UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARACTERIZACION DEL CULTIVO DE PERSIMÓN (*Diospyros kaki* L.), EN EL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

EDGAR RENE CRUZ MUS

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRONOMO

EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

Guatemala, agosto de 1999

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Ing. Agr. EFRAIN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA

DECANO	**Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera**
VOCAL I	**Ing. Agr. Walter García Tello**
VOCAL II	**Ing. Agr. William Roberto Escobar López**
VOCAL III	**Ing. Agr. Alejandro Arnoldo Hernández Figueroa**
VOCAL IV	**Br. Oscar Javier Guevara Pineda**
VOCAL V	**Br. José Domingo Mendoza Cipriano**
SECRETARIO	**Ing. Agr. Edil Rene Rodríguez Quezada**

Guatemala, agosto de 1,999.

Miembros Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía

Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "CARACTERIZACION DEL CULTIVO DE PERSIMON (*Diospyros kaki* L.), EN EL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ". Presentado como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que la presente investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, me suscribo,

Atentamente,

Edgar René Cruz Mus

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:	**Eterno creador, gracias por darnos vida y alcanzar nuestros objetivos.**
A MIS PADRES:	**Ofelia Mus de Cruz y José Victoriano Cruz Estrada, padres ejemplares, mi triunfo va con todo el amor y cariño por el apoyo que me brindaron.**
A TODOS MIS HERMANOS (AS):	**Mis respetos y éxitos en su vida.**
A MI HIJA:	**Allison René Cruz Milian, con mucho amor.**
A LA MADRE DE MI HIJA:	**Ana Belén Milian Milian, con mucho cariño y admiración.**
A MIS ABUELOS:	**Benjamin Cruz Aguilar, Emilio Mus, Eulalia Lem (Q.E.P.D.)**
A MI ABUELA:	**Bernarda Estrada, con cariño.**
A TODO MIS SOBRINOS (AS):	**Muchos éxitos en su vida.**
A MI MAESTRO:	**Ernesto Carrillo (Q.E.P.D.)**

TESIS QUE DEDICO

A:

Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala.

La Escuela Nacional Urbana para Varones e Instituto de Educación Básica, San Cristóbal Verapaz.

Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Cobán, Alta Verapaz.

San Cristobal Verapaz, Alta Verapaz.

Todas las familias que me brindaron hospitalidad en sus hogares para que mi meta se hiciera una realidad.

Mis excompañeros de trabajo, INAB Sub-regió II-6 y Proyecto Lachuá, INAB, UICN.

Todos mis amigos y amigas

Todos los agricultores de Guatemala, en especial a los de Alta Verapaz.

AGRADECIMIENTOS:

A:

Mis asesores Ing. Agr. Negli René Gallardo P., Ing. Agr. Udine Rolando Aragón e Ing. Agr. Mario Cabrera Madrid, por su apoyo incondicional en la ejecución de la investigación.

Ing. Agr. Anibal Sacbaja e Ing. Agr. Mario Prera por sus aportes en la realización de la investigación.

Ing. Agr. Rudy Vázquez, Ing. Horacio Ramírez y Lic. Braudio Moran por el apoyo proporcionado.

Mi hermano Ing. Agr. César Arturo Cruz Mus por el apoyo en la ejecución de la investigación.

Jorge Heineman y familia por los aportes dados para hacer realidad este trabajo de investigación.

Todos los agricultores de Alta Verapaz, en especial a los de San Cristóbal Verapaz.

INDICE

INDICE DE CUADROS

INDICE DE FIGURAS

CARACTERIZACION DEL CULTIVO DE PERSIMON (*Diospyros kaki* L.), EN EL DEPATAMENTO DE ALTA VERAPAZ.

CHARACTERIZATION OF PERSIMON CROP (*Diospyros kaki* L.) ON ALTA VERAPAZ, GUATEMALA.

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en el Departamento de Alta Verapaz. El estudio consistió en caracterizar el cultivo de persimón (*Diospyros kaki* L.), el cual se concretó en determinar su estado fitosanitario, enfermedades, entomofauna asociada, bromatología, análisis sensorial, estado nutricional de los suelos, aspectos agronómicos generales de las plantaciones y aspectos de comercialización, con el fin proporcionar recomendaciones aplicables al mejoramiento de la productividad del cultivo. El cultivo fue objeto de un análisis económico financiero de la producción en monocultivo y en asocio con café.

El estudio utilizó la metodología siguiente: a) se recopiló información específica de las diferentes localidades bajo estudio utilizando para ello una boleta de encuesta, b) para conocer las características químicas y físicas de los suelos se utilizó un muestro sistemático, c) para el análisis de tejido la metodología propuesta por Chapman y Pratt, d) para la entomofauna y enfermedades asociadas al cultivo un muestreo al azar, llevando las muestras al laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario del Norte, e) el análisis sensorial se realizo con 20 estudiantes de sexto perito Contador de la Escuela de Comercio de Cobán Alta Verapaz evaluando las variedades Kostata, Hatchiya y Toyama f) el análisis proximal o bromatológico en el laboratorio del INCAP. La información ordenada y tabulada se analizó mediante el uso de estadística descriptiva para las variables cuantitativas usando cuadros y figuras para las variables cualitativas mediante el uso de porcentajes.

Los productores manifestaron ser dueños de sus tierras; el cultivo se encuentra en áreas que van desde 0.04 Has, hasta 2 hectáreas, encontrando un 21% de productores con más de 0.7 hectáreas; la topografía donde se

cultiva va desde plana a quebrada ubicándose en mayor porcentaje en las onduladas y quebradas. En cuanto a la forma de cultivar y el tipo de propagación utilizado, un 69.2% lo hace como monocultivo y el 30.8% como asocio, los productores que realizan esta última práctica lo realizan con el café y ornamentales.

En Alta Verapaz hay poca información en lo que se refiere a las variedades; sin embargo mediante el presente trabajo se logró evaluar tres, que son las que se encuentran cultivadas y que tienen buena aceptación por los consumidores que son la *Hatchiya, Kostata* y *Toyama*, con un peso que va de 125 a 300 gramos. El tipo de suelos donde es cultivado es franco-arcilloso y franco-arenoso con abundancia de materia orgánica, característicos de las series Carcha, Tamahú, Chixoy y Cobán, cuyo material original son los suelos Kársticos. Las enfermedades encontradas fueron: *Antracnosis* causada por *Collettotrichun_sp.*, *Gomosis, Fumagina, Cercospora y Pestalotia sp.* afectando las hojas, receptáculos y frutos; pero que no causan daños económicos. *Collettotrichum sp. y Pestalotia sp.*, son enfermedades que se presentan en post-cosecha. La *Gomosis* ocasiona ahorcamiento de la base de tallos y ramas y la *Fumagina* aparece por la incidencia de pulgones en el árbol, causando daños específicamente en la transpiración de la planta.

Dentro de la entomofauna asociada al cultivo según datos recabados un 21% de los daños son por taltuza (*Geomis* sp.), un 18% por araña roja (*Tetranichus* sp.), el 16% por mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*), 14% por mosca de la fruta (*Anastrepha* sp.) un 12% por diferentes aves como: Chorchas (*Icterus* sp.), sharas (*Psilorhinus mexicanus*) y otras, un 10% por ardillas (*Scirus* sp.) y un 9% por zompopos (*Atta* sp.). En cuanto al control de la entomofauna y enfermedades en el cultivo, el 21% de productores indicaron utilizar un control químico y el 79% no realiza ningún tipo de control.

Las variedades de más aceptación y más cultivadas a nivel local son la *Kostata, Hatchiya* y *Toyama*, siendo las más consumidas la *Kostata* y *Hatchiya* quedando por último la *Toyama*. El fruto posee poca grasa y existe un equilibrio entre los elementos (Fibra cruda, cenizas, proteínas y carbohidratos), a la vez el 89.64% de su conformación es agua y el 10.64% son sólidos totales.

Los indicadores económicos calculados dentro de la investigación manifiestan que la actividad productiva tanto como monocultivo y en forma asociada son altamente rentables, ya que la Tasa Interna de Retorno (TIR), es mayor que el costo de oportunidad de la inversión para ambos sistemas y la relación beneficio mayor que 1. Ambos sistemas, café/persimón y persimón por si solo son altamente rentables, el análisis económico para el

sistema asociado proporciona una Relación Beneficio Costo de 1.19, una Tasa Interna de Retorno de 22%; utilizando para ello una tasa de interés del 18% representando un promedio del costo de oportunidad del capital para las actividades productivas y para el sistema de monocultivo la Relación Beneficio costo es de 1.54, una TIR de 27%.

La diferencia de los valores económicos entre ambos sistemas obedece que en el asocio los costos de producción son mayores, mientras que los ingresos son menores; principalmente con el cultivo de café, dado que su productividad se ve afectada por la competencia de nutrientes, luz y otros que se da dentro del agroecosistema.

En el departamento de Alta Verapaz se lograron determinar dos canales de comercialización de la producción obtenida en los municipios donde se le cultiva: a) Del productor al consumidor final y b) del productor al intermediario y de este al consumidor final.

1. INTRODUCCION

Guatemala por sus características fisiográficas plantea la posibilidad de fortalecer cultivos promisorios que han sido poco investigados, los cuales pueden ser potenciales para la economía de los pequeños productores, si se les proporcionan técnicas adecuadas de manejo.

Entre estos se encuentra el persimón (*Diospyros kaki* L); el cual fué introducido desde hace muchos años en Guatemala y aproximadamente hace 30 años en Alta Verapaz. Siendo originario de Asia (Japón y China); sus frutos son consumidos en fresco o deshidratados. Es considerado como un recurso muy importante para la dieta alimenticia por el alto contenido de vitamina "C" y azúcares que posee.

En Guatemala son pocas las experiencias que se han divulgado acerca de este cultivo, específicamente en Alta Verapaz donde se ha venido cultivando en pequeñas áreas que van de 0.2 hasta 2 hectáreas, aproximadamente. Según lo investigado, este cultivo ha recibido actualmente poco manejo e importancia; teniendo el potencial de ser una alternativa económica para los productores de la región dado que es un fruto muy apetecido por el mercado local y hasta en los supermercados de la ciudad capital.

Dada la poca información que existe sobre el cultivo y así como la necesidad de diversificar los cultivos en la región al igual que la busqueda de nuevas alternativas económicas y productivas para los agricultores, fue oportuno caracterizar el proceso productivo del cultivo, sus ingresos y su rentabilidad.

La importancia de la investigación se centralizó en caracterizar el cultivo de persimón y determinar su estado fitosanitario, entomofauna asociada al cultivo, estado nutricional, bromatología y análisis organoléptico, así como aspectos generales de comercialización, esto con la finalidad de dar algunas recomendaciones básicas que sean aplicables al mejoramiento y manejo general del cultivo y se logre una mejor producción por unidad de área.

Para recabar la información se utilizó el método del censo, por la poca cantidad de productores dedicados al cultivo en Alta Verapaz, circunscribiéndose a los municipios de Cobán, San Pedro Carcha, San Juan Chamelco y Santa Cruz Verapaz. Como herramienta se utilizaron boletas para censar a productores y consumidores del fruto.

Toda la información fue tabulada, ordenada y analizada mediante el uso de la estadística descriptiva específicamente para las variables cuantitativas haciendo cuadros y gráficas; y las variables cualitativas fueron expresadas en porcentajes. A la vez el estudio incluyó análisis de suelos, de muestras vegetales y análisis sensorial. Para los muestreos de suelos y planta se llevaron muestras al laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía; el análisis bromatológico se llevó a cabo en el INCAP y el análisis sensorial se realizó mediante el uso de una boleta que fue entregada específicamente a un grupo de consumidores para tener la opinión para cada una de las variedades evaluadas.

El presente documento integra los principales resultados obtenidos de acuerdo a los objetivos planteados.

2 MARCO TEORICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Origen del persimón

Originario de Asia, China y Japón. Adaptado a las regiones cálidas y templadas, donde sus frutos son consumidos en fresco o deshidratados. Constituyen un importante recurso alimenticio, puesto que contiene en estado fresco, hasta un 20% de azúcares. Por otra parte, su contenido en vitamina C se considera equivalente al de los cítricos (1).

Los tallos del género *Diospyros* son útiles por su madera pardo-verdosa, de aplicación en ebanistería. Algunas especies de *Diospyros* presentan frutos comestibles que maduran tardíamente en la planta. Todos son ornamentales tanto por sus hojas, como por el fruto que adquiere un bello color rojo en época seca, (16).

2.1.2 DESCRIPCION BOTANICA

A. Familia *Ebenaceae*

La altura que alcanza la planta de persimón entre sus diversas variedades, se encuentra entre 3 a 15 m de alto; tiene las hojas de color verde brillante, grandes, abundantes y caducas en la época seca, tornándose rojizas antes de caer. Los pedúnculos que sostienen la fruta son robustos y no caen ni aún con los vientos más fuertes. Conviene que queden los frutos sobre la planta hasta los primeros días fríos de noviembre y diciembre. Los frutos son bayas de variadas dimensiones (desde el tamaño de una nuez hasta el de una naranja). La pulpa de los frutos es blanda, jugosa y muy dulce (16).

Las flores son de color blanco cremoso y se encuentran agrupadas en inflorescencias de tres a cinco en cada grupo, raramente se encuentran en número superior; están localizadas en los brotes emitidos en el mismo año, sobre un pedúnculo cilíndrico leñoso, curvo, de un par de centímetros de longitud, inserto en las axilas de las hojas (1).

En cada árbol podemos encontrar uno o varios de los siguientes tipos de flores: a) hermafroditas, b) sólo femeninas por esterilidad del estambre o c) sólo masculinas por falta de ovario. Raramente se encuentran estas últimas en las variedades comerciales (1).

Los frutos procedentes de las flores hermafroditas son más pequeños que los procedentes de flores femeninas unisexuales.

Las flores femeninas alcanzan un desarrollo notable. Están provistas de un pedúnculo cilíndrico leñoso, en uno de dos extremos se presenta un receptáculo en el que se asientan los distintos verticilos. Se destaca el grueso cáliz verde claro, en forma de copa. La corola está constituida por cuatro elementos unidos por la parte inferior y libres por la superior (1).

En las flores hermafroditas, el androceo está formado por ocho estambres simples, insertados por la base del filamento en la cara interna de la corola. En las flores femeninas, por esterilidad del estambre, la antera es filamentosa, tiene atrofiados los sacos polínicos y es incapaz de producir polen. El gineceo está formado por un ovario globoso subdividido en ocho espacios cada uno, con un estilo dividido en cuatro partes, y un estigma fraccionado. Las flores masculinas son más pequeñas que las femeninas. Están insertadas en las axilas de las hojas y reunidas en número de tres formando inflorescencias. Los estambres en número que varía de 16 a 24 son muy desarrollados, de forma alargada, anchos en la base, apuntados en el vértice y provistos de pelos. La antera produce una gran cantidad de polen (1).

B. Descripción de la Planta

Hábito: arboles o arbustos, usualmente dióicos.

Hojas: alternas, sin estipulas, simples, márgenes enteros, a menudo coriáceos.

Flores: pequeñas, usualmente unisexuales, algunas veces perfectas con ovario súpero. Inflorescencia: axilar o lateral en nudos defoliados, flores solitarias.

Flores pistiladas: a menudo solitarias o al menos tan pocas como las flores masculinas, pedicelos articulados debajo de la flor, cáliz gamosépalo, de 3 a 7 lóbulos valvados, o contortos, algo acrescentes y persistentes en el fruto; corola gamopétala, de rotada a globosa, urceolada o tubular, de tres a siete (3-7) lóbulos dextrosamente contortos, raramente imbricados o valvados; estambres tantos como los lóbulos de la corola, el doble, varios o bien numerosos, hipogíneos, los filamentos usualmente tan cortos como las anteras, estas son angostas, erectas,

vasifijadas con dos lóbulos paralelos, dehiscentes por roturas laterales o raramente por poros terminales, el conectivo comúnmente saliente y apiculado. Esta pequeña familia comprende de 4 a 5 géneros y existe uno en el Nuevo Mundo (15).

C. Características del Género Diospyros

Hábito: arboles o arbustos, dióicos o raramente poligamodioicos.

Flores: Pequeñas, en cimas pequeñas, axilares o laterales sobre ramas maduras, la inflorescencia algunas veces reducidas a una sola flor.

Cáliz: Con 3 a 7 lóbulos, usualmente 3-5, persistentes y acrescentes en el fruto, raramente truncado o irregularmente partido.

Corola: tubular, campanulada, externamente pubescente, los lóbulos usualmente de 3 a 5.

Flores estaminadas: Con 3 a varios estambres, éstos insertos en la base de la corola o hipogíneos, los filamentos variadamente libres; anteras linear-oblongas o lanceoladas, usualmente dehíscentes por roturas laterales.

Flores pistaladas: Usualmente con estaminodios, pero estos menos que los estambres de la flor estaminada; ovario cónico o globoso, pubescente; estilos de 1-4.

Fruto: De globoso-deprimido a ovoide, oblongo o cónico, carnoso.

Semilla: Oblonga, la testa usualmente lustrosa; endospermo entero (15).

Diospyros kaki L., se le dan también los siguientes nombres comunes "*kaki*", "*loto del Japón*", "*Palo Santo*", "*Persimón*" (13).

Nombres vulgares extranjeros de la planta. En Italia: *kaki*, En Francés: *Plaquiminier*, En Alemán: *Persimoneu* o *Dattelpflaume*, En Ingles *Date Plum* (13).

El persimón es un árbol dióico de tipo arbustivo, de crecimiento lento, de 3-15 m de alto con el tronco corto, torcido, de 12-35 cm de diámetro y de corona profusamente ramificada. Las ramas son, ligeramente ángulares en principio, de color verde pálido y pubescentes, volviéndose pronto redondeadas, de color café o gris y con lenticelas diseminadas.

Las hojas son dísticas, alternas, de peciolo corto, ovalado-orbiculares o elípticas, rara vez ovalado-oblongas o lanceoladas; la base está contraída en el peciolo, el ápice es obtuso o redondeado y corto-acuminado, entero,

estando con frecuencia los márgenes enrollados hacia adentro para presentar una apariencia deprimida de copa; es delgada al principio, más tarde coriácea, de color verde obscuro, brillante y pubescente (formando barras en la vena media) en el haz; de color verde pálido y pubescente al principio, volviéndose más tarde lisa, en el envés, de 5-25 cm de largo, 2.5-15 cm de ancho, pinatinervada o de 3 a 5 nervaduras en la base, las venas laterales son de 5 a 7 pares, arqueándose cerca del margen; las venas reticuladas son numerosas, visibles en ambas superficies y transparentes (13).

El peciolo es redondeado en su mitad, aplanado y ancho en el lado anterior, pubescente, de color verde, aplanado y de 0.5-3 cm de largo (13).

Las flores son unisexuales, algunas veces, bisexuales, los verticilos típicamente tetrámeros. Las flores masculinas están unidas en cimas axilares, de 3 flores, de pedicelo corto, pequeñas, colgantes, variables en cuanto a su tamaño y de 0.8-1.8 cm de largo; el cáliz es campanulado, profundamente tetráfido, pubescente en ambos lados, siendo los segmentos ovalados o lanceolados, delgados, ciliados y de 0.5-0.6 cm hasta la mitad, más o menos tan largos como el tubo, sedosa en ambos lados o subglabra por dentro y de color blanco amarillento; la corola es tubular-campanulada, amarillo pálida; hay de 14-24 estambres insertos en pares en la base de la corona, siendo cortos los filamentos, de color amarillo pálido y pubescente, las anteras alargadas; el ovario es rudimentario y diminuto.

Las flores femeninas, generalmente, son solitarias en las axilas de las ramitas con hojas de la temporada pasada o actual, tienen pedicelo y son colgantes; hay dos brácteas grandes, foliáceas, oblongo-lanceoladas, de color verde, de 1.5-2.5 cm de largo y de 0.5 cm de ancho; el cáliz es grande, campanulado, verde, profundamente 4-lobado, tormentoso o subglabro en ambos lados, persistente y acrescente después de la antesis, de 2.5-4 cm de largo y de 3-6 cm de extensión, siendo los segmentos ampliamente semiorbiculares, la base cordada, el ápice obtuso y la copa de 2-2.5 cm de diámetro; la corola es urceolada o tubular campanulada, de color amarillo pálido o blanco amarillento, pubescente, partida en cuatro, más o menos, a la mitad y de 2.5-4 cm cuando está extendida, siendo el tubo tetrágono, de 0.5-1 cm de diámetro y los segmentos ovalados u ovalado-orbiculares, obtusos y de 1-1.5 cm de ancho; hay 8 ó 16 estaminodios, cuando existen 8 son libres, cuando son 16 se unen por pares, estando insertos en la base del tubo de la corola, cubiertos con pelos blancos largos y de 0.7-1 cm de largo; el ovario es cónico, comprimido tetragonalmente o angular de 8 celdas y glabro o pubescente en su base, siendo subulado el estilo, pubescente, partido en cuatro hasta la mitad y los estigmas son erectos. El fruto es comprimido, de forma

cuadrangular-globosa, de color verde amarillento, amarillo, anaranjado o rojo, con mesocarpio dulce, fundible (13).

El cáliz fructificante es muy alargado, siendo el tubo aplanado, engrosado y endurecido; los segmentos se extienden o están retraídos (11).

Las semillas con frecuencia son abortivas; cuando están presentes, son de 6 a 8, ovoide-oblongas y aplanadas de un lado; el albumen es uniforme (11).

Los árboles aislados llegan a alcanzar con facilidad los 3-15 m de altura y en algunos casos hasta los 16 metros. Aunque al principio es de crecimiento algo lento, pasados los tres o cuatro primeros años comienza a fructificar y desarrollar con normalidad. La plena producción la alcanza a los quince-veinte años y no es raro encontrar árboles aislados de más de cincuenta años que dan abundantes producciones (1).

