo. Es una manzana tardía, de regular calidad debido a que la textura es dura. Su color es amarillo verdoso de forma alargada en la base, de agradable aroma. Es una variedad que presenta dificultades para el transporte, pero muy productiva. Con el incremento de las variedades coloreadas, esta variedad ha venido perdiendo mercado, quedando la demanda como insumo para la elaboración de reposterías. (3, 25)

Humbolt:

La variedad Humbolt, se adapta de 6500 a 8300 pies de altura. Es una manzana de tamaño grande, dura, de color verde con morado oscuro, parecida a la Winter Banana, pero más redonda y más grande. (3)

Jonathan:

Esta variedad tiene su origen en la finca de Philip Rich de Woostock, N. Y., Estados Unidos, a principios de 1800. Desde hace varios años que se encuentra en Guatemala.

El árbol es de un vigor mediano, de buena fructificación. El fruto es de tamaño pequeño a grande, tomándolo como medida general, es de tamaño mediano, de forma globulosa, esférico, más o menos truncado, de piel lisa y delgada. Es una manzana de color rojo oscuro, de aspecto brillante y de buena calidad para el consumo, lo mismo que para la industrialización. Es de buena calidad, buena productora, jugosa, azucarada y perfumada. Soporta muy bien el transporte, pero su conservación en frío es un tanto dificultosa. Tardía y tanto el árbol como el fruto soportan muy bien a las bajas temperaturas. (9, 22, 25)

Juarez:

El origen de esta variedad aún no se encuentra definido en su totalidad. Posee características parecidas a la variedad Wealthy, sin embargo presenta una serie de características propias.

El nombre de esta variedad responde al apellido del propietario de una importante explotación frutícola de Santo Tomás Chichicastenango, Dto. del Quiché, en donde primero se encontró esta variedad.

El árbol es bastante vigoroso, de buena fructificación, de corteza color blanquecina. El fruto es de tamaño mediano o grande, de forma alargada, de color rojo, con lenticelas más oscuras; es considerada como de buena calidad y de un futuro prometedor por su calidad, color y consistencia del fruto.

En la zona donde se le encontró, se tienen buenos rendimientos. La floración se inicia a medianos de enero y principios de febrero, prolongándose hasta principios de abril. La cosecha se inicia a principios de septiembre, llegando ésta a veces hasta octubre. (3, 25)

Jonwin:

Es poco conocida en Guatemala, sin embargo, se adapta bien a alturas de 7500 a 8300 pies de altura. Se caracteriza por ser tardía y por ser un árbol de vigor medio de crecimiento. La fruta es roja con lenticelas del mismo color. Se le puede identificar por medio del color característico de las hojas, que se tornan plateadas al recibir la luz solar. Se cree que es una variedad de manzana que puede tener un muy buen futuro en el país. (3)

Red Delicious — Juárez:

Se ha denominado este nombre para esta variedad por poseer características de ambas. Esta variedad se ha desarrollado en Santo Tomás Chichicastenango, Depto. del Quiché y es producto de fenómenos de aclimatación, polinización u otros factores por un largo tiempo.

El tamaño de la fruta es de mediano a grande con lenticelas oscuras sobre un fondo rojo, similar a las de las manzanas Juárez, teniendo en la base las cinco prominencia, que es característica de las manzanas Red Delicious.

Los árboles tienen un vigor similar al de la variedad Juárez en su crecimiento, de corteza blanquecina, teniendo la particularidad de descascararse por tramos, tanto en el tallo como en las ramas, se cree que se deba a trastornos fisiológicos ya que no es producido por ningún agente patógeno. (3)

Red Delicious:

Esta variedad fue obtenida en Estados Unidos en el año de 1881 en el estado de Iowa y comercializada en 1895. La Red Dilicious ha dado lugar a la mayor parte de las mutaciones rojas. (22)

La manzana Red Delicious que se cultiva en Guatemala, difiere un poco de la similar que se cultiva en los Estados Unidos, debido posiblemente a un largo período de adaptación, desde su introducción al país. (3)

Los árboles son muy vigorosos, de parte erguida y de buena frutificación. Requiere de mayor cantidad de frío, por lo que debe sembrarse a alturas de 7500 a 8300 pies. El fruto es de un tamaño mediano, más o menos truncado, de color rojo oscuro, a veces con lenticelas, teniendo como característica de esta variedad cinco pequeñas prominencias bien marcadas en la base. La maduración es tardía, produciéndose en octubre a diciembre. (22, 29)

Double Red Delicious:

Es una variedad de obtención bastante reciente, y que es producto de una mutación. El árbol es de buen vigor, de parte erguido y buena fructificación. El fruto es mediano, de forma largada, con cinco prominencias pequeñas bien marcadas en la base del fruto, color rojo oscuro, siendo dulce, jugosa, de muy buena calidad. Se cree que esta variedad puede constituir una mejora de las Delicious. Tiene un buen valor comercial, debido tanto a la bella presentación y sabor, como a su resistencia al transporte. Se mantiene bien en refrigeración. (22)

En Guatemala, se está trabajando con esta variedad al igual que con la triple red delicious. (25)

Red Astrachan:

El árbol es poco vigoroso, bastante débil, con numerosas ramas, poco productivo. El fruto es pequeño, redondo, de color amarillo verdoso punteados de estrillas de color carmín; de pulpa medianamente jugosa, muy azucarada, ligeramente perfumada. Maduración temprana, no apropiada para la conservación en medios frigoríficos. (9, 28)

Es conveniente injertarla sobre patrones vigorosos para lograr un buen desarrollo. Se puede cultivar con propósitos de especulación. (23)

Red Jon:

El fruto de esta variedad es de un color rojo brillante, tienen la particularidad de presentar al partirla una serie de puntos rojos característicos. Es una variedad de manzana tardía que requiere temperaturas frías, por lo que se adapta a temperaturas que están a las alturas de los 7500 a 8300 pies. (3)

Wealthy:

Esta variedad es originaria del estado de Nueva York, Estados Unidos; es una de las más cultivadas en Guatemala, principalmente en el departamento del Quiché. (3)

Los árboles tienen tendencia a un crecimiento vigoroso y a la formación de un gran número de ramas, bastante y medianamente grueso, de corteza color morado y de una abundante fructificación. La fruta es tamaño mediano a grande, grueso, globuloso, esférico, de color rojo sobre fonde amarillo, de consistencia tierna, azucarada, dulce y jugosa. (9)

Es una manzana de buena calidad y de buen porvenir en Guatemala, debido al atractivo especial de su color, unido al sabor, vigor de crecimiento y fructificación. Se adapta bien a alturas de los 6500 a los 8300 pies. (3)

Winter Banana:

Según algunos autores, el origen genético de esta variedad aún es incierto. Otros afirman que fué obtenida en Estados Unidos, en la finca de David Flory, Indiana en 1876 y comercializada por Greening Brother's, Monroe, Michigan en 1890. (22)

Esta variedad es una de las más populares en Guatemala y se puede asegurar que hasta la fecha es la manzana cultivada en mayor extensión en nuestro país. (3)

Es un árbol muy vigoroso en su crecimiento y gran productor, de ramificación abundante, presentando además la ventaja que su requerimiento en frío es inferior a otras variedades, lo que se considera ha sido su mayor virtud. El fruto es de tamaño mediano a grande, de forma un tanto variable, algunas veces esférico, más o menos truncado, de coloración rojo oscuro en el centro y verde en los polos, variando la tonalidad del color rojo al morado. Su consistencia es dura, azucarada, dulce y jugosa, de buena calidad. (22)

Esta variedad domina en volumen en el mercado de manzanas local actualmente, pero debido a la consistencia dura de la fruta, es posible que sea desplazada del mercado local por variedades de mejor color, presentación y sabor. (25)

Esta variedad puede sembrarse comercialmente desde los 6500 a 8300 pies de altura. Se ha comprobado que puede sembrarse a alturas inferiores y superiores a las mencionadas pero su vigor y productividad decrecen.

Existen otras variedades con menores posibilidades de adaptación al país y que pudieran convertirse en prometedoras, como lo son la ARKANSAS, la RED McINTOSH y la ANA. También existe un grupo de variedades o tipos de manzanas criollas, posiblemente de origen español a las que se les ha dado el nombre de acuerdo a su coloración y localidad donde se cultivan, dentro de este grupo se mencionan: La MANZANA BLANCA (que es utilizada como porta-injerto), la MANZANA VERDE (de coloración siempre verde en el exterior y sabor delicioso) y la MANZANA KEY WEST, que tiene la propiedad de adaptarse a alturas de 5000 pies, de buena producción, lo que viene a convertirse como buena prometedora en zonas templadas.

b. Variedades de Pera:

Como se expuso que las peras pertenecen a la familia Rosaceae, siendo su género Pyrus y las dos especies principales son: Communis (a las que pertenecen las peras Europeas y Americanas) y serotina (a la que pertenecen las peras de origen Japonés o Asiático). Además de estas existen híbridos entre estas dos especies, siendo las de mejor calidad las que pertenecen a la especie communis.

