UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAR DE AGRONOMIA

# DIAGNOSTICO DE LA SITUACION DEL CULTIVO DE LA NARANJA (*Citrus sinensis* Osbeck), VARIEDAD RABINAL, EN EL MUNICIPIO DE RABINAL, BAJA VERAPAZ.

T E S I S

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
por:

HEMNER LEONEL LOPEZ FLORES

En el acto de investidura como:

INGENIERO AGRONOMO

EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

En el grado académico de:

LICENCIADO

Guatemala, Julio/1991.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

R E C T O R

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE AGRONOMIA

| | |
|---|---|
| DECANO: | Ing. Agr. EFRAIN MEDINA. |
| VOCAL PRIMERO: | Ing. Agr. MYNOR ESTRADA. |
| VOCAL SEGUNDO: | Ing. Agr. |
| VOCAL TERCERO: | Ing. Agr. WOTZBELI MENDEZ ESTRADA. |
| VOCAL CUARTO: | P.A. ALFREDO ITZEP M. |
| VOCAL QUINTO: | P.A. MARCO TULIO SANTOS. |
| SECRETARIO: | Ing. Agr. MARCO ROMILIO ESTRADA MUY. |

Guatemala, 22 de julio de 1991.

Honorable Junta Directiva
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
de Guatemala
Ciudad.

Señores Miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuest a consideración, el trabajo de tésis titulado:

DIAGNOSTICO DE LA SITUACION DEL CULTIVO DE LA NARANJA
(*Citrus sinensis* Osbeck), VARIEDAD RABINAL,
EN EL MUNICIPIO DE RABINAL, BAJA VERAPAZ

Lo anterior, como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciado.

Sin otro particular, me es grato suscribirme con las muestras de mi alta consideración.

Henner Leonel López Flores

ACTO QUE DEDICO

| | |
|---|---|
| A DIOS: | Por la fuerza y conocimiento que me ha dado y permitirme culminar mi carrera universitaria. |
| A MIS PADRES: | Efraín López Hernández y Refugio Flores de López, por apoyar mis estudios y su confianza incondicional en todo momento. |
| A MI ABUELO: | Manuel Vicente Flores (Q.E.P.D.), por ser un ejemplo en mi vida. |
| A MIS HERMANOS: | Raúl, Oscar, Rina Elizabeth, Noemi, Yulia Judith y Melvin, por su estimulo brindado.<br><br>Especialmente a: Josué Moises, Por acompañarme en toda la carrera y convertirse en mi segundo padre. |
| A MIS SOBRINOS: | Con mucho cariño, porque sea una de sus metas a superar. |
| A MI NOVIA: | INGRID MARISOL, por su amor y darme una razón mas por quien luchar y vivir. |
| A MIS CUÑADAS Y CUÑADOS: | Por su respeto y comprensión, Especialmente a: Guisela. |
| A MI ASESOR: | Ing. Agr. José Antonio López, por su apoyo incondicional en este trabajo. |
| A MIS AMIGOS: | Neftali Pérez, Nimrrod, Giovanni, Remberto Esquivel, Neftali Cordón, Oswaldo, Edison, Enrique y Lorena de León, por su amistad y cariño. |
| A MIS PRIMOS EN GENERAL: | Por compartir nuestras aspiraciones. Especialmente a: Lucky, Marlenni y Delfi. |

A MIS COMPANEROS DE UNIVERSIDAD:

Especialmente a: Lily, Ana Luiza y Leonardo Cabrera, por compartir esta etapa estudiantil.

AL MINISTERIO UNIVERSITARIO RHEMA:

Por estimular en mi el papel que Dios nos permite desarrollar en la Universidad y conformar una familia Estudiantil-Cristiano.

TESIS QUE DEDIDO

| | |
|---|---|
| AL PUEBLO DE GUATEMALA: | Por sentirme orgullosamente parte de el. |
| A MI TERRUÑO QUERIDO: | El Progreso, Jutiapa, (ACHUAPA), Tierra que me vio nacer, donde dí mis primeros pasos para llegar hasta aquí. |
| A LOS PRODUCTORES DE NARANJA DE RABINAL: | Que con su esfuerzo y dedicación han logrado dar a Guatemala, la naranja Rabinal. |
| A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. FACULTAD DE AGRONOMIA: | Por forjar profesionales en Ciencias Agrícolas con proyección hacia el desarrollo de los sectores mas necesitados de Guatemala. |
| AL XII CURSO DE ADIESTRAMIENTO EN PRODUCCION AGRICOLA, CAPA, ICTA, 1989: | Por su valiosa capacitación en Investigación Agrícola para Guatemala. |
| A LA FAMILIA VALDEZ DIAZ: | Por su constante apoyo y cariño, en mi estancia en Rabinal. |

INDICE GENERAL

Página

## INDICE DE CUADROS

Página

INDICE DE FIGURAS

T I T U L O:

# DIAGNOSTICO DE LA SITUACION DEL CULTIVO DE LA NARANJA (*Citrus sinensis* Osbeck), VARIEDAD RABINAL, EN EL MUNICIPIO DE RABINAL, BAJA VERAPAZ

# DIAGNOSIS OF THE SITUATION OF CROWING THE RABINAL VARIETY ORANGE (*Citrus sinensis* Osbeck), IN THE TOWN OF RABINAL, BAJA VERAPAZ.


**RESUMEN:**

El municipio de Rabinal se encuentra a una altitud de 972.69 M.S.N.M. con un clima según Thornthwaite: Semicálido, con invierno benigno y seco y una zona ecológica, según el Dr. Holdridge dentro de Bosque Seco Subtropical, con suelos profundos, textura franco a franco arcilloarenosa, permeables con drenaje normal, especificamente donde se ubica el área de producción de naranja, al sur y sureste de la cabecera municipal. Las condiciones ambientales mencionadas permitieron que la naranja introducida encontrara condiciones óptimas para desarrollarse; cultivándose comercialmente a inicios de la década de 1930 llegando a ser una actividad productiva de mucha importancia dentro de la economía de este municipio.

El cultivo se inicia reproduciendose por medio de semilla (pie franco) tomando características propias de calidad de la fruta destinandola para el mercado de consumo en fresco, llegando a convertirse en un ecotipo de naranja especial en Guatemala al cual se le conoce como variedad Rabinal.

En el municipio de Rabinal se han organizado algunas actividades con el fin de impulsar el cultivo lo cual permitió en 1954 la introducción de la técnica de injerto y variedades de naranja, tales como: Washington, Valencia, Jaffa y Victoria. Actualmente a nivel comercial las plantas son injertadas, utilizándose como patrón principalmente: el naranjo agrio (*Citrus aurantium*) atribuyendole al cultivo un menor tiempo para empezar a producir (4 a 5 años); población más uniforme y manejable, que las reproducidas en pie franco.

Se determinó que actualmente la variedad Rabinal es la mas importante en el municipio, la cual se cultiva en el 95.23 por ciento de las unidades productivas y es el 83.23 por ciento del total de árboles y tiene el más alto rendimiento de fruta.

Las prácticas agronómicas utilizadas en el cultivo de la naranja Rabinal se considera deficiente, lo cual se relaciona con la extensión promedio de las

unidades productivas (0.36 ha), considerandose reducidas, observandose problemas serios por ataque de enfermedades, deficiencia de elementos como K y P, asocio con otros cultivos, reducidos distanciamiento de siembra, falta de podas, falta de programas de control de plagas y enfermedades, mala distribución del agua de riego, limitantes en el mercadeo y defectuosa comercialización de la producción; lo cual ha definido un nivel tecnológico bajo, frenando el desarrollo del cultivo, impidiendo hacerle frente a los problemas sucitados.

Este trabajo permite conocer la situación real del cultivo y las posibilidades para mejorarlo, a través de la organización de los productores y la implementación de un programa integral para el desarrollo de el cultivo de la naranja en el municipio de Rabinal.

# I. INTRODUCCION:

El cultivo de la naranja en Guatemala, data desde hace 400 años, fue introducida por los españoles en tiempos de la colonia y primeramente cultivados por las órdenes religiosas.

Es dificil determinar la época en que éste cultivo fue introducido al municipio de Rabinal, pero si se puede conocer que en éste lugar encontró condiciones óptimas, desarrollando a través del tiempo características únicas de calidad del fruto, dándole la cualidad de ser una fruta específicamente para consumo en fresco.

Al darse a conocer las primeras naranjas producidas en Rabinal, no tardó en situarse como una de las mejores naranjas de Guatemala, motivando a establecer plantaciones con fines comerciales en el Valle de Urram, municipio de Rabinal, llegando a ser una actividad productiva de mucha importancia dentro de la economía de este municipio.

Con el transcurrir de los años de cultivo, ésta naranja tomó características propias, llegando a convertirse en un ecotipo especial y único en nuestro país que actualmente se le conoce como variedad Rabinal o naranja Criolla de Rabinal.

El cultivo de naranja Rabinal es importante a nivel nacional, pues es la principal zona que abastece el mercado de naranja para consumo en fresco o como comunmente se le llama naranja dulce, comercializándose semanalmente un promedio de 470,000 naranjas, en los 5 meses que dura la cosecha.

El cultivo se establece en pequeñas extensiones de tierra, lo realizan agricultores que utilizan principalmente mano de obra familiar, ejecutando prácticas agronómicas deficientes para la explotación que requiere el cultivo, lo cual ha influido para que se frene el desarrollo, pues la tecnología utilizada no ha podido hacer frente a los problemas susitados sobre el mismo, por lo cual la naranja Rabinal producida viene en decadencia de calidad.

Este estudio se realiza con el fin de contribuir el desarrollo de esta variedad, poniendo como base y punto de partida la situación real del cultivo de la naranja Rabinal, lo cual elimine ideas erróneas existidas sobre el mismo y permita evaluar la problemática existente y las posibilidades reales para mejorarlo.

El área de estudio fue el valle de Urram, en el municipio de Rabinal,

donde se ubica el área productiva de naranja Rabinal. La técnica fue un muestreo simple aleatorio, con la cual se tomo una muestra del área total, donde se colecto la información, a través de: Encuesta por - muestreo, entrevistas, observaciones de las unidades productivas de la muestra, además por muestreos y análisis de suelos y fitoparasitos.

## II. OBJETIVOS:

1. General:

-Determinar la situación del cultivo de la naranja Rabinal en el municipio de Rabinal, departamento de Baja Verapaz.

2. Específicos:

-Determinar la importancia de el cultivo de la variedad Rabinal en relación a las otras variedades introducidas en el municipio de Rabinal, departamento de Baja Verapaz.

-Estudiar las condiciones de los factores del medio ambiente en las cuales se desarrolla el cultivo de la naranja Rabinal y su relación con el cultivo.

-Determinar la forma de como se realizan las prácticas agronómicas y la comercialización de la producción de el cultivo de la naranja Rabinal.

-Determinar la problemática actual del cultivo de la naranja Rabinal, para definir programas que tiendan a su mejoramiento.

## III. REVISION DE LITERATURA:

1. Origen y Procedencia de la naranja a nuestro medio:

Es difícil determinar el lugar de origen de las principales especies cítricas comerciales, porque en la actualidad se les conoce sólo en forma cultivada; en el curso de miles de años ha venido siendo mezclada con variedades e híbridos seleccionados por el hombre o con poblaciones naturales (13).

Generalmente puede decirse que el centro de origen de los cítricos se sitúa en el sudeste asiático (13), y el de la naranja dulce (Citrus Sinensis O.), probablemente de Indochina y la China meridional (2).

Poca información se tiene sobre la dispersión de los cítricos hacia las diferentes partes del mundo, se cree que el cultivo del naranjo fue implantado en China hacia el siglo III después de Cristo y a partir de ésta es de considerar su dispersión por medio de embajadas de paz, relaciones comerciales e incluso invasiones entre diferentes civilizaciones. Tal es el caso de como llegó la naranja a América, introducida al igual que el limón y la toronja por Cristobal Colón en su segundo viaje, plantándose en Haití en 1493 (13), se estima que en 1509 llegó a América Central (2).

2. Desarrollo de el cultivo de la naranja a nivel mundial:

El origen de los cítricos se sitúa de los 20-30° latitud Norte en donde pasó de ser una planta silvestre, recolectada únicamente, al cultivo en particular; luego paso de esa región de origen a casi todo el mundo por medio de intercambios humanos en el tiempo, consiguiendo un desarrollo y creaciones de población subespontáneas e inducidas por el hombre. (13).

Actualmente el área de cultivo se ha extendido más allá de la zona de origen con condiciones climáticas completamente diferentes, se sitúa cerca de un 62% del área citrícola entre los 30° a 43° latitud norte y entre los 30° y 40° latitud sur (13).

Sobre este aspecto escribe H. J. Webber que "es bien sabido que el hábito natural de una planta no siempre constituye un fiel índice de las condiciones óptimas de su desarrollo. Su lugar de

origen y la competencia con otras plantas locales pueden haberla a ocupar un territorio en la que no pueda alcanzar su desarrollo máximo" (16).

Se considera que existe un área o una zona óptima para cada especie y variedad, en donde la calidad del fruto, así como su resistencia y longevidad del árbol alcanza su punto máximo y que al alejarse de ella, la coloración del fruto o su sabor y otras características, quedan alterados (13). El desarrollo de la naranja actualmente es condicionada por las demandas de calidad que exige la población, pues si se siguiera produciendo en climas no aptos para producir frutas en su punto óptimo, como se dan en los climas tropicales de baja altitud, donde se producen frutos insípidos, insuficientemente ácidos y poco coloreados, las demandas a nivel mundial no hubieran podido alcanzar tanta importancia. (13).

Otros aspectos importantes en el desarrollo de el cultivo de la naranja fueron los progresos técnicos alcanzados, para lograr mejores producciones en cuanto a calidad y cantidad, o para sobreponerse a problemas o limitantes surgidas a través del tiempo (2).

Una técnica de mucha trascendencia y que es importante mencionar en la forma de propagación es el injerto. Durante muchos años la producción de plantaciones comerciales se hicieron a travéz de árboles producidos por semilla, es decir en pie franco, técnica que cayó en desuso, pasando a una reproducción asexual, siendo la de injerto la más empleada en la actualidad. La causa del cambio en términos generales es que las plantas reproducidas por semilla, regularmente surgen a partir de embriones nucelares, estas tienden a presentarse genéticamente iguales a la madre, de alto vigor, rápido crecimiento, presencia de numerosas espinas, lentos para entrar en producción y además los árboles son muy sensibles a la pudrición del pie o Gomosis, enfermedad causada por hongos del género Phytopthora, la cual provosa rápidos deterioros (13); la aparición de esta enfermedad en 1842 en las islas Azores y posteriormente en casi todos los países del mundo, hizo que se suspendiera el cultivo de éstas a partir de semilla

y obligó a la utilización de el injerto de variedades sobre patrones tolerantes a la enfermedad (12).

La industrialización es otro aspecto reelevante en el desarrollo de los cítricos, principalmente el de la naranja, ultimamente las industrias han lanzado una serie de subproductos y nuevos procesos, especialmente en los países industrializados. En los Estados Unidos el 75% del consumo total de naranja se hace en forma de derivados. Los subproductos más importantes son: zumo concentrado de naranja congelada, zumo pasterizado de naranja refrigerado y zumo simple natural enlatado (2). Además se obtienen un sin número de subproductos de los frutos cítricos, estos se pueden ver en el cuadro 5 del anexo 2.

La industrialización ha venido a beneficiar a muchas áreas no aptas para la producción de naranja para consumo en fresco de alta calidad, tal es el caso de Florida donde se industraliza el 80% de la cosecha para producción de zumos; al contrario sucede en California donde casi toda la producción la confinan al consumo en fresco de alta calidad, ya que su clima lo permite (2).

3. Desarrollo de el cultivo de la naranja a nivel nacional:

Los cítricos fueron traídos a Guatemala en el tiempo de la colonia, su cultivo se inicio según Cambranes, J.C. por las órdenes religiosas (1).

Su desarrollo ha sido lento, no se han conocido programas específicos y permanentes para el cultivo a través de la época independiente. En el año de 1967 el Ministerio de Agricultura implementó el proyecto de Fomento Citricola; sus objetivos eran los siguientes:

- Diversificar los cultivos en el país.
- Satisfacer la demanda interna y externa.
- Elevar el nivel nutritivo de la población. y
- Hacer un aprovechamiento racional de los recursos naturales (5).

La meta trazada para este proyecto fue de 10,000 hectáreas sembradas de las cuales el 80% era naranja (5).

Los medios para alcanzar los objetivos eran: preparación de víveros, asistencia técnica, ayuda crediticia y la creación del Consejo Nacional de Citricultores. (5).

Para la costa sur se proyectarían 9,000 hectáreas, (5) y para el municipio de Rabinal, departamento de Baja Verapaz, 1,000 hectáreas (8).

Este proyecto dejó de existir en 1971, sin conocerse nada sobre sus logros, 18 años después no se conocen muchos trabajos de investigación por parte del estado.

El desarrollo de el cultivo de la naranja en Guatemala se ve actualmente limitado pues no se ha fomentado un hábito de consumo de naranja en fresco, pues no se ofrece la fruta de alta calidad, las cuales sólo pueden producirse en climas óptimos y con niveles tecnológicos altos. (13).

Actualmente la industrialización es insipiente aunque con miras a crecer, la exportación esta limitada a un solo país y en pequeñas cantidades. (12).

4. La naranja Rabinal o Criolla de Rabinal:

Esta naranja se clasifica dentro de las naranjas "Comunes" referidas ya que a menudo son multiplicadas por semilla, siendo vigorosas, productivas, espinosas, de frutos con pepitas y de carne habitualmente basta. (13).

Se les asigna de modos diversos según los lugares de cultivo en el mundo: en Argentina: "Criolla", Brasil: +Caipira", Peru: "Criollos", Italia: "Comune", en nuestro país también se le llama -- +Criolla" y específicamente la que se producen en el municipio - de Rabinal del departamento de Baja Verapaz: "Criolla de Rabinal" o simplemente como le llamamos en este documento "Variedad Rabinal", ya que en este lugar se ha cultivado por mucho tiempo, adaptándose a las condiciones climáticas y edafológicas, cobrando - características propias, llegando a formar un ecotipo de naranja en Guatemala con excelentes cualidades que pueden compararse con las desarrolladas por la naranja del mediterráneo, siendo apetecida en su especialidad como fruta para mesa. (13).

5. Desarrollo de el cultivo de la naranja Rabinal:

Resulta imposible definir la fecha en que el cultivo de la naranja llegó al valle de Rabinal, pues no existe ningun escrito que lo de a conocer. Sólo puede considerarse que fue en época de la

colonia, cuando alguna persona o personas fueron motivados a cultivar esta fruta de buen parecer y sabor, desconocida en el medio. Su siembra fue por semilla, donde pudo crecer y multiplicarse de forma natural, encontrando condiciones favorables. [1]

Se cuenta que a inicios de este siglo los árboles de naranja ubicados en los lugares llamados regadíos no tenían dueño y cualquier persona podía llegar y cortar naranjas sin tener ningún problema, ya sea para el consumo familiar o para la venta. [2]

Antes de 1930 las naranjas no se vendían mucho, pero que a partir de ese tiempo empezó a ser comprada, el precio era de Q 0.15 el ciento; esto motivo a varias personas de Rabinal a comercializar la naranja en la capital de Guatemala, luego el cultivo se impulsa y cobra fama a nivel nacional; la naranja se llevaba en cacaste+ que tenían una capacidad de 200 a 300 unidades; realizaban el viaje a pie en un tiempo de tres días, los cuales se hacían cada 15 días aproximadamente. [2]

El dato de siembra más antiguo que se reporta fue del año 1938, - época cuando se iniciaba el cultivo con fines comerciales, las - plantas eran obtenidad por semilla, los cuales se desarrollaban - bien en el valle.

La siembra de esta variedad reproducida por semilla alcanzó su - máxima expresión del año 1962 a 1968, culminando en 1970, año en el que se reporta la última siembra.

Al incrementarse el área de cultivo también se mejoro el sistema de comercialización, pues luego se dio el traslado en bestias± y luego en camión. [2]

Para 1954 época en que la naranja Rabinal era ya conocida en toda Guatemala, llega a Rabinal el sr. Juan Barruch, de parte de el -- SFEI (Servicio de Fomento a la Economía Indígena), con el fin de impulsar el cultivo de cítricos, trajo consigo variedades, como - Washington y Valencia, además variedades de mandarina; el inicia el trabajo de capacitación para este cultivo, utilizando la técni-

+ Escalerilla de madera para llegar algo a cuestas.

± Animal de carga.

1 COLOCH, J. 1988. Desarrollo de el cultivo de la naranja Rabinal,
Municipio de Rabinal, B. V. Guatemala (Comunicación Personal).