Las variedades más cultivadas son, generalmente, productoras de flores femeninas por atrofia de los estambres, lo que da lugar a fructificación partenocárpica, con las características antes descritas, y, por tanto, sin semillas. Es frecuente, pero no obstante encontrar dentro de la misma variedad frutos con alguna semilla (1).

El fruto es una baya comestible con peso variable según la variedad. La forma, dependiendo también de la variedad, es globosa, más o menos redondeada o puntiaguda. Con la madurez inicialmente es de color verde más claro que la hoja, que luego va tornándose anaranjado. En la pulpa se distinguen, en una sección transversal, las ocho cavidades ováricas provistas de cada una de las semillas, cuando el óvulo ha sido fecundado en número de uno a ocho. Lo más corriente es encontrar estos frutos totalmente sin semillas, siendo éstos los más apreciados y de mejor calidad (1).

El fruto puede producirse vía partenocárpica o por vía sexual. La diferencia no puede apreciarse exteriormente, pero si internamente cuando al partirlo se comprueba la existencia o ausencia de semillas. Los frutos producidos por partenocarpia tienen la pulpa y envainadura de color rojizo más o menos claro, muy rica en taninos, lo cual les produce un sabor áspero y astringente. No son comestibles hasta después de haber pasado un período de madurez que da a los frutos una consistencia blanda y un sabor muy dulce. En este caso están la mayor parte de las variedades cultivadas (1).

El persimón, introducido de China y Japón es cultivado en Guatemala, en altitudes de 1,300 a 1,500 msnm, como en el caso de Antigua Guatemala, Panajachel y Cobán. En donde generalmente es llamado "Persimón". Las plantas cercanas a Chiripec cerca de Cobán son muy pequeñas, poco desarrolladas. Algunos arbustos han muerto, pero el vivero del cual estas fueron tomadas, pertenecen a otras especies de ***Diospyros***, teniendo un

crecimiento bastante grande el cual es poco apropiado para la fructificación. El persimón japonés es una fruta, grande y de buena coloración, de un sabor apropiado, y dulce (15).

Se le ha visto como una fruta apetecible por su sabor, la cual es ofrecida en mercados mexicanos en donde su nombre común es kaki (15).

2.1.3 Requerimientos climáticos y edáficos

Se trata de un árbol rústico que se adapta a toda clase de suelos, ligeros, franco-arenosos o franco arcillo-calcáreos. Su sistema radicular de gran penetración y expansión, le permite explorar en los suelos más profundos. Es más propio de tierras de regadío, pero se adapta bien a las de secano mientras sean húmedas y profundas y necesita una precipitación media superior a los 700 mm. Los climas templados más o menos calurosos son los más favorables al cultivo del persimón; el árbol es resistente a las bajas temperaturas, por tener frutos de maduración otoñal y muy sensibles al frío (10).

Los *Diospyros* son poco exigentes para el suelo; sin embargo se adaptan a los terrenos profundos y frescos arcillosos, no excesivamente compactos y que sean regables en las regiones secas (16).

Los terrenos excesivamente húmedos son los menos apropiados para este cultivo. En plantaciones asociadas con naranjo y hortalizas se observa una gran caída de los frutos jóvenes, que llega a producir aclareos excesivos. Esta caída de frutos se produce en los meses de junio y julio, habiéndose comprobado que es más intensa después de riegos abundantes, por lo que éstos deben espaciarse todo lo posible y evitar que el terreno quede con exceso de humedad, sobre todo en suelos arcillosos (1).

2.1.4 Producción

Las antiguas plantaciones existentes que han llegado a plena producción son árboles aislados o intercalados con otros frutales y en cultivos asociados, lo que da lugar a árboles de gran tamaño y con producciones que en ocasiones llegan a superar los 200 Kg. (kilogramos) por árbol.

2.1.5 Distanciamiento de siembra

Las plantaciones más modernas que se establecen actualmente y otras que están entrando en producción se realizan a marco real, en formas regulares y a la distancia de 5-6 m. Los árboles se desarrollan sobre un fuste de 80-90 cm, lo que da lugar a aportes medianos, con buenas producciones, de fácil recolección y con un máximo aprovechamiento del terreno. Como las nuevas plantaciones se vienen realizando normalmente en parcelas que anteriormente estaban dedicadas a otras especies arbóreas, es necesario realizar una labor de pique de tierra como mínimo de 60 cm y procurar eliminar toda clase de raíces de las plantaciones anteriores, que pudieran dar lugar al desarrollo de hongos del suelo y debe incorporarse el abonado al fondo del agujero a base de fósforo y potasio (1).

Los hoyos deben ser de 0.6 x 0.6 m y a distancias mínimas de 5-6 m. El momento oportuno para la plantación es la entrada de la época lluviosa, pero puede prolongarse hasta septiembre. Después de plantado el árbol, se despunta el ramaje a 6-8 yemas (10).

2.1.6 Sistema de fructificación

La fructificación se produce en ramas del año anterior y de dos años. Aunque se considera un árbol monóico, puede ofrecer flores hermafroditas, masculinas o femeninas, siendo estas últimas las predominantes. En las plantaciones aisladas, los frutos se forman partenocárpicamente, sin que las flores hayan sido fecundadas, dando lugar a frutos sin semilla y normalmente desarrollados. En otros casos el fruto deriva de un proceso de fecundación y contiene semillas, tomando la pulpa una coloración más bien negruzca y perdiendo en su madurez las astringencias características de los otros frutos; en esta especie las producciones son regulares y abundantes (10).

2.1.7 Cultivo

El terreno se mantiene limpio de malas hierbas y se dan labores superficiales en plena emergencia de hojas, pudiendo ser más profundas en invierno (las primeras lluvias) (10).

2.1.8 Reproducción, multiplicación y clasificación de variedades

Los persimones del Japón no producen semillas en su mayoría y por tanto se multiplican por injerto, usando como patrón a:

a) Palo santo (*D. lotus*), para los climas templados.

b) Guayacán de Virginia (*D. virginiana*), para las zonas de climas variables (15).

La mayor parte de estos patrones, reproducidos por semilla, dan muchas plantas masculinas. Se siembran al aire libre, en lugares aireados y asoleados en verano. Se injertan en el segundo año, de trasplantado ordinario, advirtiéndose que es necesario prestarle grandes cuidados porque pegan muy dificilmente. Los injertos se deben proteger con cera o algún tipo de cinta aislante. Se puede también injertar a yema dormida en julio y agosto (16).

2.1.9 Tipos de Patrones

Dos son los patrones o portainjertos más empleados en el persimón: el procedente de las semillas de los frutos comestibles y el de las semillas de *D. lotus o D. virginiana.* El primero, que podemos denominar como "franco", al proceder de semillas de persimón tiene escasa importancia y es de empleo muy reducido, ya que la germinación de tal semilla es defectuosa y al mismo tiempo da lugar a patrones poco vigorosos, por lo que las plantas que sobre éstos se injertan, adquieren poco desarrollo y son muy irregulares (1).

El patrón más comúnmente empleado y que proporciona las mejores características, es el procedente de semillas de *D. lotus,* de germinación más regular. En Italia, el "lotus" (*D. lotus*) es el portainjerto más empleado, mientras que en Estados Unidos se emplea, principalmente el *D. virginiana.* Carbo Gómez propone que los semilleros se hagan al principio del verano en densidades de siembra muy pequeñas. Llegado el invierno se pasan o trasplantan al vivero y en el mes de marzo ya pueden injertarse (1).

Esta planta se siembra hasta los 32° de latitud norte y algunas variedades soportan una temperatura de 17°C. Para cultivarla en áreas tropicales se requiere una altitud de 1,000 metros o más. El suelo que conviene debe ser suelto, rico en nutrientes, bien drenado y con suficiente materia orgánica (8).

Para las plantaciones se prefieren patrones de un año, las plantas toman naturalmente la forma piramidal (16).

El persimón se puede también someter a una poda de formación para obtener pirámides o conformación en espaldera y para esto se aplican las reglas de los otros frutales. Sobre el persimón no se ven durante el reposo

vegetativo yemas de fruto, puesto que éstas se desarrollan a medida que lo va haciendo el brote que nace en verano. Estas yemas se producen en número de dos a cuatro por brote.

Para la poda del persimón se necesita recordar que de las yemas terminales de las ramas formadas el año anterior, nacen los mejores brotes fructíferos y que las ramas encorvadas fructifican más que las verticales. La floración del persimón se verifica a principios de junio (16).

2.1.10 Propagación

La propagación se hace por medio de chupones de la raíz, o injertos. Estos últimos se pueden realizar en cualquier época del año utilizando patrones de, persimón americano

Los injertos o las plantas de semilla son difíciles de transplantar debido a que cuentan con una raíz pivotante larga, por lo tanto debe empezarse temprano, con la poda siguiente limitada a remover la madera muerta y las ramas entrecruzadas (Ver manejo sugerido para el cultivo). Los árboles jóvenes necesitan cantidades abundantes de fertilizantes (Ver manejo sugerido para el cultivo) para dejarlos establecidos y deben contar con círculos limpios de malezas en su base, para reducir al mínimo la competencia vegetal.

Los árboles más viejos tienden a producir grandes cosechas por su tamaño y pueden requerir el aclareo de la fruta; ellos también pueden responder a aplicaciones numerosas de fertilizantes (11).

A. Injerto

Tanto si se emplea uno u otro portainjerto, es necesario recurrir al injerto como medio de reproducir las características varietales (1).

El injerto tradicionalmente se realiza por el sistema de hendidura simple, con resultados bastante satisfactorios. Para ello se decapita el patrón, a unos cinco centímetros del suelo, colocando una sola púa con dos ó tres yemas sobre la abertura practicada en la cabeza del patrón. Posteriormente se ata con nylon y se recubre la zona del injerto con tierra arcillosa amasada (1).

El injerto de escúdete se practica muy poco, aunque puede realizarse procurando retrasar su ejecución hasta el mes de septiembre, cuando ya ha comenzado el descenso de la savia. Si se injerta de escúdete cuando hay plena actividad de savia, se corre el riesgo, de producirse un ahogo de las yemas por un exceso de afluencia (1).

Después de tres o cuatro años del injerto, las plantas empiezan a cargarse de fruta y esta producción continúa durante casi toda la vida de la planta. Por esta extraordinaria cantidad de fruta, las ramas de la base se pliegan y entonces es ventajoso un despuntado de las ramas superiores, para mantener las planta en equilibrio, disminuyendo la producción (16).

Se injerta de púa o hendidura en el principio de verano, o de escúdete en la misma época, utilizando yemas procedentes de ramas de madera del año anterior cortados en invierno y conservados. También se utiliza el sistema de yema, procedente de ramas de madera del mismo año, a fin del verano (10).

Se propaga por chupones e injertos de yema de otro tipo. Se puede usar como patrones el níspero americano o el níspero asiático (*D. lotus*). Este se prefiere para áreas secas, aunque en California prefieren el *D. kaki*. Para hacer el injerto de yema, las plántulas se colocan en bolsas de polietileno o se envuelven. La plantación se hace en el terreno, con una separación de 7.5 x 7.5 metros. Las mejores variedades fructifican en 3 ó 4 años. Es necesario llevar a cabo experimentos sobre fertilización, para determinar la aplicación más rentable (8).

Los frutos son de mejor calidad cuando se cosechan estando completamente maduros, debiendo guardarse en refrigeradores. Se pueden cortar unos pocos días antes de su completa madurez, sumergiéndolos durante 24 horas en una lechada de cal, para quitarles lo astringente. los frutos sin semilla resultan menos astringentes que los que tienen semilla, si se cortan un poco antes de que maduren (8).

Se consumen frescos o se sirven en forma de postre. Algunas veces se hace puré con ellos o se usan para decorar helados o pasteles. También se hacen con ellos excelentes compotas y mermeladas. Los chinos los ponen a secar y en ese estado les llaman "higos". Para ello, se cocinan a vapor hasta que se ablandan y luego se ponen a secar al sol (8).

B. Variedades

Por ser una especie poco estudiada, y a la que se ha prestado poca atención a la hora de denominar las variedades, existe gran confusión, no sólo entre los agricultores, sino también entre autores y viveristas. Si a esto

unimos la difícil pronunciación de los nombres orientales de la mayoría de las variedades, comprenderemos por qué el agricultor les da en cada zona unos nombres distintos y peculiares (1).

Se cultivan numerosas variedades de persimón en varias partes del mundo. Las variedades de semilla tienen mesocarpio carnoso de color obscuro, suave, la cual es decididamente astringente, a menos que los frutos estén plenamente maduros. Requieren tanto de polinización como de fertilización para el desarrollo apropiado de sus frutos. Si acaso no se forman semillas en un área, la fruta resultante será mal formada en su madurez. Las variedades sin semilla tienen mesocarpio carnoso de color amarillo dorado anaranjado, firme, con un agradable sabor dulzón, que recuerda al de la ciruela. Estas plantas producen frutos de tamaño y de forma normales sin tener polinización y como resultado de ello se les cultiva más comúnmente que las variedades con semilla. Quizá la mejor de las variedades sin semilla es *Tane-Nashi, Fuyugaki, Hatchiya, Hyakume, Okame y Tsuru* son algunas de las mejores frutas con semilla. Los árboles femeninos de las variedades con semilla requieren la presencia de árboles masculinos en la misma plantación o en alguna adyacente (con excepciones raras, irregulares). Se debe tener cuidado de obtener árboles masculinos que produzcan polen en el momento que los estigmas de las flores pistiladas sean receptivos (11).

El persimón se siembra tan al norte como los 32° de latitud norte, y al sur, unas cuantas variedades soportan las temperaturas de más o menos 18°C. El árbol prospera en regiones húmedas subtropicales, semitempladas como el norte de Florida y los Estados del Golfo de México en los Estados Unidos, o en elevaciones mayores de 1,000 m, en el trópico. Requiere suelo rico, bien drenado que contenga una amplia cantidad de materia orgánica y un buen abastecimiento de humedad. El árbol no puede tolerar un suelo húmedo pero le gusta contar con suficiente agua en todo momento (11).

Las tres variedades más difundidas y mejor diferenciadas por la forma de sus frutos son (1):

- *Hatchiya*: - Es la más cultivada, por su magnifica calidad, resistencia al transporte y a los ataques de *Ceratitis* (Mosca del mediterráneo). Es de tamaño medio. Se conoce en muchos lugares con el nombre de "tomatero", por su forma parecida al tomate (1).

- *Toyama*: - Llamado vulgarmente "gordo", por su gran tamaño, bastante más grueso que el "tomatero". Es menos resistente al transporte y muy afectado por los ataques de *Ceratitis*. La recolección de esta variedad comienza a mediados de septiembre. Es la menos apreciada de las tres variedades que describimos (1).

- *Kostata*: - Llamado también "picudo", por su forma puntiaguda o trompo. Resiste también al transporte, pero en ocasiones se desprende del árbol antes de llegar a la recolección que viene a realizarse en la segunda quincena de septiembre o primeros de octubre (1).

- *Diospyros* de Frutos Pequeños

Pertenecen a las dos especies *Diospyros lotus y Diospyros virginiana que* proceden del Asia Menor. Sirven de portainjertos a las otras especies de fruto comestible. Se multiplica por semilla en los meses de febrero o marzo (16).

El *D. Virginiana* o Guayacán de Virginia: es un árbol piramidal, vigoroso y de 8 a 10 m de alto; con follaje abundante y que en el invierno se carga de muchos frutos redondos, de color amarillo más o menos oscuro y del grosor de una ciruela (16).

La pulpa es más o menos azucarada, según el clima y la variedad. La fruta no madura más que en las regiones cálidas, pero la planta resiste los fríos y se reproduce para patrón de injertos (16).

2.1.11 Plagas y enfermedades

El hongo que más ataca las hojas *es Cercospora diospyri* Cooke (16).

Entre las plagas que con mayor intensidad le atacan, está la *Ceratitis capitata* (mosca del mediterráneo), que en determinados años afecta la mayor parte de los frutos, produciéndoles una mancha negra característica de la picadura de este insecto (1).

Algunas variedades, como el "tomatero" (*Hatchiya*), presentan características muy particulares. Aunque el fruto sea atacado por la mosca del mediterráneo, la cascara queda enquistada, sin que las larvas lleguen a desarrollarse y sin podrirse la pulpa. Otras, como el "gordo" (*Toyama*), sufren el ataque de la mosca del mediterráneo y llegan a podrirse con facilidad (1).

También se observan pequeños ataques de piojo de San José y otros, pero todos ellos sin llegar a constituir plaga importante. Asimismo son muy poco frecuentes los daños producidos por enfermedades como antracnosis (1).

2.1.12 Labores, fertilizaciones y podas

A. Fertilización

El persimón es un tanto exigente en fertilizantes debido a sus excesivas producciones, requiriendo al finalizar el invierno (Septiembre/Diciembre), aportaciones de abonos fosfatados y sales potásicas; los nitrogenados se aplican momentos antes de la entrada en vegetación (10).

La cantidad aproximada de abono/ha que debe incorporarse en una nueva plantación de persimón, es de 1,500 kg. de superfósfato y 600 kg. de cloruro de potasio, cuando estos nutrientes se encuentren deficientes en el suelo. En la segunda labor conviene aportar materia orgánica, a base de unos 30,000 kg. por hectárea de estiércol bien descompuesto y al mismo tiempo un abono nitrogenado en cantidad aproximada de 300-400 kg. de sulfato amónico. Debe entenderse que estas cantidades son orientativas y que pueden variar según las características del terreno (1).

Al principio del invierno y siempre antes de la floración, es interesante hacer el abonado anual. Suele recomendarse la dosis siguiente por hectárea, (1):

Sulfato de amonio (S/A) ..... 250 kg./ha.

Superfosfato de cal (TSP) ..... 400 kg./ha.

Cloruro de potasa (MOP)..... 200 kg./ha.

Una vez cuajado el fruto, aproximadamente en el mes de junio, es conveniente aportar 150 kg. de nitrato amónico, enterrado con una ligera labor. El estiércol de ganado o gallinaza, en cantidad de 30-40 toneladas por hectárea, deberá incorporarse cada tres años, enterrado en la labor de invierno o en las primeras lluvias (1).

B. Poda

El persimón es uno de los árboles que menos intervención de poda necesita y hasta puede ser contraproducente realizarla, ya que, por su forma de fructificar, si se practica el corte de los brotes, se corre el riesgo de eliminar

con ellos las yemas terminales que han de producir las brotaciones sobre las que emite las flores y frutos. Por este motivo se aconseja lo siguiente:

a) Podar el árbol a la altura deseada de 80-90 cm sobre el nivel del suelo.

b) De las brotaciones emitidas en verano, elegir tres bien situadas y de constitución firme, que servirán para formar las tres ramas principales sobre las que en los tres años sucesivos se irán formando los correspondientes pisos de ramas secundarias.

c) Una vez formado el árbol con sus tres ramas principales y secundarias correspondientes, debe limitarse la poda exclusivamente a ligeros aclareos y supresión de chupones, teniendo muy en cuenta que las copas deben quedar claras y ventiladas. Todo brote que se desee eliminar debe cortarse de su base.

d) Rara vez es necesario recurrir al clareo, ya que normalmente aclara con exceso. En caso de precisar aclareó, éste ha de ser manual (1).

El persimón es un árbol de muy rápido desarrollo y vigor, siendo la tendencia del ramaje más bien vertical. Al segundo año de plantación se escogen tres o cuatro ramas que han de formar el esqueleto y se despuntan aún más largos, eliminando los restantes. Al año siguiente se despuntan aún más largos, dándoles más expansión (10).

Al entrar el árbol en producción se omite todo despunte y sólo se eliminan las ramas de tendencia vertical y los que salgan, manteniendo la masa copal más bien cerrada que abierta. Mediante la poda también hay que eliminar todos los brotes que se originen en el centro de la copa (10).

2.1.13 Recolección, conservación y comercialización de los frutos

Se deja el fruto madurar sobre la planta después de caídas las hojas, o se recoge cuando la pulpa empieza a ponerse blanda y se extiende la cosecha en una estancia seca, para que madure (16).

Los frutos que permanecen ásperos y no llegan a madurar, suelen ser tratados de la siguiente manera. Poner en un tonel tallos verdes de patata y carbón vegetal. Se adiciona agua templada, se sacude bien el tonel y, después de haber agitado, se pone dentro los persimón o kakis, dejándolos cinco o seis días en infusión. De esta manera los frutos se pueden consumir pronto. Para transportarlos a distancia, se suele descortezarlos y desecarlos (16).

La recolección se efectúa durante los meses de septiembre y octubre. Generalmente se comienza cuando los frutos inician el cambio de color, estando todavía casi verdes en su totalidad. Se realiza en dos o tres pasadas, comenzando a recoger los más adelantados (1).

La maduración total se consigue después de varios días de recolectado el fruto. Si, por las condiciones del mercado, interesa adelantar la recolección, pueden ser sometidos a maduración acelerada, en cámaras especiales, con aplicaciones de etileno o acetileno (1).

Para consumo del mercado local se recolectan los frutos con el color ya totalmente rojo, alcanzando las mejores condiciones cuando toman una consistencia blanda. Un operario, en jornada de ocho horas, puede recolectar hasta 500 kg. de persimón (1).

La recolección es una operación sencilla para el operario experto, pero presenta varias dificultades para el inexperto.

Mientras el primero puede adelantar mucho en la recolección sin dañar frutos y brotes, el segundo, además de poco rendimiento, produce abundante rotura de ramilletes y deterioro de frutos si arranca el ápice del fruto (1).