Beurre Bosc:

Es una variedad de origen francés, el árbol es grande, vigoroso y bien formado. El fruto es alargado, de buen tamaño, de color amarillo—café, cuando está bien madura. Es una variedad tardía y es una de las mejores peras en cuanto a calidad que se producen en Guatemala. (3, 29)

Balwin:

Es una variedad originaria de los Estados Unidos, siendo de reciente introducción al país; es una pera híbrida. En Guatemala ha manifestado buena adaptación, siendo los árboles vigorosos, con tendencia a un crecimiento hacia arriba, con marcada resistencia a la enfermedad llamada Tizón de Fuego. El fruto es grande, de forma ovalado y de una coloración amarillo, cuando está maduro. (3,

Bartlett:

Es una variedad de origen Americano (Estados Unidos), que en los últimos años se ha difundido un poco más en el país, observándose que crece bien, aunque no conserva las características de la Bartlett original en cuanto a la calidad de la fruta. Es una variedad que requiere mayor cantidad de frío en comparación con las otras variedades. El fruto es grande, alargado, de color amarillo cuando alcanza su madurez con parches rosados bien pálidos; tiene buen aroma y sabor y se debe de consumir cuando alcanza su completa maduración. (3, 24, 25)

Italiana:

Es una variedad, como su nombre lo indica de origen Italiano, de frutos pequeños, de buen sabor, pero tiene el inconveniente de ser muy perecedera, se puede utilizar para el consumo fresco (pera de mesa). (3)

Kieffer:

Es una variedad originaria de Estados Unidos y una de las más ampliamente difundidas en Guatemala, pero que por su mala calidad para consumirse al natural, aún cuando ha alcanzado su madurez total, se considera dudoso su porvenir, sin embargo tiene demanda industrial. Se utiliza mucho como porta-injerto de otras variedades de peras. El árbol es muy vigoroso y la fruta es poco susceptible a rajarse de sabor medianamente apetecible cuando madura completamente. (3, 25)

Kadman:

Es una variedad originaria de Estados Unidos, es una de las variedades de peras que se cultiva en el país en gran escala. La forma de la fruta es más o menos redonda de color verde amarillo, de acuerdo al grado de madurez. Es una pera de maduración tardía (agosto-noviembre), tiene aceptación en el mercado Centroamericano, principalmente en la República de El Salvador. No es de muy buena calidad. (3, 15)

Lincoln:

Esta variedad es también conocida en Guatemala como 'CANTEL'; El fruto está cubierto de una gamuza fina, siendo de tamaño mediano y de buena calidad. (25)

Pera Larga:

Es una variedad de origen Español, el árbol es de tamaño mediano a grande, se cultiva en gran escala, siendo muy buena productora. La fruta es de color amarillo-anaranjado con una porción rojiza, se caracteriza por la forma de "pera". Es una variedad tempranera (mayo-agosto) tiene demanda para la industria. (3)

Pera Mexicana:

Se le denomina con este nombre debido a que se cree que es originaria de México; tiene un gran parecido a la variedad Pera Larga en la forma del fruto, diferenciándose en que ésta tiene un fruto más pequeño y un poco más rojizo. Los árboles tienen un crecimiento que va de mediano a grande y es una variedad de buena producción y tempranera. (3, 24)

Pineapple:

El árbol de esta variedad es muy vigoroso, teniendo su forma característica de crecimiento, de ramas largas hacia arriba y con escasas ramas laterales. Es una variedad bastante conocida y dentro de las variedades de maduración intermedia, se le puede considerar como temprana, es muy buena productora. El fruto es grande, de color amarillo cuando está completamente maduro, de buen sabor, sin embargo, como sucede con la mayoría de variedades de buen sabor en nuestro medio, presenta problemas para el transporte por ser perecedera; es muy jugosa y debiendo su nombre al peculiar aroma de piña que posee. (3, 25)

Pera Redonda:

Esta variedad es originaria de España estando muy difundida en el Altiplano Central de Guatemala. El árbol es tamaño pequeño a mediano, creciendo en forma caprichosa, más o menos redondo, de muy buena fructificación, la fruta se caracteriza por ser de color verde, aún cuando está madura, de forma redonda, como su nombre lo indica, tiene buen aroma y sabor dulce. Es una variedad tempranera y tiene demanda para la industria. (3, 25)

Tecpaneca:

Es una variedad importada de España y clasificada como tal por el Dr. Roberto Ticho en un estudio de fruticultura que realizara el Gobierno de Guatemala en 1958.

Variedad bastante vigorosa que se encuentra difundida en la Zona Central del Altiplano. Inicia su maduración en el mes de mayo y terminando en el mes de agosto su cosecha. El fruto es pequeño, de color amarillo al madurar; es bastante dulce, con buen aroma, teniendo el problema que al madurar completamente principia a podrirse el centro del fruto, por lo que no es recomendable para la conservación. (25)

c. Variedades de durazno—melocoton:

Los Duraznos conjuntamente con los Manzanos y los Perales, constituyen los déciduos de mayor plantación en Guatemala. Se cree que duraznos son originarios de la China y que fueron los españoles los que los introdujeron a Guatemala. Las importaciones más recientes provienen de los Estados Unidos, principalmente de variedades con menor requerimiento de frío. (3)

En nuestro país los duraznos han sido divididos en dos grandes grupos: Duraznos y Melocotones; llamándoseles duraznos a los de fruta pequeña, existiendo dentro de ellos priscos (pavías) y duros, ya sea que tengan la semilla adherida o no al mesocarpio, melocotones, a los de fruto de mayor tamaño y calidad, sean éstos duros o priscos. (3)

La mayoría de duraznos—melocotones que se cultivan en Guatemala son de origen desconocido, posiblemente provienen del tiempo colonial. Teniéndose la situación, que en el caso de los duraznos se les denomina duros, priscos, blancos, etc., y a los melocotones, podemos indicar que generalmente se les deonomina con el nombre de la localidad donde se ha demostrado buen desarrollo, producción de frutos de buena calidad, mencionándose dentro de éstos los que han sido bautizados como: SANTA MARIA, SALCAJA, JALAPA, y otros. Existiendo también variedades introducidas, principalmente de Estados Unidos, tales como: MONGOL, que se está evaluando en San Joaquin Milpas Altas, Heaven, Early Golden, C.O. Smith, Flordawon, Flordagold, Saturno, June Gold, Early Amber, etc., (1, 25)

Las zonas donde se ha experimentado la mayor áreas de cultivos, se encuentran localizadas en el Departamento de Jalapa, en los Municipios de Jalapa, Mataquescuintla y San Carlos Alzatate, en el Departamento de Zacatepequez, en el Municipio de Santa María de Jesus, y en menor escala los departamentos de Quetzaltenango, Sololá, Huehuetenango y otros del Altiplano Central y Occidental. (3)

d. Variedades de Ciruelos

Beauty:

Es una variedad de reciente introducción al país, siendo el árbol vigoroso y de un rendimiento medio. El fruto es grande de color rojo oscuro cuando madura, su pulpa roja intenso, muy jugosa, de buen aroma y sabor, está catalogada como de buena calidad y tempranera. (3)

Becky Smith:

Es una variedad de ciruelo de fruto grande y de color rojo con pulpa amarilla. No es muy buena productora, es resistente al rajamiento del fruto. (25)

Hollywood:

El árbol es muy vigoroso con tendencia a formar una copa en forma de cono alto, el follaje tiene un característico color morado. La fruta es de color morado, pequeña, no siendo de buena calidad y si siendo resistente al rajamiento del fruto. (3, 25)

Kelsey:

Es una de las mejores variedades de ciruela en cuanto a calidad de la fruta. la fruta es de color rosado, tamaño bastante grande, resistente al rajamiento del fruto. El color rosado le resta un poco de aceptación en el mercado local, donde se prefieren las ciruelas de color rojo. (17)

Mariposa:

El árbol es muy vigoroso y ofrece rendimientos altos. Es un ciruelo de fruta grande, redonda, rojiza púrpura, cuando madura es muy dulce, de buena calidad, de maduración un tanto tardía. Es incompatible con los porta-injertos de duraznos locales, produciéndose el fenómeno de que las plantaciones florecen dos veces el mismo año. Es resistente al rajamiento del fruto. (3)

Methley:

Es una de las primeras variedades de maduración temprana, es una planta vigorosa, buena productora. El fruto es de tamaño medio, de color rojo amorata-

do. En Guatemala se le conoce también con el nombre de Española. (3,17)

Reyna Claudia:

Es una variedad de buena calidad, considerada como de las mejores (según opinión del Dr. W. Popenoe). Es de una maduración tardía. Existen otras variedades de esta especie, que son consideradas de alta calidad utilizadas para el desecado; pero no se adaptan a Guatemala pues requieren de una temporada de maduración seca, con días—luz largos y soleadas. (11, 25)

Santa Rosa:

Es la variedad más conocida de los ciruelos sembrados en nuestro medio, buena productora durante los primeros años de desarrollo, pero cuando los árboles alcanzan los 8 a 10 años la producción decrece, desconociéndose por el momento la causa de este fenómeno, recomendándose la renovación de las plantaciones intercaladamente. (3)

El fruto cuando madura es de color rojo intenso, grande, de pulpa amarilla de muy buen sabor y aroma, por lo que tiene bastante demanda en el mercado, considerada de buena calidad. (25)

Satsuma:

El árbol es vigoroso y de buena producción de fruta, siendo ésta de color rojo, bastante resistente al rajamiento, de regular calidad y de maduración tardía. (25)

4. CARACTERISTICAS ECOLOGICAS DE LA ZONA MONTAÑOSA DEL DEPARTAMENTO DE JALAPA

a) Localización, Fisiografía y Drenaje

El departamento de Jalapa está localizado sobre la vertiente continental en el sureste de Guatemala. Es de forma irregular y sus límites son al norte y al noreste los departamentos de Guatemala, El Progreso y Zacapa; al este el departamento de Chiquimula, y al sur los departamentos de Jutiapa y Santo Rosa. Es el décimoquinto en tamaño en el país y su área total es de 206,300 Hectáreas, lo que equivale al 1.89 por ciento del área de la República. (27)

En este departamento está representada principalmente la división fisiográfica de la Altiplanicie Central y se caracteriza por sus pendientes inclinadas, estando bien seccionada la región. La elevación varía desde algo menos de los 900 metros (2,952 pies) hasta más de los 2,500 metros (8,200 pies) sobre el nivel del mar en el Cerro Soledad, el pico más alto del departamento. Más de la mitad de la región forma parte del Valle de drenaje del Río Motagua, que desemboca en el Mar de las Antillas, y la parte sur desagua en el Océano pacífico a travez de varios ríos p pequeños. (27)

La zona montañosa se encuentra ubicada al norte de la Cabecera departamental de Jalapa, a 15 kms. de distancia de la misma, estando a una distancia de 175 Kms. de la Capital de Guatemala por medio de la ruta asfaltada y a 58 Kms. en línea recta. La zona montañosa pertenece geográfica al Municipio de Jalapa; colinda al norte con los Municipios de Sansare y Sanarate del Departamento de El Progreso, al sur con el Municipio de San Carlos Alzatate, al oriente con la Cabecera Departamental y poniente con el Municipio de Mataquescuintla. (21)

La única vía que posee es la carretera de terracería que conduce de Jalapa a Mataquescuintla, la cual pasa por el extremo oriente de la zona montañosa, de la cual se desprenden otros ramales de terracería para las demás aldeas y caseríos, siendo la vía de comunicación entre ellos.