2 CUJA, V. 1988 Historia de el Cultivo de la naranja Rabinal,
Municipio de Rabinal, B. V. Guatemala (Comunicación Personal).

ca de reproducción por injerto, la cual no era conocida en Rabinal; muchas personas no mostraron interés por la nueva técnica y los que sembraron, no tardaron en devolver sus plantas o arrojarlos al río, diciendo que no querían "ideas gringas", ya que ellos querían seguir sembrando por medio de semilla la variedad que poseían. Solamente algunos de los agricultores, pusieron en práctica lo aprendido y se sorprendieron cuando a los 4 o 5 años los árboles ya estaban ensayando. [1]

A partir del año 1958 se reportan las primeras plantaciones comerciales con variedades: Rabinal, Washinton y Valencia (injertados); ya para 1967 y 1968, cuando se impulsa el proyecto para fomento de cítricos, cobran mucha importancia, aunque el proyecto no logra la meta establecida. (5).

En 1973 el SFEI con la colaboración del Instituto Técnico de Capacitación (INTECAP), realizan un curso completo sobre el cultivo de cítricos, en el cual participaron 30 personas; esto impulsó el cultivo ya que los participantes hacen sus viveros para su propio uso y/o para la venta. [1]

En los últimos 10 años se observa el mayor incremento del área de cultivo, siendo en un 100% reproducidos por injerto.

Analizando el historial de las unidades productivas de naranja vemos que donde existe naranja Rabinal en pie franco, estos fueron sembrados solamente un 25.94% por sus actuales propietarios hace aproximadamente mas de 26 años; al contrario sucede con las unidades productivas de naranja injertadas, donde el 100% la sembraron sus propietarios, hace aproximadamente de 10 a 15 años.

6. Influencia del factor clima sobre la calidad de fruta de naranja:

Se considera que los factores: suelo, elección adecuada de variedades, naturaleza del porta-injerto y las condiciones climáticas son los factores esenciales para el éxito de una plantación de naranja. (12).

El área de cultivo de cítricos se extiende desde el Ecuador hasta

1 COLOCH, J. 1988. Desarrollo de el cultivo de la naranja Rabinal, Municipio de Rabinal, B. V. Guatemala (Comunicación Personal).

las latitudes 40° Norte y Sur, teniendo esta como única limitante a su difusión en el mundo la presencia de fríos en grado suficiente para destruirlos. Esta inmensa zona se haya sometida a una gama muy variada de climas que van desde el tipo sub-tropical desértico (valle de Coachella en California); al tipo tropical muy cálido y muy húmedo (Suriname); pasando por los tipos subtropicales frescos y húmedos ( de las regiones costeras mediterráneas y californianas así como Japón y semi-tropicales más o menos humedos y calurosos, (Florida y Brasil). (13).

Para cada clima se da un comportamiento diferente de lo cual es importante mencionar lo siguiente:

Los países con un clima tropical fresco y húmedo ubicados principalmente en las regiones costeras mediterráneas y californianas llamadas también clima mediterráneo (2), son los países principales de exportación y es de ahí donde la producción responde mejor al gusto de los consumidores especialmente para un consumo en fresco. (13).

Por otro lado los países con un clima tropical y semitropical húmedo y caluroso, ejemplo Florida y Brasil, el cultivo de cítricos es amplio pero por su clima no puede producir fruta para consumo en fresco de calidad, esta tiende a ser industrializada y son los más fuertes productores de zumos. (2).

6.1. En el color de la epidermis:

Esta es favorecida por períodos de enfriamiento que corresponden sobre todo a unas noches frías y a unas variaciones térmicas diurnas importantes (13); esto permite la destrucción de la clorofila en el fruto, lo que produce etileno, induciendo la maduración y además resalta el caroteno lo que le da el color anaranjado. (13).

En zonas tropicales calurosas, caracterizadas por débiles variaciones térmicas diurnas, la epidermis de las naranjas se mantienen verdosas o amarillo verdosa, puesto que la coloración anaranjada no puede desarrollarse. (13).

Bajo climas tropicales para obtener una coloración aceptable de la epidermis de las naranjas hay que buscar climas más

frescos de las regiones montañosas (1,400 M.S.N.M.) pues - en climas tropicales de altura la influencia de la temperatura, la cual desciende debido a la altitud, puede ser suficiente como para que la calidad de los frutos obtenidos sea comparable a la de las naranjas producidas bajo climas mediterráneos. (13).

6.2. El ritmo de crecimiento y el tamaño del fruto:

En el clima mediterráneo, la curva de crecimiento del fruto es significativamente diferente, pues en estos la velocidad de crecimiento es menor durante los períodos de vegetación activa y menor todavía en períodos de fríos del otoño e invierno, época que corresponde también a la maduración de las principales variedades; este también influye en el tamaño del fruto, siendo éste menor que en climas de regiones -- tropicales. (13).

En las regiones tropicales donde las temperaturas son uniformemente elevados la tasa de crecimiento del fruto a partir de la antesis es rápida y además dara frutos de un tamaño netamente mayor. En este clima la naranja Washington alcanza tamaños exagerados que pierden su valor comercial. (13).

6.3. Extracto seco soluble (Azúcares):

En las zonas sub-tropicales, la maduración de los frutos se efectúa normalmente durante la estación fresca invernal del reposo vegetarivo que favocere la acumulación de los azúcares. En cambio, en las regiones uniformemente cálidas, una vegetación activa y contínua puede ser causa de unos contenidos en extracto seco soluble muy débiles. (13).

Es importante mencionar que los frutos tienen tendencia a alargarse, con menos cantidad de jugo, pulpa con más color, menor cantidad de zumo, mayor índice de acidez, mayor tiempo de conservación de los frutos en el árbol y más perfumados - para clima subtropical y contrariamente para zonas tropicales cálidas. (13).

7. Importancia de la tecnología en el cultivo de la naranja:
Este es un aspecto importante, ya que puede llegar a ser un factor limitante para el desarrollo del cultivo y causa indirecta de problemas existentes en el mismo; considerando que el nivel tecnológico utilizado va relacionado con la capacidad de afrontar los diferentes problemas que se suscitan en la plantación a través del tiempo; además es importante porque el conocimiento que se tenga de la tecnología utilizada actualmente, permitira evaluar su grado de desarrollo y las posibilidades reales de mejorar el cultivo ya sea a través de una orientación, creando nuevas técnicas o por medio de la investigación y permitir soluciones prácticas para el cultivo de la naranja en el área donde se desarrolla. (11).

## IV. MATERIALES Y METODOS:

### 1. Descripción del área de estudio:

El municipio de Rabinal se encuentra situado en la sierra de Chuacús, en el departamento de Baja Verapaz. Geográficamente la cabecera municipal esta situada a los 15° 05' 30" latitud norte y 90° 26' 50" longitud oeste según el meridiano de Greenwich y a una altura de 972.69 metros sobre el nivel del mar. (3).

La ciudad de Rabinal se sitúa al igual que varias aldeas en el valle de Urram, donde se concentra la mayor parte de la población del municipio. Los habitantes del valle se dedican principalmente a la agricultura, siendo los cultivos más importantes: el maíz, frijol, naranja, caña de azúcar y café. (9), (3).

El área productora de naranja se ubica en el valle, específicamente al sur y sureste de la cabecera municipal, además en las aldeas: San Rafael, Guachipilín, Chiticoy y los caseríos: Chisalillá, Las Delicias, Chipacapox y Pamaliché, (Ver figuras 2, 3, 4, del anexo 1), en las márgenes de los ríos San Rafael, Sajcap y Paxhiraz, en donde las unidades productivas toman el nombre de regadíos, los cuales se forman a partir de la construcción de presas y la conducción del agua a través de canales sin revestimiento, permitiendo regarlos en época seca.

Según el sistema de clasificación de Thornthwaite, el clima de esta región es semicálido, con invierno benigno y seco, con vegetación natural caracterizado de pastizal. (6).

Según la clasificación ecológica del Dr. Holdridge sitúa a esta zona dentro de Bosque Seco Sub-tropical (bs-s). (Ver figura y del anexo 1). (3).

La precipitación total anual es de 628.4 mm. con un total de 118 días de lluvia, los meses de junio, julio, agosto y septiembre son los más lluviosos del año y los restantes de escasísima precipitación. (3).

La temperatura máxima promedio anual es de 30.2° C., la media promedio anual es de 22.4° C., y la mínima promedio anual es de 14.5° C., siendo los meses más fríos, diciembre y enero y los meses más cálidos marzo y abril. (Ver cuadro 3 del anexo 2) (3).

Los suelos del valle están clasificados como: Orden Oxisoles, - son suelos derivados de lavas basaltos y cenizas volcánicas, blancos y porosas que fueron depositados a lo largo del valle. Pre - sentan generalmente las siguientes características: Relieves que van de planos aligeradamente ondulados, presentando una profundidad que va de 0.5 a 1.5 metros, no encontrándose ninguna capa que restrinja el movimiento de agua, aire y raíces.
La textura va de franco a franco-arcillo arenoso, estructura de - bloques sub-angulares medianos moderadamente desarrollados, per - meabilidad de lenta a libremente permeable con drenaje normal modera o, con bajo contenido de materia orgánica, lo que da suelos con mediana capacidad de retención de humedad.
La capacidad de retención de fertilidad es baja a mediana debido al bajo contenido de arcilla y M.O. y por las condiciones estructurales del suelo. (3).

2. Determinación del área de trabajo:
Para el efecto, se utilizó una fotografía aérea de la zona, del - año 1982 (R-53, F-52) de la compañía Aero foto, en la cual se determinó el área de cultivo de naranja, además fue verificada por medio de un caminamiento por la misma. (ver figura 3 y 4 del anexo 1).
Delimitada el área se procedió a medirla en papel milimetrado, - posteriormente se midió un área de la ciudad de Rabinal (ver fig. 3 del anexo 1), esta además fue medida en la fotografía aérea con papel milimetrado y obtenida y obtenida el área por regla de 3 donde se cultiva naranja.

3. Definición del marco de muestreo:
Se utilizó el marco área, el cual se definió en el punto anterior; el área total es de 145.378 héctáreas (208.279 manzanas) donde se cultiva naranja.

4. Elaboración de boletas:
Se elaboraron 3 boletas con el fin de recabar la información requerida en la investigación para conocer la situación de el cultivo de

naranja Rabinal; estas fueron las siguientes:

-"Boleta de encuesta para los productores" de las unidades productivas de la muestra. Ver boleta "A" en el anexo III, donde se observa los aspectos considerados.

-"Boleta de encuenta para comerciantes" de naranja en el municipio de Rabinal. Ver boleta "B" en el anexo III, donde se observa los aspectos considerados.

-"Boleta llamada "Hoja de campo" para las unidades productivas de la muestra, para determinar la situación del cultivo de la naranja Rabinal. Ver boleta "C" en el anexo III, donde se observa los aspectos considerados.

5. Premuestreo:

Este se realizó en el área de estudio, el objetivo principal fue determinar el grado de variabilidad, (varianza), de la información a obtener y evaluar la funcionalidad de la boleta "A". Se consideró una premuestra de 10.57% del área total donde se cultiva naranja o sea un área de 15.367 hectáreas, esta considerando que lo recomendable es del 5-10% de la población total. (10).

Se procedió a pasar las boletas, considerando que el área a muestrear era una serie de parcelas que se definiría por las mismas obtenidas acumulativamente; esta se obtuvo con un total de 40 boletas de encuesta pasadas a los propietarios, distribuidos proporcionalmente al azar en toda el área.

Después de obtenida la información, se procedió al análisis estadístico, por medio del esquema de muestreo simple aleatorio.

6. Determinación del tamaño de muestra:

Con la información obtenido del premuestreo, principalmente el dato de la varianza ($s^2$) para la variable cuantitativa más importante (producción por manzana de la variable en estudio), se procedió a determinar el tamaño de muestra (n), para la población estudiada, utilizandose la siguiente fórmula estadística:

$$n = \frac{N \quad Z^2 \quad s^2}{N \quad d^2 + Z^2 \quad s^2}$$

Donde: n= tamaño de la muestra.

N= tamaño de la población.

$Z^2$= valor de Z (distribución normal estandar) a un 95% nivel de confiabilidad.

$S^2$= Varianza del estimador.

d= Grado de precisión (igual a 5 unidades de medida del producto.

Aplicando la fórmula:

$$n = \frac{208.27 \quad (1.96)^2 \quad 155.18}{208.27\ (5)^2 + (1.96)^2 \quad 155.18} = 21.39$$

El área a muestrear fue de 14.94 hectáreas (21.39 manzanas), del área total del cultivo de naranja.

La boleta de encuesta a comerciantes se paso a un 50% de los comerciantes de naranja, tomándose completamente al azar.

7. Muestreo:

Esta etapa de la investigación se desarrollo a partir del mes de agosto al mes de octubre de 1988, en las fases siguientes:

7.1 Encuesta a productores:

Se pasaron a un número de 42 productores, cuya sumatoria de sus parcelas fue de un área total de 15.49 hectáreas (22.19 manzanas) con el cultivo de naranja, las cuales se eligieron al azar, donde cada una de las parcelas tenían la misma probabilidad de ser escogidos.

7.2 Encuesta a comerciantes de naranja:

Se paso a un 58.33% de los comerciantes de naranja Rabinal.

7.3 Paso de boleta de campo de observación a las parcelas de la muestra; las cuales fueron 42, en donde se recolectaron muestras de enfermedades e insectos para determinarlos en laboratorio, se tomo dato sobre el aspecto general de la plantación principal para hacer una relación entre la boleta de encuesta del productor y el cultivo en si.

7.4 Muestreo de suelos:

Se realizó para conocer de una forma general la fertilidad de el suelo en el área: para ello se muestrearon 13 parcelas distribuidas homogeneamente por toda el área, ver fig. 6 en el anexo I, donde se ubican los puntos.

Se tomaron muestras en dos estratos, uno de 0-50 cms. y el otro de 50-100 cms., por estar comprendidas dentro de estos estratos más del 70% de las raíces. (12).

8. Análisis de la información:

Los resultados del muestreo de suelos se analizarón de acuerdo al promedio general para toda el área.

Las muestras de insectos y enfermedades comunes en los arboles de naranja fueron analizados en el laboratorio de diagnóstico de plagas y enfermedades, de la Facultad de Agronomía, de la Universidad de San Carlos de Guatemala y en el Laboratorio de Diagnostico del Departamento de Parasitología de la Dirección General de - Servicios Agricolas (DIGESA).

El grado de insidencia se determinó por medio de la fórmula siguiente:

$$\text{Insidencia (I)} = \frac{\text{No. de plantas enfermas /unidad.}}{\text{Total (sanas = enfermas/unidad.}} \text{ por 100.}$$

Toda la información obtenida se ordenó y tabuló, se analizó haciendo uso de los estadísticos descriptivos comunes, presentandolos en cuadros y gráficas, comparandola con la información bibliográfica recolectada a fin a los aspectos estudiados en este trabajo.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION:

### 1. Extensión de las unidades productivas:

Las unidades productivas de naranja en Rabinal se dan en una extensión promedio de 0.36 hectáreas, siendo la máxima de 1.39 y la mínima 0.0157 hectáreas, con una varianza de 0.1830 y un coeficiente de variación de 120.066 por ciento, (ver cuadro 4). Por las condiciones socio-económicas de la zona, no existen extensiones grandes de cultivo, lo cual limita el desarrollo del cultivo en el área, ya que según Mazariegos, F. "el uso de la tecnología en el cultivo de los cítricos se incrementa en relación directa a la extensión sembrada", además reporta que la extensión adecuada para trabajar con el cultivo de cítricos 10 a 20 hectáreas. (11).

El incremento del área se da, adquiriendo nuevas unidades productivas, actualmente un 50 por ciento de los productos tienen más de una unidad productiva de naranja, (ver cuadro 1). Esto permite observar el alto grado de atomización de la tierra.

Cuadro 1. Comparación porcentual de el número de unidades productivas de naranja que poseen los productores en el municipio de Rabinal, B.v.

| Número de unidades productivas de naranja por productor | Porcentajes de productores |
|---|---|
| 1 | 50.00 |
| 2 | 35.71 |
| 3 | 14.29 |

### 2. Importancia del clima sobre el cultivo de naranja en Rabinal:

Analizando las condiciones climáticas del área y comparándolas con las de algunas regiones.

Las condiciones climáticas del área productiva de naranja presenta importantes variaciones térmicas diurnas-nocturnas sobre todo a noches frías lo cual presenta la destrucción de la clorofila en el fruto y resalta el caroteno lo que permite el color anaranjado.

Analizando las temperaturas máxima, mínima y media para el área y comparándolas con las temperaturas óptimas de desarrollo y producción dadas por Fawcett, según González Sicilia, (4). (Ver cuadro 2). Se puede decir que las temperaturas de el municipio de Rabinal, se enmarcan perfectamente en las temperaturas óptimas para un buen desarrollo y producción: por lo anterior se da un buen proceso de ma-

duración de la fruta, producción de azúcares y coloración de la - piel son dadas en la naranja Rabinal, siguiendo la relación de que estas características alcanzan su mayor eficiencia en las temperaturas pertenecientes a la porsión baja de la escala dada en el cuadro 2, (12); las características físicas y químicas de la naranja Rabinal se pueden ver en el cuadro 4 del anexo II, así como de la Jaffa y Victoria.

Por lo anterior se puede decir que el factor clima es importante, en la calidad de la fruta de naranja, destinada específicamente dentro del canal para consumo en fresco.

Cuadro 2. Comparación de temperaturas existentes en el área pro - ductiva de naranja, en el municipio de Rabinal, B. V. y temperaturas óptimas de desarrollo y producción de naranja dulce recomendadas por Fawcett.

| | T C. promedio anual | | |
|---|---|---|---|
| | Mínima | Promedio | Máxima |
| Para el área productiva de naranja Rabinal | 14.5 | 22.4 | 30.2 |
| Optimas para naranja dulce, según Fawcett. | 12.8 | 23 - 29 (Optima) | 38.9 |

3. Importancia del suelo sobre el cultivo de naranja en Rabinal:

El conocimiento del suelo sobre el cual se desarrolla el cultivo de la naranja en el área de estudio es muy importante ya que el suelo es un factor determinante para un efectivo desarrollo y producción. Los suelos del área productiva de naranja de Rabinal, son profundos con textura que va de franco-arenoso a franco arcillo-arenoso, son similares en textura con suelo liviano, franco a franco-arenosos de Venezuela, donde se reporta que se ubican sus mejores plantaciones. (12).

La permeabilidad va de lenta a libremente permeable con drenaje normal; en algunas parcelas se observa anegamiento, manto freático superficial (1 metro de profundidad), además raíces con síntomas de asfixia, lo que afecta al cultivo.

La fertilidad del suelo del área productiva para los elementos de Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio y el pH, según los resultados del análisis de suelos realizada se observa en el cuadro 1 del - anexo 2, su interpretación se da haciendo comparaciones con los - niveles de fertilidad del suelo recomendados para el cultivo de - cítricos el cual se muestra en el cuadro 2 del anexo 2. (2).

No se tienen datos sobre el elemento Nitrógeno, el cual es indispensable para obtener un buen crecimiento y productividad. Los - elementos Fósforo y Potasio como puede verse en la figura 1, se - encuentran dentro del nivel deficiente de fertilidad de acuerdo - al nivel comparativo de fertilidad del suelo para este cultivo - (ver cuadro 2 del anexo 2). Esto es debido a que en el área productiva de naranja solo se fertiliza en un 28.57 por ciento de - los unidades productivas, siendo esta de una forma empírica y limitada.

Se considera que la deficiencia de estos elementos está repercu -- tiendo en el desarrollo de la plantación y en la producción. Los síntomas de deficiencia de potasio se observan en el área ya que - actualmente la naranja tiende a ser pequeña, de cáscara delgada, con buena coloración, estos síntomas característicos son reportados por Praloran, J.C. diciendo: "Los árboles con niveles reducidos de potasio producirán mayor número de frutos que los que tengan niveles elevados de potasio pero los frutos de estos árboles son más pequeños, (13); Pratt, R. reporta como frutos con cáscara delgada de textura tersa y buen color (14); otros síntomas observados y reportados por Praloran son: que el árbol adquiere un aspecto deslúcido y seco, tamaño reducido de las hojas y crecimiento débil de los nuevos brotes los cuales se debilitan y se quie - bran (13).

Es manifiesta la deficiencia de fósforo en algunas plantaciones - de naranja pese a que los síntomas son diferentes a los de pota - sio, los síntomas observados son: floración reducida, caída prematura de frutos, desecación de ramas débiles, hojas pequeñas y - frutos ásperos, rugosos, los cuales son reportados por Pralorán, (13) y por Pratt (14).

Los elementos del calcio y magnesio se comportan en el área de estudio como: niveles de fertilidad muy alto y alto para el calcio y muy alto para el magnesio, ver figura 1, estos elementos influyen en el pH del suelo el cual se comporta de 6.6 a 7.6, ver anexo 2, donde el promedio es de 7.08 para el estrato 0-50 cm. con una varianza de 0.06 y 7.31 para el estrato 50-100 cm. con una varianza de 0.01.