Una técnica muy particular consiste en apoyar el fruto en la palma de la mano. Mediante una ligera presión del dedo pulgar sobre el pedúnculo se consigue un fácil desprendimiento por la inserción de éste con el fruto. Esta forma de recogida es más fácil cuando los frutos se encuentran en la primera fase de madurez, al iniciarse el cambio de color. En madurez más avanzada esta operación es más difícil y el desprendimiento del pedúnculo es, en ocasiones, imposible (1).

2.1.14 Situación actual de la comercialización.

La comercialización del persimón en el país es muy escasa debido al poco conocimiento de esta fruta por la población, se puede obtener en supermercados paiz en los meses de septiembre y a mediados de octubre importado de California. En Alta Verapaz se comercializa en cafeterías, comedores y tiendas de prestigio.

Eligiendo una variedad productiva y resistente al transporte, como el *Hatchiya*, se puede conseguir un largo período de aprovechamiento en fresco desde su recolección, lo que constituye una gran ventaja para el comerciante y consumidor, frente a la opinión que se tiene de este fruto, debido a las características de otras variedades existentes muy susceptibles a golpes y que han dado una idea errónea de ser un fruto de difícil

comercialización y transporte, lo que ha retraído, tanto a agricultores como a comerciantes, a extender este cultivo. Es un fruto con gran cantidad de azúcares y vitamina C, su sabor excesivamente dulce y de consistencia blanda (1).

2.1.15 Métodos de muestreo

A. Censo

El censo es una encuesta que cubre a todos los miembros de una población dada, ya sea una nación, una comunidad o una gran organización.

El atractivo del censo reside en que elimina las interrogantes sobre la representatividad de la información obtenida. Sin embargo, dado a su costo y otros recursos necesarios, no representa una alternativa realista para la mayor parte de los investigadores (12).

B. Muestreo Sistemático

Suponga que N unidades en la población se numeran de 1 a N en algún orden. Para seleccionar una muestra de n unidades, tomamos una unidad al azar de las primeras k unidades y de ahí en adelante cada k-ésima unidad. Por ejemplo, si k es 15 y la primera unidad tomada es la número 13, las unidades subsiguientes serán los números 28, 43, 58, etc. La selección de la primera unidad determina la muestra completa. Este tipo se llama muestra sistemática de cada k-ésima unidad (2).

C. Muestreo de Suelos

Principios Generales

El éxito o el fracaso del análisis de suelos como ayuda para utilizar fertilizantes o cualquier otro uso, depende de sí se obtienen o no muestras representativas del suelo, y de las operaciones subsecuentes de manejo. Para obtener la muestra final se necesitan varias operaciones: a) Obtener varias sub-muestras de la zona a muestrear b) de esas sub-muestras obtener una muestra original; c) secar al aire (4).

De numerosos estudios y la experiencia práctica en el muestreo real de suelos, se han obtenido ciertos principios generales. Los puntos que siguen han sido establecidos (4):

1. Obtener una serie de muestras del área.
2. Deben analizarse núcleos separados de suelos o constituir conjuntos duplicados de compuestos para determinar la importancia estadística de los resultados sobre el compuesto final.
3. El número de núcleos de suelo que deben componerse dependerá de la variabilidad del suelo, el grado de exactitud que se desee, el o los elementos particulares que deban determinarse y el objetivo primordial general.
4. Los suelos cultivados son generalmente más variables que los vírgenes, los salinos y alcalinos son extremadamente variables.
5. Deben tomarse muestras compuestas separadas que representen varias porciones del perfil de suelos o la zona de raíces.
6. Debe evitarse la contaminación con materiales de la superficie del suelo (residuos de cultivos, abonos, fertilizantes, etc.) y, así mismo, la contaminación de muestras profundas de un suelo con otro.
7. En las zonas en que deban tomarse muestras en intervalos sucesivos, es importante hacer un mapa que presente los puntos iniciales de muestreo, y tomar muestras subsiguientes en puntos situados a distancias pequeñas, pero definidas, del punto precedente de muestreo.
8. Las zonas o árboles donde se tomarán las muestras, luego de definidas, se tomarán muestras en el área de goteo.

D. Muestreo de Plantas

Principios Generales

Los métodos particulares que se emplean dependen de los tipos de plantas de las que deban tomarse muestras, para ello conlleva los procesos siguientes:

a) Tomar suficientes plantas individuales o partes de ellas.

b) Si deben efectuarse correlaciones con los suelos, procúrese que la distribución del muestreo sea representativa de una zona de suelos.

c) Sacúdanse las plantas para liberarlas de la tierra adherida y límpiese de acuerdo con los objetivos particulares que se persigan. Si debe enjuagarse o lavarse el material, hágase así cuando las muestras estén todavía verdes. Cuando deban determinarse elementos menores, úsense detergentes y limpiadores especiales para las manos, enjuagando después cuidadosamente.

d) Tan pronto como sea posible, después de la limpieza, extiéndase las muestras de plantas para que se sequen al aire con rapidez en un local libre de polvo y humos o póngase en un horno de tiro forzado y manténgase a una temperatura de 50 °C, aproximadamente.

e) Después del secado completo, muélase la muestra por un método adecuado (tritúrese a mano), si deben determinarse los elementos menores.

Se hará lo posible para que todo el bloque sea visualmente uniforme en cuanto a la variedad, de suelos, crecimiento y aspecto. Steyermark recomendó que, sea cual sea el tamaño de la unidad, deben tomarse nuestras de no menos del 20 por ciento de los árboles (4).

E. Selección y Manejo de Hojas

Las normas de análisis de hojas se basan en hojas del ciclo de primavera de 7 a 8 meses de antigüedad, seleccionadas de los extremos cargados de frutos. Pueden escogerse hojas que nacieron junto con las flores; pero las muestras no deben tomarse de un ciclo de crecimiento más viejo. Selecciónense 4 hojas por árbol, dependiendo del tamaño, en torno a la periferia, en una banda de aproximadamente 0.30 a 2.13 m (1 a 7 pies) del suelo en cada quinto árbol de todo el terreno. Tómense hojas de tamaño promedio, para representar las condiciones que prevalecen en hojas de tamaño promedio, para representar las condiciones que prevalecen en hojas de esa edad. Si hay hojas ocasionales que muestran clorosis férrea moderada o extremada, deficiencia de zinc u otros patrones de las hojas o cualquier anormalidad, no deberán incluirse en la muestra. Por otra parte, si existe alguna condición de hojas variegadas que prevalezcan, como en el caso de deficiencia subaguda de manganeso, no puede evitarse tomar estos tipos de hojas.

La principal finalidad del análisis de las hojas es servir como guía para las prácticas de administración y el empleo de fertilizantes, sobre todo para descubrir y remediar las malas condiciones promedio del follaje para ese ciclo particular de crecimiento. Steyermark recomienda que las hojas recién recogidas se deben colocar en sacos de tela porosa (no en bolsas de polietileno), que se transporten al laboratorio el mismo día, se transfieran luego a

bolsas de polietileno y se metan inmediatamente en el refrigerador; como alternativa, pudiera llevarse sobre el terreno una unidad portátil de refrigeración, metiendo inmediatamente en ella las hojas recogidas (en este caso en bolsas de polietileno) y, al llegar al laboratorio, deben introducirse inmediatamente al refrigerador (4).

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 Localización y superficie

El departamento de Alta Verapaz esta ubicado en la serranía de la cordillera central, ramal de la Sierra Madre; su relieve es suavemente ondulado a inclinado, su drenaje interno es muy rápido (7).

La cabecera es Cobán, con título de ciudad. El monumento de elevación Banco de Marca (BM) del Instituto Geográfico Nacional (IGN) en el parque en Cobán, está a 1,316.91 msnm, lat. Norte 15□28'07", long. Oeste 90□22'36".

Tiene una superficie de 8,686 kilómetros cuadrados, que equivalen al 8% del total del territorio nacional y comprende 15 municipios (7).

El departamento cuenta con los siguientes municipios: Cahabón, Cobán, Chahal, Chisec, Lanquín, Panzós, San Cristobal Verapaz, San Juan Chamelco, San Pedro Carchá, Santa Cruz Verapaz, Senahú, Táctic, Fray Bartolomé de las casas, Tamahú y Tucurú (7).

El departamento colinda al norte con el departamento de El Petén; al sur con Zacapa, Baja Verapaz Y El Progreso, al este con Izabal; al oeste con Quiché. Según el mapa hipsométrico, sus alturas van aproximadamente de los 160 a los 3,340 msnm (5).

2.2.2 Fisiografía y geomorfología

En la parte norte, su relieve es complejo, y está formado por montañas, valles, planicies, terrazas, barrancos y abismos. Los grandes embudos que forman las cordilleras, cerros y hondonadas, en su mayor parte es terreno kárstico, presentan un aspecto único al no tener salidas naturales, terminando generalmente el embudo en siguanes, barrancos que por lo general sirven de resumideros de las aguas pluviales, que fueron formados en la era cuaternaria. Las formas actuales corresponden al modelaje que se ha venido experimentando por la influencia del clima, el agua, los suelos y el tiempo (6).

2.2.2 Clima

Según la clasificación del clima elaborado por Obiols (9) basado en el sistema Thorhthwaite, en el departamento existe el clima siguiente:

ArB'a' = A muy húmedo, r con estación seca bien definida, B' mesotérmico, a' sin estación fría bien definida.

Según De la Cruz, J.R. (4), la zona de vida predominante en el departamento es el Bosque muy Húmedo Subtropical (frío) bmh-s(f).

Los valores de temperatura media anual, oscilan entre 15.9 a 22.6 °C. En el altiplano se han observado temperaturas mínimas de 3 °C, que causan daños a los cultivos. En el sur del departamento se han observado hasta 35 °C debido a la fuerte deforestación (3).

En el norte del departamento los valores de precipitación van de 2,095 a 2,514 mm/anuales, mientras que en el sur se han registrado valores promedio hasta de 1,000 mm./año. En la distribución de la lluvia en la época lluviosa hay valores de 143 días en las zonas húmedas y 88 días en las zonas secas. Durante la época seca, en la zona húmeda hay 19 días de precipitación y en las zonas secas menos de 7 días. La época lluviosa comprende los meses de mayo a octubre y la época seca de noviembre a abril (3).

Con respecto a la humedad relativa, en la época lluviosa oscila entre el 75% y el 87% y en la época seca entre 61 y 81% (3).

2.2.4Suelos y cobertura vegetal

La cuenca posee suelos fértiles, aptos para distintos usos de acuerdo con su génesis, lo que ha inducido a que sus habitantes se dediquen a la siembra de cultivos tales como: café, caña de azúcar, maíz, pacaya, frijol, aguacate, papa, pimienta, cardamomo, distintas hortalizas, y chile; así como a la crianza de ganado (14).

Análisis efectuados sobre el recurso suelo, desde el punto de vista de su uso potencial, demuestran un uso de 36.3% con vocación agrícola, 20.4% con vocación pecuaria y 43.3% con vocación forestal (5).

Desde el punto de vista del uso actual de la tierra, según los datos contenidos en el III Censo Agropecuario de 1,979, el área registrada en unidades agropecuarias en el departamento de Alta Verapaz, fue de 43,196 manzanas, equivalente al 28.4% de la superficie total del departamento, la cual se somete a diferentes usos agrosilvopastoriles; el 40.1% de la superficie está dedicada a cultivos anuales, un 27.7% destinada a bosques y un 2.8% constituían tierras improductivas (14).

La cobertura forestal de la región en la actualidad a sido poco manejada y el constante avance de la frontera agrícola aumenta sin precedentes deteriorando con ello la extinción de diversas especies de animales y vegetales. Se considera que si no se toman medidas correctivas a la problemática tanto en el departamento y en el país se pondrá en riesgo la sobrevivencia de las futuras generaciones (5).

2 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Caracterizar agronómicamente y bromatológicamente el cultivo de Persimón (*Diospyros kaki L.*), en el departamento de Alta Verapaz.

3.2 Objetivos específicos

1) Conocer las características del cultivo y su manejo cultural.

2) Efectuar un análisis químico de los suelos de las plantaciones en estudio, así como del tejido vegetal del persimón, con el fin de obtener información básica para futuras investigaciones.

3) Conocer la entomofauna y enfermedades asociadas al cultivo.

4) Determinar las propiedades Organolépticas (Sensoriales) y Bromatológicas del fruto.

5) Determinar costos de producción.

6) Determinar canales de comercialización en el departamento de Alta Verapaz.

4 METODOLOGIA

4.1 Definición del marco de estudio

Alta Verapaz, posee 15 municipios, de éstos se estudiaron 4 (San Pedro Carcha, San Juan Chamelco, Santa Cruz Verapaz y Cobán, A. V.), donde se encontró el cultivo de Persimón (Diospyros kak L.), el estudio fue dirigido a todos los agricultores que se dedican al cultivo desde pequeña escala hasta los que ya poseen áreas de producción significativas.

Para la realización de la caracterización del cultivo en las diferentes localidades donde se le localizó se presenta a continuación la metodología utilizada para alcanzar los objetivos propuestos al inicio de la investigación:

4.1.1 Definición del marco de estudio

Se elaboró una boleta de encuesta con la siguiente información: información general; origen de la plantación, información agronómica, entomofauna asociada al cultivo, producción, comercialización, fuerza de trabajo, ingresos y precios por fruto. (ver apéndice 2).

4.1.2 Muestreo de suelos

El tipo de muestreo fue sistemático; tomando sub muestras a cada tres árboles para realizar una muestra compuesta, esta fue tomada a una profundidad de 30 cm; por cada porción de terreno con características peculiares se llevo una muestra de 2 kg. de tierra en una bolsa debidamente identificada, para que fuera analizada en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía. Además mediante observación directa se reconoció la textura, color del suelo, pendientes, desarrollo relativo de los cultivos, tratamientos, fertilizantes, zonas de condiciones anormales y otras características que pudieron diferenciar unos suelos de otros.

4.1.3 Muestreo de planta

Para el análisis de planta se siguió la metodología propuesta por Chapman y Pratt, muestreando a cada tres árboles, las muestras fueron colectadas e identificadas en el campo para ser llevadas al laboratorio de la Sub-área de Protección de Plantas de la Facultad de Agronomía(4).

4.1.4 Metodología de muestreo de la entomofauna y enfermedades asociadas al cultivo

Para obtener la información de la entomofauna y enfermedades asociadas al cultivo de persimón a nivel de fincas, se utilizó el muestreo "al azar"; muestreando hojas, tallos y ramas, se tomaron muestras para la entomofauna asociada que fueron llevadas al laboratorio de entomología y a la vez muestras de las enfermedades para ser determinadas en el laboratorio de fitopatología de la Facultad de Agronomía del Centro Universitario del Norte y la FAUSAC.

4.1.5 Metodología del análisis sensorial

En un aula con 20 estudiantes de sexto Perito Contador de la Escuela de Ciencias Comerciales de Cobán, Alta Verapaz, se realizo la prueba sensorial. Se le dio a cada alumno tres frascos conteniendo las variedades de frutos evaluados debidamente identificados y sellados; cada uno a la vez recibió una boleta para que proporcionarán sus puntos de vista acerca de la sensación del fruto de persimón (*Diospyros kaki* L.).

4.1.6 Metodología del análisis proximal ó bromatológico

Se llevaron 7 frutos al laboratorio del INCAP para que se le efectuara un análisis Proximal Bromatológico al persimón (*Diospyros kaki* L.).

4.1.7 Análisis de los resultados

La información obtenida se ordenó y tabuló y se analizó mediante el uso de estadística descriptiva en el centro de Computo de la Facultad de Agronomía. Se calcularon porcentajes de las variables cualitativas y para las cuantitativas se presentan cuadros y gráficas.

5 RESULTADOS

5.1 Características del Cultivo y manejo cultural

5.2 Manejo de la plantación

5.2.1 Limpias

El 100% de productores indicaron que realizan las limpias de las malezas mediante el uso del azadón y machete, efectuando un total de 3 limpias durante el año, realizándolas en los meses de enero, junio y agosto, épocas de mayor incidencia de malezas en el cultivo, limpiando una tarea de 441 m^2 (25v x 25v) en un día.

5.2.2 Productores

En el departamento de Alta Verapaz, únicamente se encontraron 19 productores de los 24 reportados al inicio por la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), la reducción según lo manifestado por los productores entrevistados se debe a problemas ocasionados por la plaga Taltuza (*Geomys* sp) y otros.

5.2.3 Area Cultivada

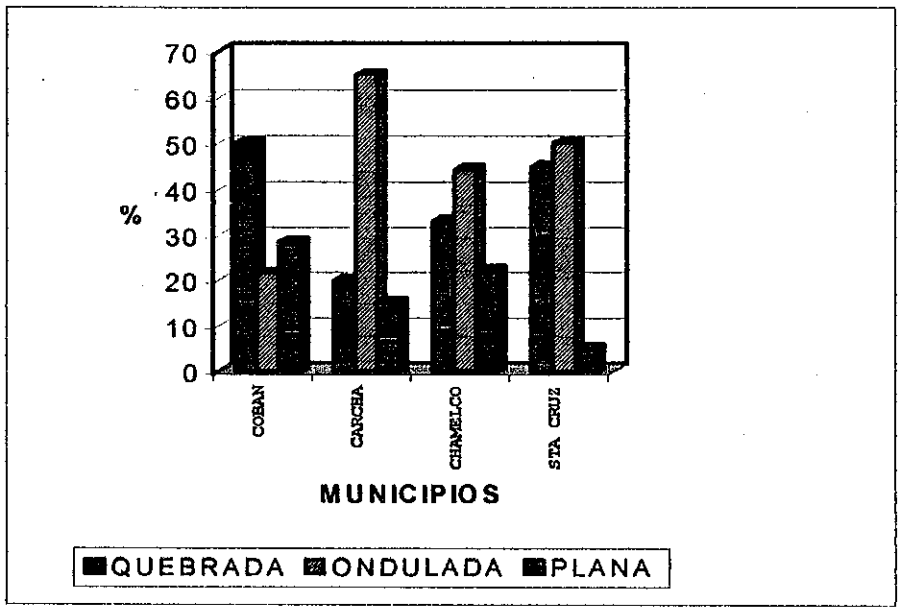
Todos los entrevistados manifestaron ser dueños de sus tierras; es importante indicar que el cultivo lo realizan en huertos a pequeña escala a excepción de algunos que lo hacen ya en áreas que van desde 1 cuerda de 441 m^2 (25v x 25v), 0.04 - 2 ha, encontrando un 21 % de productores con más de 0.7 hectáreas.

5.2.4Topografía de las localidades donde se realizo el estudio

5.2.4.1 Tipo de Suelo

En el área de estudio por lo general los agricultores no seleccionan el terreno para cultivar el persimón, se desarrolla muy bien en suelos franco-arcillosos con abundancia de materia orgánica, estos suelos pertenecen a las series, Carcha, Tamahú, Chixoy y Cobán, cuyo material original son los suelos Kársticos.

En la figura 1, se aprecia cómo el cultivo de persimón es sembrado en todo tipo de pendientes en la región. Se puede observar que se encuentra en topografías que van desde planas, onduladas a quebradas encontrándose en mayores porcentajes en las onduladas y quebradas, esto pone de manifiesto que los suelos de la región son de vocación forestal dado a la fisiografía de la región, que se caracteriza por poseer suelos con altas pendientes muy susceptibles a ser erosionados si se desprotegen.



FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

FIGURA 1. Descripción de las características topográficas de las localidades donde se produce el Persimón, en Alta Verapaz.

5.2.5 Establecimiento y propagación del persimón

En el Cuadro 1, se presenta de manera porcentual la forma en la cual se realiza la siembra y el tipo de propagación utilizado en el cultivo de persimón en las diferentes localidades. Se aprecia que un 69.2% en promedio lo hace como monocultivo y el 30.8 en asocio, siendo esta combinación con café o plantas ornamentales. Se puede observar que únicamente en Santa Cruz Verapaz un 100% realizan la siembra como monocultivo. Las formas de propagación de persimón en las diferentes localidades se realiza por dos vías: La primera lo hace por medio de semilla de patrones en producción (*Diospyros virginiana*) para luego ellos injertarlas (29.4%) y la segunda obtiene material vegetativo ya injertado (70.6%) obtenido del vivero de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) de Cobán, Alta Verapaz.

Cuadro 1. Sistema de siembra y propagación del persimón en las zonas productoras en estudio, en Alta Verapaz, 1,996

LOCALIDADES	SISTEMA DE SIEMBRA					PROPAGACION DEL PERSIMON				
	FA	A %	FA	M %	TOT %	FA	SEMILLA %	FA	INJERTO %	TOT %
Cobán, Alta Verapaz	2	28.6	5	71.4	100	2	28.6	5	71.4	100
San Pedro Carchá	1	50.0	1	50.0	100	0	0	2	100.0	100
San Juan Chamelco	3	44.4	4	55.6	100	1	22.3	6	77.2	100
Santa Cruz Verapaz	0	0	3	100.0	100	2	66.7	1	33.3	100
SUBTOTAL	6		13		19	5		14		19
PROMEDIO		30.8		69.2	100		29.4		70.6	100

FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

FA = Frecuencia absoluta M = Monocultivo
A = Asocio TOT = Total

5.2.6 Variedades existentes en la zona

En la zona de Alta Verapaz se encuentran Kostata (Picudo ó Forma de Trompo), Hatchiya (Forma de tomate) y Toyama (Gordo) de excelente aceptación.

Por ser una especie poco estudiada, y a la que se le ha prestado poca atención a la hora de denominar las variedades, existe gran confusión, entre agricultores y viveristas. Si a esto unimos la difícil pronunciación de los nombres orientales de la mayoría de las variedades.

El peso del fruto del persimón es variable; va de 125 a 300 gramos, según la variedad, estos frutos al ser consumidos poseen semillas, algunos la recolectan para luego utilizarlas para la siembra y formación de patrones.