La Comunidad de Santa María Xalapán, se compone de doce cantones y treinta y tres caseríos distribuidos de la forma siguiente:

CANTON

CASERIOS

La Fuente

Pino Gordo
San José

Sha Shico

El Divisadero
El Duraznal
Tierra Blanca
Laguna del Pito
Los Cotzales

Palo Verde

San Sarisay
La Laguna
Talpetatales

CANTON**CASERIOS**

El Carrizal

Talquezal
La Tijera
El Volcán

Hierba Buena

Tierra Blanca
Las Moritas
Llano Redondo
Laguna Itzacoa

La Paz

Las Piedras
El Roblar
El Volcán

San Yuyo

El Volcán
San Francisco Poza Verde

El Durazno

El Duraznito
Araizapo

Tatasirire

La Toma
El Mirador
Joya de los Cerdos
Las Guacamayas
Finca Carola

El Paraíso

Las López
Agua Zarca
Los Llanitos

El Rodeo

San Surutate

Los Izotes

b) Factores Climáticos

En la zona montañosa de Jalapa se registran temperaturas que desde los 10 a 24 grados centígrados, con un clima templado a frío, siendo los meses más fríos entre noviembre y febrero. La precipitación anual medio es de 1265 a 1300 mm., siendo los meses lluviosos de mayo a noviembre y los de mayor precipitación de junio a septiembre, siendo comunmente seco el resto del año. Los fenómenos meteorológicos extremos, como el granizo y los vientos de fuerte intensidad, son practicamente desconocidos, excepto en la localidad del Cerro Soledad, donde la temperatura desciende considerablemente y se presentan algunas heladas en algunos meses del año.

Los suelos que se encuentran, se agrupan dentro de tres amplios grupos:

- Suelos sobre Materiales Volcánicos
- Suelos sobre Materiales Sedimentarios y Metamórficos
- Clases Misceláneas de Terrenos

Los suelos desarrollados sobre Materiales Volcánicos, es la mayor parte del material sobre el cual se ha desarrollado una cubierta volcánica o toba, y una formación más antigua con brotación de rocas de granito y gneis; son poco profundos y con frecuencia afloraciones de rocas. Dentro de estos se tienen los suelos Comanchá, Jilotepeque, Alzatate, Ayarza, Anzay y otros. (27)

Los suelos desarrollados sobre materiales Sedimentarios y Metamórficos, estos posiblemente recibieron la misma cubierta volcánica, pero que ha sido lavada. Se caracterizan por ser suelos poco profundos y pendientes inclinadas, estando representados por los suelos, Sansare, Talquezal y otros.

Las clases Misceláneas de terrenos, incluyen áreas donde no predominan ningún suelo o donde alguna característica geológica, o donde algún otro factor limite el uso agrícola permanente. (27)

Los suelos de esta región oscilan, en topografía, desde ondulados con escasas planicies hasta pendientes fuertes o muy inclinados, de color café rojizo; los suelos de esta zona pueden clasificarse dentro de las clases agrológicas de la III a la V II, predominando las clases agrológicas IV y V, de una textura franco-arcillosa limosa y con una profundidad efectiva promedio de 40 centímetros. Estos suelos son aptos para cultivos densos como pastos y trigo o para cultivos perennes como

frutales y explotación de bosques.

III. MATERIALES Y METODOS

1. Metodología de la Investigación

Se utilizó el método de la investigación descriptiva, llamándose a este método investigación por observación, analizando los factores agronómicos que intervienen en la producción de fruta decidua. Se obtuvo información a través de encuestas y entrevistas personales, por lo que no fue una simple observación, sino más bien se analizaron los sucesos para una mejor clarificación y comprensión del problema planteado.

Además de las fuentes que se señalan en el párrafo anterior que se utilizaron para el desarrollo del trabajo, se tubo como base el procedimiento siguiente:

1. Recopilación de datos por medio de encuestas, determinando previamente el método y el marco de muestreo.
2. Análisis de los datos de la encuesta, para determinar la aceptación o rechazo la hipótesis,
3. Observación directa por medio de visitas como docente y análisis de estas visitas, durante dos años a la zona,
4. Análisis de las experiencias docentes en la impartición de cursos de fruticultura relacionados con la zona, y
5. Entrevistas con fruticultores y líderes campesinos de la zona.

2. Metodología Estadística

2.1 Método de Muestreo

Se utilizó el muestreo estratificado, en el cual el universo de N unidades de producción será dividido en poblaciones de $N_1, N_2, \dots, N_L$ respectivamente y que constituyen los estratos. Las muestras de las poblaciones dentro de cada estrato son representadas por $n_1, n_2, \dots, n_L$ respectivamente. (Hudleston, citado por Caravantes, 5)

De acuerdo a las recomendaciones del mismo autor anterior, los estratos se

debe procurar hacerlos internamente homogéneos mediante la colocación en el mismo estrato de unidades que parecen ser similares.

Según Caravantes (5), los pasos recomendados en la construcción de marcos basados en listas de nombres y direcciones son:

- Unidades de nombre y dirección se reúnen de las fuentes de listas disponibles para que el marco sea tan completo y actual como se posible,
- Se identifican y se quitan las unidades que tengan el mismo nombre y dirección que otra,
- Se determinan procedimientos para asociar las unidades de muestreo del marco (nombres y direcciones únicos) con las unidades que serán examinadas en busca de información (fincas, hogares, etc.)
- Se arregla la lista para el muestreo por estratos y se asigna a cada unidad de marco única un número que será usado en la selección aleatoria.

El marco de lista que se utilizó es el empleado por la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) y el Movimiento Guatemalteco de Reconstrucción Rural (MGRR), dichos listados contienen la información básica: Nombre del Propietario, Área con cultivo de Frutales por unidad y Ubicación de la Unidad.

De acuerdo a la tenencia de la tierra en la Comunidad de Santa María, Xalapán que se da en forma comunitaria, las unidades de producción son de poca extensión, enmarcadas dentro de la clasificación de minifundio. encontrándose que las plantaciones de frutales se cultivan en un 90 o/o en extensiones menores de 3 manzanas. De acuerdo a este factor y con el fin de poder captar la información con mayor detalle, se tomó el criterio de hacer la estratificación de la siguiente manera:

Estrato I	de 6 Mzs. y más
Estrato II	de 3 a 5.9 Mzs.
Estrato III	de 1 a 2.9 Mzs.
Estrato IV	menos de 0.9 Mzs.

2.2 Tamaño de la Muestra

La variable que se usó para calcular el tamaño de la muestra es el total de superficie en cada uno de los estratos del marco, tomando un margen de error del 10 o/o "d" en la distribución total por áreas, aunque se corre el riesgo que el error real sea mayor que "d".

Monterroso, citado por Caravantes (5) dice que para proporciones, la varianza del estimador p es:

$$S_p^2 = \frac{N-n}{(n-1)n} pq$$

De acuerdo al mismo autor, la fórmula que conecta a n con el grado de precisión deseado es:

$$d = t \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \sqrt{\frac{pq}{n}}$$

que finalmente se puede reducir a:

$$n = \frac{Nt^2 pq}{Nd^2 + t^2 pq}$$

Resumiendo la anterior ecuación cuando se trabaja con varianza máxima a:

$$n \approx \frac{N}{Nd^2 + 1}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

d = /p p/ alejamiento aceptable de la proporción real a la proporción estimada

N = tamaño de la población

Una vez establecida la ecuación que define el tamaño de la muestra, se procedió a la distribución de la muestra proporcionalmente en los estratos establecidos. El número de muestras que se tomó por estrato fue:

$$n = \frac{N}{Nd^2 + 1} = \frac{850}{(850)(0.1)^2 + 1} = 89$$

Esta muestra se reparte proporcionalmente entre los estratos que conforman el marco, así:

$$n_I = n \frac{N_I}{N} = 89 \frac{50}{850} = 5$$

$$n_{II} = 89 \frac{36}{850} = 4$$

$$n_{III} = 89 \frac{681}{850} = 72$$

$$n_{IV} = 89 \frac{83}{850} = 9$$

En el estrato n_I y n_{II} se incrementó arbitrariamente el número de muestras a 8, debido a que se consideró que éste sería un número más adecuado para la obtención de información.

Dentro de cada estrato la muestra se repartió entre las unidades correspondientes. Para este fin se les numeró desde uno hasta "x" con el fin de aleatorizar la muestra, utilizando las tablas de números aleatorios para muestreos.

La presentación de los datos estadísticos, extraídos del análisis del estudio se presenta por medio de:

1. Palabras,
2. Tablas estadísticas de datos,
3. Parámetros de tendencia central y de dispersión,
4. Análisis porcentuales, y
5. Gráficas estadísticas.

Los calificadores de la tecnología empleada se tabulan de acuerdo a 12 prácticas, con cada variable expresada en porcentajes y dividiéndolos en rangos para denotar los índices tecnológicos, así:

$0-3 = 1$; $3-6 = 2$; $6-9 = 3$ y de $9-12 = 4$

IV. RESULTADOS Y OBSERVACIONES

El número total de muestras seleccionadas para el presente trabajo fue de 97 explotaciones frutícolas, distribuidas de acuerdo a los criterios establecidos como se explica en el anterior capítulo.

La presentación de resultados y su posterior análisis se ha tomando en cuenta las variables siguientes:

1. Infraestructura
2. Aspectos relativos a viveros
3. Siembra de frutales
4. Manejo de las plantaciones de frutales
5. Producción y mercadeo
6. Educación agrícola de los agricultores

1. Infraestructura.

En lo que respecta a las vías de acceso, se pudo concluir que únicamente se pueden tomar como tales la que conduce de la Cabecera Municipal de Jalapa al Municipio de Mataquescuintla y la que se dirige al Cantón San Yuyo, siendo estas de terracería.

La vía de acceso que conduce de Jalapa a Mataquescuintla es transitable por cualquier vehículo motorizado en cualquier época del año, mientras que la que conduce a San Yuyo, es transitable por cualquier vehículo motorizado en la época seca y el invierno (época lluviosa), es necesario la utilización de vehículos de doble tracción o transportes pesados.

En lo que se refiere a las explotaciones frutícolas, solo unas pocas se encuentran cercanas a estas vías de acceso, por lo que emplean otro medio de transporte para sacar sus productos y venderlos en los centros de mercadeo.