Los cítricos no son sensibles a la acidez y el mantener un pH alrededor de 6.2 y 6.8 (ligeramente ácido) estaría relacionado con la disponibilidad de elementos nutritivos tales como Fósforo, Nitrogeno, Calcio, Potasio, Magnesio, Azufre y Molibdeno, además mejoraría las condiciones físicas del suelo como son la permeabilidad, aereación, velocidad de infiltración y la capacidad de retención de humedad, (13); aunque la diferencia es mínima lo más conveniente es bajar el pH a ligeramente ácido.

4. Importancia de la presipitación sobre el cultivo de naranja en Rabinal:

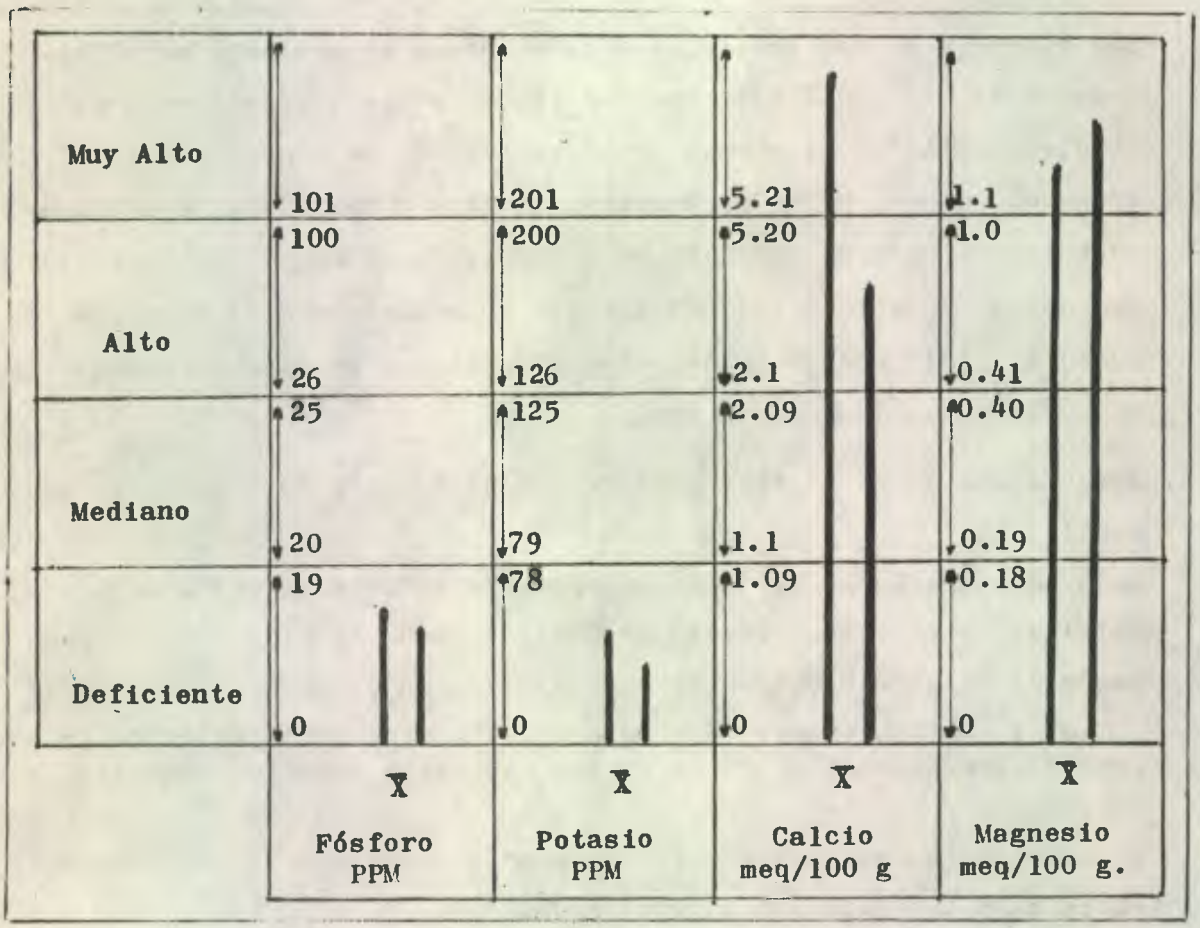
La precipitación es de mucha importancia en el desarrollo de el cultivo, la cual en el valle de Rabinal puede considerarse escasa según el Balance Hidrológico representado en el cuadro 3 del anexo 2, en el cual se observa que sólo en el mes de junio se da un exceso de precipitación, luego en los restantes se da un déficit. (9).

El problema no sólo radica en la escaces o déficit, si no además en la mala distribución alrededor del año.

Debido a lo antes referido en Rabinal los agricultores han optado por un sistema mixto de utilización del agua, es decir utilizan el agua de lluvia durante unos meses del año y completan con riego los meses de estación seca.

Se estima que solamente un 7.14 por ciento de las unidades productivas utilizan el agua de lluvia solamente, para abastecer de agua a la plantación (ver figura 8), lo cual se considera insignificante.

FIGURA 1. Niveles de fertilidad del suelo para los elementos: P, K, Ca, Mg. para el cultivo de naranja, en el municipio de Rabinal, B. V.




5. Condiciones actuales de la plantación:

5.1. Variedades de naranja que se cultivan:

- Naranja Rabinal. Esta se clasifica en dos, de acuerdo a la forma de propagación, en:

-Rabinal en pie franco.

-Rabinal injestada.

-Naranja Washington Navel.

-Naranja Jaffa o Shamouti.

-Naranja Valencia.

-Naranja de Azucar (Victoria).

-Naranja Hamling.

5.2. Comportamiento de las principales variedades cultivadas y limitantes que las condicionan:

5.2.1. Naranja Rabinal en pie franco:

Los árboles son vigorosos y erectos, con espinas, con alturas de hasta 10 metros. Según Trinidad H. B. (15) los frutos son de un tamaño promedio de 300 $cm^3$., los cuales producen un volumen de jugo de 95 ml. por fruto. El color de la epidermis es anaranjado muy bien distribuido por toda la superficie, la cantidad de semillas por fruto es de 8 a 10. (16).

El contenido de sólidos solubles totales es de 0.138 gramos por mililitro de jugo, este dato es similar al de la variedad Jaffa, pero tiene una mejor relación de sólidos solubles totales/acidez, aunque el contenido de S.S.T. es inferior a la de Rabinal injertada (ver cuadro 4 del anexo 2).

La época de maduración se clasifica como de temporada media, esta va de los meses de septiembre a mediados de enero, siendo los meses de mayor producción el mes de diciembre y parte de enero. El tiempo para empezar a producir se estima de 12 a 15 años.

El rendimiento promedio por hectárea se estimó en 49.577 diezmiles de naranjas, siendo el máximo 88.89 y el mínimo de 18.760 con una varianza de 495.843 y un coeficiente de variación del 44.914 por ciento (ver cuadro 4). Este rendimiento es el mayor de todas las variedades, incluyendo la Rabinal injertada, el alto rendimiento se relaciona con el tamaño, vigor y distanciamiento de los árboles.

Cuadro 3. Distribución porcentual y cantidad de árboles de las variedades de naranja cultivadas en el municipio de Rabinal, B. V.

| Variedad | Unidades productivas (%). | Arboles existentes (%) |
|---|---|---|
| Rabinal | 95.23 | 83.23 |
| en pie franco | 88.10 | 13.54 |
| injestados | 73.81 | 69.69 |
| Washington | 54.76 | 2.87 |
| Jaffa | 28.57 | 4.80 |
| Valencia | 42.85 | 7.20 |
| Victoria (de Azúcar) | 30.95 | 1.77 |
| Hamling | 2.38 | 0.11 |

+ La naranja Valencia tiende a nombrarse por algunos productores, a la naranja Rabinal injestada, por desconocimiento de las variedades, por tanto el porcentaje no es muy confiable.

Se determinó que se encuentra presente en un 88.10 por ciento de las unidades productivas, esta es la mejor distirbuida por el área, según la cantidad de árboles ocupa un 13.54 por ciento (ver cuadro 3), lo cual la ubica en segundo lugar en cantidad, superándola solamente la Rabinal injestada.

Las mayores limitantes son: la falta de un programa de control preventivo y curativo contra las enfermedades y plagas más perjudiciales, la falta de podas de mantenimiento, altas densidades de siembra y dificultad para cosechar la fruta.

5.2.2. Naranja Rabinal injertada:

Los árboles tienen una altura de 3 a 4 metros, de poco vigor y espinosos. Según Trinidad H. B. (15) los frutos son de un tamaño promedio de 294 $cm^3$, los cuales producen un volumen de 99 ml. de jugo por fruto. Esta variedad posee características similares a la Rabinal en pie

Cuadro 4. Rendimiento de cinco variedades de naranja, en 10,000 naranjas por hectarea, cultivadas en el municipio de Rabinal, B. V.

| No. de Parcela | Area de Parcela (Ha.) | RENDIMIENTO (10,000 NARANJAS POR HECTAREA) POR VARIEDAD | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Rabinal pie franco | Rabinal injertada | Washing-ton | Valencia | Jaffa | Victoria |
| 1 | 0.070 | 48.99 | | | | | |
| 2 | 0.084 | 55.54 | 38.89 | 22.22 | | | 27.77 |
| 3 | 0.700 | 44.44 | 55.54 | 11.11 | 44.44 | 55.54 | 22.21 |
| 4 | 0.077 | 18.76 | | | | | |
| 5 | 0.056 | | | | 31.26 | 28.12 | |
| 6 | 1.400 | | | | 31.26 | 18.76 | |
| 7 | 0.700 | 66.66 | 49.99 | 18.76 | | | |
| 8 | 0.525 | 33.32 | | | | | |
| 9 | 0.175 | 24.99 | | | | | |
| 10 | 0.175 | | | | | | |
| 11 | 0.042 | 74.99 | | | | | |
| 12 | 0.035 | | | | | | |
| 13 | 0.014 | 124.99 | | | | | |
| 14 | 0.063 | 74.99 | | | | | |
| 15 | 0.021 | 47.99 | | | | | |
| 16 | 1.400 | 44.44 | 33.32 | | | | |
| 17 | 0.700 | 49.99 | | | | | |
| 18 | 1.050 | 88.89 | 21.99 | 19.99 | 13.99 | 13.99 | |
| 19 | 0.035 | 21.87 | | | | | |
| 20 | 0.175 | | | | | | |
| 21 | 1.400 | 47.99 | 39.29 | 17.86 | 23.21 | | 10.71 |
| 22 | 1.050 | | 15.99 | 7.99 | | | 19.99 |
| 23 | 0.203 | | 44.44 | 11.10 | | | 22.21 |
| 24 | 0.301 | 47.99 | | | | | |
| 25 | 0.322 | 31.26 | 21.14 | | | 14.99 | 9.99 |
| 26 | 0.210 | 18.76 | | 6.26 | | | |
| 27 | 0.448 | 32.64 | 40.81 | | | | |
| 28 | 0.322 | 31.26 | 31.26 | 18.76 | | | 7.81 |
| 29 | 1.400 | 39.49 | 61.09 | 33.32 | 49.99 | | |
| 30 | 0.245 | 33.32 | | | | | |
| 31 | 0.350 | 55.54 | | | | 41.66 | |
| 32 | 0.273 | 33.32 | | | | | |
| 33 | 0.147 | 39.99 | | | | | |
| 34 | 0.063 | 61.09 | | | | | |
| 35 | 0.035 | 79.01 | | | | | |
| 36 | 0.030 | 63.99 | | | | | |
| 37 | 0.259 | 49.99 | 44.44 | | 38.88 | 38.88 | |
| 38 | 0.030 | 49.99 | | | | | |
| 39 | 0.140 | 49.99 | | | | | |
| 40 | 0.126 | | | | | 20.41 | |
| 41 | 0.154 | | | | | | |
| 42 | 0.105 | | | | | | |
| $\bar{x}$ | 0.357 | 49.577 | 38.322 | 16.737 | 33.290 | 30.514 | 17.430 |
| $s^2$ | 0.183 | 495.843 | 180.730 | 63.867 | 152.799 | 240.425 | 50.570 |
| C. V. | 120.06% | 44.914% | 35.081% | 47.748% | 37.132% | 50.81% | 40.796% |

franco superándole minimamente, en peso, cantidad de jugo por fruto, contenido de vitamina "C" (473 mg. por litro de jugo), sólidos solubles totales y sólidos solubles totales/acidez (ver cuadro 4 del anexo 2), (15). Por lo cual se considera que al injestar la naranja Rabinal con la naranja agris, esta adquiere mejores aptitudes.

El tiempo para empezar a producir se estima de 4 a 5 años.

La época de cosecha es de septiembre a mediados de enero, esta es igual que la Rabinal pie franco. El rendimiento promedio se estima en 38.322 diezmiles de naranjas por hectárea, siendo el máximo de 61.09 y el mínimo de 15.99, con una varianza de 180.73 y un coeficiente de variación de 35.081, (ver cuadro 4), este rendimiento es superior al de las otras variedades cultivadas, los cuales reciben un tratamiento similar.

Se determinó que se cultiva en un 73.81% de las unidades productivas, lo cual se considera con una buena distribución por el área, además se observó que el total de árboles es un 69.69%, (ver cuadro 3), esta es la cantidad mas alta, superando en más del doble de todas las variedades juntas, por lo cual se considera que esta muy bien aceptada por los productores.

La mayor limitante actualmente es la falta de un programa de control preventivo contra plagas y enfermedades, así como el distanciamiento de siembra utilizado.

5.2.3. Naranja Washington Navel:

Los árboles tienen una altura de 3 a 4 metros poco vigorosos, sin espinas. Según Trinidad H. B. (15) los frutos son de un diámetro de 12 a 15 centímetros, las cuales se consideran grandes en relación con las otras variedades. Para el injesto se utiliza comunmente el patrón agrio.

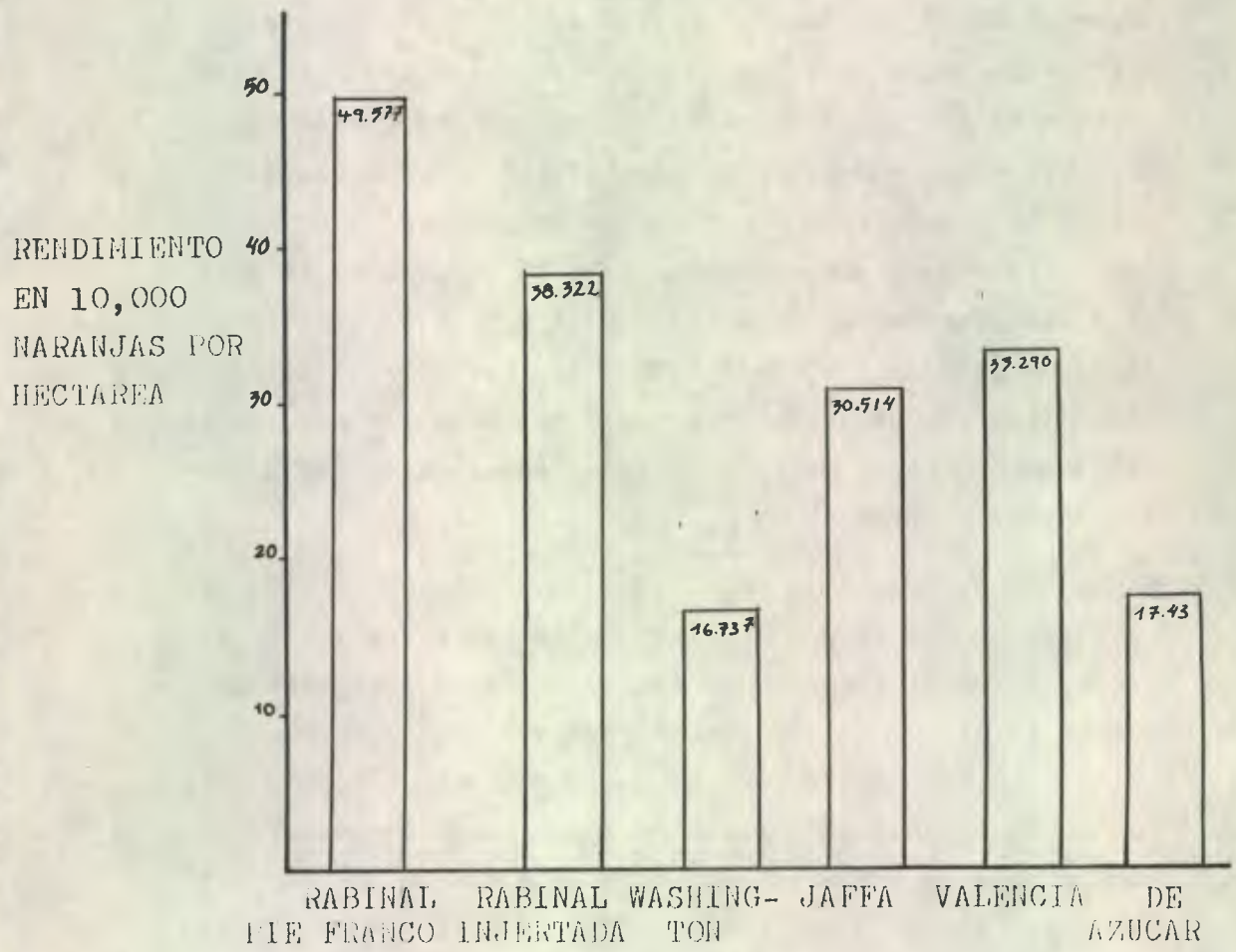



Figura 2. Comparación del rendimiento en naranjas por hectarea, de las diferentes variedades cultivadas en el municipio de Rabinal, B. V.

El tiempo para empezar a producir se estima entre los 4 y 5 años.

La época de cosecha se observa comunmente en los meses de julio a septiembre, aunque si se provee de agua esta puede producir casi todo el año. La época de maduración se considera temprana, por lo cual la pigmentación de la epidermis de la fruta no alcanza calidad de la variedad Rabinal, lo cual se considera una limitante.

El rendimiento promedio se estimo en 16.737 diezmiles de naranjas/hectárea siendo el máximo de 33.32 y el mínimo de 6.26, con una varianza de 63.867 y un coeficiente de variación de 47.748 por ciento. El rendimiento es el más bajo, lo cual es desventaja para el cultivo, aunque el precio es superior al de las otras variedades.

Esta variedad se encuentra en el 54.76 por ciento de las unidades productivas pero sólo es el 2.87 por ciento del total de los árboles, (ver cuadro 3), por lo cual se considera que es cultivada principalmente para el consumo familiar y para para el mercado local en época cuando la naranja Rabinal no produce.

5.2.4. Naranja Jaffa:

Los árboles son de 3 a 4 metros, poco vigorosos y sin espinas, según Trinidad H. B. (15) los frutos presentan un tamaño de 276 $cm^3$. y un volumen de jugo por fruto de 107 mililitros, el cual supera al de la variedad Rabinal, (ver cuadro 4 del anexo 2), posee la mejor relación peso/volumen, siendo de 1,04; el contenido de vitamina "C" es de 4.77 mg.por litro de jugo, el cual es superior al de la naranja Rabinal. Esta variedad es muy bien aceptada por sus productores y presenta buenas características físico-químicas, se le atribuye que presenta una pigmentación de la epidermis inferior que el de la variedad Rabinal.

Se cultiva comunmente sobre patrón agrio y se estima un tiempo para empezar a producir de 4 a 5 años.

La época de cosecha es de septiembre a mediados de enero, considerandose de maduración media, similar a la variedad Rabinal, por lo cual los agricultores consideran una ventaja ya que su producción se vende como si fuera la Rabinal.

El rendimiento se estimo en 30.514 diezmiles de naranjas por hectárea, siendo el máximo 55.54 y el mínimo de 13.99 con una varianza de 240.425 y un coeficiente de variación de 50.814 por ciento (ver duadro 4). El rendimiento sólo supera a la variedad Washington y la de azúcar, (ver la - figura 2).

Se encuentra distribuida en un 28.57 por ciento de las unidades productivas y es el 4.80 por ciento del total de árboles, (ver cuadro 3), por lo que se considera de baja distribución y cantidad de árboles. Actualmente no se producen plantas para la venta en el área, lo cual se considera muy limitante.

5.2.5. Naranja Valencia:

Los árboles son de 3 a 4 metros de algura, poco vigorosos y sin espinas. Esta se encuentra injertada sobre patron agrio y el tiempo para empezar a producir es de 4 a 5 años. Por la época de maduración se clasifica como tardía, la - cosecha se realiza en los meses de enero a marzo. Tiene como desventaja el no pigmentar su epidermis como la naranja Rabinal.

El rendimiento se estimó en 33.29 diezmiles por hectárea el máximo es de 49.99 y el mínimo de 13.99, con una varianza de 152.799 y un coeficiente de variación de 37.132 por ciento (ver cuadro 4). El rendimiento es inferior a la Rabinal pero superior a la Jaffa, Washington y Azúcar. (ver figura 2).