5.2.7 Actividades culturales del cultivo de persimón

Preparación del Suelo

Se hace una limpia general (rozas) para luego hacer el trazado, ahoyado, utilizando para el efecto un distanciamiento de acuerdo a la variedad a cultivar, realizando a principios del mes de abril.

5.2.7.1 Distanciamiento de siembra

Los distanciamientos encontrados fueron: 6 m al cuadro para la variedad Kostata, 5 m al cuadro para la variedad Toyama y 4 m al cuadro para la variedad Hatchiya. Se observó que con estos distanciamientos el cultivo se desarrolla bien, dado que en el 94% de las plantaciones estudiadas, no existe competencia alguna entre cada postura e intersección de ramas, dando así un mejor ingreso de luz , producción, desarrollo de frutos y una maduración uniforme. Estos distanciamientos de siembra son los recomendados por los que introdujeron el cultivo a la región y se han mantenido de generación en generación.

5.2.8 Origen de la Semilla o material vegetativo para la siembra

El 68.4% de los productores han manifestado haber obtenido el material vegetativo del vivero de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA), ubicado en Cobán A.V., y un 31.6% de otras fincas que se dedican a esta actividad, por lo que se deduce que la mayoría de los productores obtienen el material para la siembra directamente de DIGESA, quienes poseen un vivero en la cabecera departamental que permite abastecer no solo de persimón sino de otros frutales a los agricultores locales. El persimón según lo manifestado por los productores que se dedican al cultivo fue introducido al departamento proviniendo de California, aproximadamente hace 35 años.

5.2.8.1 Siembra del Persimón y Fertilización

La siembra se hace de mayo a junio, abriendo hoyos de 0.60 x 0.60 m. El 95% de los productores utiliza 1 kg. de gallinaza, estiércol o cualquier tipo de materia orgánica en el fondo de cada hoyo donde se va a plantar el árbol, para su posterior compactación de una forma uniforme para no dejar bolsas de aire que tiendan a dañar el desarrollo de esta, el 5% restante indicó sembrar directamente sin colocar los cuidados anteriores. Todos los productores de persimón de los diferentes municipios estudiados indicaron que la siembra la realizan cuando las lluvias se establecen a partir del mes de mayo pudiendo hacer la actividad hasta el mes de julio, principalmente en las zonas arriba de los 1,700 msnm.

5.2.8.2 Preparación de patrones

Para que la semilla germine es necesario colocarla a una profundidad de unos 2 centímetros (cm) bajo tierra según lo respondido por los entrevistados que realizan semilleros y encargados del vivero de DIGESA, la tierra debe ser bien mullida, para asegurar su germinación, el período de germinación es de aproximadamente 45 días, para ello se utilizan germinadores; cajas o tablones.

5.3 PRODUCCION

5.3.1 Edad en que empieza a producir

En el Cuadro 2 se presentan las diferentes edades en las que el cultivo inicia su producción, observándose que el 81% de los entrevistados indicaron que el cultivo inicia la producción a los 4 -5 años después de haberse plantado en el campo, el 6% expuso que entre los 5-6 años y el resto no opinó. Vale la pena mencionar que las plantulas de persimón se mantienen por un periodo de 2 años en vivero, donde reciben los cuidados respectivos sobre el desarrollo del patrón, injerto del mismo hasta un nivel óptimo para ser trasladado al campo definitivo.

Cuadro 2. Edad en la que el Persimón, inicia su producción en las diferentes localidades estudiadas, 1,996

LOCALIDADES	EDAD EN AÑOS						
	FA	4-5 %	FA	5-6 %	FA	N O %	TOTAL
Cobán, A. V.	6	85.7	1	14.3	0	0.0	100
San Pedro Carcha	1	50.0	0	0.0	1	50.0	100
San Juan Chamelco	6	88.8	1	11.2	0	0.0	100
Santa Cruz Verapaz	3	100.0	0	0.0	0	0.0	100
SUBTOTAL FA	16		2		1		19
PROMEDIO	81		6		13		100

FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

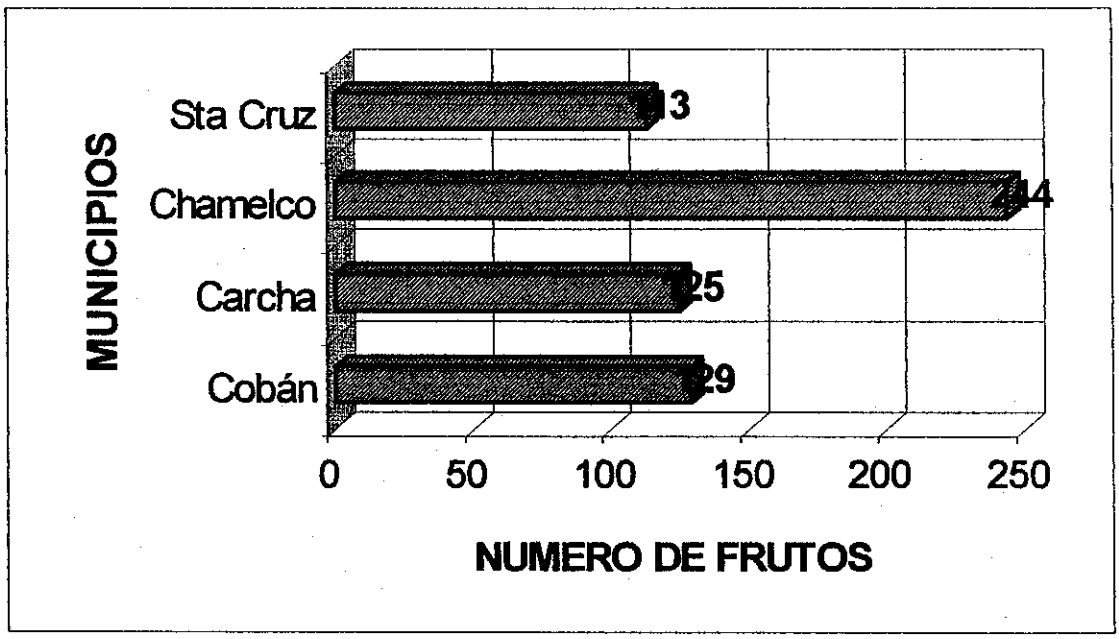
FA = Frecuencia absoluta
N O = No opinaron

5.3.2 Epoca y forma de cosecha

El 100% de los entrevistados, indicó realizar la cosecha en forma manual y para dicha práctica se utilizan morrales, canastos y cañas de bambú. Muchos productores hacen el corte subiéndose a los árboles para evitar dejar caer los frutos al suelo y reducir así el daño mecánico al fruto y perdidas por golpes al caer al suelo. La cosecha del producto se lleva a cabo, principalmente, en los meses de julio a septiembre, realizando en promedio 3 cortes en todo el período de cosecha. La cosecha se realiza por las tardes y el producto es llevado a los hogares.

5.3.3 Número de frutos promedio por planta de las diferentes localidades

Como se muestra en la Figura 2, la localidad que produce más frutos por planta es San Juan Chamelco (244 frutos) y la que menos produce es Santa Cruz Verapaz; esto quizá obedezca a la calidad de sitio en el cual se produce. La producción promedio de frutos por planta es de 152 de la variedad Kostata.



FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

FIGURA 2. Promedio de frutos por planta de Persimon en las localidades objeto de estudio, 1,996.

5.3.4 Producción promedio por hectárea

Según lo manifestado por los productores de la región una planta de persimón produce en promedio 152 frutos o sea un total de 42,104 frutos/ha, sembrada a 6 x 6 metros, cuando este establece su producción.

5.3.5 Calidad y color del fruto

El fruto desde que inicia su formación hasta su maduración, sufre una serie de cambios en tamaño, textura y color. Respecto a lo último al formarse el fruto toma un color verde intenso que se observa durante toda la etapa de desarrollo, para que al final tome un color naranja intenso, que es el momento en el cual los productores realizan el corte.

5.3.6 Tiempo de maduración del fruto

El fruto después de cortado madura aproximadamente a los 8 días, tomando una conformación muy suave, que al partirse es gelatinoso por dentro, de sabor y aroma excelente con buena concentración de grados brix.

5.3.7 Utilidad del persimón

El 100% de los productores opinaron que el único uso que se le da al fruto es para consumo humano utilizado por lo general como un postre, debido a que es un fruto de sabor y aroma bueno, muy apetecido por los consumidores.

5.3.8 Almacenamiento

El 21% de los productores envuelven los frutos en papel periódico y colocados en cajas y canastos y el 79% indico no realizar ningún tipo de empaque en su almacenamiento; el periódico por lo general es utilizado para lograr una excelente maduración de los frutos y evitar los daños y perdidas del producto

La producción contiene frutos de varios tamaños, los cuales son seleccionados para ser vendidos al intermediario o cuando es transportado a un centro de acopio, vendiéndolos de acuerdo al tamaño, (Q.1.00, Q.1.50 y Q.2.00 por unidad).

5.4 Funciones de comercialización

5.4.1 Acopio de la Producción

Tal como fue manifestado anteriormente, que los productores únicamente recolectan el producto en los lugares donde se produce para ser llevados hacia alguna tienda, por el intermediario ó venta directa al consumidor final, no hay un centro de acopio que acapare todo el producto para ser comercializado a otros mercados departamentales o de la ciudad capital.

5.4.2 Comercialización

Las actividades de comercialización realizadas por los productores es a nivel local, se da por la vía del intermediario que llega con cierta frecuencia a algunas plantaciones, quien transporta el producto a centros de venta ubicados en la cabecera departamental de Cobán para ser comercializado en comedores y cafeterías.

La otra forma es la realizada directamente por el productor hacia el consumidor final. Anteriormente el fruto era exportado a San Salvador, porque en ese entonces se ofertaba mayor cantidad de producto; en la actualidad la oferta de este, a bajado por los problemas encontrados en el cultivo tal como se indicó anteriormente, la producción sólo es comercializada a nivel local.

5.4.2 Precios de venta

Los diferentes precios que toma el producto en las localidades objeto de estudio: En Cobán se da el precio mas alto (Q2.00/fruto) comparado con los otros lugares de producción. El precio promedio determinado durante el estudio es de Q 1.75 por unidad.

5.4.4 Pérdidas

El 100% de productores indicó que las únicas pérdidas ocurrían por daños al caer los frutos cuando estos son cortados con varas de bambú y por la avifauna, ardillas (*Scirus sp*) y algunos insectos.

5.4.5 Lugares de venta del producto

El cuadro 3 muestra la forma de venta del producto de persimón en las diferentes localidades estudiadas, observandose que un alto porcentaje de los productores venden el fruto en el mismo lugar donde se produce, al consumidor final o bien a personas que fungen como intermediarios, el más alto porcentaje se refiere a la localidad de San Juan Chamelco 96% siendo el lugar ideal para la producción de dicho fruto, seguido de Santa Cruz Verapaz y San Pedro Carcha. En la localidad de Cobán se puede observar que un 92% de los productores utilizan los mismos canales pero a baja escala, dado que estos son productores y vendedores directos, no existiendo mucha participación de intermediarios. La mayoría de los productores transportan el producto, utilizando para tal efecto vehículo de su propiedad; utilizando canastos o cajas para evitar el daño por transporte y por lo consiguiente pérdidas.

CUADRO 3. Forma de venta del fruto en las diferentes localidades estudiadas en Alta Verapaz, 1996

LUGAR DE VENTA DEL PRODUCTO	LOCALIDADES			
	CARCHA %	COBAN %	CHAMELCO %	STA CRUZ %
Mercado local a intermediarios.	6	8	4	5
En el mismo lugar donde se produce al intermediario y consumidor.	94	92	96	95
TOTALES	100	100	100	100

FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

Se considera que el fruto es bastante apetecido por la población local y visitantes, dado a las características que posee en cuanto a sabor, color y aroma. En la ciudad de Guatemala se observa el fruto en algunas cadenas de

Supermercados pero este es importado de California el precio promedio por libra es de unos Q 18.00 (dos frutos); esto nos da la pauta que el cultivo tiene potencialidades y mercado, debiéndose fortalecer el proceso de acompañamiento, asistencia técnica y de mejor manejo a las plantaciones para cosechar un producto de alta calidad y ofrecerlo al mercado nacional y si es posible al mercado internacional.

5.4.6 Asistencia técnica y créditicia

Según lo manifestado por los productores de las diferentes localidades estudiadas, estos no reciben ningún tipo de asistencia técnica ni crediticia de parte de terceros; muchos de los productores han perfeccionado sus huertos a través del tiempo mediante la experiencia misma, observando que un alto porcentaje no realizan un manejo adecuado de sus plantaciones principalmente en cuanto a podas, control de plagas y enfermedades permitiendo, con ello una baja producción en sus plantaciones.

5.4.7 Fuerza de trabajo

Un 32% de los productores entrevistados manifestaron contratar mano de obra local para que realicen las actividades culturales, el 68.% indicó que utilizan mano de obra familiar, esto por la poca área de cultivo que poseen.

5.5 Características químicas de los suelos donde se cultiva el persimón (*Diospyros kaki*)

En el Cuadro 4, se presentan los rangos de pH, encontrados en los suelos, los cuales van desde fuertemente ácidos a ligeramente alcalinos. Estos suelos son característicos de las series Carcha, Cobán, Chixoy y Tamahú, cuyos orígenes son la caliza y ceniza volcánica.

El color del suelo es variable que va de café muy obscuro, café grisáceo, con texturas franco-limosa y arcillosa, suelos poco profundos con relieves ondulados a inclinados. El pH fuertemente ácido favorece la solubilización

de algunos nutrientes y elementos tóxicos como el Fe, Mn, Al; que no dejan disponer a la planta de algunos macronutrientes como el P y tal como lo dice la literatura este cultivo es bastante exigente en fertilizantes que contengan bastante fósforo.

CUADRO 4. Rango de niveles de macronutrientes y micronutrientes encontrados en los suelos de las plantaciones bajo estudio en Alta Verapaz

VARIABLE QUIMICA	CANTIDAD	UNIDADES
pH	5 - 7.8	-
P	0.10 - 14.74	Ug/ml
K	40 – 410	Ug/ml
Ca	2.18 - 33.92	meq/100g
Mg	0.41 - 3.24	meq/100g
Cu	0 - 0.5	Ppm
Zn	0.5 – 63	Ppm
Fe	0 – 6	Ppm
Mn	3 - 14.5	Ppm

FUENTE ANALISIS LABORATORIO DE SUELOS DE LA FAUSAC

Los suelos donde se realiza la actividad productiva de la región son de vocación forestal, muy susceptibles a ser erosionados si se desprotegen, pero en los lugares en donde se cultiva el persimón se puede observar que los problemas de erosión no son muy visibles por ser este un cultivo que tiene una buena copa y un amplio sistema radical, que no permite la erosión. Dentro de los elementos que se encuentran deficientes tenemos a: El Fósforo en todos los lotes excepto en el lote (12), el Potasio (K) en los lotes 6, 8, 11, 13, 14, y 17; el Calcio (Ca) en los lotes 4, 5, 11, 13, 14, y 16; el Magnesio (Mg) en los lotes 4, 6, 8, 11, 14, y 16; el Cobre (Cu) en todos los lotes y el Hierro en los lotes 3, 8, 10, 13, 15, 16, 17, 18, y 19. En cuanto a la relación de bases intercambiables, entre los elementos que se encuentran desbalanceados tenemos lo siguientes: Relación Ca/Mg el elemento deficiente el Ca en los lotes 5 y 13; elemento deficiente Mg en los lotes 6, 7 y 8; relación Mg/K elemento deficiente el Mg en los lotes 4, 9, 10,11, 15, 16, y 19; elemento deficiente K en los lotes 6,7 y 8; relación (Ca+Mg)/K y Ca/K elemento deficiente el K en todos los lotes excepto en el 4 (Ver apéndice 6).

5.6 Análisis foliar del cultivo de persimón (*Diospyros kaki*)

El Cuadro 5, presenta los rangos de concentraciones en porcentajes y ppm para los nutrientes analizados los que en gran manera refleja las concentraciones de los mismos elementos analizados en el suelo, (ver apéndice 7).

CUADRO 5. Rango de niveles de macronutrientes y micronutrientes encontrados en el tejido vegetal de las plantaciones de persimon bajo estudio en Alta Verapaz.

VARIABLE QUIMICA	CANTIDAD	UNIDADES
N	3.27 - 4.88	%
P	0.14 - 0.27	%
K	2.25 - 3.75	%
Ca	0.62 - 1.50	%
Mg	0.19 - 0.47	%
Cu	0 - 10	ppm
Zn	10 – 450	ppm
Fe	65 – 155	ppm
Mn	100 – 450	ppm

FUENTE: ANALISIS LABORATORIO DE SUELOS DE LA FAUSAC

El Cuadro 6, presenta la concentración de los nutrimentos analizados en las muestras Foliares que presentan las mejores características de desarrollo y producción, el cual podría sumarse como comparador de un adecuado desarrollo del cultivo, sobresaliendo marcadamente la exigencia de N,P,K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn y Cu; en las proporciones siguientes N P K (27:1:10), Ca ; Mg (6:2).

En cuanto al análisis foliar se refiere, se tiene que el fósforo sigue siendo un elemento limitante ya que su absorción es baja corroborando la deficiencia presente en el suelo. Entre otros de los elementos cuya absorción es baja se tiene el Calcio y el Cobre pero este último puede suplirse con aplicaciones de un fungicida preventivo a base de Cobre, esto ocurre en todos los lotes. El Mg está deficiente en el lote 16 (Ver apéndice 7).

CUADRO 6. Rango de niveles de macronutrientes y micronutrientes de tejido vegetal de las mejores plantaciones observadas durante la investigación (1995-1996).

NUTRIENTE	CANTIDAD	UNIDADES
N	4.14 - 4.35	%
P	0.15 - 0.17	%
K	3.13 - 3.65	%
Ca	0.94 - 1.18	%
Mg	0.32 - 0.43	%
Cu	0.5 - 5	Ppm
Zn	15 – 20	Ppm
Fe	75 – 20	Ppm
Mn	175 – 445	Ppm

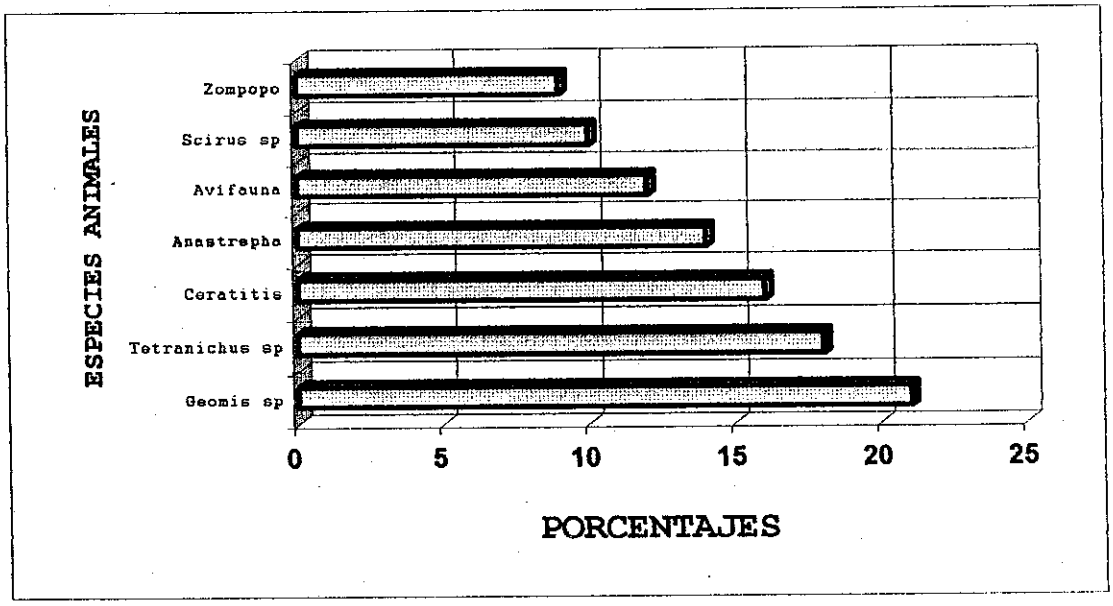
FUENTE ANALISIS LABORATORIO DE SUELOS DE LA FAUSAC

5.7 Entomofauna y enfermedades asociadas al cultivo

En los diferentes municipios estudiados los productores manifestaron que existen algunas enfermedades como *Cercospora, Fumangina*, y otras que afectan al fruto pero que no han causado daños significativos a las plantaciones, esto lo indicó el 31.65% de los productores.

Dentro de las principales enfermedades encontradas en las diferentes localidades se mencionan las siguientes: ***Antracnosis*** causada por *Collettotrichum sp, Gomosis, Fumagina, Cercospora y Pestalotia sp.* que afectan a las hojas, receptáculos y frutos después de la cosecha principalmente, pero que no provocan daños económicos, los signos de las enfermedades son manchas café obscuro, que dañan a los foliolos y receptáculos y otros. Estas fueron encontradas en el 31.6% de las plantaciones estudiadas. *Antracnosis (Collectrotrichum sp y Pestalotia sp)* son dos enfermedades que se presentan en post-cosecha, la *Gomosis* por lo general ocasiona ahorcamiento de la base de tallos y ramas, y fumagina que aparece por la incidencia de pulgones en el árbol causando daños específicamente en la transpiración de las hojas y el buen funcionamiento fotosintético de los árboles. Pero todos ellos sin llegar a constituir plaga importante. Así mismo, son muy poco frecuentes los daños producidos por enfermedades.