Debido al tamaño de las explotaciones frutícolas, estas no poseen caminos internos. La intercomunicación entre los Caseríos y Cantones se efectúa por medio de caminos vecinales, que a la vez es la comunicación entre las explotaciones agrícolas. Estos caminos en cierta época del año pueden ser transitados por vehícu-

los de doble tracción.

Es válido hacer notar que la alta pluviosidad de la zona y la topografía hacen que las vías de acceso en general se mantengan en un mal estado la mayor parte del año. La topografía predominante en la zona oscila desde ondulada con escasa planicie hasta pendientes fuertes; calculándose que del total de superficie en el área muestreada, el 8 o/o es planicie y el 92 o/o restante va de lo ondulado a pendientes fuerte.

De lo anterior expuesto, se hace necesario abrir otras vías de acceso a la zona montañosa de Jalapa y mejorar las ya existentes a fin de que tenga una mayor accesibilidad a la gran cantidad de agricultores existentes en ella.

2. Aspectos relacionados a viveros.

De la totalidad de explotaciones encuestadas para el presente trabajo, ninguna se dedica a la práctica de hechura de viveros, ni en la zona montañosa de Jalapa existe vivero alguno que pueda surtir de plantas a los fruticultores.

El vivero más inmediato que se encuentra, es el de la Cabecera Municipal de Jalapa, que está a cargo de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), dedicado a la propagación de especies frutales, principalmente durazno, aguacate y cítricos. Las plantitas de manzano que ultimamente han sido plantadas en la zona, se han obtenido de otros viveros de la República, sirviendo como mediador DIGESA Y BANDESA.

En los estratos I y II, hay agricultores que dicen efectuar repoblaciones de sus frutales, sin embargo no compran las plantas ni poseen viveros, sino que las toman de las plántulas que han nacido entre sus plantaciones, especialmente en cuanto ciruelo y perote se refiere.

2.1 Plantaciones injertadas.

Pueden apreciarse al comparar los diferentes estratos, según cuadro No. 1 y gráfica No. 1, que se encuentran plantaciones provenientes de la propagación por medio de la injertación; el porcentaje se incrementa a la medida que desciende el tamaño de la explotación, encontrándose que el estrato III el porcentaje de plantaciones injertadas es de el 55.5 y el estrato IV el 60.8 o/o.

CUADRO No. 1

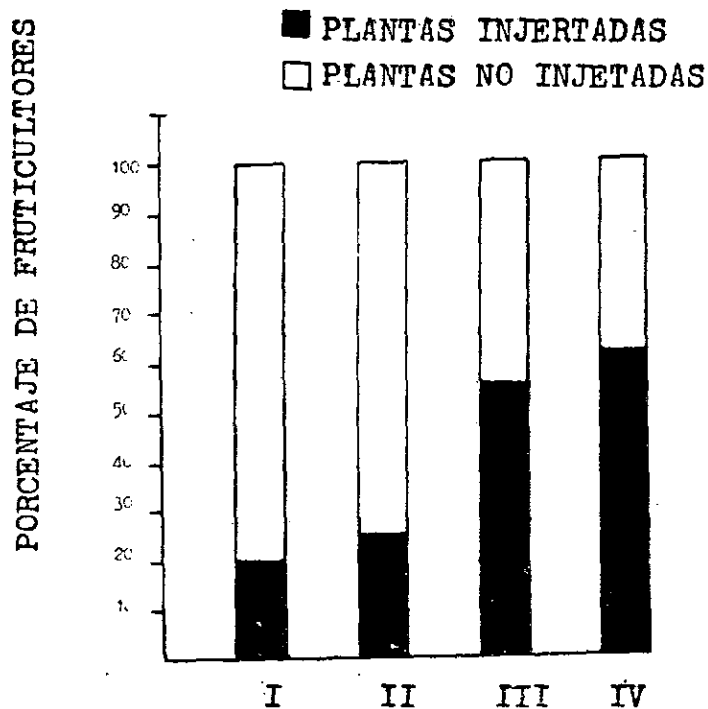
Porcenta de agricultores que poseen plantaciones injertadas con relación a tamaño de explotación agrícola en la zona montañosa de Jalapa, Jalapa.

Tamaño de explotación	o/o
Estrato I	20.0
Estrato II	25.0
Estrato III	55.5
Estrato IV	60.8

De los frutales que se cultivan en la zona, se determinó que en perote y ciruelo es donde menos se utiliza la práctica de la injertación.

En los estratos de menor extensión es donde cuentan con un mayor porcentaje de plantas injertadas, esto se debe principalmente que son plantaciones más jóvenes y que han sido compradas ya injertadas, especialmente de durazno y manzana, con la asistencia técnica y creditica de las instituciones encargadas, como lo son DIGESA Y BANDESA.

GRAFICA No. 1
PLANTACIONES INJERTADAS



TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA (MANZANA)

3. Siembra de frutales.

En la zona donde se llevó a cabo el presente estudio existe el sistema de plantaciones extensivas, aunque la estructura agraria del lugar permite la fruticultura en forma intensiva, desconociéndose por el momento esta técnica de cultivo de frutales.

3.1 Preparación del ahoyado.

La práctica de preparación de ahoyado, con las dimensiones recomendadas, la practican en un mayor porcentajes las explotaciones del estrato III, como se observa en el cuadro No. 2, en donde el 69.4 o/o efectúan la práctica del ahoyado. En un menor porcentaje se encuentran los estratos II y IV, siendo estos del 62.5 o/o y 66.7 o/o respectivamente, lo que se ve que existe una gran variedad entre estos estratos, como puede observarse en la gráfica No. 2.

Los agricultores del estrato I no efectúan la práctica de preparación del ahoyado, esto es debido a que son plantaciones más grandes, dedicadas al cultivo de perote, ciruelo y durazno, en una forma bastante desordenada, siendo plantaciones de bastante edad.

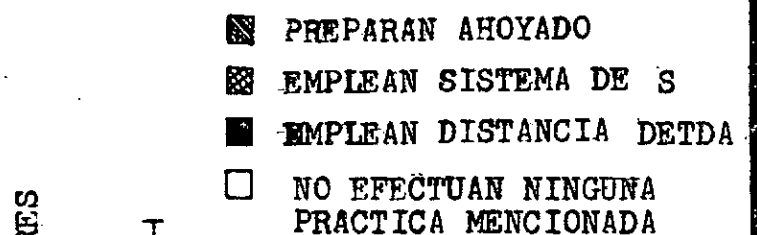
CUADRO No. 2

Relación de la siembra, la metodología y técnica empleada, según tamaño de explotación agrícola en la zona montañosa de Jalapa. (expresado en porcentaje).

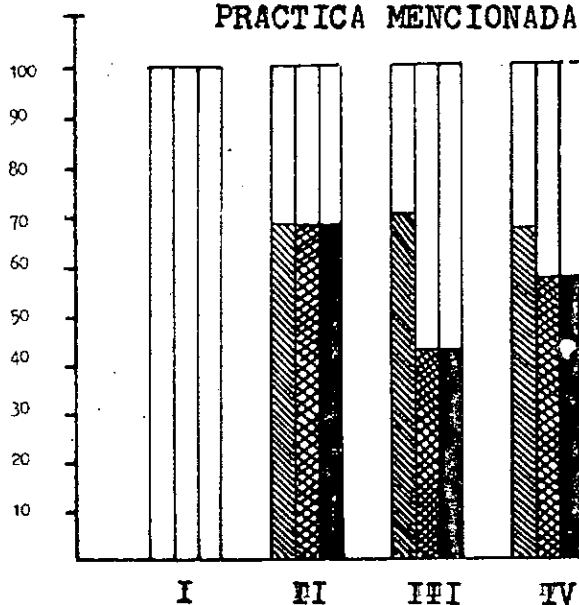
Tamaño de explotac.	Preparan ahoyado	Emplea sist. de siembra	Emplea dis. determina.	Desinfec. ahoyado	Fertilizan ahoyado
Estrato I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Estrato II	62.5	62.5	62.5	50.0	50.0
Estrato III	69.4	41.6	41.6	27.8	27.8
Estrato IV	66.7	55.6	55.6	44.4	44.4

GRAFICA No. 2

PREPARACION DE AHOYO, SISTEMA DE SIEMBRA
Y DISTANCIA DE SIEMBRA DETERMINADA



PORCENTAJE DE FRUTICULTORES



TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA
(MANZANAS)

3.2 Desinfección del ahoyado.

La desinfección del ahoyado, según puede observarse en el cuadro No. 2, es realizada por los fruticultores enmarcados en los estratos II, III y IV, encontrándose que el mayor porcentaje está dentro del estrato II (50 o/o realizan el ahoyado), mientras que en el estrato I no se realiza esta práctica.

3.3 Fertilización

La fertilización en el ahoyado al momento de la siembra de los frutales, como se aprecia en el cuadro No. 2, mantiene las mismas características que para la desinfección y se mantiene las mismas relaciones con respecto al tamaño de las explotaciones; encontrándose que esta práctica se efectúa en los estratos II, III y IV, mientras que en el estrato I no se realiza, encontrándose que el mayor porcentaje en el estrato II, siendo este del 50 o/o, como se aprecia en la gráfica No. 3.