5.2.6. Naranja de Azúcar o Victoria:

Los árboles también son de 3 a 4 metros de altura, poco vigorosos y sin espinas. Según Trinidad H. B. (15) los - frutos tienen un tamaño promedio de 250 $cm^3$. consideran-

dose pequeña en relación a las otras variedades, el volumen de jugo es de 70 mililitros, siendo la relación volumen de jugo/volumen total de 0.28, el cual es bajo en relación al de las otras variedades en estudio.

El contenido de acidez es de 0.013 m.eq. de ácido cítrico por mililitro de jugo, siendo la variedad menos ácida, a pesar de ello tiene el mas alto contenido de vitamina "C" el cual es de 500 mg. por litro de jugo; la relación de sólidos solubles totales/acidez es de 6.92 considerandose altamente superior a las otras variedades. Esta naranja es apetecida por su sabor.

Para su cultivo se utiliza el injerto, siendo el patrón más comun el naranjo agrio. El tiempo para empezar a producir es de 4 a 5 años.

La época de cosecha se realiza de los meses de julio a septiembre, considerandose de maduración temprana, por lo cual no se pigmenta la epidermis del fruto como la de la naranja Rabinal, considerandose como una desventaja para el cultivo.

El rendimiento se estimo en 17.43 diezmiles de naranjas por hectárea, el máximo es de 27.77 y el mínimo de 7.81 diezmiles, con una varianza de 50.57 y un coeficiente de variación de 40.796 por ciento, (ver cuadro 4).

El rendimiento es superior al de la naranja Washington solamente, considerándose bajo en relación a las otras, lo cual es una desventaja.

Se encuentra distribuida en el 30.95 por ciento de las unidades productivas y es el 1.77 por ciento de los árboles existentes, la razón de su poca distribución y cantidad de árboles es porque la cosecha es destinada principalmente para consumo familiar.

## 5.3. Enfermedades y plagas:

### 5.3.1. Enfermedades:

El problema de las enfermedades se suscitan en mayor grado en la naranja Rabinal en pie franco, ya que esta ha sido reelegada a un segundo plano, dándole más importancia a los árboles injestados y por la dificultad de tratarlos, debido a su altura.

Es difícil definir el número de enfermedades que actual - mente se encuentran presentes, pues en la mayoría de los casos los daños observados se encuentran asociados por - varios patógenos.

En la localidad se considera a las enfermedades como el problema principal, aunque se puede decir que el problema en si es el desarrollo escaso de las prácticas agronómicas, ya que si se le aplica un método eficaz de control preventivo y prácticas culturales, la insidencia y severidad sería menor.

La enfermedad o trastorno llamado "secamiento de ramitas", se considera la más grave, pues la insidencia es del 98.57 por ciento, (ver cuadro 5), este daño es de moderado a excesivo, reduciendo la producción en forma considerable, - ya que por cada rama seca se considera una reducción de 5 a 10 naranjas; el patógeno causal no fue posible determinarlo, por lo cual se recomienda hacer estudios más precisos sobre la misma.

La Gomosis al pie y al tallo, son enfermedades de significativa distribución e incidencia en las unidades productivas, principalmente la gomosis al pie, con una distribución en el 80 por ciento de las unidades productivas y una insidencia del 28.70 por ciento dentro de las unidades productivas, (ver cuadro 5), esta enfermedad daña principalmente - a los árboles suceptibles en pie franco, siendo reportada como la causante de el cambio de siembra de pie franco por el injerto.

La enfermedad llamada "amarillamiento de las hojas" o "pudrición de raíz", se encuentra distribuida en un 66.66 por ciento de las unidades productivas y una insidencia del - 15.34 por ciento dentro de las mismas, considerandose el daño de leve a moderado; se considera la más dañina porque - cuando un árbol se pone completamente amarillo de sus hojas se espera que dentro de algunos meses este muera completamente.

Cuadro 5. Incidencia de enfermedades más importantes observadas en las unidades productivas de naranja Rabinal en pie franco, en el municipio de Rabinal, B. V.

| Enfermedad o trastorno (N. común). | Unidades productivas donde se observa.(%) | Incidencia en el área (%) | Posible patogeno causal. (i=identificado) |
|---|---|---|---|
| -Secamiento de ramitas | 100 | 98.57 | Phomopsis sp.<br>Fusarium sp.<br>Ascoquita sp.<br>(i)Colletotrichum sp. |
| -Manchado cafe del fruto | 86.11 | 37.38 | - |
| -Gomosis al pie | 80.0 | 28.70 | Phytopthora sp. |
| -Gomosis al tallo | 83.33 | 20.78 | - |
| -Fumajina | 72.0 | 15.91 | (i)Capnodium citri. |
| -Amarillamiento de las hojas | 66.66 | 15.34 | Exceso de agua<br>Phytopthora sp.<br>otros. |
| -Mancha Blanca (mal rosado) | 80.00 | 15.00 | (i)Corticium salmonicolor. |
| -Frutos pequeños deformes y cascarudos | 44.44 | 10.95 | Bacteria.<br>Phytopthora sp.<br>Deficiencia nut. |
| -Manchado del fruto, (Roña blanca). | 63.88. | 10.30 | Acaros. |
| -Cáncer (secamiento seccionado del tallo y ramas). | 41.66 | 8.44 | Diplodia natalensis. |
| -Pudrición de raíz | 41.66 | 4.57 | Perjuicio por agua.<br>Fusarium sp.<br>Phithpthora sp.<br>Rhizoctonia sp.<br>Sclerotinia sp. |
| -Puntos amarillos | 19.44 | 3.5 | Xantomonas citri.<br>(i)solo bacteria). |
| -Otros: | | | |
| -Antracnosis | | | Colletotrichum.<br>Gloesporiodes. |
| -Roña | | | Sphaceloma fawcetti. |

No se logró identificar el agente causal de la enfermedad. Una de las medidas de control para esta enfermedad, utilizada en Rabinal, es escabar la raíz al iniciar el amarillamiento, dejando libres las raíces principales a un radio de 50 a 70 cm. y agregar caldo bordeles. Se han reportado algunos casos donde el árbol se restablece con el tratamiento.

La enfermedad causada por el hongo Corticium salmonicolor, llamada comunmente en el área "mancha blanca" y como se le llama comunmente "mal rosado", se encuentra distribuido en el 80 por ciento de las unidades productivas y una insidencia del 15.34 por ciento, (ver cuadro 5), la cual se considera de importancia pues causa la muerte completa o parcial de los árboles. Esta enfermedad se observa como la enfermedad número uno en las variedades injestadas; pues en favorecida principalmente por la alta densidad de siembra, donde los árboles se han serrado, creando una alta humedad relativa, lo cual favorece el desarrollo de esta enfermedad.

Las enfermedades que dañan los frutos son de considerable importancia, reportandose principalmente dos de ellas, a las cuales no se les identificó el agente causal, se les puede referir como "El manchado café del fruto", distribuida en el 86.11 por ciento de las unidades productivas y una insidencia del 37.38 por ciento de los árboles en las unidades productivas.

(ver cuadro 5); además "el manchado del fruto color blanco" esta se encuentra distribuido en el 63.88 por ciento del área y con una insidencia del 10.30 por ciento de los árboles en las unidades productivas; se considera que esta enfermedad puede ser causada por acaros. Otro problema observado en los frutos es el llamado "frutos pequeños" donde se observan los árboles con frutos pequeñas, deformes y cascarudos, se consideran como agentes causales posibles a bacterias, el hongo Phytopthora y/o deficiencias nutricionales.

Se distribuye en el 44.44 por ciento del área y con uns insidencia del 10.95 por ciento en las unidades productivas.

Otra enfermedad importante es la llamada "puntos amarillos", a la cual no se logró determinar el patógeno causal, se infiere que es la enfermedad llamada cancro o cancrosis de los cítricos (Xantomonas citri), por haberse detec - tado bacteria en los signos y por ser su sintomatología similar a los reportados en bibliografía, esta se consi- ra de recién aparecimiento en el área, se recomienda que debe realizado un estudio sobre esta enfermedad ya que - puede ser muy perjudicial para el cultivo en el área si - fuese esta enfermedad.

Otras enfermedades presentes en el cultivo de la naranja Rabinal son: Fumagina (capnodium citri) y Antracnosis (Colletotrichum gloesporoides).

5.3.2. Plagas:

Las plagas que se observan en el área, en orden de importancia para el productor de naranja son: la mosca del mediterráneo (Ceratitis capitata); la mosca mexicana de la - fruta (Anastrepha ludens); afidos o pulgones de la familia Aphididae, zompopos del género Atta sp.; hormigas del género Dialeurodes y Aleurocanthus y otros tales como escamas, gallina ciega y acaros. No se logro estimar el daño que estas provocan en la producción, pero se considera - significativo, principalmente porque el destino de la naranja es para el consumo en fresco, por lo cual la fruta debe ir con excelente presentación, lo cual puede crear - demanda en la población.

Es importante mencionar que en el área se da cierto control biológico, pues existen insectos y arañas de predadoras, los cuales pueden aprovecharse para implementar programas de control biológico.

6. Prácticas agronómicas utilizadas:

6.1. Forma de propagación:

Actualmente la forma de propagación es de forma asexual utilizando el método de injerto, utilizando la técnica de yema o escudito;

ya no se propaga por semilla (pie franco), desde hace 18 años - aproximadamente. Las causas del cambio se dió porque los ár - boles producen a corto tiempo (4 a 5 años), su población es mas uniforme y manejable.

6.2. Los porta-injertos:

Los porta-injertos utilizados comunmente en Rabinal son:

-El naranjo agrio (Citrus aurantium).

-Citrange troyer (Citrus sinensis por Porcirus trifoliata).

-Toronja (Citrus paradisi).

El naranjo agrio es utilizado en el 97.31 por ciento de las unidades productivas, este se considera el más a fin.

El citrange troyer se utiliza en el 29.74 por ciento de las unidades productivas, este presenta incompatibilidad con la naranja Rabinal ya que forma "cuello de botella", lo cual indica falta de afinidad. (13).

El patrón de toronja se utiliza en el 2.71 por ciento de las unidades productivas el cual no se recomienda porque el injerto se hace suceptible a gomosis del tallo.

6.3. Lugar donde obtienen las plantas:

Se obtienen en la mayoría de los casos en viveros particulares, realizados por personas que conocen la técnica de injertar; además en los pequeños viveros que realizan los propietarios de las unidades productivas; las plantas tienen la desventaja de que los viveros no tienen un plan de manejo, siendo desatendidos. Tam - bién se obtienen en el vivero del Centro de Integración Familiar ubicado en Rabinal y una mínima parte en el vivero frutal de DIGESA ubicado en el municipio de San Jerónimo, departamento de Baja Verapaz, donde se tienen a la venta plantas principalmente de otras variedades introducidas y no la variedad Rabinal.

Es lamentable que hasta la fecha DIGESA no ha instalado un vivero de naranja, donde tenga un jardín clonal seleccionado a partir de los mejores árboles de naranja Rabinal en pie franco que sirva como reservorio de tan preciado ecotipo yademás una plan-

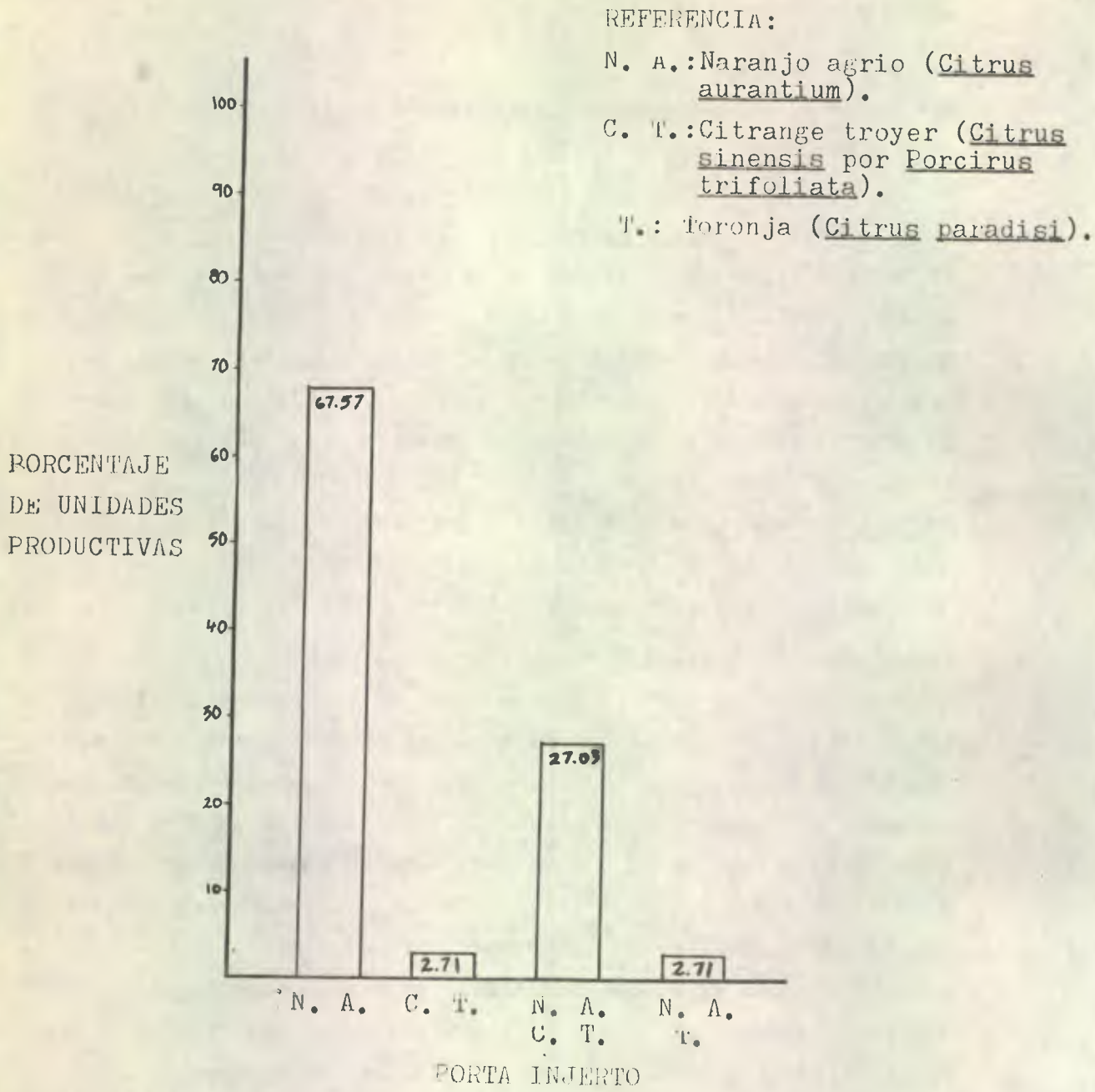



FIGURA 3. Relación porcentual del uso de porta-injertos en las unidades productivas de naranja, en el municipio de Rabinal, B. V.

tación experimental con los diferentes porta-injertos y proveer al productor de Rabinal plantas de la mejor calidad genética y sanitaria, a un precio considerable, ya que los productores del área prefieren comprarlo en los viveros locales por la facilidad de transporte y el precio, aunque no sean de la misma calidad.

6.4. Sistemas de cultivo:

En Rabinal se definen dos sistemas de cultivo en las diferentes variedades cultivadas, estas son:

-El cultivo en asocio y
-El cultivo solo (monocultivo).

Para la variedad Rabinal en pie franco el cultivo en asocio, se manifiesta superior en área, el cual se da en el 75.68 por ciento de las unidades productivas y solamente el 24.32 por ciento están en monocultivo. (ver figura 4). Los cultivos con que se asocia la naranja son, en orden de importancia: El café, banano, tanil, mango, pacaya, zapote y otros.
Para las variedades injertadas el sistema de cultivo mas utilizado es el monocultivo, el cual se da en un 60.60 por ciento de las unidades productivas y en asocio, el 39.39 por ciento. Lo anterior nos da ha conocer que las variedades injertadas reciben mejor atención por parte del agricultor.
Cuando se siembra naranja en monocultivo, suele cultivarse maiz o frijol entre la plantación, cuando esta no ha crecido hasta cerrarse entre los árboles.
Otro aspecto importante es que en las unidades productivas se cultivan diferentes variedades, sin seguir ningún patróndefinido en cuanto a espacio y tiempo.
Actualmente se observa que un 16.66 por ciento de las unidades productivas, cultivan naranja Rabinal en pie franco y naranja y naranja Rabinal injertada, además un 11.90 por ciento cultivan naranja Rabinal en pie franco, naranja Rabinal injestada y naranja Washington y además se estima que mas de un 33.32 por ciento cultivan mas de tres variedades (ver cuadro 6).

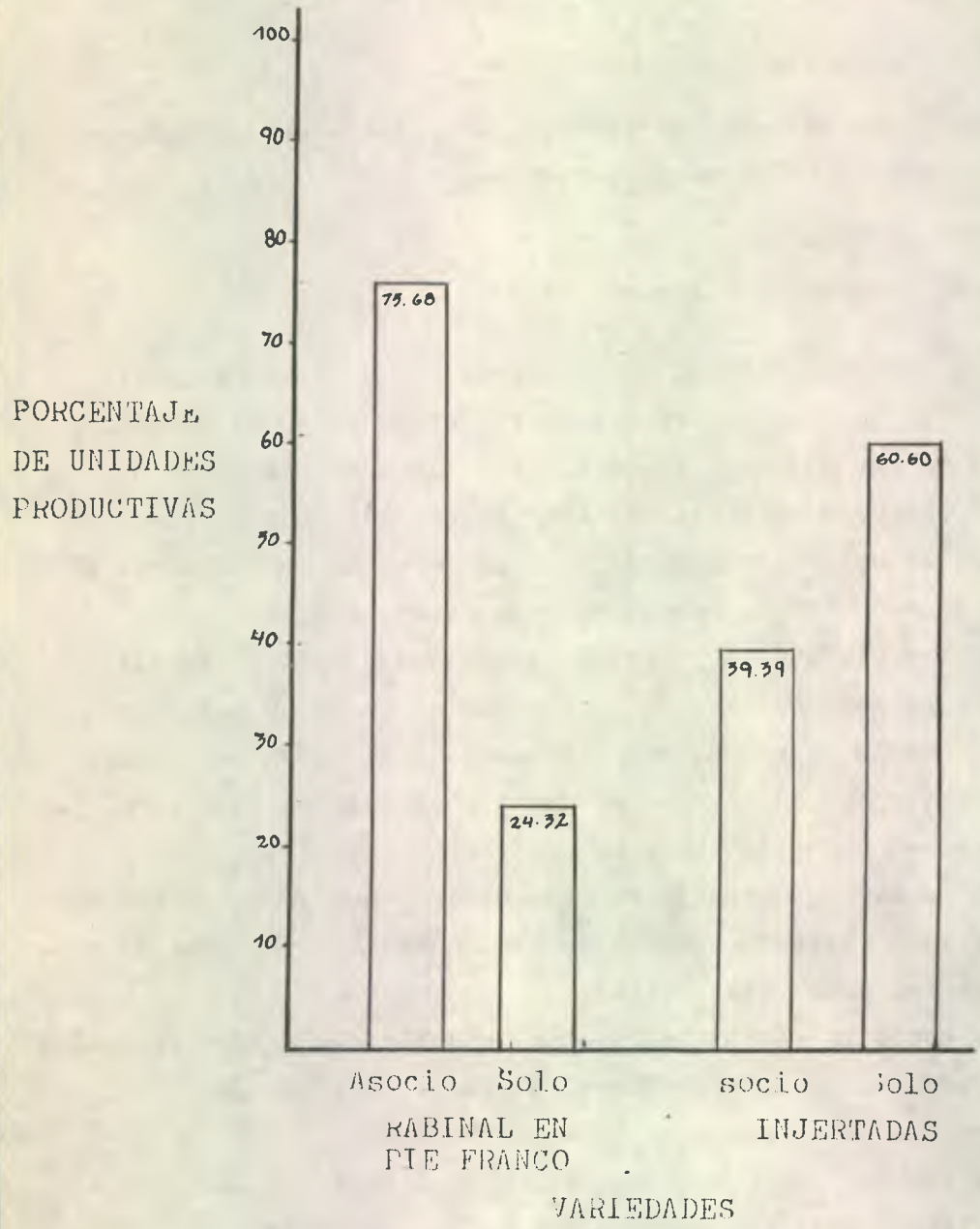



FIGURA 4. Relación porcentual de los sistêmas de cultivo (solo, asocio) utilizados en la naranja Rabinal pie franco e injertadas, en el municipio de Rabinal, B.V.

Cuadro 6. Relación porcentual de las formas de asocio de las variedades cultivadas en las unidades productivas de naranja en el municipio de Rabinal, B. V.

| Variedades cultivadas | % de unidades productivas que las cultivan |
|---|---|
| N.R.p.f. y N.R.inj. | 16.66 |
| N.R.p.f. | 11.90 |
| No tiene N.R.p.f. | 11.90 |
| N.R.p.f. + N.R.inj. + N.W. | 11.90 |
| N.R.p.f. + N.R.inj. + N.W. + N.V. = N.Az. | 11.90 |
| N.R.p.f. + N.R.inj. + N.W. + N.J. = N.V. | 4.76 |
| N.R.p.f. + N.R. inj. + N.W. + N.J. + N.V. + N.Az. | 4.76 |
| N.R.p.f. + N.R.inj. + N.W. + N.Az. | 4.76 |
| N.R.p.f. + N.V. | 4.76 |
| N.R.p.f. + N.W. + N.J. | 2.38 |
| N.R.p.f. + N.W. + N.V. | 2.38 |
| N.R.p.f. + N.R.inj. + N.V. + N.Az. | 2.38 |
| Otras | 9.56 |

Donde: N.R.p.f. = Naranja Rabinal en pie franco.
N.R.inj. = Naranja Rabina injertada.
N.W. = Naranja Washington.
N.J. = Naranja Jaffa.
N.V. = Naranja Valencia.
N.Az. = Naranja Victoria o de Azúcar.

Lo anterior puede interpretarse así: el cultivo de naranja en Rabinal en su desarrollo, actualmente pasa por una transición, del cultivo casi natural a una forma netamente comercial, ya que vemos que el productor no ha definido completamente las variedades que más le conviene cultivar, pero tiene tendencia a ello, siendo más de un 45.22 porciento de las unidades productivas las que cultivan menos de tres variedades, tendiendo al monocultivo, con las variedades que debe cultivar.

6.5. Distanciamientos de siembra:

Las distancias de siembra utilizados para la variedad Rabinal en pie franco resulta difícil definirla pues en un 47.22 por ciento de las unidades productivas, los árboles no siguen ninguna orientación definida, encontrándose diseminados en el área (ver cuadro 7). Las causas pueden ser que muchos árboles han nacido de una forma natural, encontrándose cercanos a la planta madre; además porque muchos árboles han muerto, dejando espacios libres. La distancia de 3 por 3 metros es utilizada en un 16.66 por ciento de las unidades productivas; luego le sigue las distancias de 3.5 por 3.5 y 4 por 4 metros, utilizados en un 8.33 por ciento de las unidades productivas cada una, estas pueden considerarse reducidas para árboles de más de 18 años de sembrados.

Para la naranja Rabinal injestada y las otras variedades injertadas, los distanciamiento son más definidos, solamente un 11.11 por ciento de las unidades productivas no tienen distanciamientos definidos. La distancia de 3 por 3 metros es utilizada en un 38.88 por ciento de las unidades productivas y la de 4 por 4 metros, en un 25.0 por ciento; estas distancias no resultan perjudiciales en los primeros años de cultivo. Es recomendable entresacar los árboles cuando estos ya han cerrado sus copas, para incrementar las distancias de siembra, lo que favorece la fitosanidad y producción, esta práctica no se realiza en el área.

Cuadro 7. Relación porcentual de utilización de distanciamientos de siembra, en las unidades productivas de naranja Rabinal en pie franco, en el municipio de Rabinal, B. V.

| Distancia de siembra | Porcentaje |
|---|---|
| No tienen distancias definidas | 47.22 |
| 3 por 3 (m.) | 16.66 |
| 3.5 por 3.5 (m.) | 8.33 |
| 4 por 4 (m.) | 8.33 |
| 2 por 2 (m.) | 5.55 |
| 2.5 por 2.5 (m.) | 5.55 |
| 4 por 3 (m.) | 2.77 |
| 3 por 2 (m.) | 2.77 |
| 2.25 por 2.25 (m.) | 2.77 |

Cuadro 8. Relación porcentual de utilización de distanciamiento de siembra, en las unidades productivas de naranja Rabinal injertada y otras variedades existentes, en el municipio de Rabinal, B. V.

| Distancia de siembra | Porcentaje |
|---|---|
| 3 por 3 (m.) | 38.88 |
| 4 por 4 (m.) | 25.00 |
| No tienen distancias definidas | 11.11 |
| 5 por 5 (m.) | 5.55 |
| 3.5 por 3.5 (m.) | 5.55 |
| 2 por 2 (m.) | 2.77 |
| 2.5 por 2.5 (m.) | 2.77 |
| 4 por 3 (m.) | 2.77 |
| 4 por 3.5 (m.) | 2.77 |
| 4 por 5 (m.) | 2.77 |

Los agricultores justifican el uso de estas distancias, diciendo que los árboles no crecen mucho por lo cual las consideran adecuadas. La razón de fondo puede ser que por tener pequeñas extensiones de cultivo, ello les permite tener mayor cantidad de árboles.

6.6. Fertilización:

Actualmente no existe un programa de fertilización; el número de unidades productivas donde fertilizan es del 28.57 por ciento (ver figura 5), en éstas se realiza generalmente una vez al año, aunque algunos la realizan cada dos años aproximadamente, dependiendo de la ganancia obtenida en la cosecha anterior.
El fertilizante más utilizado es el triple 15 y Urea, en cantidades que van de 0.226 a 0.68 kilogramos por árbol.

6.7 Control de malezas:

Esta práctica es realizada en un 97.62 por ciento de las unidades productivas, siendo el método de control más utilizado el mecánico; además el control químico, pero es forma muy insignificante.

6.7.1. Control mecánico:

Este es realizado principalmente con azadon, lo utilizan en el 80 por ciento de las unidades productivas, debido a que se acostumbra sembrar frijol o maíz en el verano entre la plantación de naranja.
El uso de este instrumento trae complicaciones para los árboles, ya que fácilmente se hieren las raíces superficiales y la base del tallo, lo cual favorece la penetración de patógenos.
Además se utilizan el machete en la limpia, es utilizado en el 15 por ciento de las unidades productivas y en un 5 por ciento utlizan los dos instrumentos antes mencionados, se realiza la primera limpia con azadón y la segunda con machete.

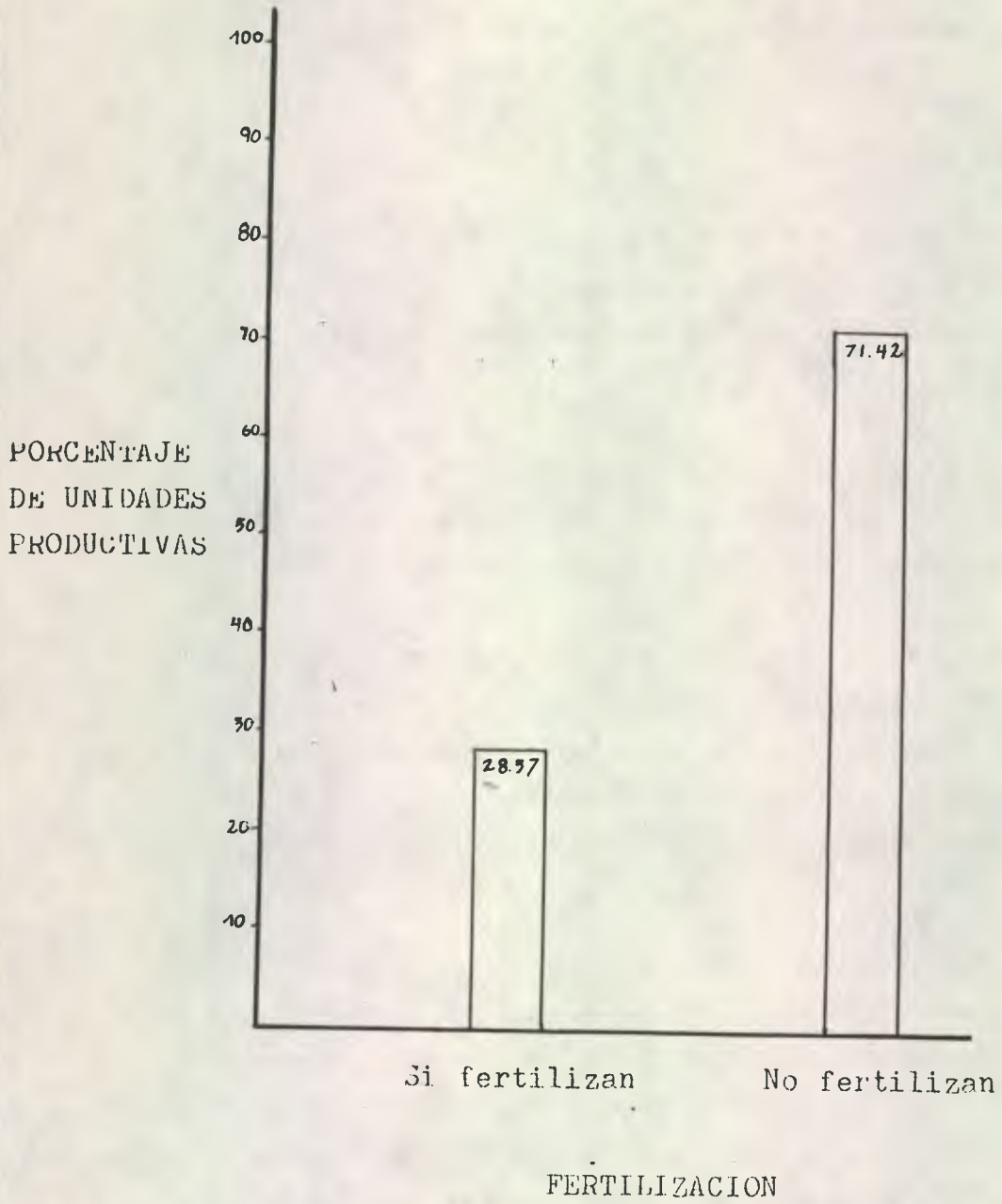



FIGURA 5. Comparación porcentual del uso de fertilizante en las unidades productivas de naranja, en el municipio de Rabinal, B.V.

El número de veces que se realiza es de 2 principalmente; la época es variable, debido a que depende de como marchen las actividades agrícolas en los cultivos de maíz y frijol y otras actividades que el agricultor realiza año con año, donde puede incluirse la venta de su fuerza de trabajo, ya sea en el área o lejos de ella.

6.7.2. Control químico:

Actualmente es utilizado este control en el 2.44 por ciento de las unidades productivas (ver figura 6), el herbicida utilizado es el GRAMOXONE (Paracuat).

6.8. Podas:

Actualmente no se realiza poda de mantenimiento en las plantaciones de naranja Rabinal en pie franco, por lo cual las rapueden observarse muertas y/o enfermas, siendo fuente de inóculo.

Esta técnica es desconocida para muchos, siendo la causa principal la falta de asistencia técnica. Esta labor cobra importancia en el cultivo, por la presión ejercida actualmente por enfermedades, como: mal Rosado y Gomosis.

No se reporta haberse realizado poda de formación en los árboles de naranja.

6.9. Control de plagas y enfermedades:

El control sobre plagas es utilizado un un 36.80 por ciento de las unidades productivas y en un 41.0 por ciento para control de enfermedades, las aplicaciones son esporádicas, principalmente sobre árboles en las primeras etapas de crecimiento.

Los productos más utilizados para el control de plagas, son: Tamarón y Folidol.

El control de enfermedades es un 100 por ciento curativo, el cual es utilizado principalmente a problemas de gomosis y pudrición de raíz (amarillamiento del árbol), se usa aceite que-

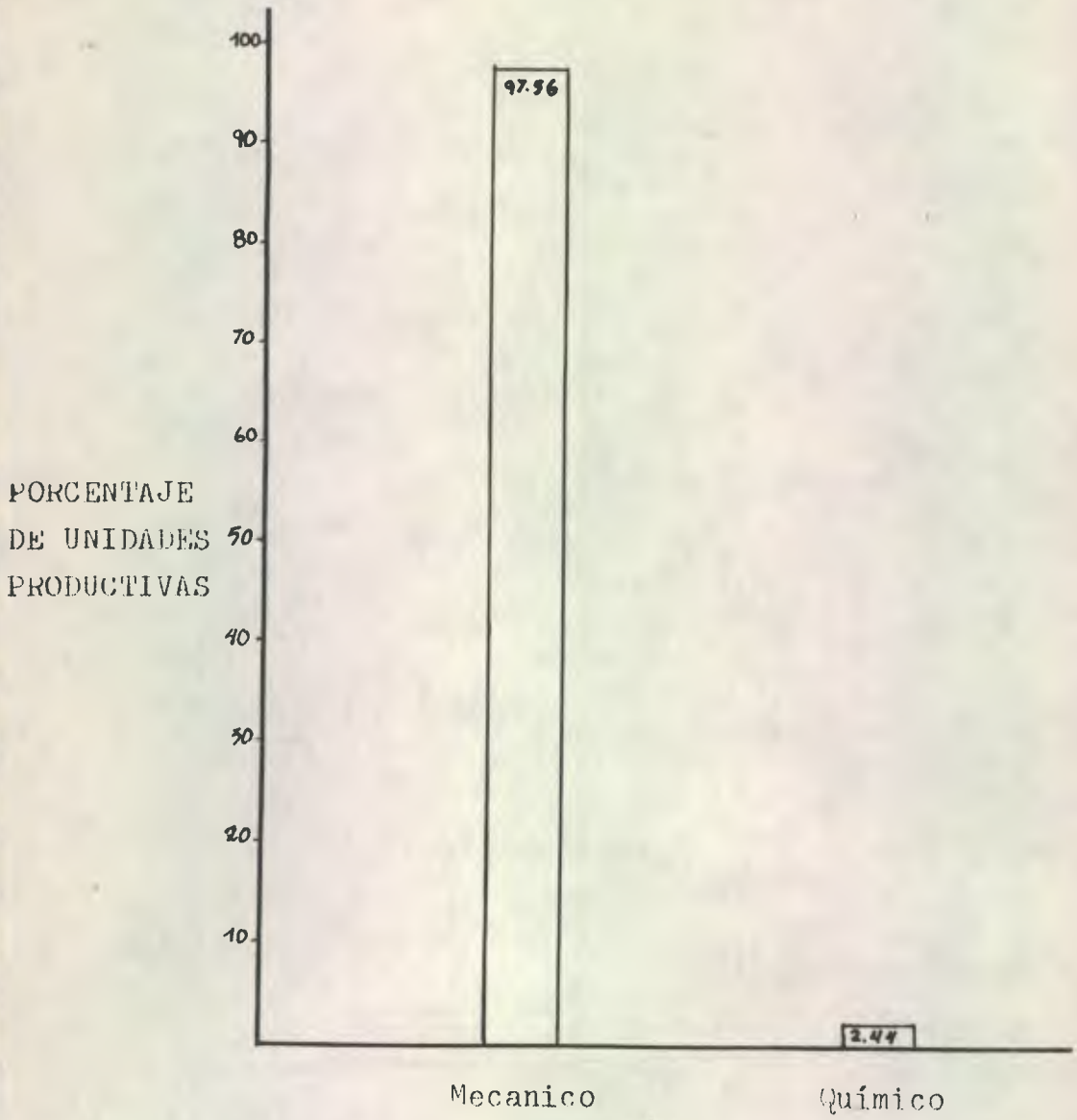



FIGURA 6. Comparación porcentual de los métodos de control de malezas utilizados en las unidades productivas de naranja, en el municipio de Rabinal, B.V.

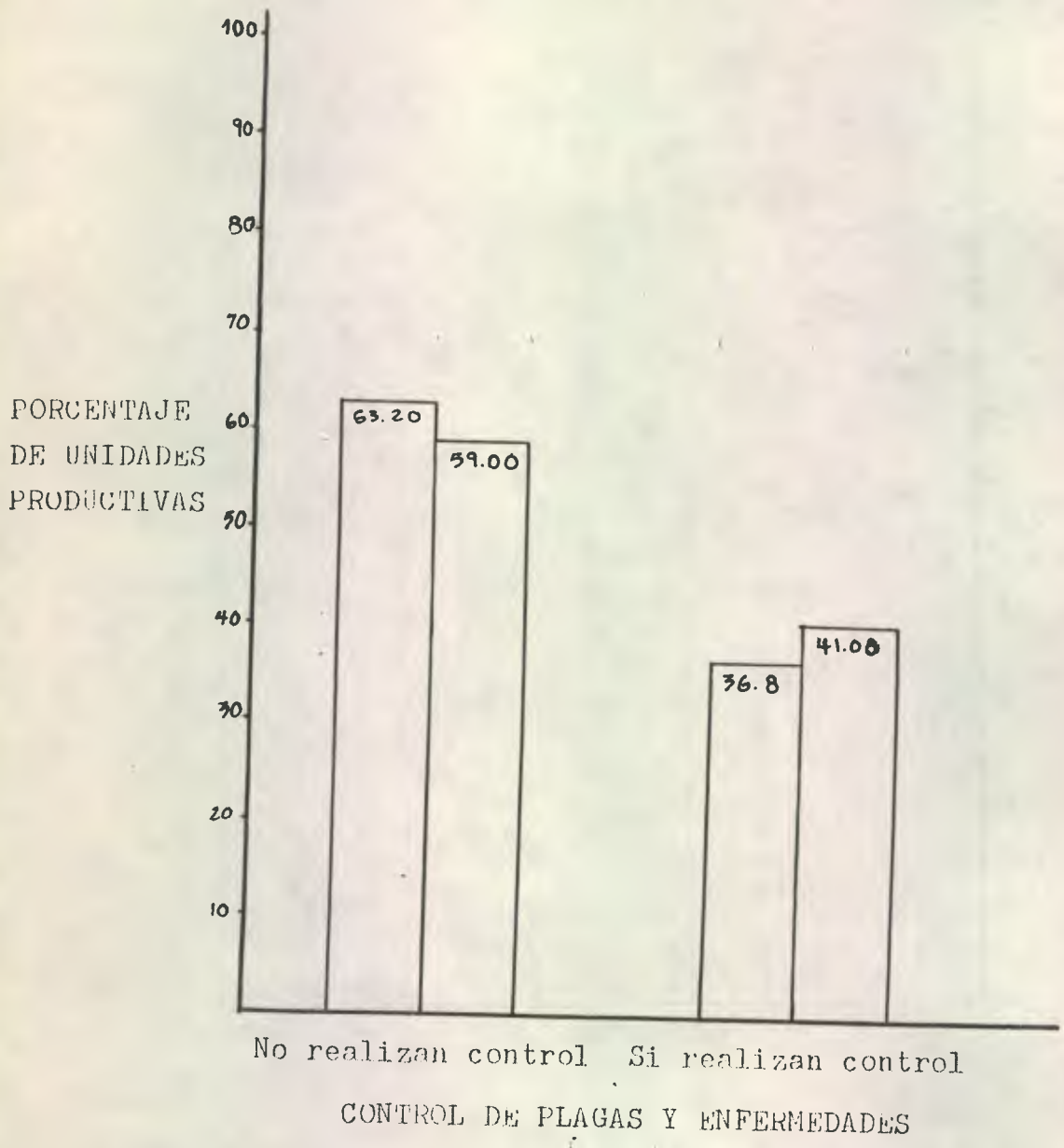



FIGURA 7. Comparación porcentual del control de plagas y enfermedades utilizados en las unidades productivas de naranja, en el municipio de Rabinal, B. V.

mado para la gomosis y cal para la pudrición de raíz, no le - agregan cupravit, lo cual es lo recomendado.
No existe un programa de control preventivo y curativo de plagas y enfermedades.

6.10. Riego:

Por la escasez de agua que se da en época seca, los agricultores han optado por su sistema mixto de utilización de agua, es decir utilizan el agua de lluvia durante unos meses del año y - complementan con riego durante la estación seca.
El factor hídrico es condicionante del área de cultivo de naranja. Los agricultores con afan de suplir o proveer el vital líquido en la época de escasez, han unido sus fuerzas para aprovechas el caudal de los ríos existentes en el área. Se han creado pequeñas presas hechas con materiales naturales, son - aproximadamente siete. El agua es conducida a través de canales o tomas sin revestimiento, los agricultores que desean ser beneficiados con el aguaparasu cultivo, tienen que solicitarlo a los que funjen como encargados de la toma, los cuales ven - su necesidad y le autorizan el servicio, siempre y cuando trabaje o pague un trabajador en la semana de construcción de la - presa y el canal.
Todo el trabajo es empírico, no existe ningún estudio o método técnico para hacer la presa, los canales, el tiempo de riego, las cantidades de agua y el intervalo de riego.
El riego se utiliza en un 92.86 por ciento de las unidades productivas de naranja (ver figura 8), en los meses de diciembre hasta abril.
El número de veces que se riega al mes es de una, en un 62.16 por ciento de las unidades productivas y de dos, en un 32.43 por ciento y una mínima parte (5.40 por ciento), riega tres veces; la diferencia se debe principalmente a la ubicación, época del año y posición en la directiva de la presa. (ver cuadro 9).

CUADRO 9. Relación porcentual del número de riegos al mes que utilizan las unidades productivas de naranja en el municipio de Rabinal, B. V.

| Número de veces que riega al mes | Unidades productivas (porcentaje) |
|---|---|
| 1 vez | 62.16 |
| 2 veces | 32.43 |
| 3 veces | 5.40 |

El agua de riego actualmente es escasa, ya que el número de beneficiarios cada año aumenta, incrementándose el área, además se dan pérdidas por conducción, pues no hay revestimiento en los cuales, y por el mal uso del agua por algunos agricultores que riegan más de lo necesario, en intervalos frecuentes; lo que perjudica a los usuarios que tienen sus plantaciones en la parte final de el canal, algunos de estos reportan que muchas veces les llega el agua en intervalos de mes y medio.

Los agricultores desconocen las técnicas o métodos más eficientes de riego en cítricos; donde se dan excesos de agua, provocando lixiviación de minerales, causando deficiencias y fenómenos con irrigaciones insuficientes, tienen efecto en una menor producción y calidad de los frutos.

6.11. Drenaje:

En las plantaciones de naranja se observa que un 85.36 por ciento de las unidades productivas no cuentan con drenaje o salida de agua del exceso, en algunas se forman bordes en las

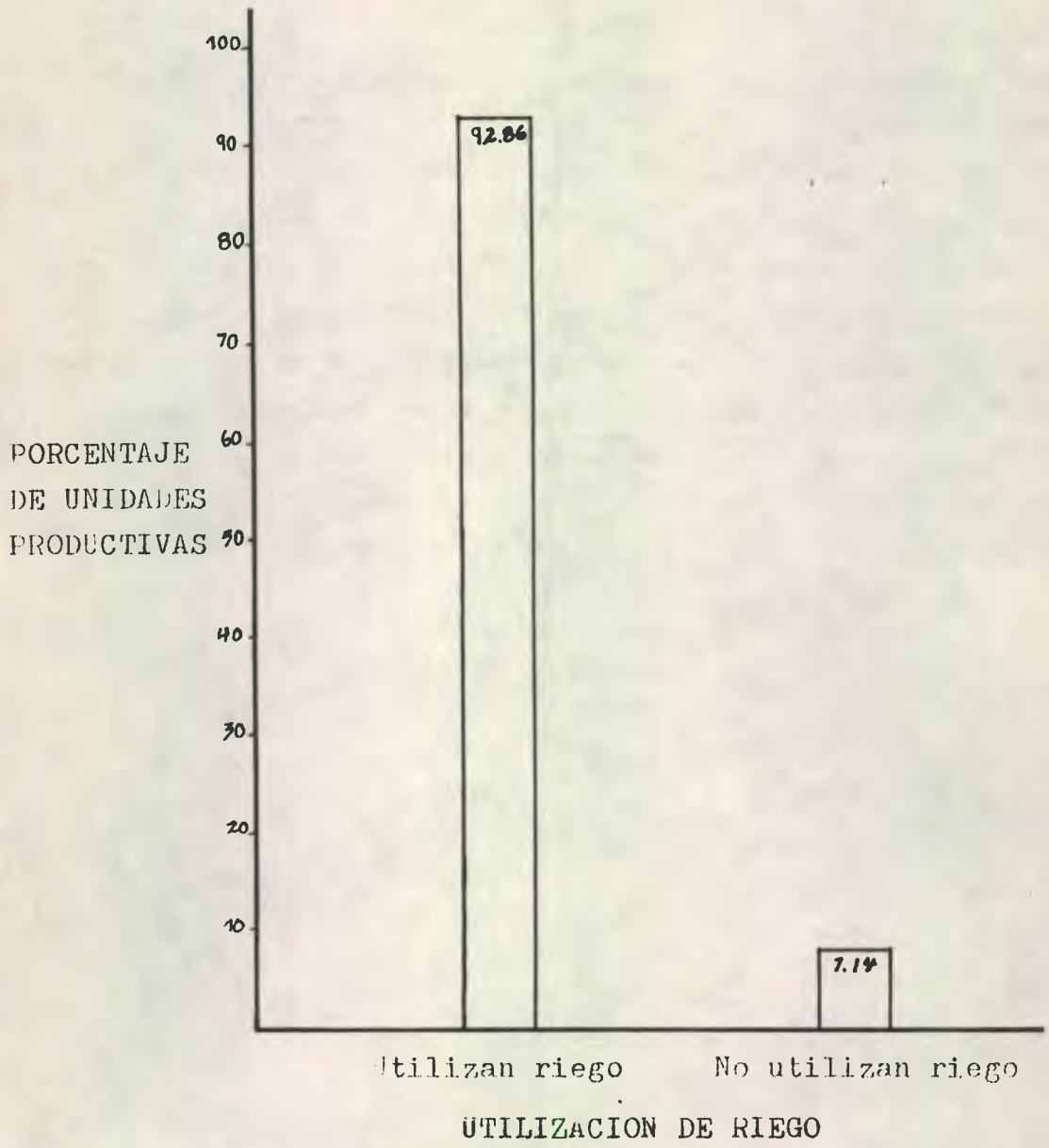



FIGURA 8. Comparación porcentual del uso de riego en las unidades productivas de naranja, en el municipio de Rabinal, B. V.

tomas lo cual impide que en época de lluvia salgan los excesos de agua, lo que limita el desarrollo de la plantación pues el cultivo de naranja se considera como suceptible a los excesos de agua.

6.12. Cosecha:

La cosecha se realiza a mano en un 100 por ciento de las unidades productivas.

Los productores no tienen la capacidad de vender su producto en el momento propicio, de acuerdo al precio y maduración del fruto ya que tropiezan con problemas para ello, tales como: necesidad económica, por madurez de la fruta, porque se la roban, por daños por plagas, lo que hacen que el agricultor prefiera vender antes de que alcance el mejor precio, solamente un 17.77 por ciento de los propietarios reporto hacerlo.

La cosecha principalmente la realiza el comerciante caminero, el cual paga trabajadores para que la corten y la trasleden al camión.

7. Información Económica y de mercadeo:

7.1. Producción:

Se estima que en la unidad productiva promedio de cultivo de naranja en el municipio de Rabinal, se da una producción ponderada de 135.88 miles de naranjas, con una media de 22.65 mil por variedad, (separando la Rabinal injertada y en pie franco), con una varianza de 1338.210 y un coeficiente de variación de 161.53 por ciento, en donde la naranja Rabinal injertada tiene la mayor producción media ponderada, posteriormente le sigue en producción la Rabinal en pie franco con 23.96 mil y en orden descendente de producción considerándose no significativa las variedades Valencia, Jaffa, Washington y Victoria. (ver duadro 10).

La varianza para la producción media de las variedades en la unidad productiva promedio, es un tanto alta y alejada del valor medio debido a la alta variabilidad que existe en las unidades productivas en extensión, variedades, distancias de siembra y nivel de atención que le brindan.

7.2. Precios de venta:

Estos varían para el productor dependiendo de la demanda en el mercado de mayoristas de la terminal. Los mejores precios se obtienen en los últimos meses del año y enero, debido a que en ese momento la naranja se encuentra en su punto óptimo de madurez, obteniendo un sabor y coloración especial, diferenciandose completamente de la naranja que se produce en la costa sur, la cual tiene demanda para consumo para jugo y la naranja Rabinal para consumo en fresco.

Los precios para el año 1987, a partir de agosto hasta diciembre y parte de enero fueron en orden consecutivo así:

2.0; 2.5; 3.0; 3.5 y 4.0 quetzales el ciento de naranja Rabinal, Jaffa, Valencia; para la naranja Washington y Victoria, los precios son superiores.

7.3. Destino de la Producción:

La mayor parte de la producción es para la venta, solo una mínima parte es destinada para el autoconsumo.

De la producción vendida un 64.28 por ciento de los productores lo hacen en el terreno a los comerciantes, permitiendo al productos no involucrarse en la cosecha pues el comerciante contrata los cortadores. Un 35.71 por ciento de los productores venden una parte a los comerciantes y la otra en la plaza de la ciudad de Rabinal en los días de mercado.

Cuadro 10. Producción media ponderada de las variedades de naranja cultivadas en la unidad productiva promedio de0.36 - ha., en el municipio de Rabinal, Baja Verapaz. (estimación).

| Variedades | Producción media en 0.36 Ha. (miles) | Porcentaje del total de árboles | Producción media ponderada para la unidad de producción media de naranja.(0.36 Ha). (miles). |
|---|---|---|---|
| Rabinal en pie franco | 176.99 | 13.54 | 23.96 |
| Rabinal inje tada | 136.81 | 69.69 | 95.34 |
| Valencia | 118.84 | 7.20 | 8.55 |
| Jaffa | 108.93 | 4.80 | 5.22 |
| Washington | 59.75 | 2.87 | 1.71 |
| Victoria (de azúcar) | 62.22 | 1.77 | 1.10 |
| | | Total | 135.88 |
| | | Media | 22.65 |
| | | [illegible] | 1338.2106 |
| | | C.V. | 161.53 |

7.4. Calidad de fruta exigida por el comerciante:

Las únicas normas de calidad exigidas por los comerciantes al comprar la naranja es el tamaño y el color. El color es de mucha importancia principalmente en los meses de diciembre y enero; el tamaño se clasifica en dos, uno el de naranjas grandes y medianas, las cuales tienen un mismo precio y el de las naranjas pequeñas, estas tienen un precio aproximado de 1/3 del precio de las grandes y medianas.

Ya que el comerciante no exige buena apariencia de la fruta,

el productor no se esmera en producirla de mejor calidad, esto limita el desarrollo de el cultivo actualmente, pues al no mejorarse la calidad de la fruta, es difícil incrementar la demanda de la población y mejorar los precios de esta fruta con mucho potencial de mercadeo.

8. Información de la Comercialización:

8.1. El Acopio de la producción:

La comercialización es iniciada acopiando la producción del área, es realizada por 12 comerciantes o acopiadores, estos son los encargados de movlizar casi toda la producción anual, existen además otros comerciantes que actúan como intermediarios locales, estos compran naranja y se la venden a un comerciante, la cual la lleva a la ciudad capital al mercado de mayoristas en la Terminal.

El transporte de la fruta se hace en camión, los cuales tienen capacidad promedio de 47,000 naranjas, realizando como promedio dos viajes semanales, durante los cinco meses que dura la cosecha.

El almacenamiento que se realiza no es mayor de un día considerando el 57.71 por ciento de los comerciantes un promedio de pertidad de 0.8 por ciento. Para el transporte se estimó un 1.15 por ciento de pertidad.

Los productores mencionan que los comerciantes no pagan la fruta al momento de la venta, si no que después de que ellos la han vendido, esto beneficia al comerciantes pues no tiene que invertir su propio capital.

Otro aspecto interesante es que los comerciantes cedan a -- los productores la oportunidad de transportar su cosecha al mercado de mayoristas, ejerciendo presión sobre los mayoristas para que no les compren. Lo antes mensionado se justifica, ya que los comerciantes obtienen buenos ingresos por comercializar la naranja Rabinal, esto se puede observar en el cuadro 11, donde se estimó que el comerciantes obtiene un ingreso neto por camión lleno de 898.98 quetzales lo que viene a tener una rentabilidad del 48 por ciento.

Cuadro 11. Estimación de el ingreso que puede obtener un comerciante al comercializar una camionada de naranja, desde el lugar de producción hasta el mercado de mayoristas.

Datos:

| | |
|---|---|
| -Cantidad transportada por camión lleno: | 47,000 naranjas |
| -Pérdidas por almacenamiento y transporte: | 837.80 " |
| -Cantidad de naranjas vendidas: | 46,162.20 " |
| -Precio de venta de el productor: | 30.0 Q./mil |
| -Precio de venta de el comerciante: | 60.0 Q./mil |
| -Precio de venta de el mayorista: | 70.0 Q./mil |
| -Precio total de venta: | 2,769.70 Q. |
| -Precio total de compra: | 1,410.00 Q. |
| -Ingreso bruto sobre venta: | 1,359.00 Q. |
| -Gastos por corte de la camionada: | 58.66 Q. |
| -Gastos por transporte de la camionada: | 391.51 Q. |
| -Gastos por impuestos y otros: | 10.00 Q. |
| -Ingreso neto por camión lleno con naranjas: | 898.98 Q. |

Nota: Los datos fueron calculados por el autor, por medio de encuestas y entrevistas realizadas a: productores, comerciantes (acopiadores rurales) y mayoristas.

8.2. Distribución o dispersión de la naranja:

Los mayoristas son el segundo eslabon de distribución de la producción, estos se ubican en un 100 por ciento en el mercado de mayoristas de la terminal, los cuales tienen locales con una capacidad máxima de 10,000 naranjas, especio que ellos consideran reducido.

Los mayoristas tienen el problema de que la naranja se les vende sin que ellos puedan hacer ningún tipo de selección, compran la naranja de diferente tamaño, sin ningún tipo de tratamiento (lavado) y afectada muchas veces por plagas y enfermedades, lo anterior permite que el mayorista tome el mismo sistema de venta.

Se estima pérdid s en un cinco por ciento sobre la catidad comprada.

Posteriormente el producto pasa a manos de los comerciantes minoristas y luego al consumidor final. (ver figura 9).

8.3. Canales de comercialización:

Se definen tres canales de comercialización para el cultivo de la naranja Rabinal especificamente, (ver figura 9), los cuales se describen de la siguiente forma:

Canal 1:

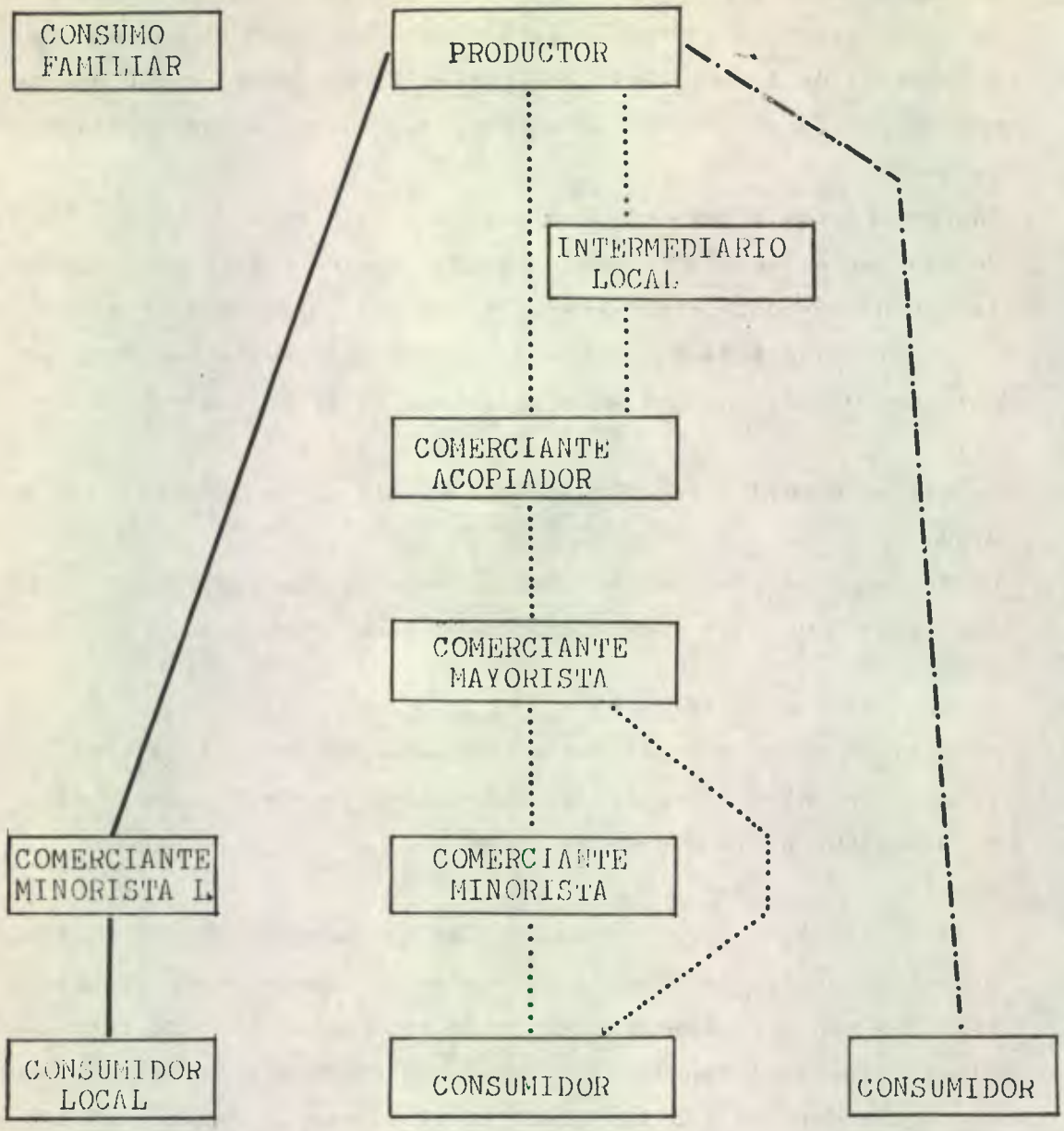
Este es el más importante pues es el que mueve la mayor cantidad de la producción de Rabinal por medio de comerciantes (acopiadores), ya sea directamente del productor o por medio de intermediarios locales, luego pasa a los comerciantes mayoristas, ubicados en el mercado "la terminal" en la ciudad de Guatemala; los mayoristas distribuyen la fruta a los comerciantes minoristas o al consumidor en pequeña escala. Finalmente los comerciantes minoristas la colocan donde la demanda el consumidor. (ver figura 9).

Canal 2:

Este canal moviliza una pequeña parte de la producción, abasteciendo la demanda local de naranja, utilizando un comerciante minorista local en el municipio de Rabinal. (ver figura 9).

Canal 3:

Este canal abastece también parte de la demanda local en el municipio de Rabinal, realizándolo directamente el productor o su familia. (ver figura 9).




REFERENCIAS:

..... canal 1.

——— canal 2.

_._._._ canal 3.

Figura 9. Canales de comercialización de la naranja Rabinal, cultivada en el municipio de Rabinal, B. V.

## VI. CONCLUSIONES:

1. Se determinó que la variedad Rabinal es la más importante dentro del cultivo de naranja en el municipio de Rabinal.

2. El cultivo de la naranja en Rabinal, por sus características propias desarrolladas, llega a formar un ecotipo de naranja llamado Variedad Rabinal.

3. Las condiciones climáticas del municipio de Rabinal favorecen el desarrollo y producción del cultivo de la naranja, permitiéndole un buen proceso de maduración de la fruta, producción de azúcares acidez y coloración de la epidermis, destinándola para el mercado de consumo en fresco.

4. Los suelos son profundos, con textura franco a franco arcilloarenosa, permeables con drenaje normal, confiriendole al cultivo de naranja condiciones favorables del suelo para su desarrollo, limitado actualmente por la deficiencia de elementos como Fósforo y Potasio, los cuales están repercutiendo negativamente en la producción de la fruta.

5. Las prácticas agronómicas utilizadas en el cultivo de la naranja en el municipio de Rabinal se considera deficiente, y se relaciona con la extensión promedio de las unidades productivas (0.36 ha.) considerándose reducidas, las cuales definen un nivel de tecnología bajo.

6. En el mercadeo de la naranja Rabinal se tienen como únicas normas de calidad, el tamaño y el color, no se da ningún tipo de tratamiento a la fruta y no se toman en cuenta las necesidades de los consumidores actuales y potenciales.

7. La comercialización de la naranja es iniciada principalmente por acopiadores rurales, los cuales establecen los mecanismos de compra y venta en función de sus propios intereses sin considerar al productor y el consumidor.

8. El cultivo de la naranja Rabinal cuenta con limitantes, las más importantes son: pequeñas extensiones de las unidades productivas, falta de asistencia técnica y crediticia; falta de programas de control de plagas y enfermedades, deficiencias nutricionales de P y K, dificultad para cosechar la fruta, falta de viveros locales con programas técnicos de manejo.

VII. RECOMENDACIONES:

1. Organizar la asociación deproductores de naranja Rabinal, en el municipio de Rabinal, la cual vele por los intereces comunes de los productores y por el desarrollo de el cultivo.

2. La implementación de un programa integral con el fin de desarrollar el cultivo de la naranja Rabinal, estableciendo en el área un centro con los recursos técnicos y financieros, donde pueda ejecutarse lo siguiente:
   2.1. Un jardín clonal de la naranja Rabinal en pie franco e injertada, a partir de la recolección de material genético de los mejores árboles existentes, el cual sirva como reservorio de este preciado ecotipo.
   2.2. Programas de investigación con el fin de implementar paquetes tecnológicos acordes a las condiciones socio-económicas y ecológicas, que den solución a los problemas reales existentes en el área.
   2.3. Un programa de formación y asistencia técnica permanente en el área, el cual transmita los resultados de las investigaciones realizadas y recomiende los mecanismos más eficientes para resolver los problemas inmediatos suscitados en el área.
   2.4. Un vivero que avastesca la demanda de plantas con excelentes condiciones de pureza genética, fitopatogena y vigor.
   2.5. Que se amplien los canales de comercialización, buscando mercados locales e internacionales, con el fin de establecer demanda de naranja Rabinal, buscando precios que motiven a los productores a elevar el nivel tecnológico utilizado actualmente, para producir naranja de excelente calidad.
   2.6. Crear un programa de asistencia crediticia para el cultivo de naranja en el municipio de Rabinal, de acuerdo a las condiciones económico-sociales.

3. Realizar estudios inmediatos en el cultivo de la naranja Rabinal, en el municipio de Rabinal, Baja Verapaz sobre:
   3.1. La fertilidad del suelo y el uso de fertilizantes.
   3.2. Manejo del recurso hídrico, en riego y drenaje.
   3.3. Programas de control de plagas y enfermedades, preventivos y curativos.

3.4. Densidad de siembra.

3.5. Efecto de los porta-injertos sobre la variedad Rabinal.

3.6. Requerimientos óptimos de calidad exijidos por mercados potenciales para la naranja Rabinal.

VIII. BIBLIOGRAFIA:

1.CAMBRANES, J. C. 1978. Introducción a la historia agrícola de Guatemala. Guatemala. s.p.

Citado por: Mazariegos Barrios, F. A. 1980. Determinación del nivel tecnológico empleado en el cultivo de los cítricos en la costa sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 11

2.CIBA GEIGY. 1975. Los cítricos. España. 88 p.

3.FERNANDEZ RIVERA, C. F. 1978. Estudio agrológico de suelos con fines de riego, del valle de Rabinal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 79 p.

4.GONZALES CICILIA, E. 1960. El cultivo de los agrios. Madrid, Instituto de Investigaciones Agronómicas. 806 p.

Citado por Morin, C. 1980. Cultivo de cítricos. 2 ed. Lima, Peru, IICA. p. 90

5.GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. 1966. Proyecto de fomento de cítricos para Guatemala. Guatemala. 72 p.

6._____. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1975. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala, segun el sistema Thornthwaite. Guatemala. Esc. 1: 1.000.000. Color.

7._____. INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION. 1980. Manual de fruticultura-citricos. Guatemala. 289 p.

8.GUERRA BORGES, A. 1973. Geografía económica de Guatemala. Guatemala, Editorial Universitaria. tomo 2, 331 p.

9.LOPEZ FLORES, H. L. 1988. Diagnóstico general de la aldea San Rafael, en el municipio de Rabinal, departamento de Baja Verapaz. Inv. Inf. de E.P.S. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 43 p.

10.MARROQUIN SALGUERO, R. 1987. Diagnóstico de la producción y comercialización de la pacaya (Chamaedorea Sp), en el municipio de Santa María Ixhuatan, Santa Rosa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 113 p.

11.MAZARIEGOS BARRIOS, F. A. 1980. Determinación del nivel tecnológico empleado en el cultivo de los cítricos en la costa sur de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 47 p.

12. MORIN, C. 1980. Cultivo de cítricos. 2 ed. Lima, Peru, IICA. 598 p.

13. PRALORAN, J. C. 1977. Los agrios. Trad. por Esteban Riambu. Barcelona, España, Blume. 520 p.

14. PRATT, R. 1979. Guía de Florida sobre insectos, enfermedades y trastornos de la nutrición de los frutos cítricos. México, Limusa. 125 p.

15. TRINIDAD HERRERA, B. 1989. Análisis de calidad de seis variedades de naranja (Citrus sinensis), cultivadas en el municipio de Rabinal, Baja verapaz. Inv. Inf. de E.P.S. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomia. 41 p.

16. WEBBER, H. J. 1948. Citrus industri chap. I. (History and development of the citrus industry). California, University of California. s. p.

Citado por Praloran, J. C. 1977. Los agrios. Trad. por Esteban Riambu. Barcelona, España, Blume. p. 14

Vo. Bo.

# A N E X O S

# A N E X O  I

Fig. 1.

Mapa de Baja Verapaz y sus municipios.

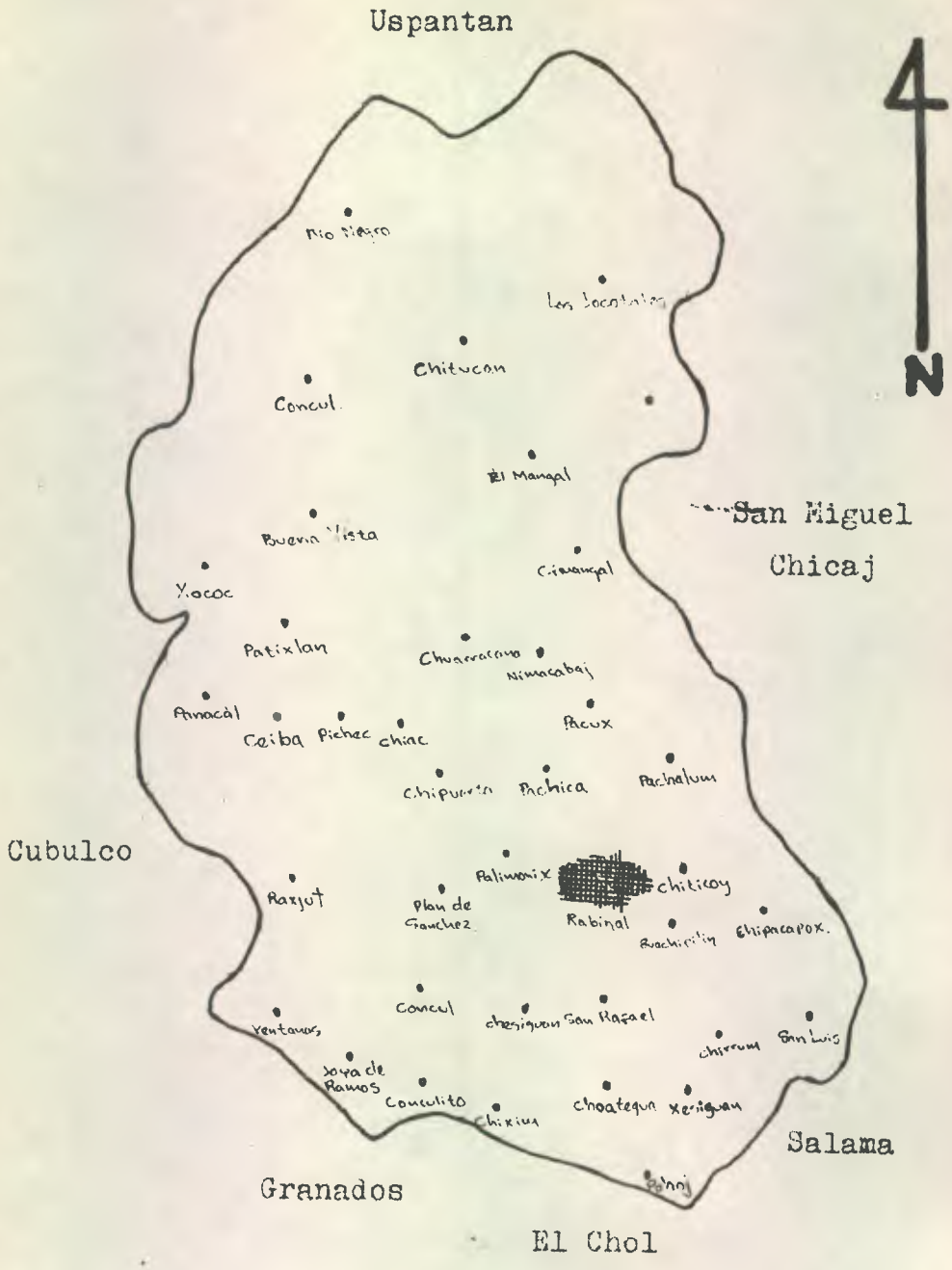
Escala 1:500 000


Municipios:

1. Cubulco.
2. Rabinal.
3. El Granados.
4. El Chol
5. San Miguel Chicaj.
6. Salama.
7. San Jeronimo.
8. Purula.

Fig. 2.

Mapa del municipio de Rabinal




Escala: 1:250.

Fig. 3.

Representación de Fotografia aerea
de Rabinal y área productora de naranja utilizada

Fig. 4.

Area de cultivo de naranja

Referencia:

■. Area de cultivo.


Escala 1:30 000 aprox.

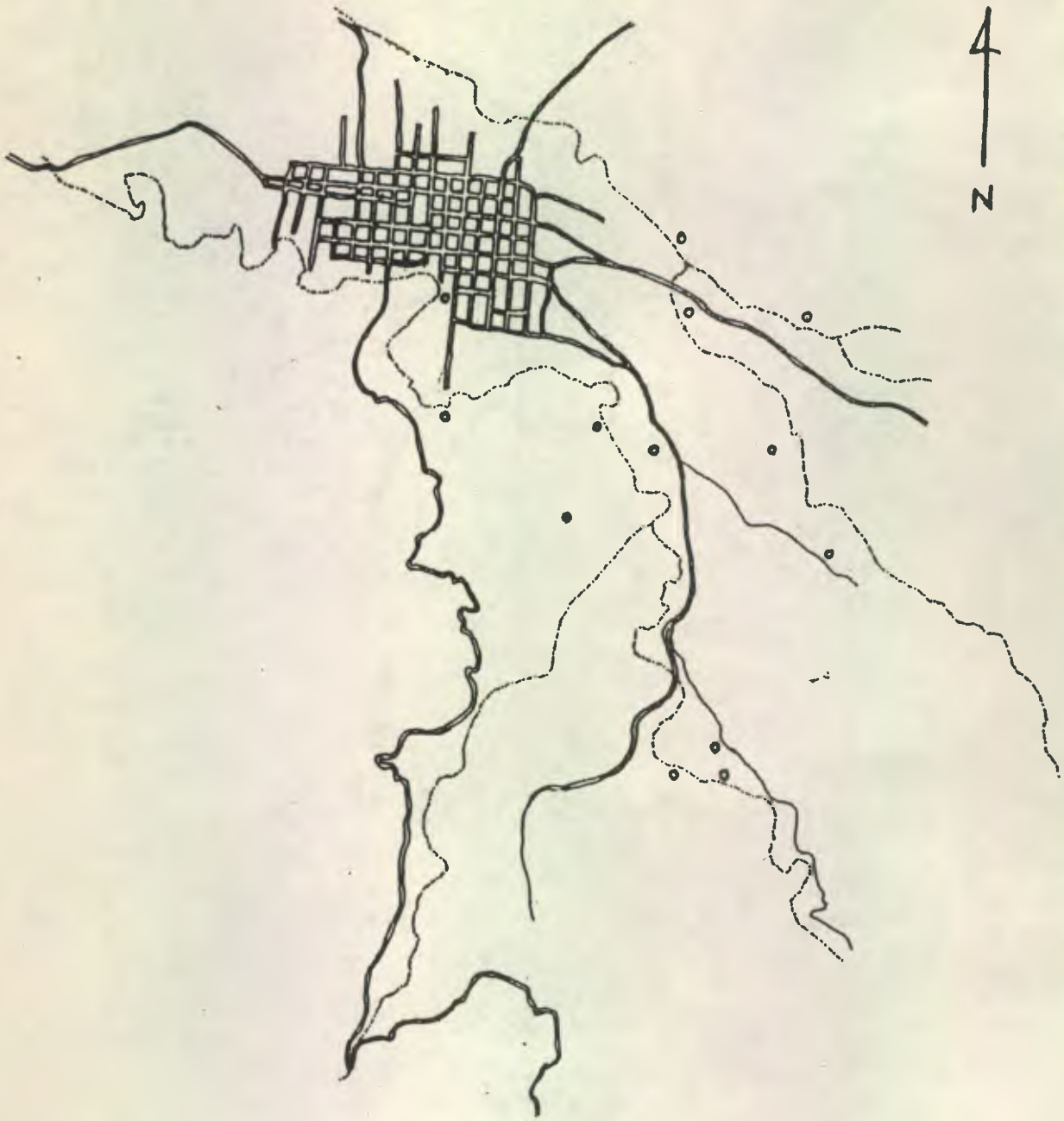
Fig. 5.

Ubicación de los puntos de muestreo


Escala 1: 30 000 aprox.

Fig. 6.

Ubicación de los puntos de muestreo de suelo




Escala 1:30 000 aprox.

Fig. 7.

Mapa de zonas de vida segun Holdridge.

# A N E X O II

Cuadro 1. Resultados del análisis de suelos con fines de fertilidad en 13 puntos de muestreo en el area productora de naranja en Rabinal, Baja Verapaz.

| Punto de Muestreo | Prof. (Cms). | pH | PPM | | Meq/100 ml de Suelo | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | K | Ca. | Mg. | Ca/Mg. |
| 1 | 0-50 | 6.8 | 4.93 | 28 | 3.24 | 0.99 | 3.27 |
| | 50-100 | 7.1 | 3.30 | 23 | 2.25 | 0.78 | 2.88 |
| 2 | 0-50 | 7.0 | 12.28 | 63 | 8.73 | 1.59 | 5.49 |
| | 50-100 | 6.6 | 12.94 | 30 | 4.35 | 1.08 | 2.41 |
| 3 | 0-50 | 7.1 | 10.65 | 33 | 3.99 | 0.69 | 5.73 |
| | 50-100 | 7.2 | 14.25 | 30 | 3.48 | 0.96 | 3.63 |
| 19 | 0-50 | 6.8 | 18.82 | 85 | 8.10 | 2.16 | 3.75 |
| | 50-100 | 7.2 | 7.71 | 25 | 2.25 | 0.87 | 2.50 |
| 22 | 0-50 | 7.3 | 7.71 | 40 | 2.49 | 0.60 | 4.15 |
| | 50-100 | 7.1 | 17.51 | 45 | 5.73 | 2.37 | 2.42 |
| 24 | 0-50 | 7.2 | 17.68 | 43 | 4.98 | 1.59 | 3.13 |
| | 50-100 | 7.6 | 13.76 | 33 | 5.22 | 1.77 | 2.95 |
| 30 | 0-50 | 7.3 | 21.76 | 58 | 8.73 | 1.23 | 7.09 |
| | 50-100 | 7.3 | 8.69 | 30 | 4.35 | 0.78 | 5.57 |
| 33 | 0-50 | 6.8 | 14.57 | 52 | 4.35 | 0.78 | 5.57 |
| | 50-100 | 6.8 | 10.98 | 25 | 3.75 | 0.69 | 5.43 |
| 34 | 0-50 | 6.8 | 18.98 | 50 | 5.73 | 0.69 | 8.30 |
| | 50-100 | 6.8 | 9.18 | 25 | 5.52 | 0.96 | 5.75 |
| 42 | 0-50 | 7.2 | > 50 | 68 | 8.10 | 0.87 | 9.31 |
| | 50-100 | 7.4 | 38.76 | 50 | 5.52 | 0.69 | 8.00 |
| 9 | 0-50 | 7.2 | 23.40 | 85 | 6.87 | 2.46 | 2.79 |
| | 50-100 | 7.2 | 28.13 | 60 | 7.86 | 3.04 | 2.58 |
| 18 | 0-50 | 7.0 | 8.53 | 48 | 3.24 | 0.54 | 6.00 |
| | 50-100 | 7.0 | 9.51 | 28 | 3.75 | 0.78 | 4.80 |
| 20 | 0-50 | 6.8 | 13.26 | 38 | 6.12 | 1.08 | 5.66 |
| | 50-100 | 7.2 | 9.34 | 18 | 3.48 | 0.60 | 5.80 |
| $\bar{x}$ | 0-50 | 7.08 | 17.12 | 53.15 | 5.74 | 1.09 | 5.40 |
| | 50-100 | 7.31 | 14.15 | 32.46 | 4.42 | 1.18 | 4.21 |

Cuadro 2. Níveles comparativos de fertilidad de suelos para el cultivo de cítricos.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| FOSFORO | Deficiente | de | 0 | a | 19 p.p.m. |
| | Mediano | de | 20 | a | 25 p.p.m. |
| | Alto | de | 26 | a | 100 p.p.m. |
| | Muy alto | de | 100 | en adelante. | |
| POTASIO | Deficiente | de | 0 | a | 78 p.p.m. |
| | Mediano | de | 78 | a | 125 p.p.m. |
| | Alto | de | 126 | a | 200 p.p.m. |
| | Muy alto | de | 200 | en adelante. | |
| CALCIO | Deficiente | de | 0 | a | 1.09 meq/100 g. |
| | Mediano | de | 1.1 | a | 2.09 meq/100 g. |
| | Alto | de | 2.1 | a | 5.20 meq/100 g. |
| | Muy alto | de | 5.2 | en adelante. | |
| MAGNESIO | Deficiente | de | 0 | a | 0.18 meq/100 g. |
| | Mediano | de | 0.19 | a | 0.40 meq/100 g. |
| | Alto | de | 0.41 | a | 1.00 meq/100 g. |
| | Muy alto | de | 1.00 | en adelante. | |

Fuente: Manual de fruticultura-cítricos de el Instituto Técnico de Capacitación (INTECAP).

Cuadro 3. Balance Hidrológico del valle de Rabinal, promedios de los años 1966 -1976.

| Mes | % P | T° C | Vvt. pot. | Precipitación (mm). | Balance |
|---|---|---|---|---|---|
| Enero | 9.6 | 20.8 | 170.0 | 2.5 | -167.5 |
| Febrero | 9.4 | 22.0 | 171.2 | 6.7 | -164.6 |
| Marzo | 10.5 | 23.5 | 197.2 | 2.6 | -194.6 |
| Abril | 9.6 | 23.6 | 181.8 | 9.3 | -172.5 |
| Mayo | 7.8 | 23.2 | 146.7 | 87.4 | - 59.3 |
| Junio | 6.8 | 23.6 | 128.8 | 167.5 | 38.6 |
| Julio | 8.0 | 22.4 | 146.9 | 115.6 | - 31.3 |
| Agosto | 7.6 | 22.5 | 140.5 | 52.6 | - 87.9 |
| Septiembre | 6.8 | 22.2 | 123.7 | 104.1 | - 19.6 |
| Octubre | 6.8 | 22.2 | 120.4 | 60.2 | - 60.2 |
| Noviembre | 7.7 | 22.8 | 143.2 | 16.8 | -126.4 |
| Diciembre | 9.5 | 21.7 | 172.0 | 3.1 | -168.9 |

Evt. pot. = Evapotranspiración potencial.

Fuente: Estudio agrológico de suelos con fines de riego, del valle de Rabinal. Por Carlos F. Fernández. Tesis, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1978.

Metodologia para determinar las caracteristicas físicas y quimicas de la variedad Rabinal (en pie franco e injertada), Jaffa y Victoria, cultivadas en el municipio de Rabinal, departamento de Baja Verapaz.

1. Ubicación del lugar:
   El lugar seleccionado fue en una plantación representativa donde se ubicaran todas las variedades en estudio, esta fue en el caserío Chisalillá.

2. Unidad de estudio:
   Se considero como unidad experimental a un arbol, donde se tomo una naranja en óptimo grado de madurez fisiologica. Se consideraron cinco repeticiones por variedad.

3. Variables estudiadas:
   3.1. Volumen en centimetros cubicos: Determinado volumetricamente.
   3.2. Peso del fruto en gramos: Determinado por medio de una balanza.
   3.3. Contenido de jugo por fruto en milimetros: Determinado utilizando una probeta.
   3.4. Contenido de sólidos solubles totales: Determinados filtrando el jugo de naranja y luego destilando una alícuota de jugo.
   3.5. Contenido de acidez debida al ácido cítrico: Determinado utilizando valoraciones ácido débil-base fuerte con un indicador que de un punto claro de viraje.
   3.6. Contenido de vitamina "C" o ácido ascórbico: por determinación fisicoquimica a través de formación de derivados coloreados.

Fuente: Análisis de Calidad de seis variedades de naranja (Citrus sinensis) cultivadas en el municipio de Rabinal, Baja Verapaz. Investigación inferencial de E.P.S. por Trinidad Herrera Byron. Guatemala, 1989.

Cuadro. 4 Caracteristicas físicas y quimicas de la Variedad Rabinal (en pie franco e injertada), Jaffa y Victoria, cultivadas en el Municipio de Rabinal, departamento de Baja Verapaz. (Ver metodología en hoja anterior.

| Caracteristica. / Variedad. | Tamaño cms.[3] | Peso gramos. | jugo ml.por fruto | Acidez[1] | Vitamina "C"[2] | S.S.T.[3] | S.S.T.[4] / $H^+$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rabinal en pie franco | 300 | 250 | 95 | 0.169 | 471 | 0.138 | 0.817 |
| Rabinal injertada. | 294 | 258 | 99 | 0.148 | 473 | 0.142 | 0.959 |
| Jaffa | 276 | 288 | 107 | 0.172 | 477 | 0.134 | 0.779 |
| Victoria (de Azúcar) | 250 | 190 | 70 | 0.013 | 500 | 0.09 | 6.920 |

(1) = La Acidez se determino en m eq. de ácido cítrico por ml. de jugo.

(2) = La Vitamina "C" o Acido ascórbico, se determino en mg. de vitamina "C" por litro de jugo.

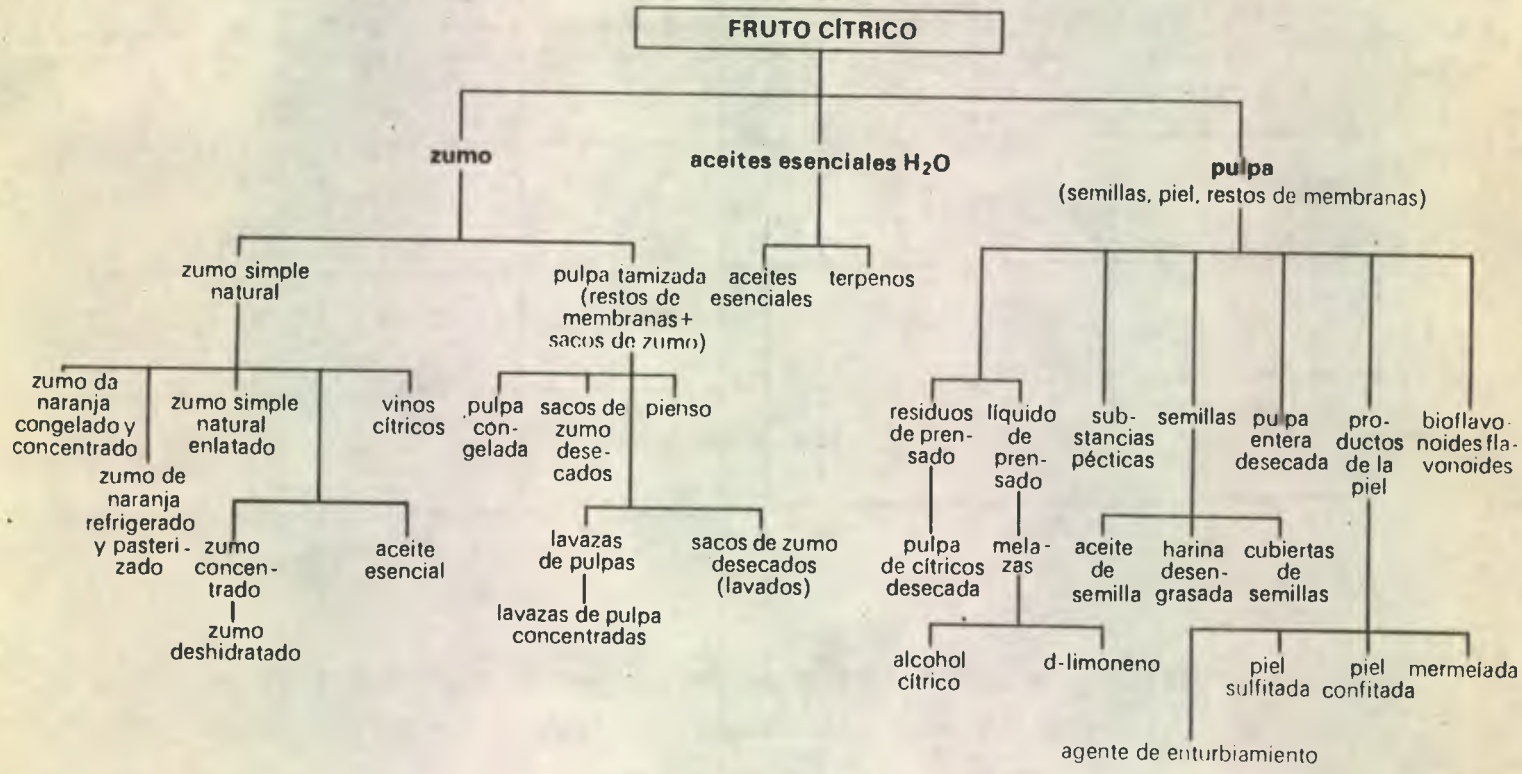
(3) = Los Solidos Solubles Totales (S.S.T.) se determino en gr. de solidos por ml. de jugo.

(4) = La relación S.S.T./ meq. de acido cítrico.

Fuente: Análisis de Calidad de seis variedades de naranja (Citrus sinensis) cultivadas en el municipio de Rabinal, Baja Verapaz. Investigación inferencial de E.P.S. por Byron Trinidad Herrera. Guatemala, febrero de 1989.

Cuadro. 5.

Esquema simplificado de la industrialización de los frutos cítricos




Fuente: Ciba Geigy Basileia, (Suiza) Los cítricos.

Cuadro 6.

*Aptitudes de los portainjertos de los agrios:*
*Sensibilidad a la gomosis y a las enfermedades víricas*

| Portainjerto | Gomosis por Phytophthora | Tristeza | Caquexia Xyloporosis | Exocortis |
|---|---|---|---|---|
| Naranjo amargo | Resistente | Muy sensible (1) | Tolerante | Tolerante |
| Mandarino Cleopatra | Resistente o sensible (8) | Tolerante | Tolerante (4) | Tolerante |
| *Poncirus trifoliata* | Resistente | Tolerante | Tolerante | Muy sensible |
| Citrange "Troyer" | Resistente | Tolerante | Tolerante | Sensible |
| Citrange "Carrizo" | Resistente | Tolerante | Tolerante | Sensible |
| Naranjo dulce | Sensible | Tolerante | Tolerante | Tolerante |
| Limetà dulce de Palestina | Sensible | Sensible (2) | Sensible | Sensible |
| Lima Rangpur | Sensible | Tolerante | Sensible | Sensible |
| Rough lemon | Muy sensible | Tolerante (3) | Tolerante | Tolerante |
| *Citrus taïwanica* | Resistente | Tolerante | Tolerante | Tolerante |
| *Citrus macrophylla* | Resistente | Sensible (5) | Sensible | Tolerante |
| *Citrus volkamericana* (6) | Resistente | Tolerante (7) | ? | Tolerante |
| *Citrus junos* (Yuzu) | Resistente | Tolerante | ? | Tolerante |

(1) El naranjo amargo no injertado es tolerante a la tristeza, pero las asociaciones que constituye una vez injertado son sensibles a esta enfermedad (Excepción: la combinación limonero/naranjo amargo es resistente a la tristeza.)
(2) Hasta 1963, este portainjerto era considerado tolerante a la tristeza, pero recientes observaciones han evidenciado su sensibilidad, por lo menos cuando los árboles llegan a cierta edad.
(3) En presencia de la tristeza, el "Rough lemon" manifiesta a veces "Stem pitting", pero las combinaciones permanecen viables.
(4) Se han observado casos de xyloporosis. Para ciertos autores, la mandarina "Cleopatra" es sensible a la caquexia-xyloporosis, y para otros es tolerante.
(5) Injertado en limonero no contrae la tristeza si no se ha producido contaminación antes del injerto y si no hay contaminación de los chupones emitidos sobre el tronco del patrón. Hay que proceder a la ablación de éstos, apenas presenten señales de contaminación.
(6) Al parecer, es resistente al "mal secco".
(7) Según Bitters (comunicación personal), su resistencia para con la tristeza es mediocre.
(8) Sensible al *Phytophthora parasitica*, pero resistente al *Phytophthora citrophthora*.

Fuente: Fraloran, J.C. "Los agrios"

Cuadro 7.

*Aptitudes de los portainjertos de los agrios:*
*Aptitudes edáficas y facilidades de multiplicación*

| Portainjertos | Resistencia en tierras humedas | Resistencia en tierras secas | Resistencia a la cal | Resistencia a los cloruros | Multiplicación | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Siembra | Injerto |
| Naranjo amargo | Débil | Mediana | Elevada | Débil | Fácil | Muy fácil |
| Mandarino Cleopatra | Débil | Mediana | Mediana | Elevada | Requiere precauciones especiales (3) | Requiere precauciones especiales (5) |
| *Poncirus trifoliata* | Mediana a elevada | Débil | Débil (2) | Débil | | |
| Citrange Troyer | Mediana | Débil a mediana | Débil a mediana | Débil | | |
| Citrange "Carrizo" | Mediana | Débil a mediana | Débil a mediana | Débil | | |
| Naranjo dulce | Débil | Mediana | Mediana | Débil | Fácil (4) | Muy fácil |
| Limeta dulce de Palestina | Muy débil | Mediana | Mediana | Débil | Fácil (4) | Fácil |
| Lima "Rangpur" | Mediana | Elevada (1) | Mediana a elevada | Elevada | Fácil (4) | Bastante fácil |
| Rough lemon | Muy débil | Mediana | Mediana | Débil | Fácil (4) | Dificil |
| *Citrus taiwanica* | Débil | Mediana | Mediana | Débil | Fácil | Fácil |
| *Citrus macrophylla* | Mediana | ? | Mediana a elevada | Elevada | Fácil | Fácil |
| *Citrus volkameriana* | Mediana | ? | ? | Media | Fácil | Fácil |
| *Citrus junos* | ? | Elevada | Débil (6) | Media | Fácil | Fácil |

(1) En Brasil, la lima "Rangpur" es considerada como el portainjerto más resistente a la sequía.
(2) Franco de pie, el *Poncirus* es muy resistente a la cal; injertado, constituye una asociación muy sensible (aparición de clorosis). Sin embargo, en las tierras muy ácidas (pH cercano a 5), los árboles (sobre todo los clementinos) injertados en *Poncirus* muestran síntomas foliares de toxicidad (observaciones efectuadas en Córcega).
(3) Las semillas de todos los *Citrus* pierden rápidamente su facultad germinativa después de la desecación, sobre todo las de *Poncirus* y de citrange. Las siembras del mandarino *Cleopatra* son delicadas, pues hay que sembrar semillas grandes en un suelo perfectamente preparado. Además, las plántulas del mandarino "Cleopatra" son sensibles a la enfermedad del período de germinación (caída en el semillero).
(4) Las plántulas de estos patrones son también sensibles a la enfermedad de la germinación.
(5) Mandarino "Cleopatra": no esperar a que el movimiento de la savia de los sujetos esté en su plenitud.
Poncirus y citrange: parece ser que el injerto bajo, a 15-20 cm de altura, da los mejores resultados, pero hay que tomar precauciones contra la gomosis.
(6) Por el contrario, lo favorecen las tierras ácidas (pH entre 5 y 6).

Fuente: Praloran, J.C. "Los agrios".

Cuadro 8.

*Aptitudes de los portainjertos de los agrios:*
*Aptitudes fisiológicas conferidas al injerto*

| Portainjerto | Resistencia al frío | Vigor | Productividad | Fructificación | Epoca de maduración | Calidad de los frutos |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Naranjo amargo | Mediana | Mediano | Mediana | Mediana | Mediana | Mediana |
| Mandarino "Cleopatra" | Bastante elevada | Mediano | Mediana | Mediana | Mediana | Mediana |
| *Poncirus trifoliata* (1) | Elevada | Mediano (1) | Elevada | Muy rápida | Avanzada | Mejorada |
| Citrange Troyer | Bastante elevada | Mediano (1) | Elevada | Rápida | Avanzada | Mejorada |
| Citrange Carrizo | Bastante elevada | Mediano (1) | Elevada | Rápida | Avanzada | Mejorada |
| Naranjo dulce | Mediana | Grande | Mediana | Mediana | Mediana | Mediana |
| Limeta dulce de Palestina | Muy débil | Débil | Elevada | Rápida | Avanzada | Disminuida (2) |
| Lima Rangpur | Débil | Mediano (1) | Mediana | Rápida | Mediana | Mediana |
| Rough lemon | Débil | Muy grande | Muy elevada | Lenta | Retardada | Disminuida (3) |
| *Citrus taïvanica* | Mediana | Mediano | Mediana | Mediana | Mediana | Mediana |
| *Citrus macrophylla* | Débil | Grande | Grande | ? | ? | Disminuida |
| *Citrus volkameriana* | Débil | Grande | Grande | ? | ? | ? |
| *Citrus junos* (Yuzu) | Elevada | Débil | Buena | ? | ? | Mejorada |

(1) Se les ha reprochado a estos portainjertos el conferir un vigor débil. En la mayoría de los casos, el enanismo observado era debido al *exocortis*. En ausencia de esta enfermedad, los árboles injertados sobre *Poncirus*, citrange "Troyer", citrange "Carrizo" y lima "Rangpur" poseen un vigor normal. Sin embargo, a veces se observan casos de enanismo en los árboles injertados sobre *Poncirus*, y el factor que provoca este enanismo no siempre parece vinculado al *exocortis*.
(2) Sin embargo, para el naranjo "Shamuti", este portainjerto mejora la posición de los frutos en el árbol.
(3) Reducción importante del contenido de zumos en extracto soluble y en acidez.
(4) Existen numerosos clones de *Poncirus*: clones de flores grandes, de flores pequeñas y de flores intermedias.

Fuente: Fraloran, J.C. "Los agrios"

A N E X O III

BOLETA DE ENCUESTA SOBRE LA SITUACION ACTUAL
DEL CULTIVO DE LA NARANJA RABINAL EN EL MUNICIPIO DE RABINAL,
DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.
(BOLETA "A" PARA PRODUCTORES).

No._____

I. INFORMACION GENERAL:

1.Nombre del propietario de la unidad productiva de naranja:_____

_____

2.Localización de la unidad productiva de naranja:_____

_____

3.Extensión de la unidad productiva de naranja:_____

_____

4.Para cultivar naranja ha recibido asistencia técnica:_____
especifique:_____, hace cuánto:_____

5.Para cultivar naranja ha recibido asistencia crediticia:_____
especifique:_____, hace cuánto:_____

6.Puede mencionar algo de historia de su plantación:_____

_____

II. INFORMACION AGRONOMICA:

-Condiciones actuales de la plantación:

7.Variedades de naranja que cultiva,(No. de arboles):

| Variedad: | Cantidad de arboles: |
|---|---|
| Rabinal en pie franco: | _____ |
| Rabinal injertada: | _____ |
| Jaffa: | _____ |
| Washington: | _____ |
| Valencia: | _____ |
| Otras:_____ | _____ |

8.Problemas o limitantes que tiene en su unidad productiva de naranja y que limitan su producción:_____

_____

_____

-Caracteristicas de las variedades de naranja que cultiva:

| | Rabinal en pie franco | Rabinal injertada | Washington | Jaffa | Valencia | Otras |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 9. Porta injerto utilizado: | | | | | | |
| 10. Tiempo para producir: | | | | | | |
| 11. Epoca de cosecha de la fruta: | | | | | | |
| 12. Producción aproximada por arbol: | | | | | | |
| 13. Precio de venta el ciento: | | | | | | |
| 14. Cualidad más importante: | | | | | | |

-Prácticas agronómicas empleadas:

15.Forma de siembra de su plantación: (solo o en asocio):_____

_____

16.Prepara el terreno antes de la siembra:_____ cómo lo hace:____

_____

17.Qué distancia de siembra utiliza en su plantación:(cuál criterio tiene.):_____

18.Fertiliza su plantación: sí o no. Qué fertilizante:_____ Cantidad por árbol:_____Cuántas veces al año:_____

19.Controla las malezas: sí o no.Cuántas veces al año:_____ La forma es: Manual:_____.Mecanico:_____(Instrumento):_____ _____. Químico:_____(Producto):_____

20.Realiza podas: sí o no. Qué clase de poda:_____ Epoca:_____.Usa pasta cubrecortes:_____

21.Su plantación recibe riego en verano: sí o no. Cuántas veces al mes riega:_____.Cuánto tiempo aproximado:_____

22.Su plantación tiene drenaje (salida de agua) en invierno:sí o no.

23.Su plantación es atacada por insectos dañinos: sí o no. los combate:_____.

| Insecto: | Epoca de mayor ataque | Forma de control (prod. utilizado) | Frecuencia |
|---|---|---|---|
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |

24.Su plantación tiene enfermedades: sí o no. las combate:_____

| Enfermedad: | Epoca de mayor ataque | Forma de control (prod. utilizado) | Frecuencia. |
|---|---|---|---|
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |

III.-INFORMACION DE MERCADEO:

25.Aspecto que toma en cuenta para cosechar la naranja:_____

_____

26.Lugar donde vende la producción: En la plaza:(cantidad):_____

_____.En el terreno:(cantidad):_____. A quién le vende la producción:_____ Porque:_____.

27.Que aspectos de calidad de la naranja le exigen al comprarla los comerciantes:_____

Observaciones:

BOLETA DE ENCUESTA SOBRE LA SITUACION ACTUAL
DEL CULTIVO DE LA NARANJA RABINAL EN EL MUNICIPIO DE RABINAL,
DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ
(BOLETA "B" PARA COMERCIANTES).

I. INFORMACION GENERAL:

1.Nombre del comerciante:_____

2.Años de comercializar naranja:_____

3.Vehículo que utiliza para comercializar la naranja:_____

4.El vehículo es: Propio:_____Arrendado:(flete):_____

II. EL ACOPIO DE LA PRODUCCION:

5.Cantidad de naranja que compra por viaje:_____

6.Meses del año en que realiza la comercialización:_____

_____

7.Costo del corte de naranja para una camionada: Q._____

Número de mozos que utiliza:_____.Valor c/u._____

8.Volumen total de naranja comercializado anualmente:_____

9.Compra la naranja clasificada: sí o no.

10.Que clasificación utiliza en la compra: Tamaño:_____

Color:_____ Maduración:_____ Otra:_____

11.Almacena la fruta que compra durante algún tiempo: ni o no. Si es sí, cuánto tiempo:_____

12.Tiene pérdidas de almacenamiento: sí o no. Cuánto:_____

13.Lugar donde vende la fruta:_____

14.Costo del transporte de la fruta hasta el lugar de venta:_____

_____

15.Tiene pérdidas de almacenamiento: sí o no. si es sí, cuánto:____

_____

16.Variedades de naranja demandadas por sus compradores:_____

_____.por qué:_____

17.Variedades que usted prefiere comercializar:_____

por que:_____

18.Ha pensado exportar naranja: sí o no. por qué:_____

19.Cuál es la mayor limitante o problema que tiene usted al comercializar naranja:_____

HOJA DE CAMPO PARA DETERMINAR LA SITUACION ACTUAL
DEL CULTIVO DE LA NARANJA RABINAL EN EL MUNICIPIO DE RABINAL,
DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.
(BOLETA "C" DE OBSERVACION DE LAS PLANTACIONES MUESTREADAS)

I. DATOS GENERALES:

1. Unidad de muestreo No._____
2. Ubicación geografica:_____
3. Topografia del terreno:_____
4. Formación del terreno de acuerdo al riego y al drenaje:___
_____

II. CARACTERISTICAS DE LA PLANTACION:(naranja Rabinal en pie franco).

5. Total de árboles:_____Adultos:_____ Jovenes:_____
6. Presencia de otros cultivos: si o no. Cuáles:_____
_____
7. Presencia de malezas:_____
8. Distancia de siembra utilizada:_____
9. Formación de los árboles:_____
10. Presencia de gomosis al pie:No.de árboles:____Caract._____
11. Presencia de gomosis al tallo:No.de árboles:___Caract.____
12. Presencia de mancha blanca:No. de árboles:____Caract._____
13. Síntomas de pudrición de raiz:No.de árboles:___Caract.____
14. Secamiento de ramitas:No. de árboles:_____Caract.____
15. Presencia de fumajina:No. de árboles:_____Caract.____
16. Presencia de antracnosis:No. de árboles:_____Caract.____
17. Daños en frutos:_____No. de árboles:_____Caract.____
_____No. de árboles:_____Caract.____
18. Presencia de Afidos:No. de árboles:_____Caract.____
19. Presencia de Escamas:No. de árboles:_____Caract.____
20. Presencia de otros insectos:_____No. de árboles:____
21. Presencia de otra enfermedad:_____No. de árboles:____
22. Síntomas de deficiencia nutricional:___No. de árboles:____
23. Observación general de la plantación:_____
_____

REF: 026-91

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS**

LA TESIS TITULADA: DIAGNOSTICO DE LA SITUACION DEL CULTIVO DE LA NARANJA (*Citrus sinensis Osbeck*), VARIEDAD RABINAL, EN EL MUNICIPIO DE RABINAL, BAJA VERAPAZ.

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: HEMMER LEONEL LOPEZ FLORES.

CARNET NO: 83-14072.

Ha sido evaluada por los profesionales: Ingenieros Efraín Medina y Ariel Ortíz.

El Asesor y Autoridades de la Facultad de Agronomía hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Ing.Agr. José Antonio López Martínez
ASESOR.

Dr. Luis Mejía de León
DIRECTOR IIA

DIRECCION
Instituto de Investigaciones Agronómicas

IMPRIMASE:

Ing. Agr. Efraín Medina
DECANO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
DECANO

HAT/sler.