De acuerdo a la Figura 3, el 21% de los productores manifestaron que la taltuza (*Geomis* sp) a causado serios daños, hasta terminar con las plantaciones, como por ejemplo San Cristóbal Verapaz y una plantación de San Juan Chamelco, la cual se come las raíces de las plantas hasta derribar los árboles al suelo. Un 18% indicó que la araña roja (*Tetranichus* sp.), un 16% la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*), el 14% la mosca de la fruta (*Anastrepha* sp.), el 12% daño ocasionado por diferentes aves: cheje común (*Centurus aurifroms*), chorchas (*Icterus* sp.), sharas (*Psilorhinus mexicanus*) y otras, un 10% manifestó el problema causado por la ardilla (*Scirus* sp.) que se alimenta de los frutos y un 9% daños ocasionados por él zompopo (*Atta* sp). A continuación en el cuadro 7, se presenta una descripción de la entomofauna encontrada en el cultivo.



FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

FIGURA 3. Descripción porcentual de la entomofauna asociada al cultivo de persimón en las localidades bajo estudio, (1996).

CUADRO 7. Resumen de la determinación de la Entomofauna asociada al cultivo de Pérsimon en Alta Vera paz

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMÚN	PARTE AFECTADA
Diptera	*Tephritidae*	*Anastrepha sp.*	Mosca de la F.	Fruto
Hymenoptera	*Formicidae*	*Lasius flavus*	Hormiga	Hoja
Hymenoptera	*Formicidae*	*Atta sp.*	Zompopos	Hoja
Hymenoptera	*Apidae*	*Aphis mellifera*	Abejas	Fruto
Diptera	*Tephritidae*	*Ceratitis capitata*	Mosca del mediterráneo	Fruto
Diptera	*Drosophilidae*	*Drosophila melanogaster*	Mosca del vinagre	Fruto
Lepidoptera	*Artiidae*	*Estigmene sp.*	Gusano Peludo	Hojas
Arachnida	*Arachnidae*	*Tetranichus sp*	Araña roja	Hoja
Homoptera	*Membracidae*	*Membracis sp.*	Toritos	Hoja

FUENTE LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA DE LA FAUSAC Y CUNOR

La entomofauna descrita anteriormente fue encontrada en las plantaciones de los productores. En todas las plantaciones se observo la presencia de la mosca de la fruta (*Anastrepha sp.*), que ovoposita en los frutos al igual que la mosca del mediterráneo (*Ceratitis capitata*), el zompopo (*Atta sp.*), es otro insecto que defolia a las plantas y la araña roja (*Tetranichus sp.*), que tiende a formar agallas en las hojas debilitando a la planta por la succión de savia que realiza y quizá sea uno de los problemas que permiten la caída del fruto.

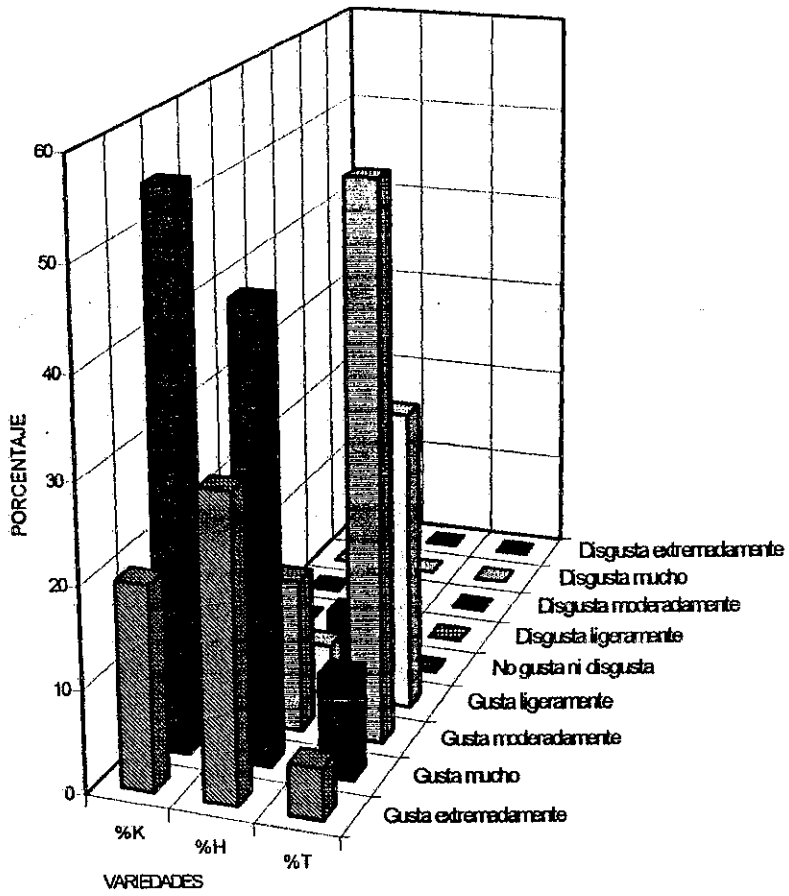
5.7.1 Control de la entomofauna, fauna y enfermedades

El 21% de productores indicó únicamente controlar a los pájaros con espantapájaros y los zompopos con aplicaciones de folidol, cuando la incidencia es alta, aplican 100 cc por bomba de 4 galones y el 79% indicó no utilizar ningún tipo de control de insectos y enfermedades. Los productores en su mayoría no hacen aplicaciones de pesticidas para controlar los daños ocasionados por las plagas y enfermedades asociadas al cultivo, y lo hacen cuando el daño es alto y el cultivo lo amerite (no se sigue un programa).

5.8 Análisis sensorial

En el cuadro 18A (ver apéndice 5), se presentan los resultados obtenidos en la prueba realizada de aceptabilidad del fruto tomando en consideración tres variables importantes de comparación, en cuanto a la aceptación del sabor: Gusta extremadamente, gusta mucho y gusta moderadamente.

Estas variables se utilizaron únicamente para las 3 variedades más aceptadas y conocidas en la región. En este mismo cuadro se observa que las variedades más apetecidas por los consumidores son: *Kostata y Hatchiya* (considerando los valores promedios de los porcentajes), concluyéndose que son estas variedades las que más gustan y que satisfacen el paladar de los consumidores. Se presentan 6 figuras, una por cada variable evaluada en el análisis sensorial o de aceptabilidad del fruto Persimón *(Diospyros kaki* L.*)*, para que exista una mejor percepción de los resultados.

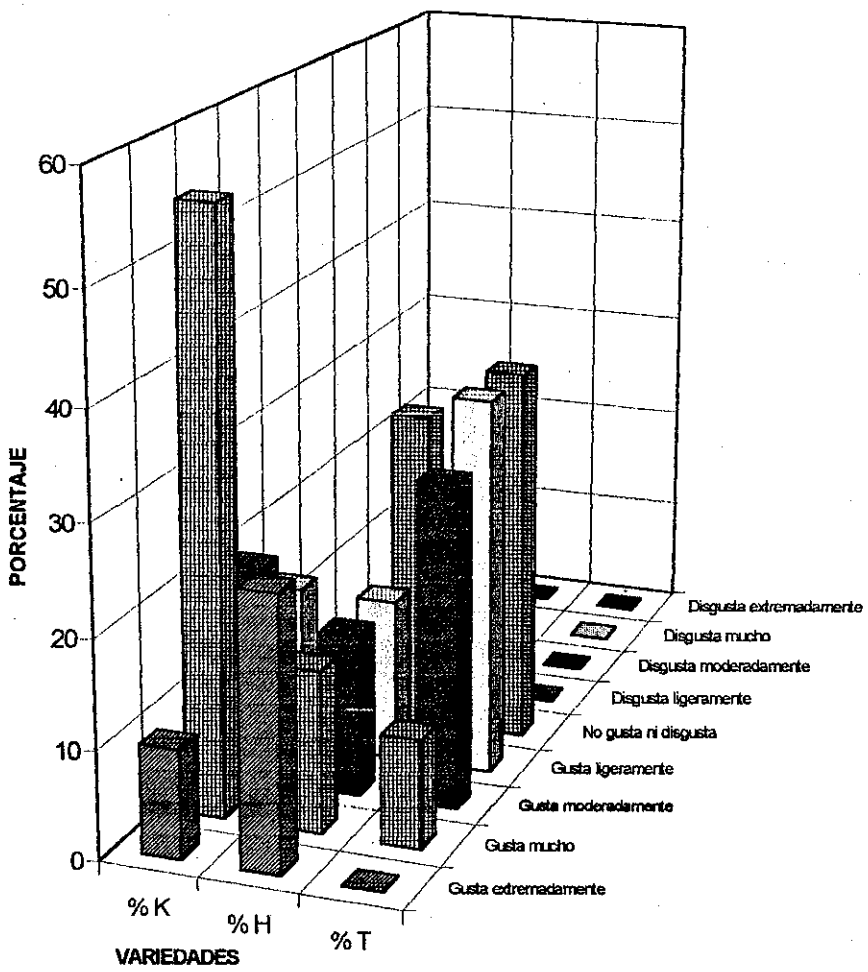


FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

K KOSTATA
H HATCHIYA
T TOYAMA

FIGURA 4. Respuesta en porcentaje a la variable sensorial color del fruto de Persimon *(Diospyros kaki* L.)

De acuerdo a la evaluación realizada para la variable color del fruto Persimón, según se puede observar en la figura 4 las variedades que más gustaron extremadamente y mucho fueron las variedades *Hatchiya y Kostata.*

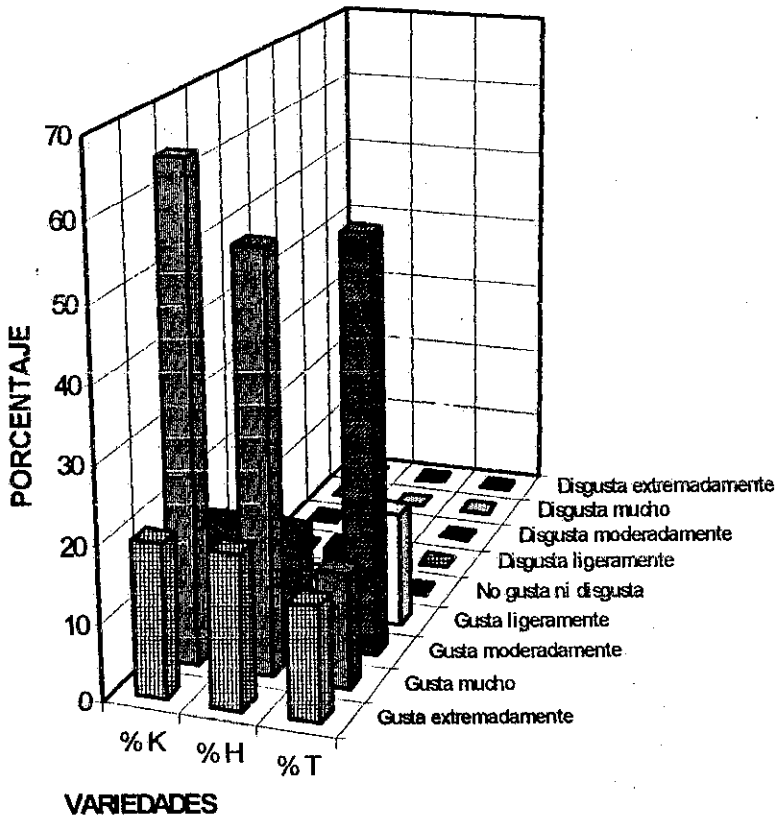


FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

K KOSTATA
H HATCHIYA
T TOYAMA

FIGURA 5. Respuesta en porcentaje de la variable sensorial olor del fruto de Persimon *(Diospyros kaki L.)*

En la figura 5 podemos observar lo manifestado por las personas entrevistadas en cuanto a la variable olor del fruto de Persimón se puede verificar que las variedades *Kostata y Hatchiya* gustan extremadamente y mucho.

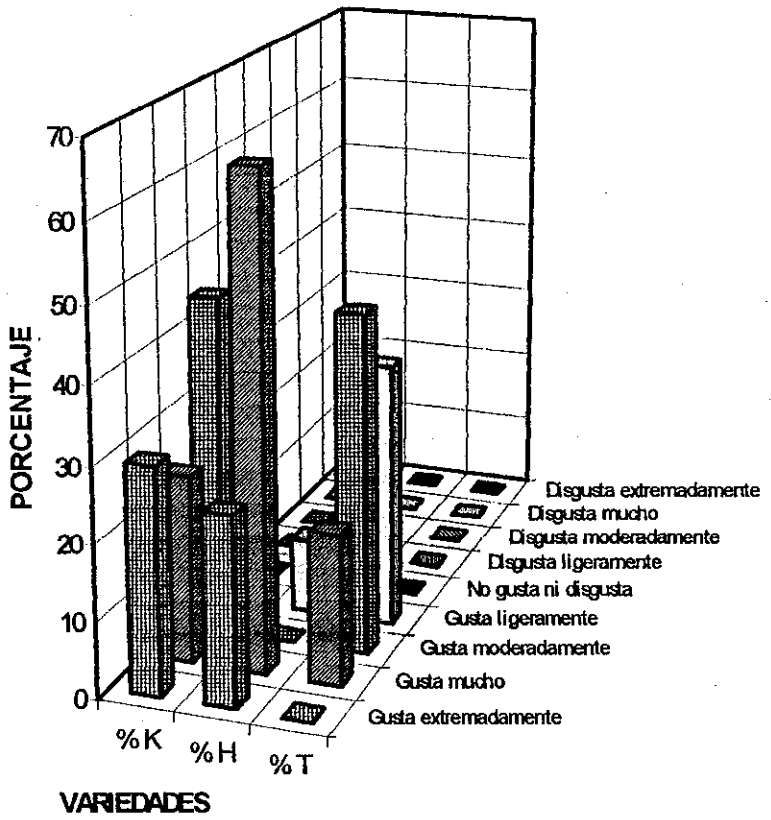


FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

K KOSTATA
H HATCHIYA
T TOYAMA

FIGURA 6. Respuesta en porcentaje de la variable sensorial Apariencia General del fruto de Persimon (*Diospyros kaki* L.)

De acuerdo a la evaluación realizada para el cultivo de Persimón, en cuanto a la apariencia General, la figura 6 nos indica que las variedades *Hatchiya y Kostata* son las que gustan extremadamente y mucho.

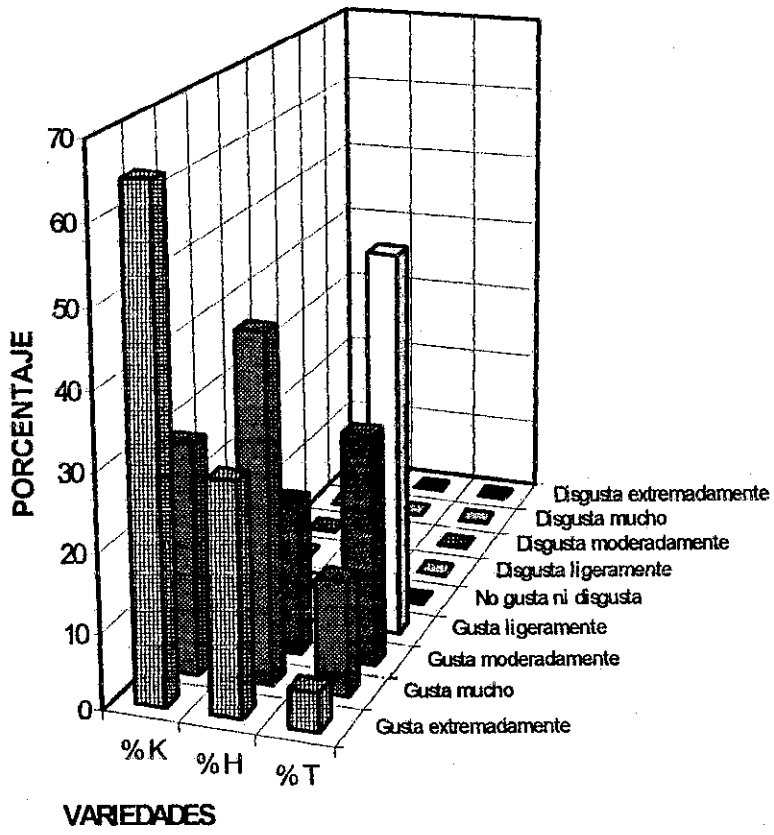


FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

K KOSTATA
H HATCHIYA
T TOYAMA

FIGURA 7. Respuesta en porcentaje de la variable sensorial Textura del fruto de Persimon (*Diospyros kaki* L.)

En cuanto a la opinión de las personas entrevistadas, referente a la textura del fruto de Persimón, las variedades que más fueron apreciadas fueron la *Hatchiya y Kostata*, que se puede observar en la figura 7 gustan extremadamente y mucho.

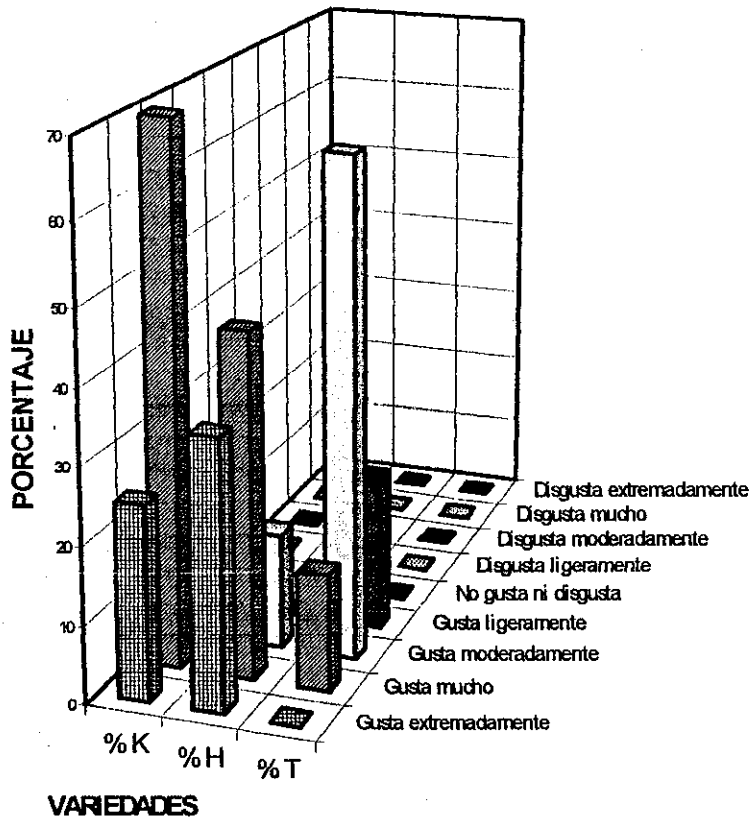


FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

K KOSTATA
H HATCHIYA
T TOYAMA

FIGURA 8. Respuesta en porcentaje de la variable sensorial Sabor del fruto de Persimon (*Diospyros kaki* L.)

Según la evaluación realizada con personas para que dieran sus opiniones en cuanto a el cultivo de Persimón, respecto a la variable sabor del fruto, según figura 8 se puede observar que las variedades *Hatchiya* y *Kostata* son las que gustan extremadamente y mucho.



FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

K KOSTATA
H HATCHIYA
T TOYAMA

FIGURA 9. Respuesta en porcentaje de la variable sensorial Muestra General del fruto de Persimon (*Diospyros kaki* L.)

En cuanto a la opinión de las personas entrevistadas en la investigación Análisis Sensorial realizada para el cultivo de Persimón, respecto a la variable Muestra General según figura 9, nos podemos dar cuenta, que las que gustan extremadamente y mucho son las variedades *Hatchiya y Kostata.*

Cuadro 8. Características de los frutos de persimón considerados los mejores por la población entrevistada.

VARIEDAD	FORMA	DIAMETRO	PESO	PUNTO OPTIMO PARA CONSUMO
KOSTATA	Trompo	6 cm	300 gr.	Se tiene que esperar a que se ponga blando.
HATCHIYA	Tomate	5 cm	125 gr.	Se puede comer duro y cuándo se pone blando.

El cuadro anterior manifiesta las principales características de las variedades de frutos de persimón que se cultivan en Alta Verapaz, siendo la variedad Kostata la que posee las mejores características en cuanto a peso y tamaño.

5.9 Análisis proximal o bromatológico

Después de realizado el análisis proximal del fruto, el cuadro anterior manifiesta que el fruto posee una cantidad mínima de grasa. Se determinó la existencia de un equilibrio entre los otros elementos (Fibra cruda, cenizas, proteínas y carbohidratos), que lo hacen ser un fruto exquisito para la mayoría de paladares. También en el cuadro 9, se observa que el fruto posee dentro de su conformación un 89.64% de agua, seguido de los sólidos totales en un 10.64%.

CUADRO 9. Análisis Bromatológico del fruto de Pérsimon (*D. kaki*) 100 g/Materia Fresca), variedad Kostata 1996

COMPONENTE	g/100 g
AGUA	89.64 %
SOLIDOS TOTALES	10.64 %
GRASAS	0.58 %
FIBRA CRUDA	2.58 %
CENIZAS	2.46 %
PROTEINAS	2.35 %
CARBOHIDRATOS	2.39 %

FUENTE ANALISIS LABORATORIO INCAP

5.10 Análisis Económico Financiero de la producción de Persimón en monocultivo y en asocio.

Para el análisis económico de la producción de persimón se tomaron en cuenta los indicadores de evaluación financiera como: Relación Beneficio Costo (B/C). Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Para el cálculo de estos indicadores se utilizaron tasas de interés del 0%, 12%, 18% y 30% para un período de 20 años (persimón como monocultivo y asociado). Tal como se observa en el apéndice 3, se considera que la tasa del 22% para el sistema asociado y 27% para el monocultivo representan un promedio del costo de oportunidad del capital para las actividades productivas. De acuerdo al análisis realizado, se presenta a continuación los resultados:

Cuadro 10. Cuadro resumen indicadores de evaluación (Beneficio/Costo, valor actual neto y Tasa Interna de Retorno, del persimón.