3.4 Sistemas de siembra.

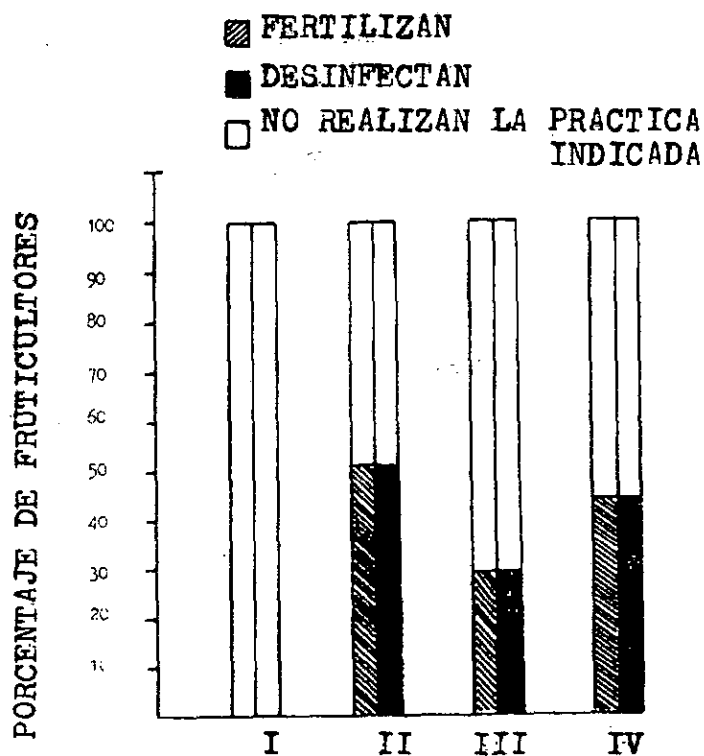
Como puede observarse en el cuadro No. 2, los fruticultores que se encuentran en el estrato I, no emplean ningún sistema de siembra, notándose que están plantados en una forma desordenada. En éste estrato las especies frutales predominantes son perote, ciruelo y durazno, siendo las de mayor edad.

En los estratos II, III y IV, se encuentran plantaciones que mantienen un sistema de siembra, siendo el predominante el sistema al cuadro, con las distancias máximas recomendadas para estas especies frutales.

La situación de la metodología y la técnica de siembra de las plantaciones de frutales, se debe principalmente en que las explotaciones de mayor extensión se encuentran sembradas con perote, ciruelo y durazno siendo estas plantaciones viejas, siendo un tanto difícil para ellos adquirir plantas mejoradas de ciruelo y perote.

GRAFICA No. 3

DESINFECCION Y FERTILIZACION ANTES DE LA SIEMBRA



TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA (MANZANAS)

En el caso de las explotaciones de menor extensión es donde se ha introducido la manzana, además de las otras especies, haciendo necesario las asistencia técnica y el financimientto por parte de las instituciones encargadas, con lo que se ha logrado, en alguna medida, la introducción de algunas prácticas de cultivo.

4. Manejo de la plantación.

4.1 Variedades.

La zona, es una de las tradicionalmente productora de durazno-melocotón, perote y ciruelo, encontrándose un porcentaje muy alto de variedades criollas y estas especies frutales; como lo demuestra la variedad de melocotón Santa María y Jalapa que es muy apetecida.

Desde tiempos muy antiguos estos fruticultores han desarrollado su actividad agrícola en los frutales anteriores y en menor escala en manzano. Hasta el momento del presente estudio no se tiene conocimiento de alguna plantación de pera a nivel comercial; existiendo unicamente una plantación en la granja del Centro Universitario de Sur Oriente con fines de experimentación y poder inducir en los fruticultores el interes por este cultivo.

En el cultivo de manzana, es el único con el que se ha logrado introducir nuevas variedades, como son la Gloria Mundi, Jonathan, Juarez y Winter Banana; mientras que las otras especies de frutales se mantienen con sus anteriores variedades.

4.2 Edad de las plantaciones.

La mayoría de las plantaciones tienen una edad mayor de los 12 años, presentándose el caso del estrato I en donde el 100 o/o de las plantaciones encontradas son mayores de 12 años, como se indica en el cuadro No. 3.

El estrato IV, que corresponde a las explotaciones de menor extensión, es donde se encontró el menor porcentaje de explotaciones con plantaciones mayores de 12 años, al mismo tiempo se encontró el mayor porcentaje de plantaciones de menor, siendo este de 33.3 o/o

CUADRO No. 3

Edad de los frutales según tamaño de explotación agrícola en la zona montañosa de Jalapa, (expresado en porcentaje).

	a 1-6 años	b 7-12 años	c más de 12 años	Edad X de "c"
Estrato I	---	---	100.00	30 años
Estrato II	25.0	25.0	50.0	25 "
Estrato III	13.8	27.8	58.3	32 "
Estrato IV	33.3	22.2	44.4	28 "

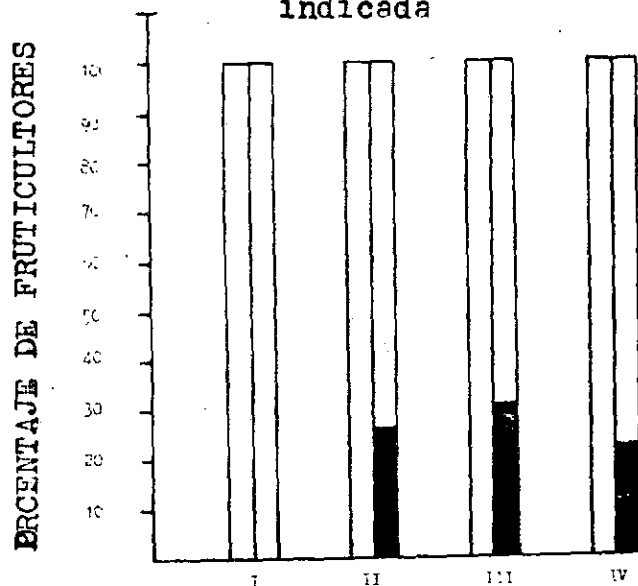
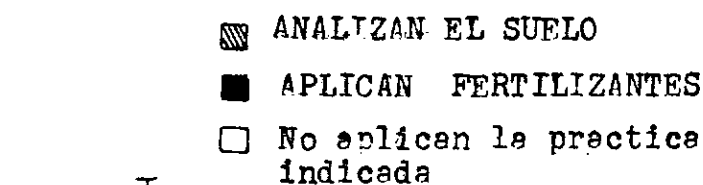
El cuadro anterior nos indica que en las explotaciones de menor tamaño es donde se ha comensado a renovar las plantaciones; mientras que el estrato I las plantaciones tienen un promedio de 30 años, por lo que es importante iniciar un proceso de renovación de plantaciones y buscar la fórmula para que ellos se agencien de recursos necesarios.

4.3 Fertilización.

El uso de fertilizantes químicos, es una práctica que se realiza en un bajo porcentaje en el cultivo de frutales, como se observa en el gráfica No. 4.

La razón fundamental por la que esta práctica no realiza es que el fruticultor desconoce la importancia de la misma, estando acostumbrado por muchos años a ver producir sus árboles sin que le administre fertilizante alguno y aún siguen produciendo, aunque no hay que olvidar el factor económico que en cierto modo es una limitante para el agricultor.

GRAFICA No. 4

ANALISIS DE SUELOS Y APLICACION DE
FERTILIZANTES

TAMAÑO DE EXPLOTACION AGRICOLA
(MANZANAS)

En lo que respecta al análisis de suelos, esta técnica previo a la fertilización no se realiza, lo que demuestra el bajo porcentaje de agricultores que fertilizan sus plantaciones (26.8 o/o), lo hacen sin ningún conocimiento previo de la situación del suelo.

Las fórmulas químicas de fertilizantes más utilizadas, de acuerdo a datos recabados, son las que se encuentran en el mercado de la región tales como Sulfato de Amonio y Urea, siendo estos los que el mismo agricultor utiliza para otros cultivos.

En los estratos que reportan que efectúan la fertilización de sus plantaciones, el número de aplicaciones es de una por año y la época en que la efectúan es después de las caídas de las primeras lluvias. No realizan aplicación de abono orgánico, aunque tienen conocimiento de la importancia y beneficiosa que resulta esta práctica.

4.4 Podas..

La ejecución de esta práctica en las plantaciones frutícolas de la región en general, es poco empleada técnicamente. en algunas plantaciones enmarcadas en los estratos I, II y III efectúan eliminaciones de algunas ramas de las plantas frutales que se encuentran en competencia con otras o que han sido dañadas, notándose que no existe técnica para efectuar este trabajo; encontrándose que las plantaciones han crecido libremente sin que hayan tenido la intervención para darles alguna forma en su crecimiento y desarrollo.

En lo que a las podas de mantenimiento de las plantas frutales se refiere, estas se suscriben a cortar algunas ramas que por el efecto de el peso de los frutos o por el ataque de alguna enfermedad han quedado dañadas, utilizando para estas prácticas las mismas herramientas que utilizan para sus tareas diarias.

4.5 Control fitosanitario.

En cuanto a la incidencia de enfermedades, se detectó que en todos los estratos existe el ataque de más de una enfermedad y que estas en alguna medida influyen en la baja producción y calidad de la fruta, tomando en cuenta que el control de las mismas es relativamente poco.

La enfermedad conocida como Roña (*Venturia inaequalis*) es en la zona una enfermedad incidiosa y que alcanza altos porcentajes de infección en los cultivos de manzana y perote, llegando a provocar grandes pérdidas de la cosecha. Otra enfermedad

que ataca a estos mismos frutales y que se presenta con gran incidencia es el Tizón de Fuego (Erwinia amylovora), provocando, lo mismo que la Roña, mucha pérdida de fruta.

El Momificado del fruto (Monilia frutícola), enfermedad que en los últimos años ha alcanzado altos porcentajes de infección en algunas zonas de la región en los cultivos de durazno—melocotón y ciruelo.

Existen otras enfermedades de menor importancia que las anteriores, pero que conjuntamente provocan una pérdida significativa de fruta, dentro de estas están la Pudrición Negra (Phylospora malorum), Pudrición Amarga (Glomerella cingulata), Enrollamiento de la Hoja (Euphrina deformans).

En lo que se refiere a plagas, la principal y considerada de mayor importancia es el Pulgón Lanígero (Eriosoma lanigerum), siguiendo en su orden de importancia, Escama de San José (Aspidiotus perniciosus), Afidos (Aphis sp.), Araña Roja (Paratetranychus)

Para el combate y control de las enfermedades, no tienen programas determinados, ni regulaciones en las aspersiones; se emplean aisladamente en algunas explotaciones alguna medida de control con productos químicos. Esto sucede cuando un técnico o persona conocedora, les recomienda la aplicación de un determinado fungicida, que en la mayoría de veces el agricultor desconoce el nombre comercial y la acción del pesticida empleado.

Para el control del Pulgón Lanígero (Eriosoma lanigerum), el agricultor ya lo identifica y el control empleado es a base de insecticidas sistémicos, como puede observarse en el cuadro No. 4.