DESCRIPCION	VALOR DE INDICADORES COMO MONOCULTIVO	VALOR DE INDICADORES COMO ASOCIO
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	27%	22%
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	26,137.8	12,198.3
REALCION BENEFICIO COSTO (B/C)	1.54	1.19

FUENTE: CALCULOS DEL AUTOR

Los indicadores anteriores manifiestan que la actividad productiva tanto como monocultivo y asociada es altamente rentable, ya que la Tasa Interna de Retorno (TIR), es mayor que el costo de oportunidad de la inversión, a la vez la relación beneficio costo para ambos sistemas es mayor que 1. De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación financiera, se puede indicar que la producción del persimón tanto en forma asociada como monocultivo es financieramente factible. La diferencia de los valores entre ambos sistemas obedece, que en el sistema asociado los costos de producción son mayores; mientras que los ingresos son menores principalmente con el cultivo de café, dado que su productividad se ve afectada por la competencia de nutrientes, luz y otros que se da dentro del agroecosistema.

5.11 Canales de Comercialización

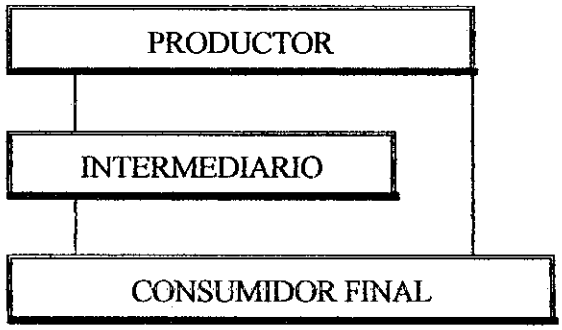
Se logró determinar que existe un total de 2 canales de comercialización del producto; utilizados por los productores locales para llegar al consumidor final. La red de distribución se da a conocer en la figura 10.

Canal 1:

Este primer canal es el que se da del productor al consumidor final, quien vende su producto desde su huerto al consumidor final.

Canal 2:

Este canal es aquel que se da del productor, al intermediario y de este al consumidor final. Los intermediarios son aquellas personas que poseen alguna tienda, en el municipio o bien en la cabecera departamental.



FUENTE INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR

FIGURA 10. Canales de comercialización del fruto Persimón

5.12 Importancia social del cultivo de Persimón

5.12.1 Procesos organizativos

De acuerdo a la información recabada en los diferentes puntos o localidades donde se realizó la investigación, los productores manifestaron que no existe ningún tipo de organización (cooperativa), que se dedique a comercializar

el fruto y que busque mejores alternativas de venta para el producto y que con ello puedan obtener mejores ingresos.

5.12.2 Experiencias

Se pudo evaluar mediante la información recabada, que el cultivo no ha sido técnificado, los productores se han dedicado únicamente a sembrar los árboles, sin proporcionarles el manejo adecuado en cuanto a control de la entomofauna asociada al cultivo, enfermedades y manejo de tejido. Es oportuno indicar que si al cultivo se le proporcionara los cuidados que requiere, las producciones fueran mucho mayor y por lo consiguiente los ingresos por la venta del producto, y esto podría motivar a los productores locales para incrementar sus áreas de cultivo y contribuyendo con ello a la diversificación de cultivos a nivel local.

6 MANEJO PROPUESTO PARA EL CULTIVO

6.1 Preparación del terreno y trazo de las plantaciones

Dado a la Fisiografía de la región, es necesario que se realicen prácticas de conservación de suelos para evitar la erosión. Para realizar el trazo de la plantación se necesita cinta métrica, nivel en "A" y rafía, dejar distancias de 4 metros al cuadro para las variedades Hatchiya y Toyama, con esta distancia se logra una densidad de 625 plantas por hectárea, y para la variedad Kostata dejar 6 metros al cuadro, para lograr una densidad de 277 plantas por hectárea, con esta última densidad se obtiene menos competencia, más ingreso de rayos de luz, permitiendo un buen desarrollo y mejores producciones.

6.2 Ahoyado:

Los agujeros deberán tener una dimensión de 0.6 x 0.6 m hasta 1 metro, dependiendo de las características del suelo, si el suelo es pobre es necesario hacer agujeros más grandes. Deberá aplicarse 2.5 Kg. de materia orgánica por postura, mezclarla con tierra superficial. Además debe aplicarse algún producto para desinfectar el suelo como Basamid G, en una dosis de 45 kg./ha si existiera presencia significativa de plagas en el suelo.

6.3 Siembra:

Se debe eliminar la bolsa y colocar el pilón dentro del agujero. La parte superior del pilón debe dejarse sobre el nivel del suelo y darle forma de sombrero, con esto se evita empozamiento de agua sobre el patrón y evitar la incidencia de hongos. Después de la siembra se despunta a 0.7 metros, aplicando cubre corte para evitar enfermedades y se le hace una defoliación, iniciándose el manejo de iniciándose el manejo de copa para la obtención de mayor cantidad de tejido. La mejor época de siembra es cuando las lluvias se establecen.

6.4 Control de malezas:

Es necesario mantener la plantación libre de competencia de malas hierbas, especialmente en el área de goteo. Se deben hacer tres limpias anuales, una en el mes de junio, la otra en agosto y la última en octubre, aprovechando para la colocación de mulch (materia orgánica u hojarasca).

Si se aplican herbicidas no aplicar los productos hormonales, porque pueden provocar trastornos fisiológicos en la planta; si no se limpia toda el área por lo menos mantener limpio el plato alrededor del árbol y el resto del área mantenerla chapeada.

6.5 Programa de Fertilización:

A. Aplicación de 1622.7 Kg/ha de materia orgánica, tipo gallinaza (procesada), para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.

B. Aplicación de 519 Kg/ha de Cal Dolomítica más 519 Kg/ha de sulfato de Calcio (Yeso) para mejorar el nivel de Calcio y Magnesio en el suelo y su relación respectiva.

C. Fertilizantes Químicos

Cuadro 11. Formulaciones de Fertilizantes y dosis a utilizar en el cultivo de persimón, en los municipios productores del departamento de Alta Verapaz.

FORMULA	DOSIS Kg/ha	EPOCA DE APLICACIÓN
16 - 17 - 19 - 4 Mg O - 0.48 B + 0.36 Zn - 6 S	292	Después de brotación de hojas
16 - 17 - 19 - 4 Mg O - 0.48 B + 0.36 Zn	292	Después de floración
16 - 0 - 30 - 2.4 S	292	Cuajado del fruto

FUENTE: FAUSAC/DISAGRO

Es de hacer notar que en los lotes donde no existen marcadas deficiencias de Mg, Ca y K se puede reducir la dósis.

Con la aplicación de este fertilizante quimico se esta cubriendo el siguiente nivel Nutricional: 140 Kg/ha de N, 99.3 Kg/ha de P, 199 Kg/ha de K, 23 Kg/ha de Mg, 2.6 Kg/ha de B, 2 Kg/ha de Zn y 42.2 Kg/ha de S.

Para cubrir el nivel nutricional anterior se deben realizar tres aplicaciones para el caso del N se deben aplicar 47.7 Kg/ha en la primera aplicación, 46.3 ha/ha en la segunda aplicación y 46.3 Kg/ha en la tercera; respecto al P se deben realizar dos aplicaciones 49.7 Kg/ha en la primera y 49.7 Kg/ha en la segunda aplicación; el K se debe aplicar 55.6 Kg/ha en la primera, 55.6 Kg/ha en la segunda y 87.4 Kg/ha en la tercera aplicación.

De Mg utilizar 11.7 Kg/ha en la primera y segunda aplicación , de B utilizar 1.3 Kg/ha en la primera y segunda aplicación; de Zn aplicar 1 Kg/ha en la primera y segunda aplicación respectivamente y para el caso del S se deben realizar tres aplicaciones; 17.3 Kg/ha en la primera y segunda aplicación y 7.6 Kg/ha en la última.

El Ca y parte del Mg se aportaran en las enmiendas y esto va a depender de la concentración que se tenga de las cales agrícolas.

6.6 Epoca de poda:

La poda en seco debe hacerse en los meses de diciembre a enero cuando las plantas estan en dormancia. La poda en verde se realiza en los meses de mayo a junio, cuando las plantas estan en pleno crecimiento y consiste en despuntar las ramas que estan al centro.

La poda de formación deberá iniciarse temprano, aunque posteriormente solo consistirá en cortar tejido leñoso muerto y ramas atravesadas.

El persimón es uno de los árboles que menos intervención de poda necesita y hasta puede ser contraproducente realizarla, ya que por su forma de fructificar si se practica el corte de los brotes, se corre el riesgo de eliminar con ellos las yemas terminales que han de producir las brotaciones sobre las que emite las flores y frutos. Por este motivo se aconseja lo siguiente:

a) Podar el árbol a la altura deseada de 0.80-0.90 mts sobre el nivel del suelo; una vez realizada la plantación.

b) De las brotaciones emitidas en primavera-verano, elegir tres bien situadas y de constitución firme, que servirán para formar las tres ramas principales sobre las que en los tres años sucesivos se irán formando los correspondientes pisos de ramas secundarias.

c) Una vez formado el árbol con sus tres ramas principales y secundarias correspondientes, debe limitarse la poda exclusivamente a ligeros aclareos y supresión de chupones, teniendo muy en cuenta que las copas deben quedar claras y ventiladas. Todo brote que se desee eliminar debe cortarse de su base.

d) Rara vez es necesario recurrir al manejo de tejido ya que normalmente se aclara en exceso. En caso de precisar aclareo, este debe hacerse manualmente.

El persimón es un árbol de muy rápido desarrollo y vigor siendo la tendencia de ramaje más bien vertical. Al segundo año de plantación se escogen tres o cuatro ramas que han de formar el esqueleto y se despuntan los más largos, eliminando los restantes. Al año siguiente se despuntan aun los más largos dándoles más expansión.

Al entrar el árbol en producción se omite todo despunte y solo se eliminan las ramas de tendencia vertical y las que salgan, manteniendo la masa copal más bien cerrada que abierta. Mediante la poda también hay que eliminar todos los brotes que se originen en el centro de la copa.

6.7 Raleo de fruta:

Los consumidores de persimón prefieren persimones grandes, limpios, atractivos y buenos.
Persimones grandes son los que tienen más de 7 cms de diámetro. El raleo de la fruta se puede hacer manualmente o con algún químico; si se hace manualmente se utiliza el dedo pulgar e índice y se le da un giro al fruto, logrando con esto una cicatrización más rápida. Se recomienda dejar los frutos dispersos al momento del raleo, un árbol bien formado y mantenido puede producir hasta 68 Kgs de fruta.

6.8 Control de la entomofauna asociada al cultivo

Mosca del Mediterráneo: *Ceratitis capitata*

Es una amenaza potencial para los frutales en general, los huevos son depositados dentro de los frutos. Los huevos eclosionan después de unos días y las larvas se alimentan de la pulpa, y dañan las frutas por los extensos túneles que hacen, provocando pudrición. El control es difícil, pero puede hacerse a través de atrayentes sexuales machos estériles, trampas y aplicaciones de insecticidas como malathión.

Hormigas y Zompopos: *Lasius flavus* L., *Atta sp.*

De ambas plagas, los zompopos son muy destructivos, se localizan en regiones de diferentes climas, atacando diferentes especies de vegetales, hortalizas, frutales, cítricos, plantas ornamentales, etc. Sus daños son la destrucción del follaje.

Control: Seguir las siguientes recomendaciones, aplicando lo siguiente: Pastillas que se gasifican, Mirex o eliminación de troneras mediante la aplicación de gasolina.

Araña Roja (*Tetranychus sp*):

La araña roja destructiva para el follaje, se adaptan a diferentes climas atacando diferentes especies.

Control:

Hacer aplicaciones de insecticidas sistemicos al suelo, si hay ataque severo.

6.9 Control de la fauna asociada al cultivo

Entre la fauna asociada al cultivo se encuentran la ardilla (*Scirus sp.*), taltuza (***Geomis*** sp.) y la avifauna. Para el control de estas es dificil, pero se puede lograr mediante cebos, trampas, bolsas de papel especial para cubrir los frutos.

6.10 Enfermedades y su control

Las enfermedades encontradas, atacan tanto a hojas, tallo, receptáculos y frutos antes y después de la cosecha. Se recomienda un plan de control de las principales enfermedades que parasitan al cultivo.

Gomosis: *Phytopthora parasítica*: Es una enfermedad provocada por el hongo *Phytopthora*, se presenta en la corteza del tronco y cuello de la raíz y a veces también afecta ramas bajas del árbol. La enfermedad se origina en la mayoría de los casos por lesiones provocadas en el tronco al efectuar las limpias. El árbol se debilita progresivamente hasta que muere la corteza del tronco se ve agrietado y fácilmente se descascara.

Control:

I Preventivo:

a) Evitar heridas al árbol al efectuar las limpias.

b) Rociar los troncos antes de que se establezcan las lluvias, con la siguiente solución:

0.5 Kg de oxicloruro de cobre en 94 lts de agua.

100 cc por rociadora de 15 lts.

II Curativo: Aplicar con brocha u otro implemento adecuado en las heridas , la siguiente pasta fungicida:

a) 0.5 Kg de oxicloruro de cobre

b) 2 Kg de cal o yeso con ambas hacer una mezcla pastosa

Fumagina: *Capnodium sp.* Se manifiesta por la formación de una película fina de polvo negro que cubre las hojas, ramas y frutos, interrumpiendo la fotosíntesis. Esto se presenta por el problema de insectos chupadores que existen en la plantación, debido a que el hongo se desarrolla en los restos de azucares defecados por estos insectos.

Control: Como los insectos chupadores son los que fomentan el desarrollo del hongo, se aconseja aplicar insecticidas sistémicos si existiera severidad o bien lo siguiente:

100 cc de Oxicloruro de cobre o Hidroxido de cobre

50 cc de Oxidemeton metil (Metasystox)

75 cc de aceite mineral (Triona)

Por rociadora de 15 lts de agua.

Preventivamente hacer una aplicación cada 30 ó 60 días al suelo con insecticidas sistemicos.

Antracnosis y Cercospora:

Control:

Hacer aplicaciones de fungicidas como Oxicloruro de cobre o manejo de sombra si existe.

7 CONCLUSIONES

1. El cultivo de persimón inicia su producción entre 4 a 5 años y cuando se establece su producción, el rendimiento promedio es de 42,104 frutos/ha.

2. Se encuentra distribuido en los municipios de Cobán, San Juan Chamelco, Santa Cruz Verapaz y San Pedro Carcha, en un rango de altitud que va de 1000 a 2000 msnm en climas templados y templado cálidos, el cultivo no recibe un manejo adecuado.

3. El cultivo de persimón se desarrolla actualmente en suelos de pH que van desde ligeramente ácidos a ligeramente alcalinos, suelos francos arcillosos, arcillosos, climas templados y en la zona de vida predominante de la región Bosque muy Húmedo Subtropical (frío).

3. En las diferentes localidades existen deficiencias de nutrientes como; Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Cobre (Cu) y el Hierro.

4. *Ceratitis Capitata* (Mosca del mediterraneo), *Atta sp.* (Zompopo), *Tetranychus sp.*, (Araña roja), *Anastrepha ludens* (Mosca mexicana), *Centurus aurifroms*_(Cheje común), *Icterus sp.* (Chorchas), *Psilrhinus mexicanus* (Sharas), *Scirus sp.* (ardillas) y (*Geomys hispidus*) taltuza, son parte de la entomofauna, avifauna y roedores más importantes asociados al persimón que causan daños al cultivo.

6. Se encontraron dentro del cultivo de persimón enfermedades fungosas como *Cercospora sp, Fumagina sp, Gomosis sp, Pestalotia sp.* y *antracnosis* causada por *Collettotrichum*, afectando específicamente las hojas, frutos, ramas y tallos.

7. Se determinó que el fruto tiene poco contenido de grasa (0.58 g/100g) y a la vez existe un equilibrio entre los otros elementos (Fibra cruda, cenizas, proteínas y carbohidratos), lo que lo hace ser exquisito para la mayoría de paladares, el fruto además posee dentro de su conformación un 89.64% de agua, seguido de los sólidos totales en un 10.64%.

8. En cuanto a las propiedades organolépticas y de aceptabilidad de los frutos encontrados en la región, las variedades *Kostata y Hatchiya* presentaron las mejores características organolepticas, en cuanto a: Olor, color, sabor y aroma.

9. Los indicadores económicos calculados dentro de la investigación manifiestan que la actividad productiva tanto como monocultivo y en forma asociada son altamente rentables, ya que la Tasa Interna de Retorno (TIR), es mayor que el costo de oportunidad de la inversión para ambos sistemas y la relación beneficio mayor que 1.

10. Ambos sistemas, café/persimón y persimón por si solo son altamente rentables, el análisis económico para el sistema asociado proporciona una Relación Beneficio Costo de 1.19, una Tasa Interna de Retorno de 22%; utilizando para ello una tasa de interés del 18% representando un promedio del costo de oportunidad del capital para las actividades productivas y para el sistema de monocultivo la Relación Beneficio costo es de 1.54, una TIR de 27%.

11. Se da una diferencia de los valores económicos entre ambos sistemas, en cuanto al asocio los costos de producción son mayores, mientras que los ingresos son menores; principalmente con el cultivo de café, dado que su productividad se ve afectada por la competencia de nutrientes, luz y otros que se da dentro del agroecosistema.

12. Se determinaron dos canales de comercialización del productor al consumidor final y del productor al intermediario y luego al consumidor final.

8 RECOMENDACIONES

1. El cultivo de persimón debe de recibir manejo encaminado a podas, podas de saneamiento, formación de copas, control de enfermedades e insectos para lograr una mejor productividad.

2. Se recomienda cultivar el persimón dentro de los rangos de altitud de 1,500 a 2,000 msnm con pHs ligeramente ácidos, suelos con bastante M.O. francos arcillosos o arcillosos.

3. Aplicar las siguientes formulaciones con dosis de 291 Kg/ha de 16-17-19-4MgO-0.48B + 0.36 Zn después de la brotación de hojas, 16-17-19-4MgO-0.48 B + 0.36 Zn, después de la floración y 16-0-30-2.4S al momento del cuajado del fruto

4. Aplicar de 1622.7 Kg/ha de materia orgánica, tipo gallinaza (procesada), para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, 518 Kg/ha de Cal Dolomítica y 518 Kg/ha de sulfato de Calcio (Yeso) para mejorar el nivel de Calcio y Magnesio en el suelo y su relación respectiva.

5. Para el control de insectos como *Tetranychus sp.* Se debe de manejar el tejido de las plantas mediante podas y para la *Ceratitis capitata* utilizar trampas o atrayentes sexuales para bajar la incidencia o realizar un manejo integrado de plagas tratando de mantener el equilibrio y no contaminar el medio ambiente.

6. Reducir la incidencia de *Geomis sp,* mediante la aplicación de trampas , cebos o el uso de repelentes (animales muertos que se colocan en los túneles).

7. Reducir la incidencia de la avifauna que tiende a dañar al fruto cuando este se encuentra madurando, utilizando cobertores especiales (bolsas).

8. Para las enfermedades fungosas asociadas al cultivo es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

Para *Gomosis*: Evitar heridas al árbol al efectuar las limpias, rociar los troncos antes de que se establezcan las lluvias con oxicloruro de cobre y Cal; para *Fumagina*: Controlar los insectos chupadores. Para *Antracnosis y Cercospora*: Hacer aplicaciones de fungicidas como Oxicloruro de cobre o manejo de sombra si existe.

9. Se recomienda cultivar al persimón en monocultivo, ya que la actividad productiva es altamente rentable.

10. Fortalecer los procesos de organización entre los productores para la búsqueda de mejores mercados del producto.

9. BIBLIOGRAFIA

1. CARBO GOMEZ, A.; VIDAL MARCO, O. 1982. El caqui. Hojas Divulgadoras (España) no.2:16.

2. COCHRAN, W.G. 1975. Técnicas de muestreo. México, CECSA. 507 p.

3. CRUZ, J.R. DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.

4. CHAPMAN, H.D.; PRATT, P.F. 1986. Métodos de análisis para suelos, plantas y aguas. México, Trillas. 195 p.

5. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. s.f. Regiones fisiográficas y formas de la tierra. Guatemala. Esc. 1:1,000,000. Color (Serie: Atlas Nacional de Guatemala).

6. --------. 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Guatemala, Secretaría General de Planificación Económica. Esc. 1:500,000. 4 h. Color.

7. --------. 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. 2 ed. Guatemala. tomo 1, p. 68-82.

8. MORTENSEN, E.; BULLARD, F. 1971. Horticultura tropical y subtropical. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. p. 54-55.

9. OBIOLS DEL CID, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala; según el sistema Thorthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1,000,000. Color.

10. OCEANO. 1978. Biblioteca practica agrícola y ganadera. México, Océano. 204 p.

11. OCHSE, J.J. **et al**. 1976. Cultivo de plantas tropicales y subtropicales. México, Limusa. v. 1, p. 660-664 .

12. LINIGER, C.A.; WARNICK, D.D. 1985. La encuesta por muestreo: teoría y práctica. México, CECSA. 405 p.

13. PANTASTICO, E.B. 1979. Fisiología de la post-recolección manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y sub-tropicales. México, CECSA. 663 p.

14. SIMMONS, CH.S.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. ed. José de Pineda Ibarra. 1,000 p.

15. STANDLEY, P.C.; WILLIAMS, L.O. 1966. Flora of Guatemala. Chicago, EE.UU., Chicago Natural History Museum Fieldiana: Botany. v. 24, pt. 8, nos. 1-2, p. 244--251.

16. TAMARO, D. 1979. Tratado de fruticultura. Trad. Arturo Caballero. Barcelona, España, Editorial Gustavo Gili. p. 886-891.