CUADRO No. 4

Fruticultores que emplean productos fitosanitarios en relación al tamaño de explotación agrícola en la zona montañosa de Jalapa, (expresado en porcentaje).

Tamaño de explotación	Fungicidas	Insecticidas
Estrato I	0.0	0.0
Estrato II	0.0	10.00
Estrato III	5.0	12.5
Estrato IV	10.0	22.0

4.6 Control de malezas.

El uso de productos químicos para el control de malezas en los frutales, no es utilizado en esta zona.

En control de malezas lo efectúan en forma manual, empleando para ello azadón o machete. Se han hecho algunas demostraciones a los agricultores con herbicidas selectivos para los frutales, como el Raundop, con muy buenos resultados; pero aún se sigue utilizando el control manual, teniendo presente que en la zona existe suficiente mano de obra. La labor consiste en efectuar chapeas con machete, de tal manera que el suelo no quede totalmente descubierto de vegetación, con lo que de alguna manera evitan la erosión.

5. Producción y mercado.

La producción por unidad de área se considera muy baja en los estratos I y II, y, estos por lógica influyen al momento de analizar el promedio general de la zona.

En términos generales para la fruticultura decidua, se estima que la producción escalonada se debe presentar de la forma siguiente:

En el 4o. años, 20 libras por árbol aproximadamente

En el 5o. año , 30 libras por árbol aproximadamente

En el 6o. año , 50 libras por árbol aproximadamente

En el-7o. año , 100 libras por árbol aproximadamente

Después del 7o. año puede aumentar la producción de 2 a 3 quintales o más por árbol, dependiendo, desde luego. 1) de las variedades, 2) los cuidados culturales y 3) cuidados fitosanitarios que se le den al mismo.

El fruticultor de la zona acostumbra dar sus resultados en quintales de fruta por cuerda de 40 x 40 varas, cuando se trata de la producción. En la gráfica No. 5 se pueden observar las producción medias por estratos, lo que manifiesta que las plantaciones que se encuentran en los estratos de menor tamaño, dan los promedios más altos.

Hay que hacer resaltar que los frutales que dan los mayores rendimientos en la zona, es el perote y durazno, tanto por árbol como por unidad de área. En cuanto a manzana se puede decir que son plantaciones mucho más jóvenes que las de durazno,

perote y ciruela, por lo que se espera que los resultados en rendimiento actuales, sean superados.

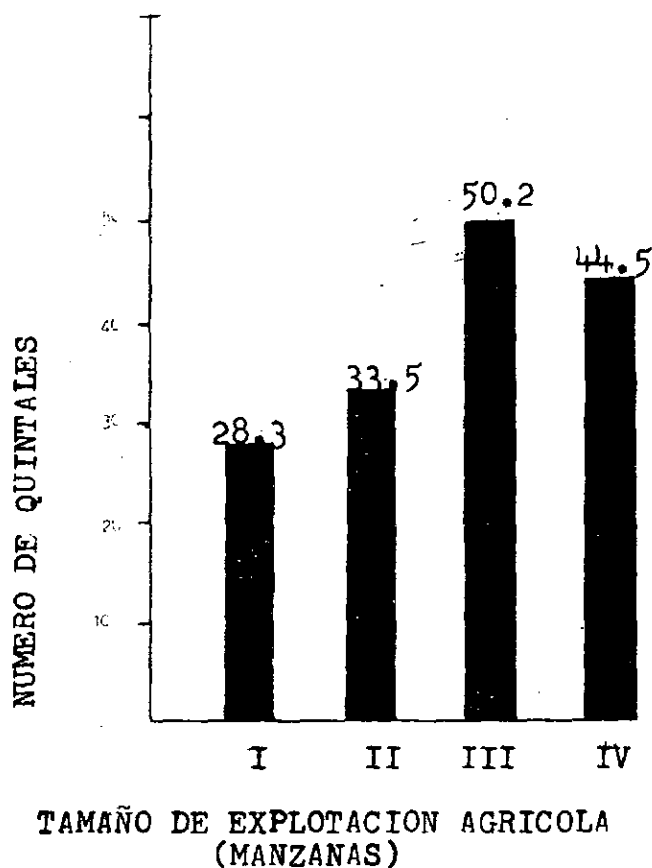
La comercialización de estos productos frutícolas, se efectúa en un 80 o/o en la propia zona montañosa de Jalapa y el otro 20 o/o en el mercado de Jalapa.

En el mercado local que posee la zona montañosa, la venta de la cosecha se hace con personas intermediarias que poseen camiones y llegan a comprar la fruta, los cuales transportan estos productos a la República de El Salvador y a otros lugares del país. Estas transacciones comerciales tienen días específicos para efectuarse, siendo los días de mercado miércoles y viernes de cada semana.

El precio de los productos frutícolas es variable, dependiendo de la época, tamaño y calidad del producto, oscilando los precios en durazno—melocotón entre 4 y 15 quetzales por quintal, ciruela entre 4 y 6 quetzales y manzana y perote entre 10 y 25 quetzales por quintal.

GRAFICA No. 5

RENDIMIENTOS MEDIOS POR ESTADOS
(QUINTALES)



6. Educación agrícola y asistencia técnica

Se determinó que los agricultores tienen un bajo nivel educacional, esto relacionado con los conocimientos que poseen de el cultivo de frutales. Este conocimiento está basado unicamente en la experiencia de muchos años dedicados al cultivo de estas plantas; del número de agricultores encuestados, ninguno ha participado en cursillos o charlas, ni reciben publicaciones sobre el cultivo de árboles frutales.

La asistencia técnica que reciben es proporcionada por las instituciones del estado que funcionan en el municipio de Jalapa, tales como la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA), Movimiento Guatemalteco de Reconstrucción Rural (MGRR) e Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA). En años anteriores algunas de ellas han tratado de impulsar algunos programas frutícolas y que en la actualidad éstos programas se han quedado en las fases primarias sin que se tengan datos sobre sus logros.

V. DISCUSION GENERAL

En base a los resultados que se presentan en capítulo anterior y que se sintetizan en el caudro No. 5, el análisis de los mismos indican que el nivel de tecnología empleado en el cultivo de frutales decídúos en la zona es bajo.

En lo que respecta a la infraestructura, se determinó que la zona posee unicamente dos vías de acceso y que algunas de las explotaciones frutícolas dentro de los diferentes estratos, quedan serca de estas vías; por lo que el resto se comunican con estas por medio de caminos vecinales y veredas, lo que en determinada época del año dificulta el acceso a las mismas.

En lo referente a viveros y obtención de plantas, generalmente las obtienen del vivero ubicado en el municipio de Jalapa, ya sea que ellos las produzcan o que las obtengan de los demás viveros frutícolas del país; esto en lo que se refiere a plantas de durazno y manzana, ya las plantas de perote y ciruelo, ellos mismos las obtienen de las que nacen bajo las plantaciones de la zona.

La mayoría de plantaciones son viejas y de variedades criollas, notándose que en las plantaciones nuevas si existe alguna tendencia mínima a la introducción de nuevas variedades.

La fertilización, es una práctica que se efectua muy poco en la zona y no realiza análisis de suelo. Se determinó que el 26.8 o/o del total de agricultores encuestados realizan la fertilización, siendo el estrato III el que mayor realiza esta práctica (30 o/o) y en el estrato I no se realiza.

El control de malezas se efectua totalmente en forma manual en todos los estratos y todos efectuan esta práctica. Los productos químicos no se usan para controla malezas.

En relación a las podas, esta es una práctica que en forma tecnicamente bien manejada y sistematizada no se efectua, lo que el fruticultor hace es una eliminación de ramas que de alguna manera se han dañado y no como la práctica importante en el cultivo de frutales.

CUADRO No. 5

Índice de Nivel de tecnología por tamaño de explotación Agrícola en la zona montañosa de Jalapa

Tamaño de Explotación (Mzs.)	Preparación del Aboyado	Desinfección del suelo	Fertilización antes de la siembra	Siembra		Manejo de la Plantación							100	Índice tecnológico.
				Emplea método	Distancia determinada	Variedades	Injertación	Fertilización	Análisis de suelo	Podas	Cont. Fitosa			
											Plagas	Enfermedades		
Estrato I	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1
Estrato II	62.5	50.0	50.0	62.50	62.5	25.0	25.0	25.0	0.0	0.0	10.0	0.0	3.7	2
Estrato III	69.4	27.8	27.8	41.6	41.6	30.6	55.5	30.5	0.0	0.0	12.5	0.0	3.4	2
Estrato IV	66.7	44.4	44.4	55.6	55.6	60.5	60.8	22.2	0.0	0.0	22.0	10.0	4.4	2

Índice tecnológico 0-3 1; 3-6 2; 6-9 3; 9-12 4

En la mayor parte de explotaciones se determinó que existe incidencia de plagas y enfermedades, principalmente el Pulgón Lanígero (*Eriosoma Lanigerum*), la Roña (*Venturia inaequalis*) y el momificado de los frutos (*Monilla fruticola*). En los estratos I, II, III no efectúan ningún control de enfermedades y solo el 10 o/o en el estrato IV efectúa este control. El control de plagas se efectúa en un mayor grado, encontrándose que en el estrato I es el único que se efectúa y el estrato que en mayor porcentaje se efectúa es el IV en un 22 o/o.

El promedio general de producción de la zona es de 47.6 quintales por manzana, teniéndose diferencias bien marcadas entre los diferentes estratos, ya que el promedio ponderado del estrato I es de 28.3 quintales por manzana y el de el estrato III es de 50.1 quintales por manzana, siendo estos los dos extremos.

En esta observación se nota que la producción se incrementa conforme las explotaciones se hacen más pequeñas, a excepción del estrato IV, que tiene un promedio de producción de 44.5 quintales por manzana, pero en términos generales se presenta la tendencia.

Dentro de la zona se detectó que el 89.88 o/o de las 850 explotaciones, según apéndice No. 3 poseen una extensión menor de las 3 manzanas, lo que nos indica que existe un marcado minifundio. Los frutales que existen en un mayor porcentaje son el perote con 47.06 o/o y el durazno con el 24.7 o/o que juntos ocupan el 71.76 o/o de los frutales, siguiendo el ciruelo con 18.82 o/o y el manzano con 9.41 o/o. No se detectó que exista plantación comercial de pera, la única hasta el momento es la que posee el Centro Universitario de Sur Oriente con fines de experimentación y extensión encontrándose en sus primeras etapas de desarrollo.

El mercadeo de la fruta en un 80 o/o se efectúa en el mercado local de la zona y un 20 o/o en el mercado del municipio de Japala. Toda la transacción se efectúa a intermediarios, que transportan la fruta a otros lugares del país y gran parte sale hacia la vecina República de El Salvador.

VI. CONCLUSIONES

1. En la zona montañosa del departamento de Jalapa, el cultivo de árboles frutales es bastante generalizado y constituye uno de los más importantes para la economía del agricultor. Las condiciones climáticas son apropiadas para el buen desarrollo de estas plantas.
2. Se determinó, que del total de las explotaciones encuestadas el 90 o/o poseen una extensión menor de las 3 manzanas y el 94 o/o de las explotaciones tienen extensión menor de las 6 manzanas, lo que nos indica que en la zona de estudio existe una acentuado minifundio.
3. Se estableció que existen dos niveles de tecnología en el cultivo de árboles frutales en la zona. El nivel más bajo está representado por las explotaciones que conforman el estrato I y el nivel más alto lo conforman los estratos II, III y IV, así:

Nivel 1: estrato I (las explotaciones más grandes)

Nivel 2: estratos II, III y IV (resto de explotaciones)

4. El índice de tecnología más alto, no significa que se tenga un alto grado de tecnología, sino que se emplean ciertas técnicas con relación a los otros estratos con quienes se hacen comparaciones.
5. De las prácticas seleccionadas en el nivel 1, se pudo determinar que todas fueron limitantes para alcanzar un mayor grado de tecnología, siendo esto reflejado en el bajo promedio de producción.
6. De las prácticas seleccionadas en el nivel 2, se pudo determinar que la mayor fueron limitantes para alcanzar un mayor grado de tecnología, y las que en un mayor grado se manifiestan son los rubros: variedades, análisis de suelos, podas, enfermedades, plagas y fertilización.
- 7
7. En términos generales, la zona montañosa de Jalapa posee una baja tecnología en lo relacionado al cultivo de frutales decíduos, siendo la principal causa de los bajos rendimientos de la producción de fruta.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se hace necesario, dada la importancia que tiene la fruticultura a nivel regional como nacional, implementar programas de tecnificación de gran envergadura.
2. En la tecnificación se debe poner énfasis en: variedades, análisis de suelos, fertilización, podas y control de plagas y enfermedades. Mediante la hechura de viveros conteniendo nuevas variedades consideradas como prometedoras para el medio, proporcionando los medios viables para su adquisición y con una debida asistencia técnica y constante, se podrá elevar el desarrollo de la fruticultura en la zona.
3. Debido a que todas las prácticas seleccionadas fueron limitantes a la producción, se hace necesario una reorientación de la política de asistencia técnica a efecto de poder incrementar los promedios de producción de la zona.
4. Proporcionar a los agricultores de la zona los concomientos de la tecnología del cultivo de frutales decíduos, mediante la implementación de cursillos.
5. En todos los estratos se hace necesario un tipo de organización adecuada, para que puedan demandar mejores condiciones de mercadeo para sus productos frutícolas y mejorar las condiciones de asistencia técnica y crediticia.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. AREVALO, B. **Fruticultura decídua de Guatemala.** Guatemala, Landivar, 1979. 245p
2. BANCO DE GUATEMALA. **Estudio económico y memoria de labores, año 1974.** Guatemala, 1975. pp. 120 – 160
3. BENITEZ, J. **Fruticultura.** Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1977. 80 p.
4. BO, L. M. **Cultivo moderno de los árboles frutales.** Barcelona, España. Deveschi, 1976. 181 p.
5. CARAVANTES, J.C. **Análisis del nivel tecnológico empleado en la producción de café, según tamaño de explotación agrícola en el Municipio de Nuevo Progreso, San Marcos.** Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980 50 p.
6. CASTALLANOS CAMBRANES, J.C. **Introducción a la historia del desarrollo agrícola de Guatemala.** Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. 160 p.
7. COUNTANCEAU, M. **Fruticultura.** 2a. ed. Barcelona, España, Oikus-Tau, 1971. 608 p.
8. ESTRADA, L.R. **Análisis agroeconómico del cultivo del hule en Guatemala y sus perspectivas para el desarrollo de la zona norte.** Tesis Ing. Agro. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1979. 112 p.
9. FABREGAS, J. **Cultivo del manzano.** 4a. ed. Barcelona España, Síntesis, 1969. 194 p.

10. -----. **Cultivo del ciruelo.** 2a. ed. Barcelona, España, Síntesis, 1975. 92 p.
11. FERRER, F. **Fruticultura.** Madrid, España, Dossat, 1975. 206 p.
12. FRANCHETTI, G.L. **La comercialización de frutas y hortalizas de clima templado en Guatemala.** Guatemala, Programa FAO/INDECA, 1976. 94 p.
13. HOLDRIGE, L. **Zonificación ecológica de Guatemala.** Guatemala, Ministerio de Agricultura / SCIDA, 1958. 19 p.
14. JERONIMO, F. **Estudio taxonómico y ecológico de las malezas de la región oriental y sur-oriental de Guatemala.** Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. 55 p.
15. JUSCAFRESA, B. **El peral y el manzano; nuevos métodos de cultivo.** Barcelona, España, Sarrahima y Urpi, 1970. 96 p.
16. -----. **Arboles frutales, cultivo y explotación.** 5a. ed. Barcelona España, AEDOS, 1975. 396 p.
17. -----. **Melocotonero, albaricoquero, ciruelo y cerezo, nuevos métodos de cultivo.** Barcelona, España. Sarrahima y Urpi, 1969. 111p.
18. LEIVA, J.M. **Evaluación de los componentes tecnológicos aplicados al cultivo de maíz en Jutiapa.** Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1979. 36 p.
19. LITTLE, MT. y JACKSON, F. **Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura.** México, Trillas, 1975. 270 p.

20. LOMA, J.L., DE LA. **Experimentación agrícola.** 2a. ed. México, UTEHA, 1966. 493 p.
21. MORALES, C.H. **Estudio sobre la comunidad agraria de Santa María Xalapán, Jalapa.** Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos Facultad de Agronomía, 1979. 66 p.
22. RAVEL D'ESCLAPON, G., DE. **Variedades americanas de manzanos.** Barcelona, España, Oikos-Tau, 1970. 291 p.
23. ----- **Nuevo tratado de fruticultura.** 2a. ed. Barcelona, España, Blume, 1976. 112 p.
24. REBOUR, H. **Frutales mediterráneos.** Madrid, España, Ediciones Mundi-Prensa, 1971. 410 p.
25. RIVERA, M. **La fruticultura decídua como factor de cambio para el desarrollo del sector agrícola del altiplano.** Tesis Lic. Econ. Guatemala, Universidad de San Carlos, Centro Universitario de Occidente, 1977. 151 p.
26. SANTA MARIA, G. y MONZON, A. **Estructura general y lógica para la elaboración de publicaciones agrícolas técnicas.** Turrialba, Costa Rica, IICA, 1973. 11 p.
27. SIMMONS, C., TARANO, J. y PINTO, J. **Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala.** Guatemala, Jose de Pineda Ibarra, 1959. pp. 393 - 417
- 2
28. TAMARO, D. **Tratado de fruticultura.** 4a. ed. Barcelona, España, Gustavo Gili, 1974. 939 p.

29. TISCORNIA, J. **Cultivo de plantas frutales.** Buenos Aires, Argentina, Albatros, 1975. 370 p.
30. VALENZUELA, W. **Propedeutica para la elaboración de tesis profesionales.** Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Asociación de Estudiantes de Derecho, 1970. 12 p.
31. VALLE, L.A., DEL, "et al". **Proyecto para el fomento de frutales decíduos en el altiplano de Guatemala.** Guatemala, Banco de Guatemala, Departamento de Investigaciones Agropecuarias e Industriales, 1964. 60 p.
32. VILLATORO, C. **Consideraciones para el establecimiento de un programa de frutales decíduos en el altiplano de Guatemala.** Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1975. 37 p.
33. ZAMORA, J.A. **Estudio de los niveles tecnológicos utilizados en las fincas que cultivan caña de azucar en el departamento de Escuintla.** Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. 40 p.

Vo. Bo.

Lic. Olga Ramírez Castañeda

IX. APENDICE

1. Boleta técnica de encuesta
2. Cálculo de la media de producción del área
3. Estructura de la zona frutícola del departamento de Jalapa
4. Posición fisiográfica, material madre y características de los suelos de la zona montañosa de Jalapa
5. Características importantes de los suelos que influyen su uso.

APENDICE No. 1
BOLETA DE INVESTIGACION

Entrevista No. _____

Fecha: _____

I. Identificación y Localización de la Explotación:

- a. Nombre de la Explotación: _____
- b. Propietario: _____
- c. Administrador: _____
- d. Municipio: _____ Aldea: _____
Caserío: _____

II. Características de la Explotación:

- a. Extensión total: _____
- b. Area sembrada con frutales: _____
- c. Area sembrada con otros cultivos: _____
Bosques: _____ Pastos Naturales: _____
- d. Topografía del área sembrada con frutales; plana: _____ o/o
ondulada: _____ o/o; quebrada: _____ o/o
- e. Vías de acceso a la explotación:
 - () Transitable con vehículo todo el tiempo
 - () Transitable con vehículo solo en verano
 - () En ningún tiempo es transitable con vehículo

- f. Existe fuente de agua: Sí () , No ()
Aprovechable para riego: Sí () , No. ()

OBSERVACIONES:

III. Información Agronómica:

- a. Frutales que cultiva:

Manzano, área sembra: _____, producción: _____

Durazno, área sembrada: _____, producción: _____

Ciruelo, área sembrada: _____, producción: _____

Perote, área sembrada: _____, producción: _____

peral, área sembrada: _____, producción: _____

- b. Variedades:

Manzano: _____

Durazno: _____

Ciruelo: _____

Perote: _____

Peral: _____

- c. Produce sus propias plantas, Sí () , No ()

En donde las adquiere: _____

- d. Edad de la plantación:

1 a 6 años: _____ o/o, frutales: _____

7 a 12 años: _____ o/o, frutales: _____

12 años a más: _____ o/o, frutales: _____

e. Sistemas de siembras:

- () al cuadro, frutales: _____
- () rectangular, frutales: _____
- () tresbolillo, frutales: _____
- () sin ningún sistemas, frutales: _____

f. Distancia de siembra, según sistema empleado: _____

g. Emplea curvas a nivel en la plantación de frutales: Sí (), No ()

h. Efectua plateos en su pantación de frutales: Sí (), No ()

i. Efectua podas en su plantación de frutales: Sí (), No ()

Sistema	frutal
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

j. Ha sido injertada su plantación: Sí (), No ()

Frutal	patron	tipo de injerto
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

k. Usa fertilización química: Sí (), No ()

Frutal	ferilizante	dosis	veces/año	época
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

l. Usa abono orgánico: Sí (), No ()

Cantidad usada: _____, aplicaciones/año: _____

Epoca de aplicación: _____

m. Realiza análisis de suelo: Sí (), No ()

n. Realiza control de malezas: Sí (), No ()

Manual: No. de limpias por año: _____, frutales: _____

Química: productos utilizados: _____,

aplicaciones/año: _____, época: _____,

frutales: _____

ñ. Enfermedades más importantes: _____

o. Plagas más importantes: _____

p. Emplea pesticidas para el control de plagas y enfermedades:

Sí (), No ()

Insecticidas

Fungicidas

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

OBSERVACIONES:

IV. Conocimientos del Fruticultor:

- a. Ha recibido cursillos sobre fruticultura: Sí (), No ()
- b. Recibe boletines o revistas técnicas: Sí (), No ()
- c. Participa en seminarios de fruticultura: Sí (), No ()
- d. Recibe asesoría técnica de alguna institución: Sí (), No ()

Instituciones que le proporcionan asesoría: _____

OBSERVACIONES:

Estimación de la Media del Estrato I

$$\bar{Y}_I = \frac{N_I \bar{Y}_{IM}}{N_I} + \frac{N_I \bar{Y}_{ID}}{N_I} + \frac{N_I \bar{Y}_{IC}}{N_I} + \frac{N_I \bar{Y}_{IP}}{N_I}$$

$$\bar{Y}_I = \frac{20 (27.2)}{50} + \frac{10 (17.2)}{50} + \frac{20 (35.0)}{50}$$

$$\bar{Y}_I = 28.32 \text{ qq./Mz.}$$

Estimación de la Media del Estrato II

$$\bar{Y}_{II} = \frac{N_{II} \bar{Y}_{IIM}}{N_{II}} + \frac{N_{II} \bar{Y}_{IID}}{N_{II}} + \frac{N_{II} \bar{Y}_{IIC}}{N_{II}} + \frac{N_{II} \bar{Y}_{IIP}}{N_{II}}$$

$$\bar{Y}_{II} = \frac{3 (8.4)}{36} + \frac{10 (27.2)}{36} + \frac{7 (25.8)}{36} + \frac{16 (45.5)}{36}$$

$$\bar{Y}_{II} = 33.5 \text{ qq./Mz.}$$

Estimación de la Media del Estrato III

$$\bar{Y}_{III} = \frac{N_{III} \bar{Y}_{III1}}{N_{III}} + \dots$$

$$\bar{Y}_{III} = \frac{68 (24.5)}{681} + \frac{160 (54.5)}{681} + \frac{128 (25.8)}{681} + \frac{325 (63.0)}{681}$$

$$\bar{Y}_{III} = 50.2 \text{ qq./Mz.}$$

Estimación de la Media del Estrato IV

$$\bar{Y}_{IV} = \frac{9 (21.0)}{83} + \frac{20 (43.6)}{83} + \frac{15 (30.1)}{83} + \frac{39 (56.0)}{83}$$

$$\bar{Y}_{IV} = 44.5 \text{ qq./Mz.}$$

Estimación de la Media del Area

$$\bar{Y}_{Area} = \frac{N_I \bar{Y}_I}{NT} + \frac{N_{II} \bar{Y}_{II}}{NT} + \frac{N_{III} \bar{Y}_{III}}{NT} + \frac{N_{IV} \bar{Y}_{IV}}{NT}$$

$$\bar{Y}_{\text{Area}} = \frac{50 (28.3)}{850} + \frac{36 (33.5)}{850} + \frac{681 (50.2)}{850} + \frac{83 (44.5)}{850}$$

$$\bar{Y}_{\text{Area}} = 47.6 \text{ qq./Mz.}$$

Varianza estimada del estimador de la media de producción

$$V_{(\bar{Y})} = \frac{(\bar{Y}_I - \bar{Y}_{Ar})^2 + (\bar{Y}_{II} - \bar{Y}_{Ar})^2 + (\bar{Y}_{III} - \bar{Y}_{Ar})^2 + (\bar{Y}_{IV} - \bar{Y}_{Ar})^2}{n (n-1)}$$

$$V_{(\bar{Y})} = \frac{(28.3-47.6)^2 + (33.5-47.6)^2 + (50.2-47.6)^2 + (44.5-47.6)^2}{97 (96)}$$

$$V_{(\bar{Y})} = 0.0631$$

Coefficiente de variación

$$C. V. = \frac{\sqrt{V_{\bar{Y}_{\text{Area}}}}}{\bar{Y}_{\text{Area}}} \times 100$$

$$C. V. = \sqrt{\frac{0.0631088}{47.6}} \times 100$$

$$C. V. = 0.53 \text{ o/o}$$

CUADRO No. 6

RENDIMIENTOS ESTRATIFICADOS POR ESPECIES DE FRUTALES

Tamaño de Explotación	Frutales	qq. / cuerda (40 x 40 varas)	qq. / Mz.	Kg. / Ha.	Lbs. / árbol
Estrato I	Manzano	-----	-----	-----	-----
	Durazno	4.35	27.2	1789.0	25.0
	Ciruelo	2.75	17.2	1115.9	20.0
	Perote	5.60	35.0	2268.0	50.0
Estrato II	Manzano	1.34	8.4	680.4	15.0
	Durazno	4.35	27.2	1769.0	25.0
	Ciruelo	4.13	25.8	1673.8	30.0
	Perote	7.28	45.5	2948.4	65.0
Estrato III	Manzano	3.92	24.5	1587.6	35.0
	Durazno	8.72	54.5	3538.1	50.0
	Ciruelo	4.13	25.8	1673.8	30.0
	Perote	10.08	63.0	4082.4	90.0
Estrato IV	Manzano	3.36	21.0	1360.8	30.0
	Durazno	6.98	43.6	2830.5	40.0
	Ciruelo	4.82	30.01	1952.7	35.0
	Perote	8.96	56.0	3628.8	80.0

APENDICE No. 3

CUADRO No. 7

**ESTRUCTURA DE LA ZONA FRUTICOLA DEL DEPARTAMENTO DE JALAPA
DISTRIBUCION DE LAS EXPLOTACIONES SEGUN TAMAÑO**

TAMAÑO DE EXPLOTACION	FRUTALES									
	MANZANA		DURAZNO		PEROTE		CIRUELO		TOTAL	
	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
Estrato I (más de 6 Manzanas)	----	----	20.0	2.35	20.0	2.35	10.0	1.18	50.0	5.88
Estrato II (de 3 a 5.9 Mzs.)	3.0	0.35	10.0	1.18	16.0	1.88	7.0	0.82	36.0	4.24
Estrato III (de 1 a 2.9 Mzs.)	68.0	8.00	160.0	18.82	325.0	38.24	128.0	15.06	681.0	80.12
Estrato IV (menos de 0.9 Mzs.)	9.0	1.06	20.0	2.35	39.0	4.59	15.0	1.76	83.0	9.76
TOTAL.....	80.0	9.41	210.0	24.70	400.0	47.06	160.0	18.82	850.0	100.00

APENDICE No. 4

CUADRO No 8
POSICION FISIOGRAFICA, MATERIAL MADRE Y CARACTERISTICAS DE LOS
PERFILES DE LOS SUELOS DE LA ZONA MONTAÑOSA DE JALAPA

Serie	Símbolo	Material Madre	Relieve	Drenaje Interno	SUELO SUPERFICIAL			SUBSUELO			
					Color	Textura y Consisten.	Espe. Aprox.	Color	Consistencia	Textura	Espesor Aprox.
ALZATATE	Ae	Ceniza o toba vol. cementada pomáceo	fuertemente ondulado a escarpado.	Bueno	café oscuro	Franca; Friable	25 a 35 cms	café rojizo	Friable Plástica cuando húmedo	Arcillosa	50 a 60 cms
COMANCHA	Cm	Ceniza vol. de color claro	Ondulado a quebrado	Bueno	Café muy oscuro	Franca; Friable	50 cms	café amarillento	Friable	Franco Arcillosa	75 cms
JALAPA	Jl	Ceniza vol. Cementada de color claro	Escarpado	Bueno	Gris oscuro	Franco arenoso fina; suelta a friable	10 a 15 cms	Amarillo grisáceo	Friable	Franco arcillo-arenoso	20 cms

Fuente: Simmons, Clasificación de reconocimiento de los suelos de Guatemala (27)

CUADRO No. 9

SUELOS DE LA ZONA MONTAÑOSA DE JALAPA
CARACTERISTICAS IMPORTANTES QUE INFLUENCIAN SU USO

SERIE	Símbolo	Declive Dominante (a/o)	Drenaje a través del suelo	Capacidad de abastecimiento de ha.	Capa que limita la penetración de raíces	Peligro de Erosión	Fertilidad Natural	Problemas especiales en el manejo de suelos
ALZATATE	Ae	10 - 20	Moderado	Alta	Ninguna	Alta	Regular	Control de Erosión y mantenimiento de fertilidad
COMANCHA	cm	6 - 10	Rápido	Alta	Ninguna	Alta	Regular	Control de Erosión, peligro de heladas
JALAPA	Jl	15 - 25	Rápido	Muy Baja	Ceniza vol. cementada a 30 - 50 cms.	Alta	Regular	Sequía y Control de Erosión

FUENTE: Simmons. Clasificación y Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala (27)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Referencia
Asunto
.....

FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1548

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

"IMPRIMASE"

DR. ANTONIO A. SANDOVAL S.
D E C A N O



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central
Sección de Tesis