APENDICE 1

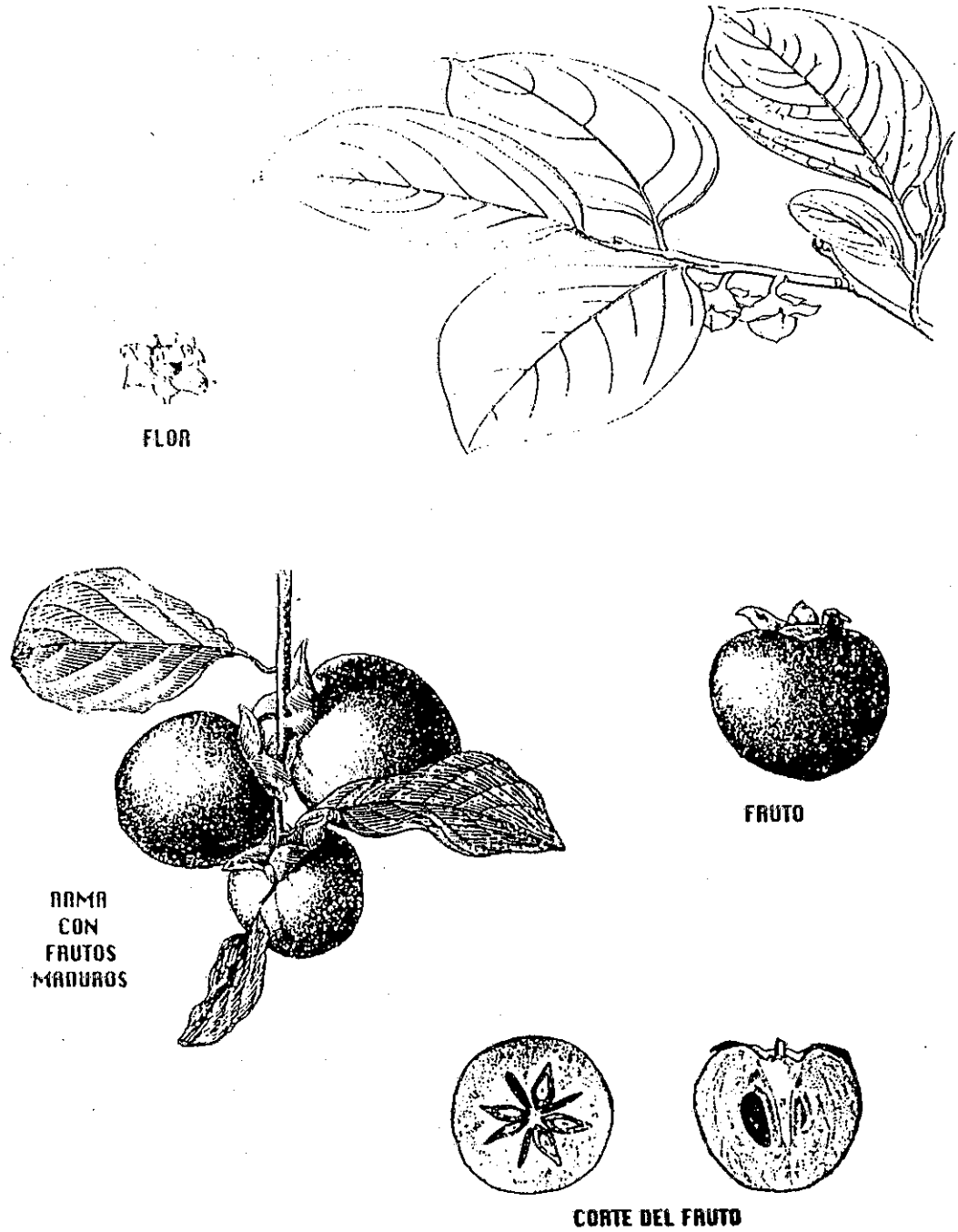


Figura 11A. Partes vegetativas y reproductoras del cultivo de persimón
FUENTE: TAMARO D.

APENDICE 2

BOLETA DE ENCUESTA SOBRE ASPECTOS AGROECONOMICOS DEL CULTIVO DE PERSIMON O KAKI EN LOS MUNICIPIOS DE ALTA VERAPAZ, SAN CRISTOBAL VERAPAZ, SANTA CRUZ VERAPAZ, COBAN, SAN JUAN CHAMELCO Y SAN PEDRO CARCHA. 1,995.

1. Información General:
   1.1 Extensión de la Finca_____Area Cultivada_____
2. Origen de la Plantación:
   2.1 Origen de la semilla o almácigo_____
   2.2 Lugares donde obtiene semillas_____
   2.3 Variedades que cultiva y que portainjertos tiene_____
   _____
   Observación_____
3. Información Agronómica:
   3.1 Topografía del terreno:
   Plano_____Ondulado_____Quebrado_____Ladera_____Vega_____
   3.2 Forma como produce el cultivo:
   Solo_____Asociado_____Explique_____
   3.3 Edad de la plantación; (años)
   1-3____4-6____7-9____10-12____13-15____16-más_____
   Edad en que la planta empieza a producir _____
   _____
   3.4 Distancias de siembra: (metros o Vrs.)
   Entre surcos_____Entre plantas_____No.planta/mz_____Si es plantación dispersa: Cantidad de terreno_____
   Número total de plantas_____
   Forma de siembra explique_____
   _____
   3.5 Otros aspectos agronómicos:
   3.5.1 Tamaño de los Hoyos: (cm.)
   Ancho al cuadro_____Profundidad_____
   3.5.2 Aplica abono al momento de la siembra:Si___No_____
   Químico_____Cant.Natural_____Cant.Otro_____
   Realiza análisis de suelo_____Ph_____
   Cuando_____
   3.5.3 Época de siembra:
   Mes_____Porqué_____
   3.5.4 Reproducción:
   Semillero_____Almácigo_____Siembra directa_____
   Compra las plantulas_____Precio_____Donde_____

3.5.5 Variedades que siembra o compra_____

_____

3.5.6 Fertiliza: Si____No____Lbrs/árbol_____

Tipo de fertilizante_____

Fertiliza el Persimón asociado; Si_____No_____

Cuanto por árbol_____

3.5.7 Labores culturales: (número y época)

Limpias_____Meses_____

Podas_____Meses_____

Fertilización_____Meses_____

Riegos al mes_____Meses_____

3.5.8 Presencia de insectos; Si_____No_____

Cuales_____

Daño que causa_____

En que parte de la planta_____

Control_____

3.5.9 Presencia de enfermedad; Si_____No_____

Cuales_____

Daño que causa_____

En que parte de la planta_____

Control_____

3.6 Producción agrícola: (qq.)

Total terreno_____Por mz._____frutos/árbol_____

Años de menor producción_____

Años de mayor producción_____

Punto de corte_____

Observaciones_____

_____

3.7 Comercialización de la producción (qq. y precio)

Venta directa_____Q./U_____Intermediario_____Q./U_____

Transportista_____Q./U_____Industria_____Q./U_____

Mercado Terminal_____Q./U._____

3.7.1 Lugares de Venta: (quintales)

Parcela_____Lugares vecinos_____Capital_____

Otros_____

3.7.2 Almacenamiento(Refrigeración)_____

3.7.3 Empaque o caja_____Preparación_____

3.7.4 Transporte: Propio_____Particular_____

Precio del flete_____

por unidad de medida en Q._____

Si es propio cuanto gasta engasolina o dieseL_____

_____

3.7.5 Forma en que transporta el Persimón al lugar de venta

1 sazón_____a granel_____

2 maduro_____en envase apropiado_____

3.7.6 Clasifica el producto_____Tipo o Factor_____

Le exigen calidad en el producto_____

Que es lo que piden en calidad_____

_____

3.8 Fuerza de Trabajo:

3.8.1 Trabajadores permanentes_____Q./mes_____

3.8.2 Valor del Jornal: Recibido Q._____Pagado Q._____

3.8.3 Número de personas en la limpia: Fam._____Contrat._____

3.8.4 Número de personas en la fertil: Fam._____Contrat._____

3.8.5 Número de personas en el riego: Fam._____Contrat._____

3.8.6 Número de personas en la cosecha:Fam._____Contrat._____

3.8.7 Cuantos meses trabaja al año en este cultivo_____

3.8.8 Cuantos jornales compra al año para este_____

3.8.9 Qué otra actividad realiza además de la agricultura_____

_____

_____

3.9 Ingresos por el proceso productivo:

3.9.1 Ingreso promedio mensual familiar_____

3.9.2 Otros ingresos_____

3.10 Otras informaciones:

3.10.1 Existe organización de productores_____

Tipo de organización_____

3.10.2 Organización de Comercialización_____

_____

3.10.3 Cree que debería de fomentarse el cultivo_____

Lo haría usted_____

3.10.4 Comentarios u opiniones finales _____

APENDICE 3
COSTOS DE PRODUCCION Y ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO BAJO ESTUDIO

CULTIVO DEL PERSIMON LOCALIDADES PRODUCTORAS DEL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ
ANALISIS FINANCIERO

CUADRO 12A
PERSIMON : COSTO DE ESTABLECIMIENTO, MANTENIMIENTO Y PRODUCCION DE UNA HECTAREA (En Quetzales) 1/2

CONCEPTOS	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
			CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
1. COSTOS DIRECTOS (1.1+1.2)				11,717		3,899		4,839		5,964		6,264
1.1 MANO DE OBRA			427	4,443	94	2,350	97	2,425	99	2,950	105	3,100
* Trazo y estaquillado	Jornal	25.00	22	550	0	0	0	0	0	0	0	0
* Ahoyado	Hoyo	2.50	277	693	0	0	0	0	0	0	0	0
* Siembra	Jornal	25.00	22	550	0	0	0	0	0	0	0	0
* Resiembra	Jornal	25.00	5	125	0	0	0	0	0	0	0	0
* Primera limpia	Jornal	25.00	22	550	22	550	22	550	22	550	22	550
* Fertilización	Jornal	25.00	6	150	6	150	9	225	9	225	9	225
* Tutoreo	Jornal	25.00	0	0	4	100	3	75	0	0	0	0
* Deshijes	Jornal	25.00	10	250	4	100	2	50	0	0	0	0
* Plateo	Jornal	25.00	11	275	6	150	6	150	4	100	4	100
* Poda	Jornal	25.00	12	300	10	250	10	250	10	250	10	250
* Segunda limpia	Jornal	25.00	22	550	22	550	22	550	22	550	22	550
* Fertilización	Jornal	25.00	6	150	6	150	9	225	9	225	9	225
* Control fitosanitario	Jornal	25.00	12	300	14	350	14	350	15	375	15	375
* Cosecha	Jornal	25.00	0	0	0	0	0	0	5	125	10	250
* Transporte	Viaje	500.00	0	0	0	0	0	0	1	500	1	500
* Clasificación y empaque	Jornal	25.00	0	0	0	0	0	0	2	50	3	75
1.2 MATERIALES E INSUMOS				7,275		1,549		2,414		3,014		3,164
* Material vegetativo	Unidad	15.00	347	5,205	0	0	0	0	0.0	0	0	0
* Fertilizantes	Quintal	0.00	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0
* Gallinaza o Fertipest	Quintal	25.00	33.0	825	33.0	825	42.0	1,050	42.0	1,050	42	1,050
* Fungicidas	Litro	120.00	2.0	240	2.0	240	4.0	480	4.0	480	4	480
* Insecticidas	Litro	120.00	2.0	240	2	240	4.0	480	4.0	480	4	480
* Fertilizantes foliares Bayfolán	Litro	60.00	2	120	2	120	4.0	240	4.0	240	4	240
* Adherente	Litro	40.00	1	40	1	40	2.0	80	2.0	80	2	80
* Bomba de mochila	Unidad	700.00	0.12	84	0.12	84	0.12	84	0.12	84	0.12	84
* Canastos	Unidad	30.00	0.00	0	0.00	0	0.00	0	20.00	600	25.00	750
* Transporte	Plantas	1.50	347	521	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0
2. COSTOS INDIRECTOS (10% s/Costos Directos)				1,172		390		484		596		626
COSTOS TOTALES (1+2)				12,889		4,289		5,323		6,560		6,890

CULTIVO DEL PERSIMON, MUNICIPIOS PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ
ANALISIS FINANCIERO

CONTINUACION CUADRO 12A
PERSIMON: COSTO DE ESTABLECIMIENTO, MANTENIMIENTO Y PRODUCCION DE UNA HECTAREA (En Quetzales) 2/2

CONCEPTOS	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9		AÑOS 10	
			CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
1. COSTOS DIRECTOS (1.1+1.2)				9,384		9,384		10,434		10,434		10,434
1.1 MANO DE OBRA			135	4,325	135	4,325	146	5,075	146	5,075	146	5,075
* Primera limpia	Jornal	25.00	22	550	22	550	22	550	22	550	22	550
* Fertilización	Jornal	25.00	11	275	11	275	11	275	11	275	11	275
* Segunda limpia	Jornal	25.00	22	550	22	550	22	550	22	550	22	550
* Fertilización	Jornal	25.00	11	275	11	275	11	275	11	275	11	275
* Poda	Jornal	25.00	10	250	10	250	10	250	10	250	10	250
* Plateo	Jornal	25.00	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100
* Control fitosanitario	Jornal	25.00	18	450	18	450	18	450	18	450	18	450
* Cosecha	Jornal	25.00	20	500	20	500	25	625	25	625	25	625
* Transporte	Viaje	500.00	2	1,000	2	1,000	3	1,500	3	1,500	3	1,500
* Clasificación y empaque	Jornal	25.00	15	375	15	375	20	500	20	500	20	500
1.2 MATERIALES E INSUMOS				5,059		5,059		5,359		5,359		5,359
* Fertilizantes												
- Fertipest	Quintal	25.00	55.0	1,375	55.0	1,375	55.0	1,375	55.0	1,375	55.0	1,375
* Fungicidas orgánicos	Litro	120.00	8.0	960	8.0	960	8.0	960	8.0	960	8	960
* Insecticidas orgánicos	Litro	120.00	8	960	8	960	8.0	960	8.0	960	8	960
* Fertilizantes foliares Bayfolan	Litro	60.00	6	360	6	360	6	360	6	360	6	360
* Adherente	Litro	40.00	3	120	3	120	3.0	120	3.0	120	3	120
* Canastos	Unidad	30.00	40.0	1,200	40.0	1,200	50.0	1,500	50.0	1,500	50.0	1,500
* Bomba de fumigar	Unidad	700.00	0.12	84	0.12	84	0.12	84	0.12	84	0.12	84
2. COSTOS INDIRECTOS (10% s/Costos Directos)				938		938		1,043		1,043		1,043
COSTOS TOTALES (1+2)				10,322		10,322		11,477		11,477		11,477

INGRESOS CULTIVO DE PERSIMON, MUNICIPIOS DE ALTA VERAPAZ
ANALISIS FINANCIERO

CUADRO 13A
PERSIMON: PRESUPUESTO DE INGRESOS POR PRODUCCION DE UNA HECTAREA (En Quetzales)

CONCEPTOS	AÑO 4 *	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
A. PRODUCCION DE PRIMERA (Unidades)	665	1,330	2,660	5,319
PRECIO DE VENTA (Quetzales/Unidad)	1.75	1.75	1.75	1.75
INGRESOS POR VENTAS (Quetzales)	1,163.75	2,327.50	4,655.00	9,308.25
B. PRODUCCION DE SEGUNDA MERC. LOCAL (Unidad	443	886	1,772	3,545
PRECIO DE VENTA (Quetzales/Unidad)	0.40	0.40	0.40	0.40
INGRESOS POR VENTAS(Quetzales)	177.20	354.40	708.80	1,418.00
TOTALES	1,340.95	2,681.90	5,363.80	10,726.25

CONCEPTOS	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10-30
A. PRODUCCION PARA EXPORTACION (Unidades)	10,637	16,620	25,663
PRECIO DE VENTA (Quetzales/Unidad)	1.75	1.75	1.75
INGRESOS POR VENTAS (Quetzales)	18,614.75	29,085.00	44,910.25
B. PRODUCCION DE SEGUNDA (Unidades)	7,091	11,080	16,441
PRECIO DE VENTA (Quetzales/Unidad)	0.40	0.40	0.40
INGRESOS POR VENTAS(Quetzales)	2,836.40	4,432.00	6,576.40
TOTALES	21,451.15	33,517.00	51,486.65

CULTIVO DEL CAFÉ BAJO ASOCIO CON PERSIMON EN LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ
ANALISIS ECONOMICO

CUADRO 14A
COSTO, CAFÉ EN ASOCIO CON PERSIMON: PRODUCCION DE UNA HECTAREA (En Quetzales) 1/2

CONCEPTOS	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
			CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
1. COSTOS DIRECTOS (1.1+1.2)				3,959		1,269		1,897		2,259		2,259
1.1 MANO DE OBRA			41	1,025	16	400	23	575	29	725	29	725
* Trazo y estaquillado	Jornal	25.00	6	150	0	0	0	0	0	0	0	0
* Ahoyado	Jornal	25.00	10	250	0	0	0	0	0	0	0	0
* Siembra	Jornal	25.00	8	200	0	0	0	0	0	0	0	0
* Resiembra	Jornal	25.00	2	50	0	0	0	0	0	0	0	0
* Primera limpia	Jornal	25.00	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100
* Fertilización	Jornal	25.00	3	75	3	75	5	125	7	175	7	175
* Segunda limpia	Jornal	25.00	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100
* Fertilización	Jornal	25.00	3	75	3	75	5	125	7	175	7	175
* Control fitosanitario	Jornal	25.00	1	25	2	50	3	75	3	75	3	75
* Cosecha	Jornal	25.00	0	0	0	0	2	50	4	100	4	100
1.2 MATERIALES E INSUMOS				2,934		869		1,322		1,534		1,534
* Material vegetativo	Unidad	1.25	1,700	2,125	0	0	0	0	0.0	0	0	0
* Fertilizantes	Quintal	0.00	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0	0
- Gallinaza o fertipest	Quintal	25.00	17.0	425	17.0	425	25.5	638	34.0	850	34	850
* Fungicidas	Litro	120.00	1.0	120	1.0	120	2.0	240	2.0	240	2	240
* Insecticidas	Litro	120.00	1.0	120	1	120	2.0	240	2.0	240	2	240
* Fertilizantes foliares Bayfolán	Litro	60.00	1	60	2	120	2.0	120	2.0	120	2	120
* Bomba de mochila	Unidad	700.00	0.12	84	0.12	84	0.12	84	0.12	84	0.12	84
2. COSTOS INDIRECTOS (10% s/Costos Directos)				396		127		190		226		226
COSTOS TOTALES (1+2)				4,355		1,396		2,086		2,485		2,485

CULTIVO DE CAFE, MUNICIPIOS PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ
ANALISIS FINANCIERO

CONTINUACION CUADRO 14A
CAFE: COSTO DE ESTABLECIMIENTO, MANTENIMIENTO Y PRODUCCION DE UNA HECTAREA (En Quetzales) 2/2

CONCEPTOS	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO	AÑO 6		AÑO 7		AÑO 8		AÑO 9		AÑOS 10	
			CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
1. COSTOS DIRECTOS (1.1+1.2)				2,674		2,674		2,699		2,699		2,809
1.1 MANO DE OBRA			33	825	33	825	34	850	34	850	36	900
* Primera limpia	Jornal	25.00	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100
* Fertilización	Jornal	25.00	8	200	8	200	8	200	8	200	8	200
* Segunda limpia	Jornal	25.00	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100
* Fertilización	Jornal	25.00	8	200	8	200	8	200	8	200	8	200
* Control fitosanitario	Jornal	25.00	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100
* Cosecha	Jornal	25.00	5	125	5	125	6	150	6	150	8	200
1.2 MATERIALES E INSUMOS				1,849		1,849		1,849		1,849		1,909
* Fertilizantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Fertipest	Quintal	25.00	37.0	925	37.0	925	37.0	925	37.0	925	37.0	925
* Fungicidas orgánicos	Litro	120.00	3.0	360	3.0	360	3.0	360	3.0	360	3	360
* Insecticidas orgánicos	Litro	120.00	3	360	3	360	3.0	360	3.0	360	3	360
* Fertilizantes foliares Bayfolan	Litro	60.00	2	120	2	120	2	120	2	120	3	180
* Bomba de fumigar	Unidad	700.00	0.12	84	0.12	84	0.12	84	0.12	84	0.12	84
2. COSTOS INDIRECTOS (10% s/Costos Directos)				267		267		270		270		281
COSTOS TOTALES (1+2)				2,941		2,941		2,969		2,969		3,090

INGRESOS CULTIVO DE CAFE, BAJO ASOCIO CON PERSIMON EN EL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ
ANALISIS FINANCIERO

CUADRO 15A
CAFE: PRESUPUESTO DE INGRESOS POR PRODUCCION DE UNA HECTAREA (En Quetzales)

CONCEPTOS	AÑO 3 *	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
A. PRODUCCION (qq)	1	1	2	2
PRECIO DE VENTA (Quetzales/Unidad)	90.00	90.00	90.00	90.00
INGRESOS POR VENTAS (Quetzales)	45.00	90.00	135.00	180.00
TOTALES	45.00	90.00	135.00	180.00

CONCEPTOS	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10-16
A. PRODUCCION (qq)	3	3	4	6
PRECIO DE VENTA (Quetzales)	90.00	90.00	90.00	90.00
INGRESOS POR VENTAS (Quetzales)	225.00	270.00	315.00	540.00
TOTALES	225.00	270.00	315.00	540.00

CUADRO 16A
CULTIVO DEL PERSIMON: CALCULO DE INDICADORES DE EVALUACION
(BENEFICIO/COSTO, VALOR ACTUAL NETO, TASA INTERNA DE RETORNO)
(En Quetzales)

1	2	3	4	5	6	7	8
AÑOS	INGRESOS	COSTOS *	BENEFICIOS NETOS (1 - 2)	DISMINUCION INGRESOS 10% (1 *0.90)	INCREMENTO COSTOS 10% (2 *1.10)	BENEFICIOS NETOS CON DISMINUCION INGRESOS (5 - 3)	BENEFICIOS NETOS CON INCREMENTO COSTOS (1 - 6)
1	0.0	17,244.0	(17,244)	-	18,968	(17,244)	(18,968)
2	0.0	5,685.0	(5,685)	-	6,254	(5,685)	(6,254)
3	45.0	7,409.0	(7,364)	41	8,150	(7,369)	(8,105)
4	1,431.0	9,045.0	(7,614)	1,288	9,950	(7,757)	(8,519)
5	2,816.9	9,375.0	(6,558)	2,535	10,313	(6,840)	(7,496)
6	5,543.8	13,263.0	(7,719)	4,989	14,589	(8,274)	(9,046)
7	10,951.7	13,263.0	(2,311)	9,857	14,589	(3,406)	(3,638)
8	21,721.2	14,446.0	7,275	19,549	15,891	5,103	5,831
9	33,832.0	14,446.0	19,386	30,449	15,891	16,003	17,941
10	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
11	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
12	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
13	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
14	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
15	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
16	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
17	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
18	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
19	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
20	52,026.7	14,446.0	37,581	46,824	15,891	32,378	36,136
TOTAL	648,635	263,082	385,553	583,772	289,390	320,690	359,245

* Incluye costos de establecimiento, mantenimiento y producción

INDICADORES DE EVALUACION

TASAS DE ACTUALIZACION	0%	12%	18%	30%
BENEFICIOS ACTUALIZADOS	648,635.3	142,674.7	75,508.4	25,468.3
COSTOS ACTUALIZADOS	263,082.0	90,964.5	63,310.1	37,974.8

RELACION BENEFICIO COSTO	2.47	1.57	1.19	0.67
VALOR ACTUAL NETO	385,553.3	51,710.3	12,198.3	(12,506.5)
TASA INTERNA DE RETORNO			22%	

CUADRO 17A
CULTIVO DEL PERSIMON: CALCULO DE INDICADORES DE EVALUACION
(BENEFICIO/COSTO, VALOR ACTUAL NETO, TASA INTERNA DE RETORNO)
(En Quetzales)

1	2	3	4	5	6	7	8
AÑOS	INGRESOS	COSTOS *	BENEFICIOS NETOS (1 - 2)	DISMINUCION INGRESOS 10% (1 *0.90)	INCREMENTO COSTOS 10% (2 *1.10)	BENEFICIOS NETOS CON DISMINUCION INGRESOS (5 - 3)	BENEFICIOS NETOS CON INCREMENTO COSTOS (1 - 6)
1	0.0	12,889.0	(12,889)	-	14,178	(12,889)	(14,178)
2	0.0	4,289.0	(4,289)	-	4,718	(4,289)	(4,718)
3	0.0	5,323.0	(5,323)	-	5,855	(5,323)	(5,855)
4	1,341.0	6,560.0	(5,219)	1,207	7,216	(5,353)	(5,875)
5	2,681.9	6,890.0	(4,208)	2,414	7,579	(4,476)	(4,897)
6	5,363.8	10,322.0	(4,958)	4,827	11,354	(5,495)	(5,990)
7	10,726.7	10,322.0	405	9,654	11,354	(668)	(628)
8	21,451.2	11,477.0	9,974	19,306	12,625	7,829	8,826
9	33,517.0	11,477.0	22,040	30,165	12,625	18,688	20,892
10	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
11	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
12	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
13	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
14	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
15	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
16	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
17	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
18	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
19	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
20	51,486.7	11,477.0	40,010	46,338	12,625	34,861	38,862
TOTAL	**641,435**	**205,796**	**435,639**	**577,292**	**226,376**	**371,496**	**415,060**

* Incluye costos de establecimiento, mantenimiento y producción

INDICADORES DE EVALUACION

TASAS DE ACTUALIZACION	0%	12%	18%	30%
BENEFICIOS ACTUALIZADOS	641,435.1	140,937.0	74,528.5	25,083.7
COSTOS ACTUALIZADOS	205,796.0	70,041.7	48,390.7	28,706.8

RELACION BENEFICIO COSTO	3.12	2.01	1.54	0.87
VALOR ACTUAL NETO	435,639.1	70,895.2	26,137.8	(3,623.1)
TASA INTERNA DE RETORNO			27%	

APENDICE 4
PRUEBA DE ACEPTABILIDAD DE PERSIMON

El día de hoy, usted evaluará 3 muestras de persimón, una muestra a la vez, marque con una X para cada muestra evaluada en la casilla correspondiente. Antes de probar la muestra, por favor, destape cuidadosamente el recipiente codificado y husmee la muestra.

1. Cuánto le gusta el olor de esta muestra?

CODIGO			
Gusta extremadamente			
Gusta mucho			
Gusta moderadamente			
Gusta ligeramente			
No gusta ni disgusta			
Disgusta ligeramente			
Disgusta moderadamente			
Disgusta mucho			
Disgusta extremadamente			

2. Cuánto le gusta el color de esta muestra?

CODIGO			
Gusta extremadamente			
Gusta mucho			
Gusta moderadamente			
Gusta ligeramente			
No gusta ni disgusta			
Disgusta ligeramente			
Disgusta moderadamente			
Disgusta mucho			
Disgusta extremadamente			

3. Cuánto le gusta la apariencia general de esta muestra? (Por favor tome en cuenta tamaño del fruto, color, forma)

CODIGO			
Gusta extremadamente			
Gusta mucho			
Gusta moderadamente			
Gusta ligeramente			
No gusta ni disgusta			
Disgusta ligeramente			
Disgusta moderadamente			
Disgusta mucho			
Disgusta extremadamente			

4. Cuanto le gusta la textura de la muestra?

CODIGO			
Gusta extremadamente			
Gusta mucho			
Gusta moderadamente			
Gusta ligeramente			
No gusta ni disgusta			
Disgusta ligeramente			
Disgusta moderadamente			
Disgusta mucho			
Disgusta extremadamente			

5. Cuánto le gusta el sabor de esta muestra?

CODIGO			
Gusta extremadamente			
Gusta mucho			
Gusta moderadamente			
Gusta ligeramente			
No gusta ni disgusta			
Disgusta ligeramente			
Disgusta moderadamente			
Disgusta mucho			
Disgusta extremadamente			

6. Cuánto le gusta la muestra en general? (Tomando en cuenta color, apariencia, textura y sabor)

CODIGO			
Gusta extremadamente			
Gusta mucho			
Gusta moderadamente			
Gusta ligeramente			
No gusta ni disgusta			
Disgusta ligeramente			
Disgusta moderadamente			
Disgusta mucho			
Disgusta extremadamente			

APENDICE 5

Cuadro 18A. Opinión de los entrevistados sobre la aceptabilidad del olor, color,pariencia general, textura, sabor y cuanto le gusta la muestra en general

PERSEPCION	OLOR			COLOR			GENERAL			TEXTURA			SABOR			GENERAL		
	VARIEDAD			VARIEDAD			VARIEDAD			VARIEDAD			VARIEDAD			VARIEDAD		
	% K	% H	% T	% K	% H	% T	% K	% H	% T	% K	% H	% T	% K	% H	% T	% K	% H	% T
Gusta extremadamente	10	25	0	20	30	5	20	20	15	30	25	0	65	30	5	25	35	0
Gusta mucho	55	15	10	55	45	10	65	55	15	25	65	20	30	45	15	70	5	15
Gusta moderadamente	20	15	30	15	15	55	15	15	55	45	0	45	5	20	30	5	5	65
Gusta ligeramente	15	15	35	10	5	30	0	5	15	0	10	35	0	5	50	0	0	20
No gusta ni disgusta	O	30	35	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disgusta ligeramente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disgusta moderadamente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disgusta mucho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disgusta extremadamente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

FUENTE: Investigación del autc:

K Kostata
H Hatchiya
T Toyama

APENDICE 6

Cuadro 19 A. Resultados de análisis de suelos de las áreas bajo estudio.

Lote	pH	Ug/ml		meq/ 100g		ppm			
		P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
1	6.0	2.23	193	11.23	2.18	0.00	2.50	2.50	14.5
2	6.3	1.81	213	10.80	2.52	0.00	8.00	2.00	8.00
3	7.6	0.68	163	21.84	2.93	0.00	63.0	1.00	9.50
4	5.0	2.23	138	2.18	0.41	0.50	0.50	3.00	9.00
5	5.4	2.86	125	4.99	1.39	0.50	5.50	3.50	9.50
6	6.1	0.27	53	24.64	0.56	0.50	1.50	6.00	6.00
7	7.5	0.27	110	33.92	1.18	0.50	2.00	3.00	5.50
8	7.7	0.20	68	14.35	1.03	0.00	6.00	0.50	3.00
9	7.8	3.06	218	9.36	1.39	0.50	12.0	2.50	6.00
10	6.3	1.29	250	11.54	2.00	0.00	3.00	1.50	7.00
11	6.4	0.10	53	3.12	0.46	0.50	2.00	2.00	7.00
12	6.0	14.74	245	21.84	3.24	0.00	3.50	2.00	15.5
13	6.0	1.64	53	6.24	2.10	0.00	1.50	1.00	11.5
14	5.4	2.26	66	4.06	0.93	0.00	2.50	5.50	8.00
15	7.5	1.02	410	19.34	2.67	0.00	14.5	0.50	11.0
16	6.5	1.64	153	5.93	0.87	0.00	1.50	0.50	5.00
17	6.5	1.02	40	11.54	1.64	0.00	2.00	0.00	4.50
18	7.1	0.27	123	10.61	1.59	0.50	23.0	0.50	5.00
19	7.6	0.10	210	13.73	1.69	0.00	30.5	0.50	4.50

FUENTE : LABORATORIO DE SUELOS, DE LA FAUSAC.

APENDICE 7

Cuadro 20 A. Resultados análisis foliar de las áreas bajo estudio.

Lote	%					ppm			
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn
1	3.27	0.14	3.06	0.94	0.31	5.00	25.00	110	370
2	4.88	0.27	2.37	0.62	0.32	10.00	25.00	155	200
3	4.16	O.17	3.19	1.13	0.43	5.00	20.00	110	445
4	4.16	0.15	3.13	0.87	0.36	5.00	10.00	95	315
5	4.84	O.15	3.62	0.81	0.27	5.00	25.00	95	205
6	4.09	0.14	3.62	0.87	0.29	5.00	15.00	105	350
7	3.94	0.19	2.63	0.63	0.26	5.00	30.00	140	185
8	4.14	0.17	2.25	1.06	0.31	5.00	15.00	80	105
9	4.51	0.18	2.94	0.94	0.37	5.00	15.00	65	200
10	4.55	0.16	3.38	1.18	0.38	5.00	15.00	105	175
11	3.72	0.16	3.50	0.87	0.33	5.00	15.00	90	420
12	4.25	0.15	3.31	0.94	0.24	5.00	15.00	75	450
13	4.00	0.16	2.50	1.19	0.36	5.00	15.00	155	365
14	3.78	0.16	2.94	0.94	0.21	5.00	20.00	100	100
15	4.29	0.16	3.13	1.18	0.32	5.00	20.00	85	195
16	4.21	0.16	3.25	1.25	0.19	0.00	15.00	80	130
17	4.59	0.17	3.75	1.50	0.47	5.00	20.00	135	310
18	4.35	0.15	3.65	1.06	0.33	5.00	15.00	95	315
19	4.52	0.16	3.25	1.06	0.30	5.00	20.00	135	315

FUENTE LABORATORIO DE SUELOS FAUSAC.

APENDICE 8

INDICES DE EFICIENCIA ECONOMICA

a. RELACION BENEFICIO COSTO (B/C):

Es el resultado de dividir el ingreso bruto entre el costo total. Toda relación de beneficio costo mayor que 1, significa que el productor recupera más de lo que invirtió. Mide la relación entre los ingresos y costos totales durante el período de vida útil del proyecto.

Si el resultado es igual a 1 el proyecto se encuentra en equilibrio (Sin utilidad). Si obtenemos un resultado menor que 1 el proyecto no es recomendable.

b. VALOR ACTUL NETO (VAN):

Consiste en sumar todos los ingresos y costos futuros debidamente descontados por una tasa de interés, para su calculo se puede usar la siguiente formula.

$$VAN = Io + \frac{R1}{(1+r)} + \frac{R2}{(1+r)^2} + \ldots\ldots\frac{Rn}{(1+r)^n}$$

donde: Io = Inversión inicial en el período cero
Ri = Flujo neto (Ingresos - egresos)
R = Tasa de interés

c. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR):

Es un instrumento para evaluar el rendimiento de una inversión, determinado con base en sus flujos de fondos netos, representa la tasa de interés más alta que un productor podría pagar sin perder dinero si hiciera un préstamo. El TIR es la tasa de interés (r) cuando el VAN es igual a cero

$$VAN = Io + \frac{R1}{(1+r)} + \frac{R2}{(1+r)^2} + \ldots\ldots\frac{Rn}{(1+r)^n}$$

donde: Io = Inversión inicial en el año cero
Ri = Flujo neto
r = Tasa que se evalúa
(que en este caso, por ser VAN= 0, representa TIR)

APENDICE 9

CUADRO 21 A. Cuadro resumen de las diferentes plagas asociadas al cultivo de persimón y los daños que ocasiona en la planta, en el departamento de Alta verapaz.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ORDEN	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA QUE AFECTA
Mosca de la fruta	Anastrepha ludens	Diptera	Tephritidae	Fruto
Mosca del Mediterraneo	Ceratitis capitata	Diptera	Tephritidae	Fruto
Mosca del Vinagre	Drosophila melanogaster	Diptera	Drosophilidae	Fruto
Araña Roja	Tetranychus sp.	Arachnida	Arachnidae	Zonas de crecimiento, hojas
Zompopos	Atta sp	Hymenoptera	Formicidae	Foliolos
Hormigas	Lastus flavus	Hymenoptera	Formicidae	Hojas
Abejas	Aphis mellifera	Hymenoptera	Apidae	Fruto
Gusano Peludo	Estigmene sp.	Lepidoptera	Artiidae	Hojas
Toritos	Membracis sp	Homoptera	Membracidae	Hojas

FUENTE: LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA, FAUSAC, CUNOR.

CUADRO 22 A. Cuadro resumen de las diferentes enfermedades asociadas al cultivo de persimón y los daños que ocasiona en la planta, en el departamento de Alta Verapaz.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	PARTE DE LA PLANTA QUE AFECTA
Gomosis	Phytophtora parasítica	Corteza del tallo y cuello de la raíz
Fumagina	Capnodium sp.	Hojas, ramas y fruto
Cercospora	Cercospora sp.	Hojas
Antracnosis	Collettotrichum	Hojas.

FUENTE: LABORATORIO DE FITOPAOLOGIA, FAUSAC, CUNOR .

CUADRO 21 A. Cuadro resumen de las diferentes enfermedades asociadas al cultivo de persimón y los daños que ocasiona en la planta, en el departamento de Alta verapaz.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ORDEN	FAMILIA	PARTE DE LA PLANTA QUE AFECTA
Mosca de la fruta	Anastrepha ludens	Diptera	Tephritidae	Fruto
Mosca del Mediterraneo	Ceratitis capitata	Diptera	Tephritidae	Fruto
Mosca del Vinagre	Drosophila melanogaster	Diptera	Drosophilidae	Fruto
Araña Roja	Tetranychus sp.	Arachnida	Arachnidae	Zonas de crecimiento, hojas
Zompopos	Atta sp	Hymenoptera	Formicidae	Foliolos
Hormigas	Lastus flavus	Hymenoptera	Formicidae	Hojas
Abejas	Aphis mellifera	Hymenoptera	Apidae	Fruto
Gusano Peludo	Estigmene sp.	Lepidoptera	Artiidae	Hojas
Toritos	Membracis sp	Homoptera	Membracidae	Hojas

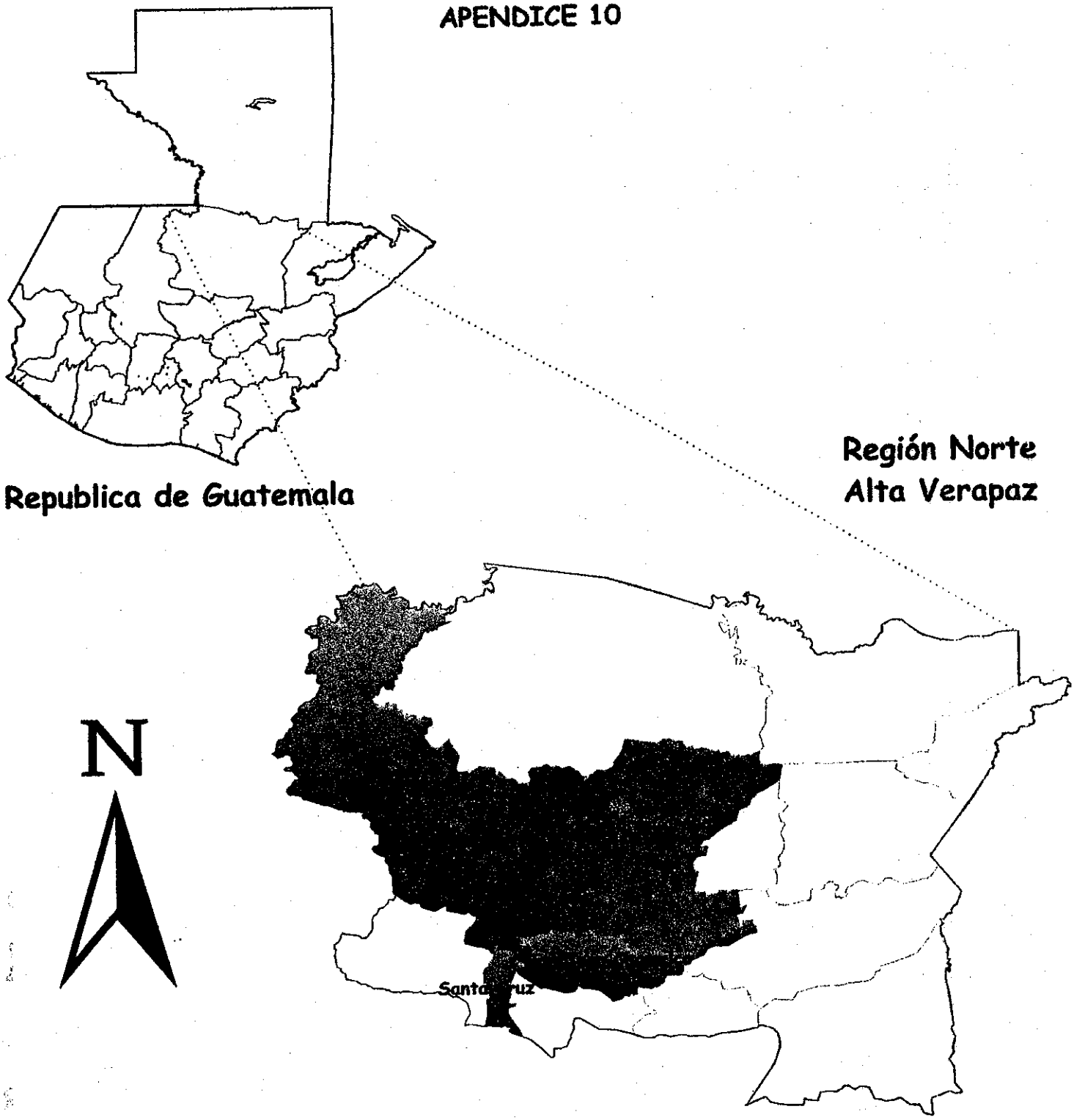
FUENTE: LABORATORIO DE ENTOMOLOGIA, FAUSAC, CUNOR.

CUADRO 22 A. Cuadro resumen de las diferentes enfermedades asociadas al cultivo de persimón y los daños que ocasiona en la planta, en el departamento de Alta Verapaz.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	PARTE DE LA PLANTA QUE AFECTA
Gomosis	Phytophtora parasítica	Corteza del tallo y cuello de la raíz
Fumagina	Capnodium sp.	Hojas, ramas y fruto
Cercospora	Cercospora sp.	Hojas
Antracnosis	Collettotrichum	Hojas.

FUENTE: LABORATORIO DE FITOPAOLOGIA, FAUSAC, CUNOR .

APENDICE 10



Ubicación del Area de Investigación

FIGURA 12 A Localización zonas de producción del cultivo de persimón en Alta Verapaz.
FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO GUATEMALA

APENDICE 11

FIGURA 13 A Fotografías de frutos y plantas del persimón, en el departamento de Alta Verapaz.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

Ref. Sem.046-99

LA TESIS TITULADA: "CARACTERIZACION DEL CULTIVO DE PERSIMON (Diospyros kaki L.) EN EL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: EDGAR RENE CRUZ MUS

CARNET No: 8614964

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Filadelfo Guevara Chávez
Ing. Agr. Maxdelio Herrera de León
Ing. Agr. Vicente Martínez
Inga. Agra. Myrna L. Herrera

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

Ing. Agr. Udine Rolando Aragón B.
A S E S O R

Ing. Agr. Mario Cabrera Madrid
A S E S O R

Ing. Agr. Negli R. Gallardo Pérez
A S E S O R

Ing. Agr. M.Sc. Alvaro Hernández Dávila
DIRECTOR DEL IIA.

I M P R I M A S E

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Oswaldo Franco Rivera
D E C A N O

cc: Control Académico
Archivo

AH/prr.

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C. A.
TELEFONO 476-9794 § FAX (502) 476-9770
E-mail: iia@usac.edu.gt § http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm