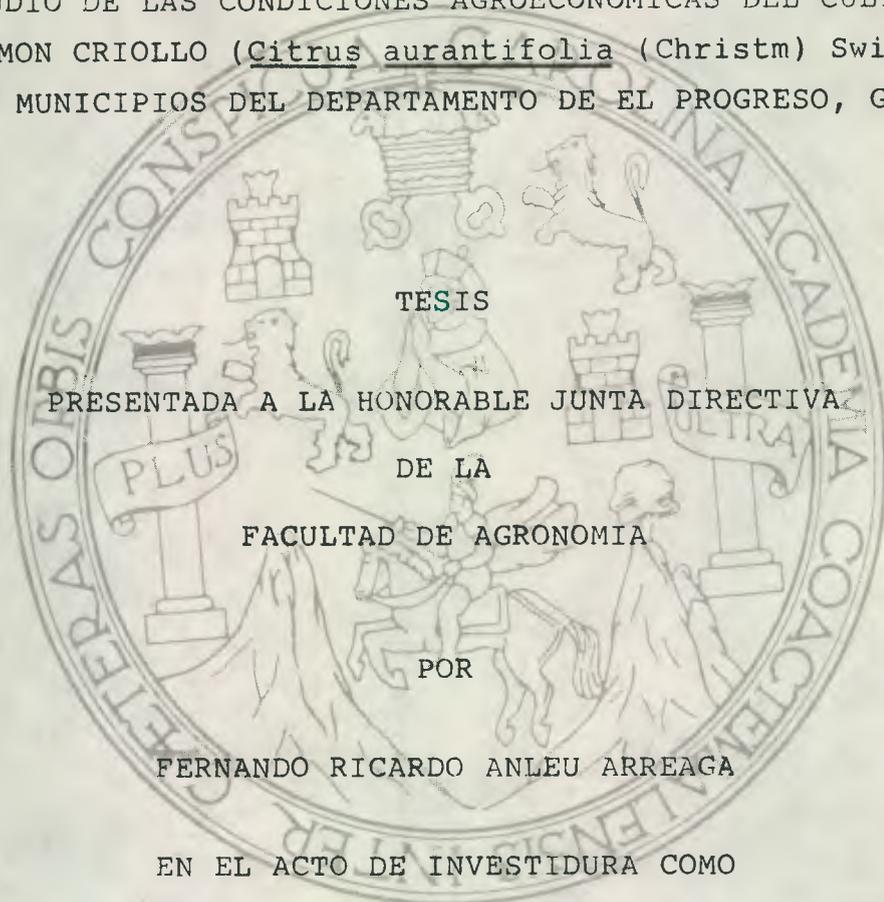


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES AGROECONOMICAS DEL CULTIVO
DE LIMON CRIOLLO (Citrus aurantifolia (Christm) Swingle)
EN TRES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO, GUATEMALA



TESIS
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

POR

FERNANDO RICARDO ANLEU ARREAGA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, abril de 1989

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
01
T(1126)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. Aníbal Martínez
VOCAL PRIMERO:	Ing. Agr. Gustavo Méndez
VOCAL SEGUNDO:	Ing. Agr. Jorge Sandoval I.
VOCAL TERCERO:	Ing. Agr. Mario Melgar
VOCAL CUARTO:	Br. Marco Antonio Hidalgo
VOCAL QUINTO:	P. A. Byron Milian
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Lara A.



FACULTAD DE AGRONOMIA

GUATEMALA, C. A.

Guatemala, 25 de abril de 1989

Ingeniero Agrónomo
Hugo Tobías, Director
Instituto de Investigaciones Agronómicas
Facultad de Agronomía

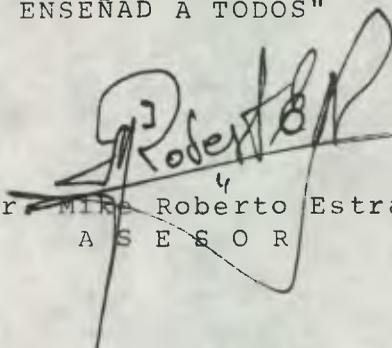
Ingeniero Tobías:

En atención al nombramiento recibido por el Instituto de Investigaciones Agronómicas, le informo que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado: "Estudio de las condiciones agroeconómicas del cultivo de limón criollo *Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle en tres municipios de el Departamento de El Progreso, Guatemala", desarrollado por el estudiante Fernando Ricardo Anleu Arreaga.

Considero que dicho trabajo de investigación reúne los requisitos técnicos para ser presentado como Tesis de grado para optar al título profesional de Ingeniero Agrónomo, y constituye un valioso aporte para la citricultura de Guatemala.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr.  Roberto Estrada Ajá
A S E S O R

MREA/avg

Guatemala, 25 de abril 1989.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía

Señores:

De conformidad con las normas establecidas por la Universii
dad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter
a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES AGROECONOMICAS DEL
CULTIVO DE LIMON CRIOLLO (Citrus aurantifolia
(Christm) Swingle), EN TRES MUNICIPIOS DEL
DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO, GUATEMALA

Como requisito previo para optar el título profesional de
Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en
Ciencias Agrícolas.

Respetuosamente,



Fernando Ricardo Anleu Arreaga

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES:

Fernando Ricardo Anleu Escobar
Victorina Arreaga de Anleu

A MI ESPOSA:

Lisbeth Arcely de León de Anleu

A MIS HIJAS:

Lucía Fernanda
Elisa Maria
Claudia Regina

A MIS HERMANOS:

Victorina Saraí
Héctor Alfredo
Sandra Leticia
Juan Manuel
Estuardo Rolando
Reina Isabel
Julieta Ninett

A MIS CUÑADOS Y SOBRINOS

A MI FAMILIA EN GENERAL, ESPECIALMENTE A:

Familia de León Rodas

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE FACULTAD

TESIS QUE DEDICO

- A: MI PATRIA GUATEMALA
- AL: DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS
- A: LA FACULTAD DE AGRONOMIA
- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- A: LA ESCUELA NACIONAL URBANA MIXTA "JOSE MARTI"
- A: EL INSTITUTO NORMAL MIXTO "JOSE MILLA Y VIDAURRE"
- AL: INSTITUTO NORMAL MIXTO DE OCCIDENTE
"JUSTO RUFINO BARRIOS"
- A: LOS AGRICULTORES DEL AREA DE ESTUDIO

AGRADECIMIENTO

- A: Mis Padres, que han sabido orientarme en todo momento.
- A: Mi Esposa, por su apoyo y colaboración para poder culminar mi carrera profesional.
- A: La Dirección Técnica de Riego y Avenamiento, DIGESA, por la oportunidad que me brindó para poder realizar mis estudios universitarios.
- AL: Ingeniero Agrónomo Mike Roberto Estrada Ajá, por su valiosa asesoría, revisión y orientación en el presente trabajo.
- A: Las Municipalidades de Guastatoya, El Jícaro y San Agustín Acasaguastlán del departamento de El Progreso.
- A: La Jefatura y Personal Técnico y Administrativo de la Subregional III-4 Nororiente, con sede en Guastatoya.

CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1 Antecedentes	4
3.2 Distribución Geográfica del Limón	4
3.3 Clasificación Botánica del Limón	5
3.4 Características Generales de la Planta	6
3.5 Hábitos de la Planta	7
3.6 Principales Especies	8
3.7 Variedades de Limón	8
3.8 Composición Química y Elementos Nutritivos del Limón	9
3.9 Porcentaje de Elementos Digeribles del Limón	9
3.10 Usos Generales del Limón	10
3.11 Exigencias de Clima y Suelo	11
3.11.1 Exigencias de clima	11
3.11.2 Exigencias de suelo	16
3.12 Aspectos Agronómicos	18
3.12.1 Propagación	18
3.12.2 Siembra	19
3.12.3 Prácticas culturales	21
3.12.4 Plagas y enfermedades	24
3.13 Aspectos de Producción	28
3.14 Aspectos de Comercialización	28
3.15 Aspectos de Industrialización	29

	Pag.
IV. MATERIALES Y METODOS	31
4.1 Descripción General del Area de Estudio	31
4.1.1 Localización	31
4.1.2 Ubicación geográfica	31
4.1.3 Clima	31
4.1.4 Zonas de vida	32
4.1.5 Fisiografía	32
4.2 Metodología de Investigación	33
4.2.1 Identificación del área de trabajo	33
4.2.2 Determinación del tamaño de la muestra	34
4.2.3 Obtención de la información	36
4.2.4 Encuesta de validación	37
4.2.5 Análisis de la información	37
V. PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	38
5.1 Estructura Familiar	39
5.2 Localización de Areas de Producción de Limón Criollo	40
5.3 Tenencia de la Tierra	40
5.4 Usos de la Tierra	43
5.5 Topografía del Terreno	45
5.6 Forma como se Produce el Cultivo	46
5.7 Edad de la Plantación	47
5.8 Edad en que la Plantación empieza a Producir	49
5.9 Meses de Mayor o Menor Producción	50
5.10 Distancias de Siembra	50
5.11 Otros Aspectos Agronómicos	52
5.11.1 Tamaño de los hoyos	52

	Pag.	
5.11.2	Abonado al momento de la siembra	52
5.11.3	Epoca de siembra	52
5.11.4	Formas de reproducción y variedades que cultivan	52
5.11.5	Obtención de las plantas	53
5.11.6	Fertilización: tipo y fórmula	53
5.11.7	Labores culturales	55
5.11.8	Plagas y enfermedades	56
5.11.9	Producción agrícola	57
5.11.10	Comercialización de la producción	58
5.11.11	Fuerza de trabajo	60
5.11.12	Ingresos por el proceso productivo	62
5.11.13	Otras informaciones	62
5.12	Otros Aspectos de la Comercialización	63
5.12.1	Datos generales	63
5.12.2	Acopio de productores	63
5.12.3	Transporte y almacenamiento	64
5.12.4	Forma de venta y financiamiento	64
5.13	Aspectos de Industrialización	65
5.13.1	Aspectos generales	65
VI.	CONCLUSIONES	68
VII.	RECOMENDACIONES	70
VIII.	BIBLIOGRAFIA	71
	ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pag.
1	Variación de precio de limón criollo durante 5 meses, quinquenio 1983-1987 en Q/millar	29
2	Número de familias beneficiadas con el producto del cultivo de limón	40
3	Municipio, aldea y caseríos que producen limón criollo, por estrato en el departamento de El Progreso, 1989	41
4	Relación de la edad de la plantación, por estrato y número de casos correspondientes a 96 productores	48
5	Producción agrícola total y rendimientos por unidad de superficie	58
6	Comercialización de la producción agrícola	59
7	Mano de obra familiar por zona de actividad	61
8	Capacidad de compra y precios promedio pagados por las deshidratadoras, período marzo-octubre 1988	66

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica		Pag.
1	Canales de comercialización	30
2	Relación de la tenencia de la tierra, por estrato	42
3	Usos de la tierra por estrato y número de hectáreas	44
4	Relación topográfica del terreno, por estrato	45
5	Relación de las formas como se produce el cultivo	46
6	Relación edad de la planta para producir, por estrato	49
7	Relación distancia de siembra entre surcos, entre plantas y número de plantas por hectárea	51
8	Relación de la actividad de fertilización	54

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES AGROECONOMICAS DEL CULTIVO
DE LIMON CRIOLLO (Citrus aurantifolia (Christm) Swingle)
EN TRES MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO, GUATEMALA

STUDY OF THE AGROECONOMICS CONDITIONS OF THE CREOLE
LEMON CULTIVATION (Citrus aurantifolia (Christm) Swingle)
IN THREE TOWNSHIPS OF EL PROGRESO, GUATEMALA

RESUMEN

El limón criollo (Citrus aurantifolia (Christm) Swingle) es una planta de amplia distribución geográfica, originaria de la India y de gran valor en el consumo humano. El presente estudio se realizó con el propósito de conocer y analizar los aspectos agroeconómicos y la importancia de la producción del cultivo en los municipios de Guastatoya, El Jícaro y San Agustín Acasaguastlán del departamento de El Progreso, la cual es una zona que presenta características ecológicas para su producción, así como para determinar sus costos de producción, los canales de comercialización y la industrialización del cultivo, señalándose la tecnología empleada en la producción del cultivo en los tres estratos establecidos: cultivo limpio, cultivo asociado y plantación dispersa.

La metodología empleada, consistió en efectuar una encuesta a productores, intermediarios-transportistas e industria deshidratadora; el tamaño de la muestra se determinó a través del análisis cualitativo y cuantitativo, la cual quedó constituida por: 96 productores de limón, 16 del estrato de cultivo limpio, 32 del estrato de cultivo asociado y 48 del estrato de plantación dispersa; 7 intermediarios-transportistas y 4 industrias deshidratadoras. Posteriormente, se procedió al análisis

e interpretación de los resultados de cada variable establecida en las boletas "A", "B" y "C".

En base al análisis y comparación de los resultados, se concluye que el limón criollo se produce en los tres municipios, tanto a nivel urbano como rural, y por ser un cultivo que se produce de tres formas diferentes, presenta variantes importantes en su producción, tales como: tecnología utilizada rendimientos por unidad de área, topografía del terreno y en sus costos de producción, los cuales solamente se pudieron cuantificar en el estrato de cultivo limpio.

Se concluye también, que el cultivo de limón criollo en los tres municipios estudiados tuvo un incremento en el área cultivada y su explotación es con la finalidad de obtener beneficios económicos con la venta de la producción y en mínima parte, para el consumo directo de la familia del productor,

I. INTRODUCCION

El crecimiento y desarrollo económico del país, dependen fundamentalmente del Sector Agropecuario, dependencia básicamente originada por los cultivos de exportación, en donde el café en oro, el algodón, el azúcar, el banano, la carne y el cardamomo ocupan los primeros lugares. Esta dependencia plantea la necesidad de desarrollar programas de diversificación de cultivos.

En Guatemala, el cultivo del limón criollo (Citrus aurantifolia (Christm) Swingle) es apenas incipiente, a pesar que durante todo el año se encuentra dicha fruta en la mayoría de los mercados capitalinos y del interior; la poca producción proviene más de árboles espontáneos o de traspatio que de meras plantaciones o huertos previamente planificados. (15) Lo que conocemos como "limón criollo", es realmente una lima ácida, conocida en Brasil como limón gallego e internacionalmente como limón agrio o limón chiquito, lima mexicana, lima de las Indias Occidentales o lima de Key. (5)

Las estadísticas para Guatemala^{1/}, indican que la superficie de limón criollo sembrado sólo es de 1,015.69 mz, como plantación dispersa un número de 68,825 plantas y asociado con otros frutales en un total de 445.95 mz. En los últimos tres años 1985, 1986 y 1987, el país recibió por el concepto de la exportación de los subproductos del limón criollo (limón deshidratado, polvo y cáscara de limón y limón fresco) un ingreso de 1.829,218 quetzales, exportaciones que van dirigidas a los Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Bahrein, Kuwait, Arabia Saudita y los países centroamericanos (8, 9 y 10).

1/ III Censo Nacional Agropecuario, Vol. II, Tomo II. 1979.

La realización del presente estudio es importante desde el punto de vista agroeconómico y por ser el primero que se realiza a nivel de municipios en el departamento de El Progreso; el mismo está proporcionando la información necesaria para conocer la situación actual de la producción del cultivo de limón, para mejorar o incrementar el mismo, aprovechando las condiciones ecológicas de la región y principalmente, los terrenos valdíos en las margenes del río Motagua, o todas aquellas áreas que no están siendo cultivadas por falta de condiciones apropiadas para otros cultivos. También es importante si tomamos en cuenta su uso en el consumo humano, ya sea como bebida refrescante, como complemento de las comidas, en la elaboración de medicamentos o de aceites esenciales.

Desde el punto de vista socioeconómico, el cultivo de limón criollo proporciona ingresos aceptables a las familias - que lo cultivan con fines de explotación (cultivo limpio) y - sus labores culturales requieren de mano de obra permanente.(1)

La finalidad principal del presente estudio es conocer las condiciones agroeconómicas del cultivo de limón criollo en los municipios de Guastatoya, El Júcaro y San Agustín Acasaguastlán del departamento de El Progreso y las recomendaciones para su mejoramiento y/o incremento en el área.

Los aspectos más sobresalientes que pretendemos conocer en el proceso de producción de limón criollo, son en su orden de importancia: el establecimiento del cultivo, sus características agronómicas, las labores culturales, la producción, comercialización e industrialización, el área sembrada como - cultivo limpio (no asociado), el área disponible para su incremento y el número de familias que se benefician directa o indirectamente con la producción del mismo.

La realización del presente estudio es importante desde el punto de vista agroeconómico y por ser el primero que se realiza a nivel de municipios en el departamento de El Progreso; el mismo está proporcionando la información necesaria para conocer la situación actual de la producción del cultivo de limón, para mejorar o incrementar el mismo, aprovechando las condiciones ecológicas de la región y principalmente, los terrenos valdíos en las margenes del río Motagua, o todas aquellas áreas que no están siendo cultivadas por falta de condiciones apropiadas para otros cultivos. También es importante si tomamos en cuenta su uso en el consumo humano, ya sea como bebida refrescante, como complemento de las comidas, en la elaboración de medicamentos o de aceites esenciales.

Desde el punto de vista socioeconómico, el cultivo de limón criollo proporciona ingresos aceptables a las familias que lo cultivan con fines de explotación (cultivo limpio) y sus labores culturales requieren de mano de obra permanente.(1)

La finalidad principal del presente estudio es conocer las condiciones agroeconómicas del cultivo de limón criollo en los municipios de Guastatoya, El Júcaro y San Agustín Acasaguastlán del departamento de El Progreso y las recomendaciones para su mejoramiento y/o incremento en el área.

Los aspectos más sobresalientes que pretendemos conocer en el proceso de producción de limón criollo, son en su orden de importancia: el establecimiento del cultivo, sus características agronómicas, las labores culturales, la producción, comercialización e industrialización, el área sembrada como cultivo limpio (no asociado), el área disponible para su incremento y el número de familias que se benefician directa o indirectamente con la producción del mismo.

II. OBJETIVOS

- 2.1 Conocer los aspectos agroeconómicos del cultivo de limón criollo y la importancia de la producción del mismo en los municipios de Guastatoya, El Júcaro y San Agustín Acasaguastlán del departamento de El Progreso.
- 2.2 Conocer y analizar los aspectos agronómicos de la producción del cultivo de limón criollo.
- 2.3 Determinar los costos de producción, los canales de comercialización y la industrialización del cultivo de limón criollo en los municipios de Guastatoya, - El Júcaro y San Agustín Acasaguastlán.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Antecedentes

J. Martínez Febrer (16), menciona a De Condalle (1833) y mas recientemente a Tanaka (1933), quienes presentan nociones bastante exactas sobre el lugar de origen y demostraron que la mayor parte de especies de Citrus son originarias de la India-Annan y Norte de Birmania (S.E. del Himalaya), donde se encuentran en estado silvestre el limero, el cidrero el limonero, el pomelo, el naranjo amargo y el naranjo dulce.

Se introdujo en la cuenca Mediterránea en el siglo que siguió a la conquista de Asia y el cultivo se extendió a todo Levante, al Africa Septentrional, a Grecia y llegaría a Roma allá por el año 130 de la era cristina, y fundamentalmente cabe suponer que los romanos lo trajeron al Levante Español. Los conquistadores españoles introdujeron los agrios en América, donde en la actualidad se obtiene más de la mitad de la producción mundial. (16)

3.2 Distribución Geográfica del Limón

Los cítricos, en especial el naranjo y los limoneros están considerados entre los frutales más importantes en el mundo. (18) Su cultivo y consumo se realiza por igual en los cinco continentes, siendo explotados en forma comercial en prácticamente todos los países donde las condiciones de clima les permite prosperar, aun en ciertos casos, expuestos a peligros como heladas.

El cultivo de los agrios está difundido en los países comprendidos entre 30° y 40° de latitud en los dos hemisferios

y se desarrolla preferentemente cerca de las costas, donde llega la benéfica influencia mitigadora del mar. (16)

En los Estados Unidos (324,400 has), la citricultura se encuentra localizada en la Florida, California, Texas y Arizona (nombrados en orden de importancia), debido a limitaciones climáticas, aunque hay pequeñas plantaciones en Alabama, Georgia, Hawaii, Louisiana y en Mississippi. (18)

En la región mediterránea se cultiva poco más de medio millón de hectáreas (501,200), principalmente en Italia y España, y pequeñas áreas en Marruecos, Grecia, Israel, Argelia, Turquía, Egipto y otros. En Sur América (181,600 has) donde se destaca como primer productor Argentina, seguida de Brasil. Para el área Centroamericana, únicamente se reporta la República de Panamá con 2,400 has. (18)

En Guatemala (7), a excepción del departamento de Totonicapán, el cultivo de limón criollo está difundido en toda la república, mas que todo como plantación dispersa asociada con otros frutales; encontrándose áreas significativas de cultivo limpio en los departamentos de Escuintla, Santa Rosa, El Petén Suchitepéquez, El Progreso e Izabal y áreas de menor importancia en los departamentos de Guatemala, Alta Verapaz, Retalhuleu y San Marcos. En el Anexo 1 se presenta las áreas principales para el cultivo de cítricos en el territorio nacional.

3.3 Clasificación Botánica del Limón (4)

Reino	Vegetal
Subreino	Embryobiontha
Division	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae

Orden	Sapindales
Familia	Rutacea
Genero	Citrus
Especie	<u>Citrus aurantifolia</u> (Christm) Swingle

3.4 Características Generales de la Planta

Es un pequeño árbol con ramas irregulares, armado con espinas agudas, fuertes; hojas principalmente de 5.0 a 7.5 cm de largo, de forma elíptica oval de margen crenado; pecíolos - angostos pero distintamente alados; flores pequeñas, blancas - en las yemas, racimos axilares con pocas flores; estambres de 20 a 25; fruto pequeño, de 3 a 6 cm de largo, con 10 segmentos verduzco amarillento cuando madura, la corteza o cáscara dotada de prominentes glándulas, delgada, pulpa abundante, verduzca muy ácida; semillas pequeñas, ovales, blancas internamente. (22)

La planta de limonero vive unos setenta años. Crece rápidamente hasta los veinte años (16).

La clasificación hortícola de Hodgson (1967), citado por Morín L. (18), clasifica a los limones sutiles (Citrus aurantifolia (Christm) Swingle) en dos grupos naturales: limoneros sutiles ácidos y limoneros sutiles no ácidos.

Dentro de los limoneros sutiles ácidos (Citrus aurantifolia (Christm) Swingle), se pueden distinguir dos subgrupos con las siguientes características:

a) Limoneros sutiles de fruto muy pequeño, conocido como "Wets Indian", "Mexican" o "Key". El fruto muy pequeño globoso o elíptico. El pericarpio es delgado, liso, fuertemente adherido al endocarpio y de color verde amarillento.

El endocarpio tiene 10 a 12 segmentos y es tierno, jugoso y fuertemente ácido. Las semillas son usualmente numerosas y poliembriónicas. El limonero sutil "Chulucanas" pertenece a este subgrupo.

b) Limoneros sutiles de fruto pequeño, conocidos como "Tahiti", "Persian" o "Bearss". El fruto es pequeño, ovoide o elíptico. El pericarpio es delgado, liso, fuertemente adherido al endocarpio y de color amarillo limón pálido. El endocarpio se compone de más o menos 10 segmentos y es tierno, jugoso y fuertemente ácido. Casi siempre las semillas están ausentes y las pocas que se encuentran son monoembriónicas. La ausencia de semillas se asocia a la condición triploide de los cultivares de este grupo ($3n = 27$ cromosomas).

3.5 Hábitos de la Planta

Estos cítricos son muy susceptibles a las bajas temperaturas, además tienen un alto requerimiento de unidades térmicas acumuladas para alcanzar un buen tamaño y adecuada maduración del fruto. (18)

Es menos exigente que el naranjo para el terreno, pero es más delicado para las intemperies. En buenas condiciones es muy fructífero y la maduración de los frutos es progresiva y casi continua durante todo el año. En efecto, lo mismo ocurre con la floración. El limón no es tan exigente para el clima, pero los riesgos son casi indispensables para él, durante todo el año. Se injerta sobre limón franco o sobre el naranjo agrio. (16)

3.6 Principales Especies (16 y 18)

Las especies que más se cultivan en la cuenca del Mediterráneo son:

1. Citrus aurantifolia (Christm) Swingle
lima ácida o limero sutil
2. Citrus limonia Osbeck
limón, limón real, limón ponderosa
3. Citrus limeta Risso
lima, lima-limón, lima dulce

3.7 Variedades de Limón

Las variedades más importantes conocidas en otros países y de otras especies que merecen ser citadas son:

-Limonero ordinario: es la variedad más cultivada al aire libre para el comercio. Frutos medianos de 8 a 9 cm de largo por 5 cm de ancho, ovals, oblongos, lisos, de color amarillo pálido, terminados por un mamelón agudo. Corteza delgada - muy adherida a la pulpa y ésta amarillo-grisáceo, contiene un jugo ácido abundantísimo. (16)

-Limonero poncil: el fruto es grueso y oval, terminado en un mamelón pequeño, la corteza es gruesa y compacta; la pulpa contiene jugo abundante, pero poco ácido. De ordinario no lleva semillas el fruto. (16)

-Limonero de mesina: variedad muy resistente a los transportes largos, frutos ovoidales, rugosos, muchas veces tuberculosos, provistos en el ápice de un mamelón cónico y en la base de otro mamelón obtuso. Membranas de las celdas fuertes y gruesas y las celdas provistas de mucho jugo ácido; piel -

gruesa y compacta, amarillo clara. (16)

-Limonero melarosa: el fruto es amarillo intenso, reluciente, liso, redondeado, deprimido hacia su base y en su ápice presenta el mamelón sin surco a su alrededor. Es de me-diano tamaño y el jugo es grato, ácido y abundante. (6)

3.8 Composición Química y Elementos nutritivos del Limón

Según "Tablas de composición de alimentos Colombianos" Ministerio de Salud Pública, Instituto Nacional de Nutrición, Bogota, 1959; el jugo de limón sin semilla comprende los si -guientes elementos (6):

Agua	91.8 gr
Proteína	0.3 gr
Grasa	0.3 gr
Carbohidratos	6.3 gr
Fibra	1.0 gr
Cenizas	0.3 gr
Calcio	13.0 miligramos
Fósforo	1.0 miligramos
Hierro	0.4 miligramos
Tiamina	0.02 miligramos
Riboflavina	0.02 miligramos
Niacina	0.1 miligramos
Acido ascórbico	25.0 miligramos
Además contiene	26.0 calorías

3.9 Porcentaje de Elementos digeribles del Limón

La Tabla de Composición de Alimentos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá -INCAP-, en su 4a edición del año 1960, la describe así:

Composición nutricional del limón (valores en 100 gr
de peso neto)

Desgaste	53.0%
Agua	92.4 gr
Calorías	24
Proteína	0.5 gr
Grasa	0.7 gr
Carbohidratos totales	6.1 gr
E cruda	0.2 gr
Cenizas	0.3 gr
Cálcio	17 miligramos
Fósforo	12 miligramos
Hierro	2.1 miligramos
Actividad de:	
Vitamina A	0.01 miligramos
Tiamina	0.04 miligramos
Riboflavina	0.02 miligramos
Niacina	0.11 miligramos
Acido ascórbico	30.0 miligramos

3.10 Usos generales del Limón

El limón tiene cualidades terapéuticas, higiénicas y alimenticias, es la fruta que contiene más vitaminas, especialmente B, C, A, K y P; tiene un poder anticéptico más fuerte, - la más oxidante y la más alcalinizante; estimula de un modo especial las funciones del hígado, es diurético y astringente, - es un tónico para el organismo y constituye el mejor depurativo. (15)

Por el ácido cítrico que contiene, es un gran estimulante de las funciones digestivas, estimula las glándulas endócrinas y exócrinas; cura el reuma y demás manifestaciones --

artríticas, eficaz contra el escorbuto y es t^ofrico contra las hemorragias intestinales y hemorroidales. Actúa como desinfectante para toda clase de úlceras, aplicándolo en forma de compresas, en fricciones a la piel cura escalofríos; mezclando el jugo con agua templada o fría cura el dolor de cabeza, normaliza las palpitaciones del corazón. (15)

Unas gotas de jugo de limón instiladas en las fosas nasales detienen el proceso del catarro; suministrado por cucharadas es radical para combatir la tos convulsiva. Lavándose se la cabeza con zumo de limón diluido en agua se limpia las secreciones sebáceas del cuero cabelludo y se evita la caída del pelo, el cual queda desgrasado y brillante. Una gotas de limón constituyen asimismo, un fijador superior. (15)

El limón no solamente es el enemigo número uno de los ácidos, sustancias extrañas y microbios patógenos, sino que, es, a la vez, el mayor protector contra las enfermedades contagiosas (como la sífilis, el chancro, etc) y el más poderoso remedio contra la mayoría de las enfermedades que azotan a la humanidad. A las propiedades curativas del limón se le atribuye el combate de 166 enfermedades. (15)

3.11 Exigencias de Clima y Suelo

3.11.1 Exigencias de clima

Término muy general y un poco vago, dentro del cual se considera una serie de factores, muchas veces independientes entre sí, pero que concurren todos de una manera o de otra a determinar condiciones especiales en una zona.

El primer factor a considerar dentro del clima, por

su orden de importancia directa e indirecta es la "temperatura". Como tal se puede entender los valores registrados dentro de una zona limitada para: temperatura máxima, mínima, media horaria, media mensual y media anual. Estos valores son importantes y su conocimiento permite al técnico establecer, dentro de cierto margen de variación, la respuesta de la planta a la incidencia directa de la misma. (18)

En términos generales, los cítricos se consideran como plantas tropicales y subtropicales, con cierta variación en las exigencias específicas de temperatura máxima, mínima y óptima de acuerdo a la especie y dentro de ella, con las variedades y cultivares. (18)

La mayoría de las especies cítricas, presentan un grado bastante amplio de adaptación a zonas que difieren en temperaturas; sin embargo, las diferencias que se presentan ejercen una influencia apreciable sobre determinados aspectos del árbol, bien sea en su crecimiento o en su producción; así por ejemplo, el limón sutil (*C. aurantifolia*) tiende a una floración repartida durante todo el año, cuando se encuentra en condiciones de clima cálido y una floración estacional bajo clima de estaciones más marcadas.

La temperatura mínima que los cítricos pueden resistir sin mayor daño apreciable, es muy variable (2°C) y depende de una serie de factores tales como: la especie cítrica, la variedad dentro de la especie y las condiciones propias de la planta como: edad, estado sanitario, nutricional, grado de reposo o actividad y finalmente, con el tiempo que dura la helada y la forma en que ésta se presenta.

La temperatura máxima que pueden soportar los cítricos sin daños visibles es bastante elevada. Los daños que a

veces se presentan no tienen su origen directo en la temperatura alta, sino en otros factores como falta de humedad en el suelo, que produce un desequilibrio en la relación absorción/evaporación, o a través de vientos secos calientes. En un ambiente tranquilo, sin vientos secos, con alta humedad relativa y de suelo, los cítricos pueden soportar temperaturas del orden de los 50°C, sin menoscabo aparente. (18)

Con respecto a las temperaturas óptimas de desarrollo y producción para cítricos, Gonzalez, Sicilia (1963), citado por Charles Morín (18), cita un resumen de las experiencias de Fawcett, Camp et al y de Girtón que realiza: "como consecuencia de las experiencias reseñadas creemos poder fijar la temperatura óptima para el desarrollo de los agrinos entre 23° y 34°C, - límites bastante amplios, pero debe tenerse en cuenta que las diferentes funciones del vegetal y en consecuencia, el desarrollo de sus diversas partes tiene exigencias (en cuanto a temperatura óptima) bastante diferentes, a más del diverso comportamiento de las distintas especies y variedades".

Las conclusiones de Guillén P. (15), en base a las mencionadas referencias bibliográficas y conforme a datos (isotermas) que aparecen en el Atlas Climatológico de Guatemala (12), teóricamente, para el país y en especial en las regiones consideradas para el desarrollo inicial del Subproyecto Frutícola del Proyecto de Diversificación de la Asociación Nacional del Café -ANACAFE-^{2/}, existen amplias extensiones cuyas características térmicas coinciden con las requeridas por los árboles cítricos para su buen desarrollo. El caso particular del limón criollo, dentro de los cítricos, podrá tomarse como válido dentro de la anterior generalización, principalmente en lo relativo a los valores de temperatura óptima y máxima, mismo que con bastante probabilidad podría superarse con ventaja

^{2/} Comprende zona Suroccidental del país, sobre vertiente del Pacífico (de Escuintla a San Marcos); Suroriente medio (Santa Rosa); Altiplano-Centro-Occidente (Guatemala, Sacatepequez, Chimaltenango y Sololá).

Con el fin de aclarar los datos de temperatura mencionados en los textos anteriores y para una posible utilización práctica de los mismos, se ha extractado de la Tabla Barométrica y Altimétrica para la zona tropical y ecuatorial de Latinoamérica, las alturas en metros sobre el nivel del mar, correspondientes a las referidas temperaturas. (15)

10°C	2,800 msnm
15.5°C	1,900 msnm
20°C	1,150 msnm
21°C	1,000 msnm
35°C	0 (*) msnm

(*) Corresponde a temperaturas desde 27°C a más.

La siguiente tabla, presentada por Lambour, citado por Guillén P. (15), puede servir de guía para los mismos fines tratados en el caso anterior.

Temperatura media aproximada en relación con las alturas sobre el nivel del mar, para Guatemala

Metros	Pies	° Centigrados	° Farenheit
0	0	27.7	81.9
500	1840.4	27.8	76.6
1000	3208.8	27.9	71.4
1500	4921.2	19.0	66.2
2000	6561.6	16.1	61.0
2500	8202.0	13.2	55.8
3000	9842.4	10.3	50.5
3500	11482.8	7.3	45.1
4000	13123.2	4.5	40.1

Dentro del concepto de clima, deben considerarse las "lluvias" por su gran influencia como fuente de humedad y como factor decisivo en la determinación de la política de riego del huerto.

En términos generales, se estima que la cantidad de agua necesaria para un huerto de cítricos oscila entre 9,000 y 12,000 m³/ha y por año, lo que equivale a una lluvia anual bien distribuida de 900 a 1,200 mm. (18)

Con relación a la "humedad atmosférica", se considera que influye sobre la calidad de la fruta. Los frutos de todos los cítricos cultivados en regiones donde la humedad atmosférica es alta tienden a tener la piel más delgada y suave, contienen mayor cantidad de jugo y éste es de mejor calidad. (18)

Ziegler y Wolfe, citados por Charles Morín (18), consideran que la alta humedad relativa es ventajosa para el desarrollo de la planta, al disminuir la transpiración para cualquier temperatura, lo que redundaría en una economía del agua usada por la planta, en comparación con regiones de baja humedad relativa. Sin embargo, ésta alta humedad relativa presenta como desventaja el favorecer el desarrollo de enfermedades fúngicas y algunas plagas.

Los "vientos" también ejercen una marcada influencia sobre la productividad de los cítricos. En la acción de los vientos debe tenerse presente tres factores íntimamente ligados: intensidad, temperatura y humedad. (18)

En general, se puede decir que los vientos influyen negativamente sobre las plantaciones de cítricos, aunque de manera variable con la especie y la variedad a cultivar. (18)

En lugares donde se tiene la certeza de la presencia de vientos de cierta intensidad o de vientos secos y cálidos, aunque sean de poca intensidad, deben establecerse barreras - rompevientos, utilizando árboles de crecimiento vertical marcado, de rápido desarrollo, follaje suficientemente denso y - que no albergue plagas ni enfermedades comunes a los cítricos (18).

La altitud actúa en forma parecida a la latitud en su acción sobre el clima y ambas importan en lo que al cultivo de cítricos se refiere, por su influencia sobre la temperatura.

La temperatura decrece con la altitud a razón de un grado por cada 160 m, siendo éste descenso menor en invierno - que en verano y menor también de noche que de día. Se trata de reglas generales con numerosas excepciones determinadas por factores locales que pueden llegar a la inversión del fenómeno.

Se estima que en zonas tropicales, los cítricos pueden plantarse a altitudes cercanas a los 1,800 msnm, mientras que en zonas que se alejan de los trópicos, generalmente no se pasa de 500 a 750 msnm. (18)

3.11.2 Exigencias de Suelo

Los agrios no son excesivamente exigentes en cuanto a la naturaleza del suelo; sin embargo, no toleran los extremos excesivamente arcillosos o demasiado calcáreos. Conviene buscar tierras a la vez ricas y semiligeras. El mejor tipo de suelo; según los trabajos efectuados por el Profesor Herrero - Egaña, citado por Martínez Febrer (16), sería el siguiente:

Arcilla	17 a 18%
Limo	15 a 17%
Arena fina	15 a 40%
Arena gruesa	50 a 55%

Esta tierra arenosa dá los rendimientos más elevados y una calidad sin igual. Sin embargo, se estima que los frutos adquieren una talla demasiado grande en los suelos lige - ros. En general, puede decirse que conviene un terreno cons - tituido esencialmente por arena silíceá con algo de arcilla y caliza de mucho fondo y suceptible de poder regarse con fre - cuencia durante el verano.

a) Examen del suelo

Aún cuando se admite que la parte activa de las raí - ces de los cítricos no profundiza más de un metro, es prudente estudiar el terreno hasta algo más de un metro y medio de pro - fundidad, para tener un margen suficiente de seguridad en lo - que concierne al drenaje del subsuelo. (16)

La cualidad física esencial de una tierra citrícola - es la permeabilidad. Demasiado permeable, la tierra provoca dificultades de irrigación y deja perderse sus elementos ferti - lizantes en las profundidades. Conviene pues, una tierra de permeabilidad media: la infiltración de una altura de agua de 10 a 20 cm por hora, durante el tiempo de riego atestigua la - permeabilidad perfecta. (16)

El Profesor Herrero Egaña, citado por Martínez Febrer (16), concluye que los árboles producen frutos de calidad en - las tierras más ligeras. "En los suelos arenosos el fruto es más grande, tiene la piel más fina y una proporción más eieva - da de zumo y de azúcares".

En cuanto a la composición química del terreno, hemos de señalar que los agrios exigen tierras muy fértiles. Los agrios son, desde este punto de vista, los árboles frutales más ávidos de alimento, en particular de nitrógeno, del cual siempre es necesario proporcionar una importante aportación, cualesquiera que sea la riqueza inicial del suelo.

Conviene también tener en cuenta la acidez del terreno, expresado por el factor pH. Según los más recientes trabajos realizados, los árboles subtropicales y en particular los agrios, prefieren suelos con pH tomado mediante medición electrométrica, comprendido entre 6 y 7 con extremos de 4 a 8.5. (16)

3.12 Aspectos Agronómicos

3.12.1 Propagación

Al igual que otras plantas cultivadas, los cítricos fueron propagados inicialmente por semilla, es decir, a través de plantas francas, pero a diferencia de la mayoría de los frutales, en los cuales las semillas monoembriónicas dan origen a un embrión sexual que manifiesta variabilidad de caracteres en relación a los de sus progenitores, en los cítricos, la presencia de la poliembriónía permitió a través de las plantas nucleares, una menor variabilidad en las nuevas generaciones. (18)

La etapa inicial de propagación de los cítricos por vía sexual, fue posteriormente reemplazada por la vegetativa o asexual. Dentro de ésta última, la práctica del injerto se constituyó en el método de propagación más empleado.

Mediante la propagación vegetativa se consigue mantener en las nuevas generaciones, las características seleccionadas en las plantas madres.

Vegetativamente los cítricos pueden propagarse por: - injerto, acodo y estaca. (18)

3.12.2 Siembra

Antes de realizar una plantación de cítricos deben estudiarse cuidadosamente las condiciones en que se ha de desarrollar, ya que tratándose de cultivos que van a permanecer por muchos años y que representa una inversión a largo plazo. (18)

Según González Sicilia (1963), citado por Morín (18), las condiciones que se debe tener presente en la selección y planeamiento del huerto, se pueden separar en dos grandes grupos: condiciones estables y condiciones variables.

Las condiciones estables son principalmente, de dos tipos: las referentes al medio ambiente y las directamente relacionadas con el planeamiento del huerto (patrón escogido, variedad sembrada, densidad de plantación, etc.)

Dentro del término medio ambiente, se involucra los elementos relacionados al clima y suelo, que pueden ejercer determinada influencia sobre la planta. Se considera que el clima es el elemento más importante, ya que muchas de las propiedades del suelo pueden modificarse por incorporación de materia orgánica, enmiendas, drenaje, lavado, etc, pero la modificación del clima por el hombre es mucho más restringido, pudiéndose atenuar un elemento negativo como el frío a base de grandes esfuerzos y no siempre con éxito.

Con respecto al suelo, en la actualidad no se concibe una explotación racional de frutales, sin realizar un estudio previo de las características físicas y químicas del mismo.

Muchas de las labores a realizar en el huerto y principalmente la práctica de abonamiento está íntimamente ligada a los resultados de los análisis realizados.

Las condiciones variables son aquellas sujetas a posibles cambios y obedecen principalmente a razones de tipo comercial.

Hoy en día se considera que el buen planeamiento del huerto constituye la mejor base para el éxito de la plantación. Esta operación es bastante compleja e implica la realización de varios estudios y determinaciones complementarias. Los principales puntos a seguir en el planeamiento son:

- a. Selección del patron apropiado para el huerto
- b. Selección de las especies y variedades a explotar
- c. Trazado de la plantación de acuerdo a la topografía del terreno
- d. Estudio de las fuentes de agua, cálculo de las necesidades de agua de la plantación, trazo de acequias, surcos de riego y red de desague
- e. Trazo de las barreras rompevientos
- f. Determinación del sistema de plantación y distanciamientos
- g. Trazo de caminos interiores
- h. Estudio técnico económico de la maquinaria e implementos necesarios de acuerdo al tamaño de la plantación
- i. Ubicación y planeamiento de las construcciones generales, del tipo de oficinas, depósitos, rancherías, talleres y otros
- j. Cálculo sobre almacenes de cosecha, cámaras de de coloración, planta empacadora, y
- k. Estudio de canales de distribución y comercialización.

3.12.3 Prácticas culturales

Entre los múltiples trabajos que exige el establecimiento de una plantación de agrios, figura como más importantes: las labores del suelo, la aplicación de abonos, el riego y la poda. Siendo ésta última la más importante para algunos autores y el riego para otros. (16)

-Labores del suelo

A los agrios les conviene muy especialmente las labores superficiales, con exclusión de un trabajo profundo del suelo. Las raíces de los agrios son muy ávidas de oxígeno, lo que impulsa la cabellera de las raíces a extenderse cerca de la superficie, por eso la tendencia actual es respetar estas raicillas, evitando el paso del arado. (16)

-Abonos

El empleo de los abonos es indispensable en los agrios para activar su desarrollo. Si no se abona lo necesario, crece lentamente, se carga pronto de frutos pequeños en abundancia que agota al árbol y se halla expuesto a perecer antes de dar su máximo de producto. (16)

Para fertilizar las tierras de los agrios se emplean abonos orgánicos, minerales y mixtos. La fertilización nitrogenada es la que parece más necesaria a los agrios, árboles de cultivo intensivo. Aquella debe ser aplicada bajo su doble forma: orgánica y mineral.

-Riegos

Los agrios exigen copiosos riegos, especialmente durante el verano. La cantidad de agua necesaria para cada riego es muy variable. Las cantidades de agua que más frecuentemente se emplean son 450 a 500 m³ en verano y de 100 a 150, y de

200 a 250 m³ en primavera y en verano, respectivamente; en los terrenos arcillosos y compactados. (16)

En la citricultura comercial, la irrigación es la práctica de cultivo más costosa; que más necesita repetirse y la que más tiempo consume en las regiones de clima árido y semi-árido con prolongados períodos secos. Dice el Dr. Marsh, A. W. citado por Salguero C. (20), aún en los climas húmedos y subhúmedos, el uso de irrigación es creciente. Se emplea para mantener los rendimientos que sin éste suministro de agua, se reducirían.

La irrigación eficiente consiste en humedecer la masa sólida que la planta ocupa, pero sin que el agua penetre excesivamente debajo de la zona radicular. Siempre que se aplique agua a los cítricos no debe pasar o permanecer cerca del cuello de la raíz, sino a 1, 2 y 3 metros de distancia, según la edad del árbol para evitar enfermedades causadas por hongos, bacterias y otras en el tacón o pié de la planta.

-La poda

Esta operación tiene como finalidad principal, la de regular el crecimiento de la planta en función de la producción. Trata de conseguir un equilibrio fisiológico que permita el crecimiento controlado de la parte vegetativa y una producción uniforme y abundante.

En términos generales, se debe considerar cuatro tipos de poda, de acuerdo al fin que se persigue (18):

a. Poda de formación: ésta tiene por objeto ayudar a la planta a formar una estructura básica de las ramas de los primeros ordenes, de manera que se constituya una copa bien equilibrada y repartida. Generalmente la poda de formación -

se inicia con la eliminación del brote terminal de la planta, hecho que trae como consecuencia inmediata el estancamiento del desarrollo vertical y la aparición y desarrollo de ramas laterales. Muchas veces en los cítricos aparecen demasiadas ramitas laterales al mismo tiempo, siendo conveniente escoger de 3 a 5 de preferencia, orientadas hacia los puntos cardinales, a manera de formar una copa bien balanceada y distribuida.

b. Poda de fructificación: ésta tiene por objeto balancear el equilibrio entre la producción y la vegetación de la planta. En los cítricos esta operación no se realiza y de ensayos efectuados se concluye, que la poda que elimine una parte considerable del árbol es contraproducente, ya que afecta la producción en grado variable, pero siempre significativo. Los daños causados estarán en relación directa a la intensidad de la poda que se realice.

c. Poda de limpieza: consiste en la eliminación de todas aquellas ramas y ramitas enfermas, rotas, secas y otras, a fin de mantener la copa libre de focos de infección, evitar el ingreso de determinados barrenadores que atacan la madera seca y aliviar a la planta de material innecesario.

d. Poda de renovación: es un tipo extraordinario de poda, es decir, que no se realiza en condiciones normales en los huertos cítricos sino sólo cuando algún agente extraño causa daños considerables, que perjudican la mayor parte del follaje y ramas del árbol, siendo necesaria su eliminación para permitir a la planta el formar una nueva copa con ramas y hojas funcionales y sanas.

En cuanto al momento de realizar la poda, Johnston y Moore (1953) citado por Morín (18), indican que se puede realizar de acuerdo con el programa de trabajo del huerto y a la

temporada de cosecha para no interferir con otras practicas, - debido a que la poda se puede considerar como una de las opera- ciones culturales de menor importancia en el huerto.

3.12.4 Plagas y Enfermedades

-Plagas

Ebeling (1959) citado por Trujillo (23), compiló una lista de aproximadamente 875 especies de insectos y ácaros que se sabe atacan a los cítricos en diferentes partes del mundo. De estas, 72 se consideran plagas "principales" en las dife- rentes regiones donde se encuentran, pero incluso las plagas - principales varían en importancia, espacio y tiempo.

En ocasión del Congreso Cítrico Internacional de 1973 celebrado en España, la discusión sobre plagas se centró en - aproximadamente 23 especies, presumiblemente las más nocivas - para los cítricos de los países participantes.

Para el caso de Guatemala, se puede detallar a conti- nuación las plagas más importantes (23):

a. Gusanos: gusano enrollador (Psara periusalis); gu- sano peludo (Estigmene acrea); etc. Los cítricos son dañados por varias clases de gusanos que se comen las hojas de las - plantas; éstos gusanos por lo general, se alimentan durante la noche, pues en el día permanecen ocultos en alguno lugar oscu- ro cerca de la planta.

b. Hormigas o Zompopos: (Atta sp.; Camponotus sp. y - Solenopsis sp.) Estos insectos causan serios daños a los cí- tricos cortando las hojas y llevándolas a su nidos o troneras para cultivar el hongo Rosty gongylophora, del cual se alimen- tan. (14)

c. Escamas: E.harínosa (Pseudococcus citri); E.globosa (Saissetia hemisphaerica); E. algodónosa (Icerya puchasi). Estos insectos se llaman así por tener forma de escama; también se les conoce como queresas o cochínillas. Hay escamas de diferentes colores (negro, amarillo y blanco). Las escamas se pegan a las hojas, ramas, tronco y frutos, chupando el judo o savia de la planta. Cuando el ataque es serio se caen las hojas. Del cuerpo de las escamas salen sustancias azucaradas - que dan origen a la enfermedad llamada "fumagina" (Capnodium citri).

d. Afidos o Pulgones: Aphis sp. Los áfidos se alimentan de la savia de las plantas, causan encarrujamiento de las terminales y cogollos. Se sabe también que son vectores del virus de la tristeza de los cítricos. Producen la caída de las flores y frutos en formación y en sus deyecciones azucaradas se desarrolla el hongo conocido como fumagina (Capnodium citri).

e. Mosca Blanca: (Dialeurodes citri), no se presenta muy a menudo, pero cuando lo hace es de importancia económica puesto que las ninfas en todos sus estadios se alimentan de savia y en sus deyecciones azucaradas se desarrolla la fumagina, que reduce la fotosíntesis y en consecuencia, el rendimiento general y la calidad de los frutos.

f. Mosca Prieta: (Aleurocanthus woglumi Ashby), caracterizada por el color negro de los adultos, la hembra oviposita en el envés de la hoja, principalmente de las hojas tiernas en forma de espiral. Se alimenta de savia, lo cual trae como consecuencia la reducción de la capacidad fotosintética, retardo en el crecimiento y merma en la producción. En sus deyecciones azucaradas se desarrolla el hongo de la fumagina.

-Enfermedades

Las enfermedades de los cítricos son causadas principalmente por virus, hongos, bacterias y trastornos de la nutrición; cierto número se describe como enfermedades análogas a la virosis, aunque los agentes no están todavía claramente demostrados. Recientes investigaciones han demostrado que algunas enfermedades muy importantes, antes reconocidas como causadas por virus, pueden tener agentes causantes de micro-organismos del grupo micoplasmas. (2, 23)

a. Virosis: las enfermedades de los cítricos causadas por virus reconocidos son muy numerosas. Todas son transmisibles por injerto, algunas se pueden diseminar también por insectos vectores y unas pocas se transmiten a través de la savia de las plantas infectadas.

Entre las virosis más importantes tenemos: la Psoriaris Exocortis y Xiloporosis, cuyos signos de ataque se ven claramente en ramas y tronco de las plantas afectadas, además repercute en la calidad del fruto maduro, ya que madura en porciones, acompañado de pedazos gelatinosos que obliga a descartarlos.

b. Gomosis: puede ser ocasionada por cualesquiera de estos hongos: Phytophthora, Citrophthora, P. parasitica, P. palmivora y P. cactorum.

Es la principal enfermedad que ataca a los cítricos; se manifiesta con la aparición de manchas acuosas de color oscuro que invade en un plazo de tres meses, el área susceptible, produciendo una sustancia gelatinosa que se extiende en forma de anillos alrededor de la corteza del árbol, causándole la muerte como consecuencia de los cambios morfológicos de la corteza y de la acción fitotóxica del hongo. Se observa regularmente que el progreso del daño es tan rápido que casi siempre

llega el cambium, luego la corteza termina por agrietarse en forma casi longitudinal, dando semejanza de haber explotado.

Las condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad son:

- .excesiva humedad del suelo
- .daños mecánicos producidos a la planta
- .uso de patrones susceptibles a la enfermedad.

c. Roña de los cítricos: (Elsinoe fawcetti), en Guatemala esta enfermedad ataca principalmente a naranjos agrios, limón común (criollo), limón chino, limón enano y rangpur. El estado imperfecto o asexual del hongo Sphaceloma fawcetti el cual se sabe está asociado con ciertos ácaros, los que juegan un papel importante en la propagación de la enfermedad. Este hongo puede atacar las hojas, tallos tiernos y frutos. Las lesiones se inician como pequeños puntos semitraslúcidos, los cuales al definirse toman la forma de pústulas elevadas de consistencia corchosa.

d. Fumagina: (Capnodium citri), ésta enfermedad se caracteriza por formar una película negra sobre la superficie de las hojas y frutos, la que constituye el cuerpo micelial del hongo.

La fumagina se encuentra presente, preferentemente cuando hay escamas, áfidos, mosca blanca y negra u otros insectos, principalmente del orden Homóptera, los cuales producen deyecciones azucaradas a partir de la cual se desarrolla el hongo. Este hongo por si sólo no produce daño a los tejidos de la planta, sin embargo, por cubrir las hojas reduce considerablemente la absorción de los rayos solares y el intercambio de gases, tan necesario para la realización de la fotosíntesis.

3.13 Aspectos de Producción

La planta de limón necesita de 3-5 años para la primera producción y desde el punto de vista rentable, a partir del 6 al 8 año, dependiendo de las condiciones en que se desarrolle la planta. (1)

La producción de limón bajo condiciones de riego y fertilización es durante todo el año; pero los meses de mayor producción son de mayo a agosto. En Guatemala (7), los departamentos que reportan mayor producción son: Escuintla, El Progreso, Zacapa, Izabal y Suchitepéquez, en segundo orden aparecen: Santa Rosa, Guatemala, Baja Verapaz y Petén; los departamentos restantes a excepción de Totonicapán, ocupan el tercer lugar en importancia. La producción nacional abastece el mercado interno, a las industrias procesadoras y cubre parte de las exportaciones de limón en fresco.

3.14 Aspectos de Comercialización

El autor (1), realizó un estudio agrosocioeconómico en la comunidad de Palo Amontonado, Guastatoya, El Progreso y pudo determinar que los precios de limón criollo oscilan durante todo el año, de acuerdo al mes de que se trate, alcanzando los mejores precios en los meses de noviembre a marzo. En el cuadro 1 se presenta la variación de los precios en esos meses reportados por el Instituto Nacional de Comercialización Agrícola -INDECA-, durante el quinquenio 1983-1987.

La forma en que se comercializa el producto es a través de intermediarios (transportistas, mayoristas y minoristas) y por la venta directa. Los intermediarios transportistas y los intermediarios de las industrias procesadoras compran el

Cuadro 1: Variación de los precios de limón criollo durante cinco meses, quinquenio 1983-1987, en quetzales - por millar

Meses	A ñ o s				
	1983	1984	1985	1986	1987
Noviembre	6.52	10.37	7.96	15.78	18.96
Diciembre	6.46	17.10	9.70	30.85	31.33
Enero	20.50	8.00	12.78	15.23	40.38
Febrero	21.40	7.00	20.15	8.17	38.25
Marzo	19.95	7.00	18.51	4.91	35.00

FUENTE: Listado de precios mensuales al por mayor, Instituto Nacional de Comercialización Agrícola -INDECA-.

producto en el propio terreno de los agricultores y los intermediarios mayoristas y minoristas en el mercado de La Terminal a donde es llevado por el productor o por los transportistas. En la gráfica 1 se presenta el proceso de comercialización del producto.

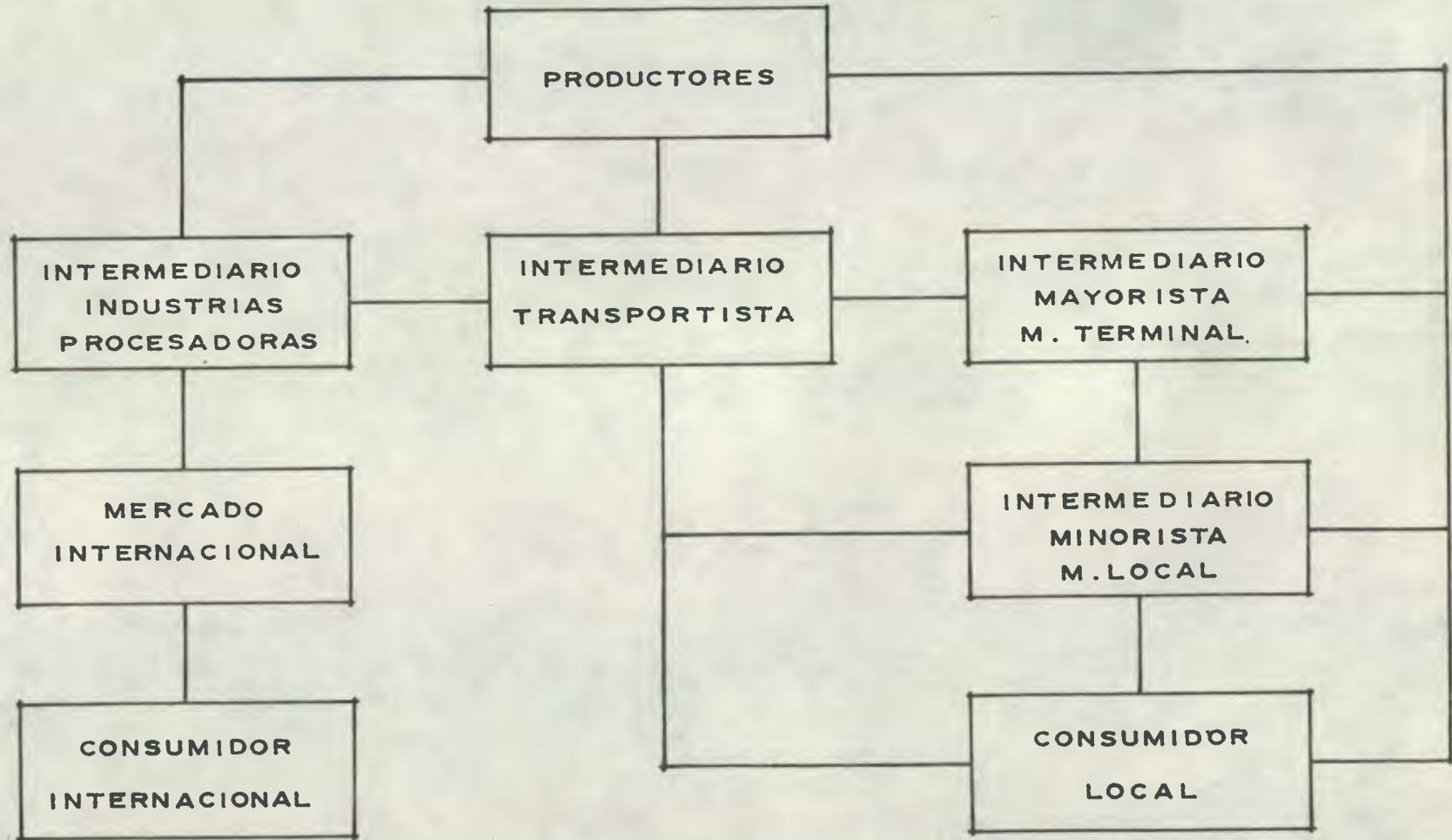
Las industrias procesadoras son las encargadas de comercializar el producto ya procesado a los diferentes países - que requieren de ello, entre los que sobresalen: Estados Unidos Francia, Inglaterra, Bahreim I, Golfo Pérsico, Kuwait, Arabia Saudita, El Salvador, Honduras y Costa Rica. (10)

3.15 Aspectos de Industrialización

En cuanto a productos de limón se refiere, únicamente se conoce el proceso de extracción de aceite de limón, el proceso de deshidratación, limón en polvo y cáscara de limón, productos éstos que ocupan un lugar en el rubro de las exportaciones del país. (10)

GRAFICA I

CANALES DE COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO DE LIMON CRIOLLO



FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO DEL AUTOR (1)

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Descripción General del área de Estudio (11)

4.1.1 Localización

Los municipios de El Jícaro, San Agustín Acasaguastlán y Guastatoya (anteriormente llamado El Progreso; cambió de nombre según Decreto Ley No. 63-84 de fecha 26 de junio de 1984, Diario Oficial no. 9, Tomo 224 del 29 de junio de 1984), posee un área de aproximadamente 869 km² 3/; forman parte de la división política del departamento de El Progreso, situados geográficamente a 14°54'47", 14°56'37" y 14°51'14" latitud Norte y a 89°53'43", 89°58'97" y 90°04'07" longitud Oeste, respectivamente, (anexo 2).

4.1.2 Ubicación geográfica

El departamento de El Progreso cuenta con alturas que van desde los 245 a los 1,240 msnm. Los municipios en mención se encuentran a alturas que oscilan entre los 245, 290 y 515 - msnm, respectivamente.

4.1.3 Clima

El departamento de El Progreso es uno de los más secos y calurosos del país. La lluvia es escasa y se presenta por lo general, durante los meses de mayo a octubre. Su precipitación promedio anual durante los últimos 27 años ha sido de --

3/ Jícaro 249, San Agustín Ac. 358 y Guastatoya 262 km². El área de El Jícaro cambió por Decreto Ley no. 23-74 del 25-4-74, varió en la parte que colinda con Jalapa; se desconoce el área exacta.

659 mm en la parte alta y 584 mm en la parte conocida como el bajo Motagua.

En la parte alta, la temperatura promedio anual máxima ha sido de 30.3°C y la mínima de 14.4°C. En la parte baja del Motagua la temperatura promedio anual máxima ha sido de 36.1°C y la mínima de 24.8°C. El clima predominante en la región que ocupan los 3 municipios en mención, según el sistema de Thornthwaite es: semicálido con invierno benigno, húmedo sin estación seca bien definida (B'b'Br); semicálido con invierno benigno, semiseco, sin estación seca bien definida (B'b'Cr) y cálido, con invierno benigno, seco con invierno seco (A'b'Di).

4.1.4 Zonas de vida

De acuerdo a la zonificación ecológica de Guatemala, prevalecen en la región que ocupan los 3 municipios las zonas de vida siguientes: Bosque seco subtropical (bs S); Bosque húmedo subtropical templado (bh St) y Bosque pluvial montano bajo (bp MB); estas dos últimas zonas de vida ocupan un área de San Agustín Ac. que colinda con Baja Verapaz (13), (anexo 3)

4.1.5 Fisiografía

En El Progreso están representadas las divisiones fisiográficas de la Altiplanicie Central y la desarrollada sobre material sedimentario y metamórfico (21). Los suelos de la altiplanicie central están divididos a su vez en:

A. Suelos profundos sobre materiales de color claro, que comprende las series Alzatate (Ae) y Altombrán (Ab).

B. Suelos bien drenados, poco profundos, sobre materiales de color claro, con las series de suelos Jalapa (J1), -

Pinula (Pi), Jigua (Jg), Salamá (Sl), Zacapa (Za) y la fase que brada de los suelos Salamá (Slq).

C. Suelos poco profundos, mal drenados, sobre materiales de color claro; están los suelos de las series Chicaj (Chj).

D. Suelos profundos, sobre materiales de color oscuro que comprende los suelos de la serie Mongoy (Mg).

En los suelos desarrollados sobre materiales sedimentarios y metamórficos, tenemos:

A. Suelos profundos, que comprende las series Civijá (Ci) y Marajuma (Mj).

B. Suelos poco profundos, sobre esquisto y serpentina con las series de suelos Acasaguastlán (Ac), Chol (Chg), Chuarancho (Chr) y Sholanimá (Sn).

C. Suelos poco profundos sobre piedra caliza y esquistos arcilloso, con las series Sansare (Ss) y Subinal (Sub).

Las texturas para estas clases o series de suelos en forma generalizada son las siguientes: Arcilloso, franco arcillosa, franco arenosa fina, franco arcillosa a franco arenosa gruesa y franco arcillosa limosa a franco arcillosa.

4.2 Metodología de la Investigación

4.2.1 Identificación del área de trabajo

Se realizó un recorrido por los tres municipios que componen el área de estudio, para efectuar entrevistas persona

les con las autoridades municipales, alcaldes auxiliares y vecinos de las diferentes cabeceras municipales, aldeas y caseríos. A través del recorrido se obtuvo un listado de las localidades productoras de "limón criollo", ya sea como cultivo limpio, cultivo asociado o plantación dispersa.

4.2.2 Determinación del tamaño de la muestra

Conociendo las localidades productoras de limón, con la información proporcionada por las autoridades de cada lugar, representantes agrícolas, como de personas conocedoras del lugar, se procedió a elaborar un listado del número de agricultores que se dedican al cultivo de limón criollo por localidad, para poder determinar los tipos de plantación existentes (sólo asociado o disperso).

Teniendo el número y el nombre total de los agricultores productores de limón y la forma en que manejan el cultivo, se procedió a elaborar el tamaño de la muestra. Como no se conocía nada acerca de la varianza del estimador, se consideró conveniente asumir un margen de error "d" del 10% (p:0.1; q: 0.1). También se consideró que existiera un pequeño riesgo que el error fuera mayor que "d".

El Instituto Mexicano del Café y Centro de Estadística y Cálculo de Chapingo, citado por Monterroso (17), para fines de muestreo para la identificación de la roya del cafeto utilizan la siguiente ecuación cuando se trabaja con varianza máxima a:

$$n = \frac{N}{N(d^2) + 1}$$

donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

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

Ya establecida la ecuación se definió el tamaño de la muestra; el diseño de la misma se realizó con los siguientes pasos:

1. Distribución proporcional de la muestra del marco de la lista general

Conociendo el listado general de productores, las zonas de cultivo y los estratos plenamente establecidos, se procedió a realizar la obtención de la muestra y se repartió proporcionalmente entre los estratos: cultivo limpio, cultivo asociado y plantación dispersa, de la manera siguiente:

- a) número de productos = 2355 productores
- b) estratos establecidos:
 - cultivo limpio = 402 productores
 - cultivo asociado = 780 productores
 - plantación dispersa = 1173 productores
- c) procedimiento:

$$n = \frac{N}{N d^2 + 1} = \frac{2355}{2355 (0.10)^2 + 1} = \frac{2355}{24.55} = 95.9$$

n = 96 productores.

2. Distribución de la muestra proporcionalmente en los estratos establecidos así:

$$I \text{ Cultivo sólo} \dots\dots\dots = n_1 = n \left[\frac{n_1}{N} \right] = 96 \left[\frac{402}{2355} \right] = 16$$

II	Cultivo asociado.....= $n_2 = n \left[\frac{n_2}{N} \right] = 96 \left[\frac{780}{2355} \right] = 32$
III	Plantación dispersa ... $n_3 = n \left[\frac{n_3}{N} \right] = 96 \left[\frac{1173}{2355} \right] = 48$

Total: 96

donde:

- n = tamaño de la muestra
- n_1 = total del estrato
- N = tamaño de la población.

4.2.3 Obtención de la información

La obtención de la información en lo que se refiere a los aspectos agroeconómicos del cultivo de limón criollo en los municipios de Guastatoya, El Jícaro y San Agustín Acasaguastlán del departamento de El Progreso, se realizó por medio de las boletas de encuesta "A", "B" y "C", (anexos 4, 5 y 6).

En forma general, los aspectos o variables que fueron objeto de investigación en la boleta "A" son: estructura familiar, localización del área, tenencia de la tierra, topografía del terreno, distancias de siembra, otros aspectos agronómicos (tamaño de los hoyos, edad de la plantación, época y distancias de siembra, reproducción, variedades utilizadas, labores culturales, etc), producción agrícola, comercialización de la producción, fuentes de trabajo, ingresos por el proceso productivo, entre otra información.

La investigación que se realizó por medio de la boleta "B" y "C", dirigida a los intermediarios compradores transportistas y a las industrias procesadoras, comprende las siguientes variables: datos generales del comprador, centro de acopio de los productores, formas de transporte del producto, almacenamiento, lugares de venta, clases de venta (mayorista, minorista -

rista, industrias), financiamiento, procedencia del producto, proceso de deshidratación, tratamiento del producto, proceso de envasado y el de extracción de aceite, respectivamente.

4.2.4 Encuesta de validación

Después de determinar el tamaño de la muestra, se tomó un 10% de la misma y se procedió a realizar un premuestreo con el objeto de determinar si las variables a investigar cumplían con los objetivos del estudio.

4.2.5 Análisis de la información

Con las variables involucradas en el estudio, se elaboraron cuadros de análisis, tablas de frecuencia, tablas cruzadas e histogramas con los valores absolutos y relativos, con el objeto de poder inferir en las conclusiones y recomendaciones.

V. PRESENTACION, ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Para la presentación de los datos obtenidos en la investigación sobre el cultivo de limón criollo, realizada en los municipios de Guastatoya, El Jícaro y San Agustín Acasaguastlán del departamento de El Progreso, se tomó como base once (11) variables principales que fueron planteadas a los productores, siendo éstas: estructura familiar, localización de la plantación, tenencia de la tierra, usos de la tierra, topografía del terreno, formas como se produce el cultivo, edad de la plantación, distancias de siembra, otros aspectos agronómicos tales como: tamaño de los hoyos, aplicación de abono al momento de la siembra, épocas de siembra, reproducción, variedades que siembra, fertilización, labores culturales, presencia de plagas y enfermedades, la producción agrícola, comercialización de la producción, fuerza de trabajo, ingresos de la producción y otras informaciones; ésta información fué recopilada a través de la boleta "A", anexo 4.

Las variables para los transportistas e intermediarios comprende las siguientes: datos generales, acopio de productos, transporte, almacenamiento, lugares de venta, clase de venta, forma en que se vende y financiamiento; recopilación de información que fue realizada a través de la boleta "B", anexo 5.

En cuanto a los aspectos de industrialización, las variables cuantificadas fueron: datos generales, almacenamiento del producto, proceso de secamiento, envasado, extracción de aceite y otros usos del producto, boleta "C", anexo 6.

Para la investigación se asumió el 90% de exactitud -

en la proporción estimada de los agricultores en estudio. La muestra seleccionada proporcionó 96 productores tomados de los estratos establecidos en el marco general respectivamente. Para los transportistas e intermediarios e industrias procesadoras se seleccionó al azar a 9 transportistas e intermediarios de las tres localidades y las 4 procesadoras que operan en la región.

A continuación se presenta el análisis e interpretación de cada variable con el número ya establecido y los estratos respectivos, considerando los estratos como: cultivo limpio cultivo asociado y plantación dispersa.

5.1 Estructura Familiar

Tomando en cuenta el total de la muestra, el número de familias que se beneficia directa e indirectamente con la venta del producto de limón criollo es de 96, que hace un total de 497 personas de las cuales 255 son hombres y 242 mujeres.

En cuadro 2 se presenta las cifras absolutas y relativas por estrato y número de familias que reciben ingresos por la venta del producto; las familias que lo utilizan únicamente para el consumo y las familias que actualmente no tienen producción, por ser plantaciones menores de 3 años, de donde se tiene que el 69.8% de los productores vende el producto, de éstos 17.0% pertenecen al estrato de cultivo limpio, 30.0% al estrato cultivo asociado y el 22.8% al estrato plantación dispersa; 16.7% lo utiliza para el consumo familiar, en donde el 1.0% y el 15.7% pertenece al cultivo asociado y plantación dispersa respectivamente. El 13.5% restante por ser plantaciones menores de 3 años, al momento de la investigación no reportaron producción; de éstos el 2.0% pertenece al estrato de cultivo asociado y el 11.5% al estrato de plantación dispersa.

Cuadro 2: Número de familias beneficiadas con el producto del cultivo de limón criollo

Estrato	Total	%	Venta		Consumo		s/Produc.	
			no. fam	%	no. fam	%	no. fam	%
Total	96	100.0	67	69.8	16	16.7	13	13.5
Cultivo solo	16	17.0	16	17.0				
Cultivo asociado	32	33.0	29	30.0	1	1.0	2	2.0
Plantación dispersa	48	50.0	22	22.8	15	15.7	11	11.5

FUENTE: Investigación de campo del autor, 1989.

5.2 Localización de las áreas Productoras de Limón criollo

En el cuadro 3 se presenta las localidades productoras de limón criollo por estrato y número de productores, de los tres municipios que comprende el área de estudio, localizados en el departamento de El Progreso; el cultivo se caracteriza por encontrarse tanto en el área urbana como en las cabeceras municipales y en el área rural, que comprende sus aldeas y/o caseríos.

5.3 Tenencia de la Tierra

En el área de estudio predomina la tenencia de la tierra en propiedad y en pocos casos el arrendamiento. En la gráfica 2 se observa la relación que existe entre el número de productores y los estratos correspondientes, así en el estrato de cultivo limpio el 93.7% de los productores son propietarios y el 6.3% arrenda la tierra. El arrendamiento en este estrato es de Q 4,000.00/año/mz, en terrenos con plantaciones en

Cuadro 3: Municipio, aldea y/o caseríos que producen limón criollo por estrato en el departamento de El Progreso, 1989

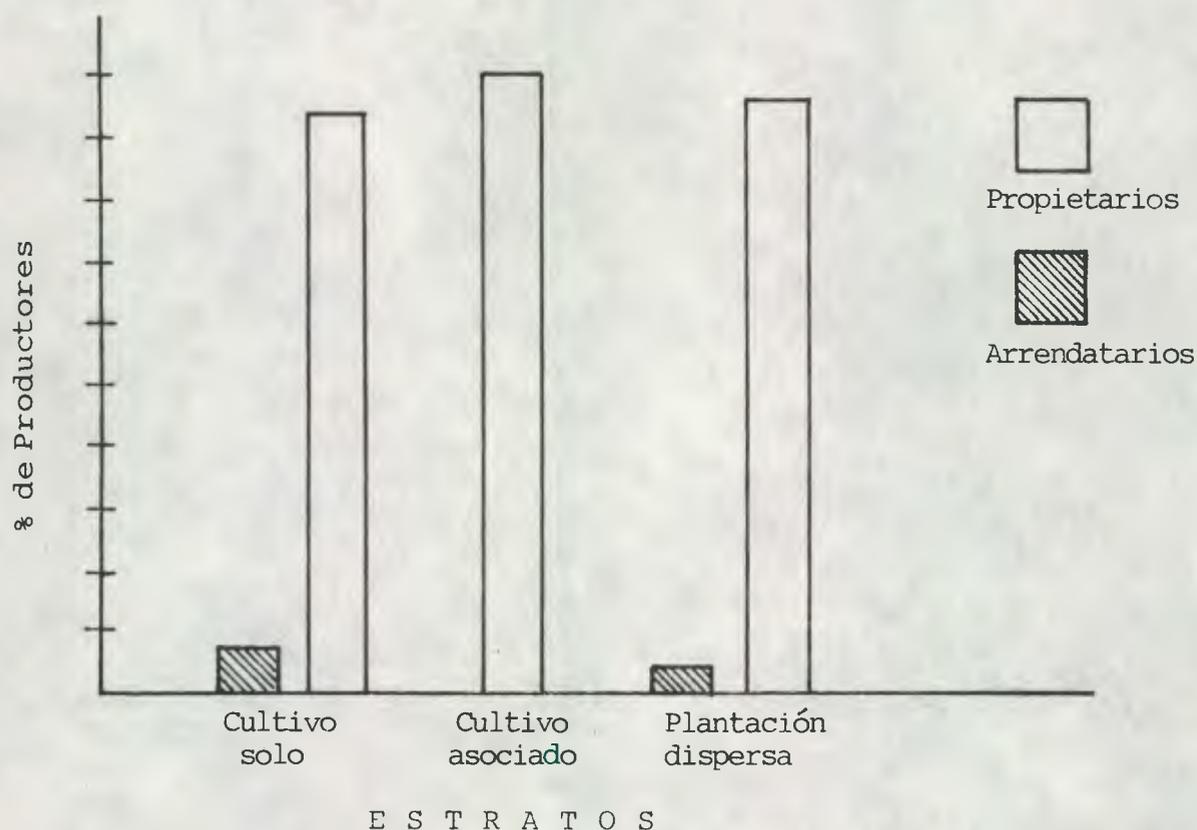
Municipio	Aldea y/o Caserío	No. de Produc- tores/ locali- dad	E S T R A T O S		
			No. de C.Sólo	C.Aso- ciado	P.Dis- persa
Total		2355	402	780	1173
Cabecera		674	31	82	561
	La Libertad	19	4	7	8
	Palo Amontonado	37	37	0	0
	El Subinal	47	4	30	13
	Santa Lucía	23	1	12	10
Guastatoya	Santa Rita	96	22	35	39
	Las Morales	39	12	20	7
	Casas Viejas	26	4	10	12
	Tierra Blanca	30	13	2	15
Cabecera		148	25	61	62
	Paso Los Jalapas	48	29	14	5
	Las Ovejas	37	26	11	0
	El Espíritu Santo	51	22	29	0
El Jícaro	Los Bordos	35	5	20	10
	El Pino	6	0	1	5
	Lo Dechina	52	6	17	29
Cabecera		163	30	69	64
	Comaja	84	21	54	9
	Puerta del Golpe	29	5	12	12
	El Conte	40	2	14	24
	Las Cidras	6	0	2	4
	El Cimiento	32	1	9	22
	Tecuz	47	9	27	11
	Timiluya	31	2	21	8
	Tulumaje	45	22	19	4
San Agustín	Escaleras	164	6	49	109
Acasaguas- tlán	Magdalena	77	27	15	35
	Chanrayo	7	0	3	4
	El Conacaste	34	3	14	17
	Guayásco	65	4	49	12
	Vado Ancho	25	9	7	9
	Llano de Jesús	33	0	22	11
	Pasasagua	58	1	26	31
	Tulumajillo	10	10	0	0
	El Rancho	37	9	17	11

FUENTE: Investigación de campo del autor, 1989.

producción.

En el estrato de cultivo asociado, el 100% de los productores trabaja la tierra bajo el régimen de propiedad. En el estrato de plantación dispersa, se puede observar que el 95.7% son propietarios y el 4.3% restante arrendan la propiedad a razón de Q 80.0 a Q 100.0/mes.

Grafica 2: Relación de la Tenencia de la tierra por Estrato

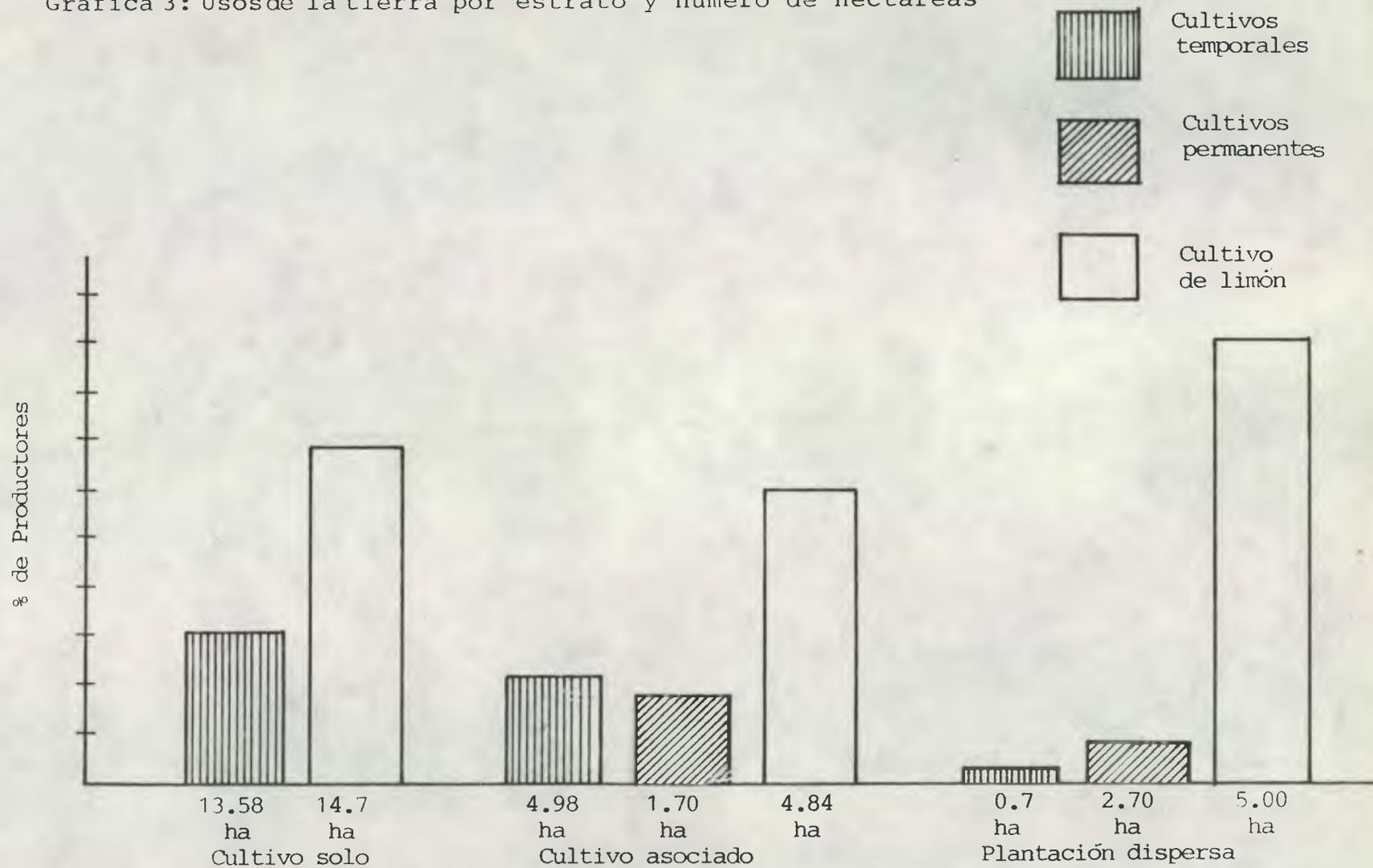


Del total de productores entrevistados en cada estrato se pudo constatar que el uso de la tierra está determinado - para cultivos temporales, permanentes y una buena parte para - el cultivo de limón criollo, ya sea sólo, asociado o disperso. En la gráfica 3 se presenta la distribución y uso de la tierra por estrato y número de manzanas utilizadas, en donde se tiene que para el estrato de cultivo limpio, el 31.0% de los productores utilizan la tierra para cultivos temporales con un área total de 13.58 ha y el 69.0% restante, utilizan una superficie de 14.7 ha con el cultivo de limón.

En el estrato de cultivo asociado, el 60.0% de los - productores utiliza 4.84 ha para el cultivo de limón, el 22.0% utiliza una superficie de 4.98 ha para cultivos temporales y - el 18.0% restante, dedica a cultivos permanentes una superficie de 1.7 ha.

El 90.0% de los productores que componen el estrato - de plantación dispersa, habilita una superficie de 5.0 ha para el cultivo de limón criollo, el 2.0% utiliza el total de 0.7 - ha para cultivos temporales y el restante 8.0% de los product_ores utiliza un total de 2.7 ha para cultivos permanentes.

Gráfica 3: Usos de la tierra por estrato y número de hectáreas

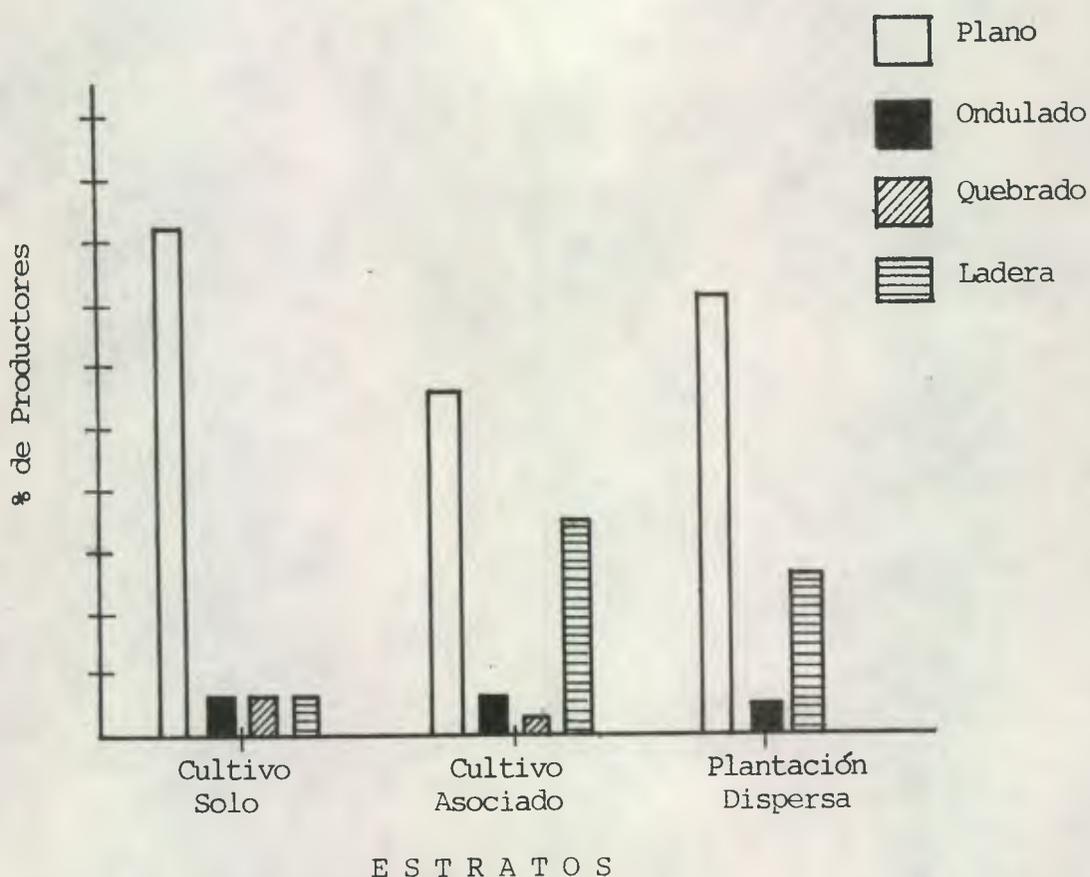


ESTRATOS Y HECTAREAS

5.5 Topografía del Terreno

La topografía del terreno que comprende el área de estudio es plana en su mayor porcentaje, ya que en el estrato de cultivo limpio el 82.0% de los productores la reportó en esas condiciones; asimismo el 56.0% en el estrato de cultivo asociado y el 71.0% en el estrato de plantación dispersa. Los productores que reportaron terrenos ondulados, quebrados y en ladera, en el estrato de cultivo limpio suman 18.0%, en el estrato de cultivo asociado el 44.0% y para el estrato de plantación dispersa el 29.0%, respectivamente (gráfica 4).

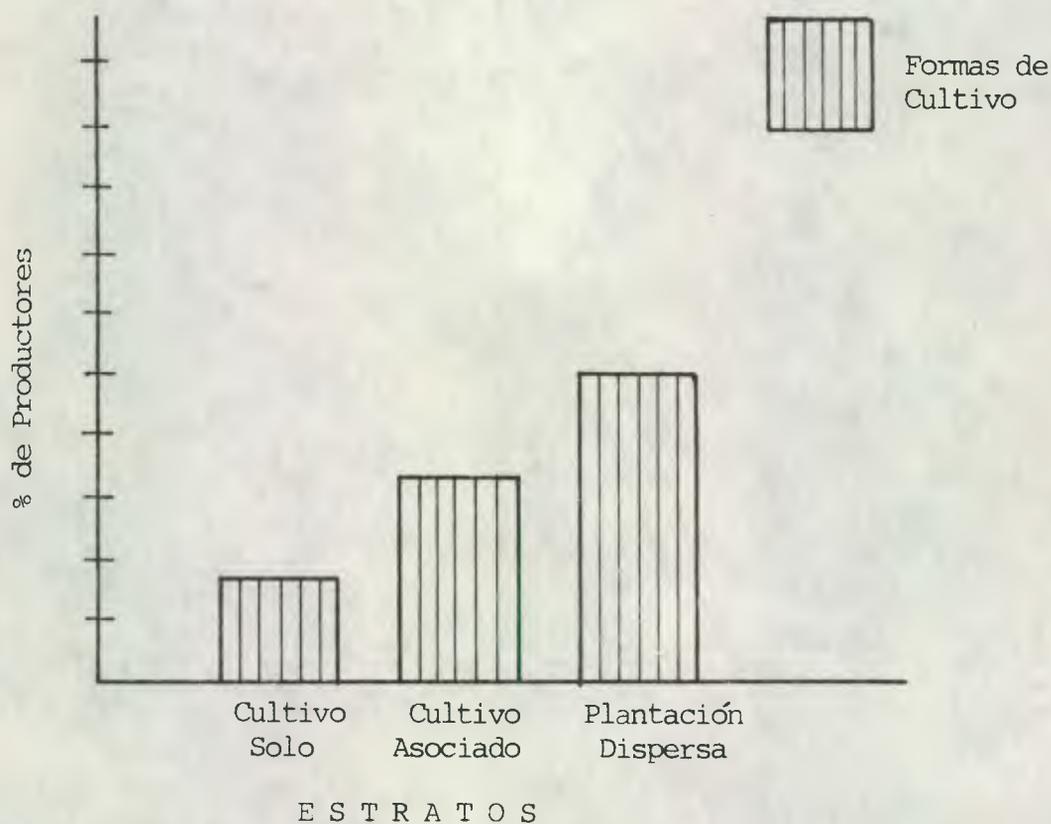
Gráfica 4: Relación topografica del terreno por estrato



5.6 Forma como se Produce el cultivo

La producción de cultivo de limón está referida a los tres estratos establecidos, es decir, cultivo limpio, cultivo asociado y plantación dispersa, en donde predomina el estrato de plantación dispersa con el 50.0% de los productores, el segundo lugar lo ocupa el estrato de cultivo asociado con el 33.0% y el 17.0% de los productores restantes lo hacen como cultivo limpio, gráfica 5.

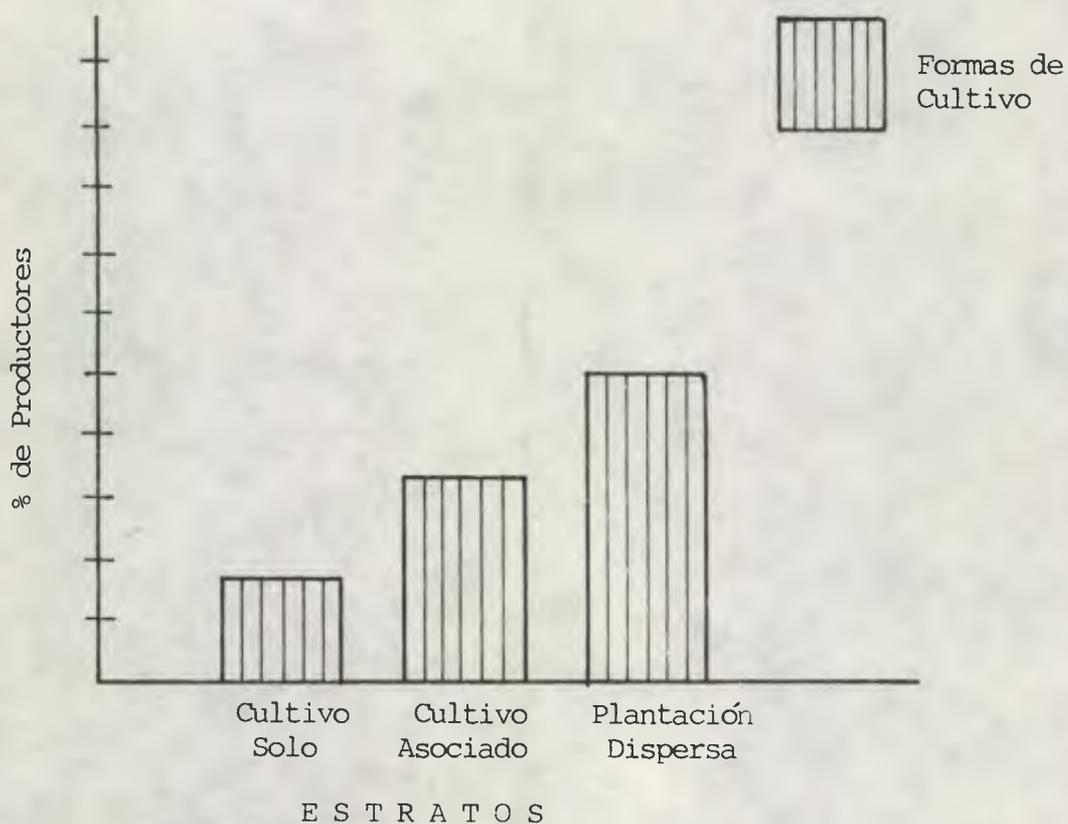
Gráfica 5: Relación de las formas como se produce el cultivo por estratos



5.6 Forma como se Produce el cultivo

La producción de cultivo de limón está referida a los tres estratos establecidos, es decir, cultivo limpio, cultivo asociado y plantación dispersa, en donde predomina el estrato de plantación dispersa con el 50.0% de los productores, el segundo lugar lo ocupa el estrato de cultivo asociado con el 33.0% y el 17.0% de los productores restantes lo hacen como cultivo limpio, gráfica 5.

Gráfica 5: Relación de las formas como se produce el cultivo por estratos



La forma de asociación que presenta el cultivo de limón criollo en el área de estudio y reportada por el 33.0% de los productores entrevistados, es con las siguientes especies: banano (Musa sapientum L.), coco (Cocos nucífera L.), marañón (Anacardium occidetale L.), mango (Mangífera indica L.), naranja (Citrus sinensis (L) Osbeck), zapote (Pouteria mammosa (L) Cronquist), tamarindo (Tamarindus indica L.), achiote (Bixa orellana L.), almendro (Terminalia catappa L.), morro (Crescentia alata HBK), yaje (Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit), papaya (Carica papaya L.), jocote jobo (Spondias mombin L.), palma de escoba, huano (Sabal mexicana Martius) y chicozapote (Manikara Achras (Mill) Fosberg). (22)

5.7 Edad de la Plantación

Otro de los objetivos de la investigación fue constatar la edad de la plantación, la cual es muy variable en la totalidad de la muestra, reportándose 123 casos en donde las edades de la plantación oscila de 1 a más de 16 años.

En el cuadro 4 se presenta la edad de la plantación por estrato y número de casos reportados, en donde se tiene que para el estrato de cultivo limpio el 6.5% de los productores reportó edades definidas (plantaciones de la misma edad), para el estrato de cultivo asociado, el 22.0% y para el de plantación dispersa el 33.3%.

De los diferentes estratos, el 38.2% de los productores reportó tener en sus terrenos plantas de diferentes edades. Cuantificando ésta información y refiriéndola al número de casos, se determinó que la mayoría de plantaciones es relativamente joven en el 50.4%, comprendiendo edades que van de 1 a 6 años y un 34.1% de 7 a 12 años, el restante 15.5% comprende edades de 13 a más de 16 años.

CUADRO 4

RELACION DE LA EDAD DE LA PLANTACION
POR ESTRATO Y NUMERO DE CASOS
CORRESPONDIENTES A 96 PRODUCTORES

ESTRATOS	No. DE AGRI- CUL- TORES	TOTAL DE CASOS		EDAD DE LA PLANTACION (Años)											
				1 - 3		4 - 6		7 - 9		10 - 12		13 - 15		16 o más	
				NUMERO DE		NUMERO DE		NUMERO DE		NUMERO DE		NUMERO DE		NUMERO DE	
				CASOS		CASOS		CASOS		CASOS		CASOS		CASOS	
TOTAL %	96	123	1000	29	23.6	33	26.8	23	18.7	19	15.4	6	4.9	13	10.6
CULTIVO SOLO	8	8	6.5	0	-	1	0.8	4	3.3	1	0.8	0	-	2	1.6
CULTIVO ASOCIADO	27	27	22.0	3	2.4	7	5.7	6	4.8	5	4.1	1	0.8	5	4.1
PLANTACION DISPERSA	41	41	33.3	6	4.9	14	11.4	9	7.3	7	5.7	3	2.4	2	1.6
DIFERENTES EDADES	20	47	38.2	20	16.3	11	8.9	4	3.3	6	4.8	2	1.6	4	3.3

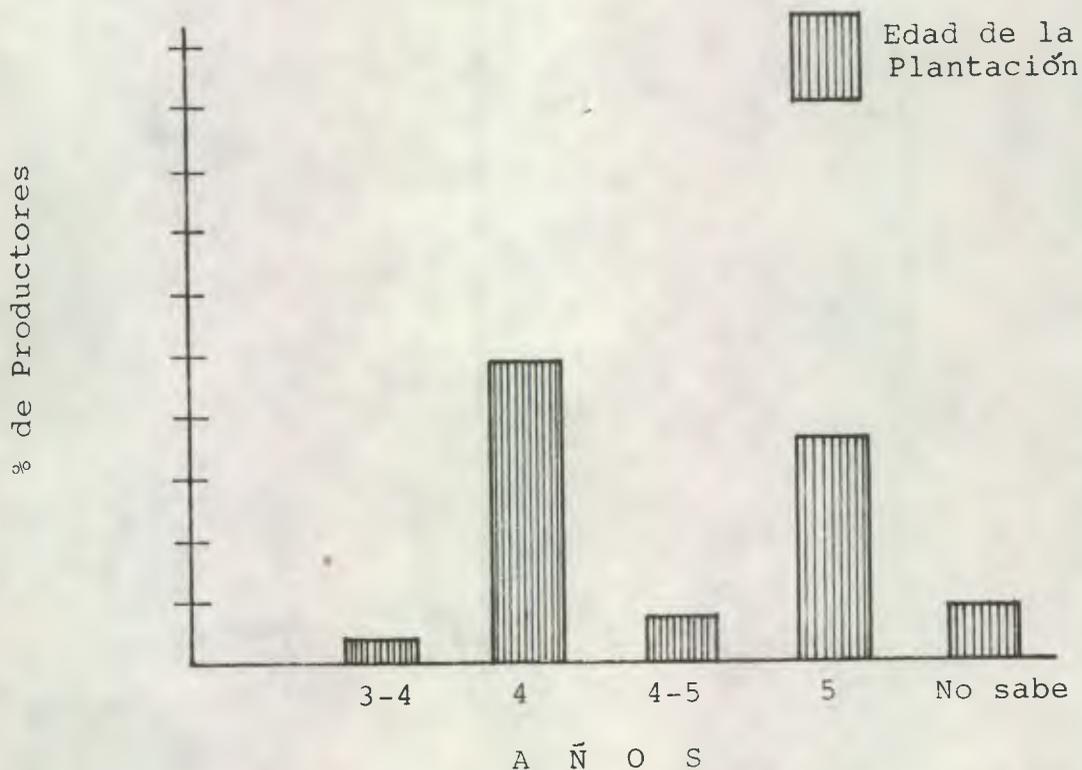
FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO POR EL AUTOR, 1989

5.8

Edad en que la Plantación empieza a Producir

La edad de la plantación juega un papel importante dentro del proceso productivo del cultivo de limón y en el área de estudio es una característica bien definida para los productores, quienes reportaron que por observaciones personales, el limonar produce de los 3 a los 5 años de edad, previa etapa de ensayo de la planta. En la gráfica 6 se presenta los resultados de la investigación, en relación al número de productores, de donde tenemos que solamente un 2.1% reportó que el limonero produce de los 3 a 4 años; el 47.9% a los 4 años, un 6.2% de 4 a 5 años y el 35.4% a los 5 años. El 8.3% restante no sabe exactamente a que edad empieza a producir la planta.

Gráfica 6: Relación edad de la planta para producir por estrato



5.9 Meses de mayor o menor producción

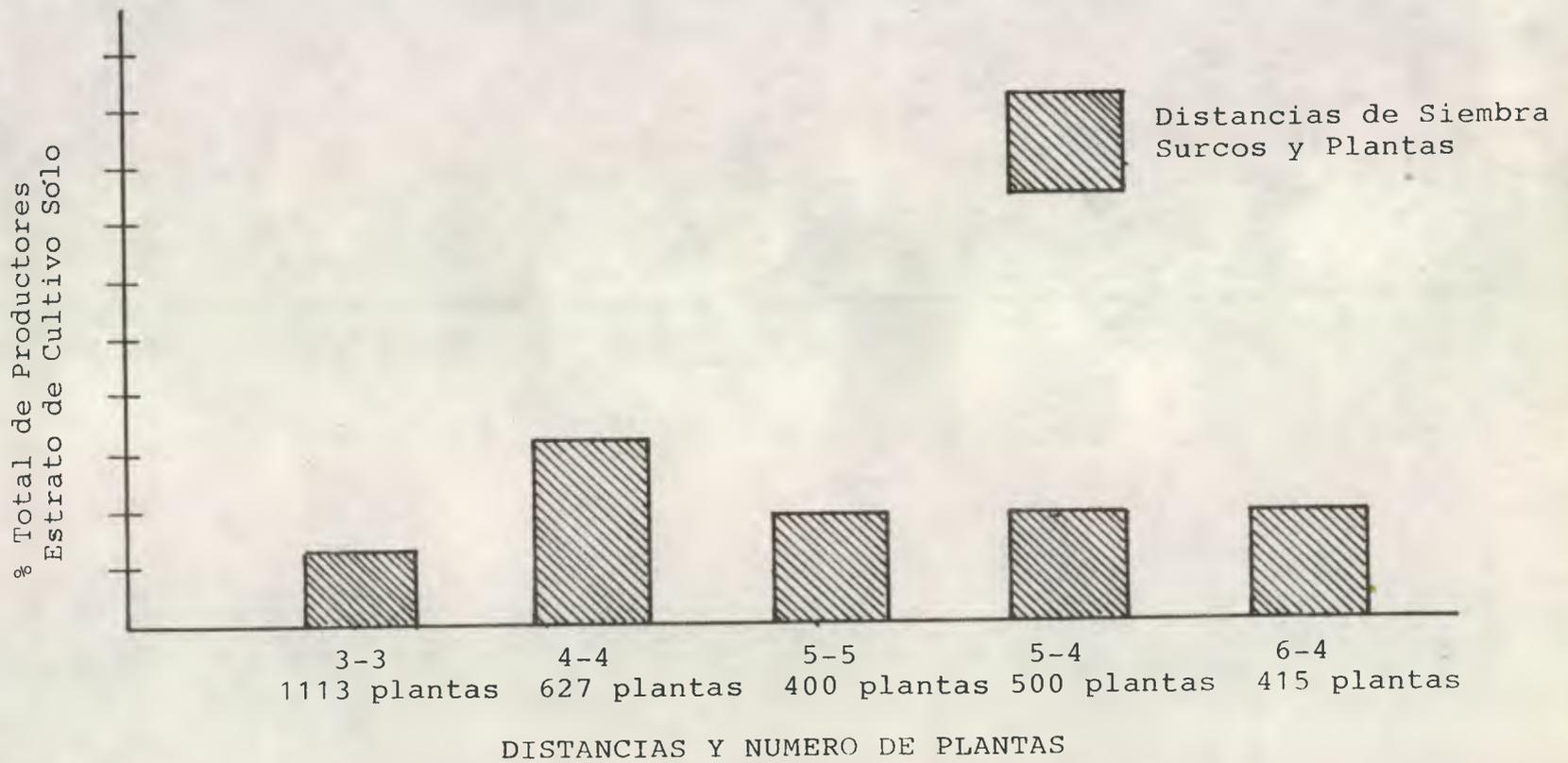
Las opiniones en cuanto a los meses de mayor o menor producción son muy variadas; sin embargo, la mayoría de los productores coincidió en los siguientes rangos: para los meses de mayor producción, el 73.0% de los productores opinó que es de mayo a agosto, el 10.4% de marzo a agosto, un 13.5% de mayo a septiembre y un 3.1% que no sabe exactamente. En cuanto a los meses de menor producción el 48.8% opinó que es de diciembre a marzo, un 42.9% de enero a marzo y un 7.3% que se abstuvo de opinar.

5.10 Distancias de Siembra entre surcos y entre plantas y número de plantas por hectárea

Las distancias de siembra, entre surcos y entre plantas así como el número de plantas por hectárea fue posible determinarlo únicamente en el estrato de cultivo limpio, ya que por ser plantaciones definidas como tal, los agricultores aplican algunas técnicas en su establecimiento; sin embargo, dentro del mismo estrato, las distancias empleadas son de diferentes medidas, lo cual repercute en el número de plantas por unidad de área (0.7 ha).

En la gráfica 7 se presenta los resultados de la investigación en relación al número de productores del estrato, las distancias utilizadas y el número de plantas por hectárea, de donde tenemos que un 12.5% de agricultores siembra a distancia de 3 x 3 m para un número de 1,113 plantas/ha; el 31.8% siembra a 4 x 4 para 627 plantas/ha y a distancias de 5 x 5, 5 x 4 y 6 x 4 el 18.7% para cada caso, con un total de 400, 500 y 415 plantas/ha, respectivamente.

Gráfica 7: Relación distancias de siembra entre surcos y entre plantas y número de plantas por hectárea



5.11 Otros aspectos Agronómicos

5.11.1 Tamaño de los hoyos

Durante la investigación se constató que la mayoría de los productores emplea diferentes dimensiones referentes al -- largo, ancho y profundidad de los hoyos, los cuales varían des de los 20 a los 50 cm; ésta característica se dá principalmente entre los agricultores que componen el estrato de plantación dispersa, no así con los agricultores de los estratos de cultivo limpio y del cultivo asociado, en donde las dimensiones del ahoyado son de 30 x 30 x 30 y de 40 x 40 x 40 cm.

5.11.2 Abonado al momento de la siembra en campo definitivo

La aplicación del abono al momento de la siembra se reportó solamente en el 9.4% de los agricultores entrevistados quienes utilizan broza o abono orgánico en cantidades variables que oscilan entre 4 y 5 libras por postura; para dicha práctica el 90.6% restante negó realizar esta actividad.

5.11.3 Epoca de siembra

Esta actividad es realizada por el 92.7% del total de productores, preferentemente en los meses de abril a julio, que es cuando se inicia el período de lluvias, que aunque es muy variable, permite cierta humedad en el suelo. El 7.3% restante de los productores, opinó que la época de siembra les es in diferente, ya que cuentan con sistemas de riego o con regadío de forma natural.

5.11.4 Formas de reproducción y variedades que cultivan

Del total de productores entrevistados, el 76.0% respondió realizar esta actividad de reproducción de plantas por



medio de la elaboración de almácigos, utilizando para el efecto bolsas de plástico de diferentes tamaños, desechos de otros productos comerciales. La hechura de semilleros fue reportada por el 24.0% de los productores, quienes realizan la actividad elaborando un pequeño tablón en donde colocan las semillas durante determinado tiempo, para luego ser trasplantados en es coba o raíz desnuda al terreno definitivo.

Con respecto a las variedades que cultivan, el 100% de los productores entrevistados confirmó su preferencia por sembrar limón criollo con semillas que ellos mismos seleccionan.

5.11.5 Obtención de las plantas

En cuanto a la obtención de las plantas de limón criollo, el 17.7% de los productores respondió que éstas son compradas ya sea en su comunidad o en lugares vecinos como: San Jerónimo, Las Ovejas, Cabañas, El Subinal, Tulumaje, Timiluya y Palo Amontonado, entre otros; el 3.1% respondió que les son regaladas por vecinos o bien por instituciones como Plan Foster International, DIGESA y lo que anteriormente se llamara -- INAFOR; la mayoría de los productores, el 79.2% del total respondió que ellos mismos elaboran sus almácigos o semilleros.

5.11.6 Fertilización, tipo y fórmula del fertilizante y libras por árbol

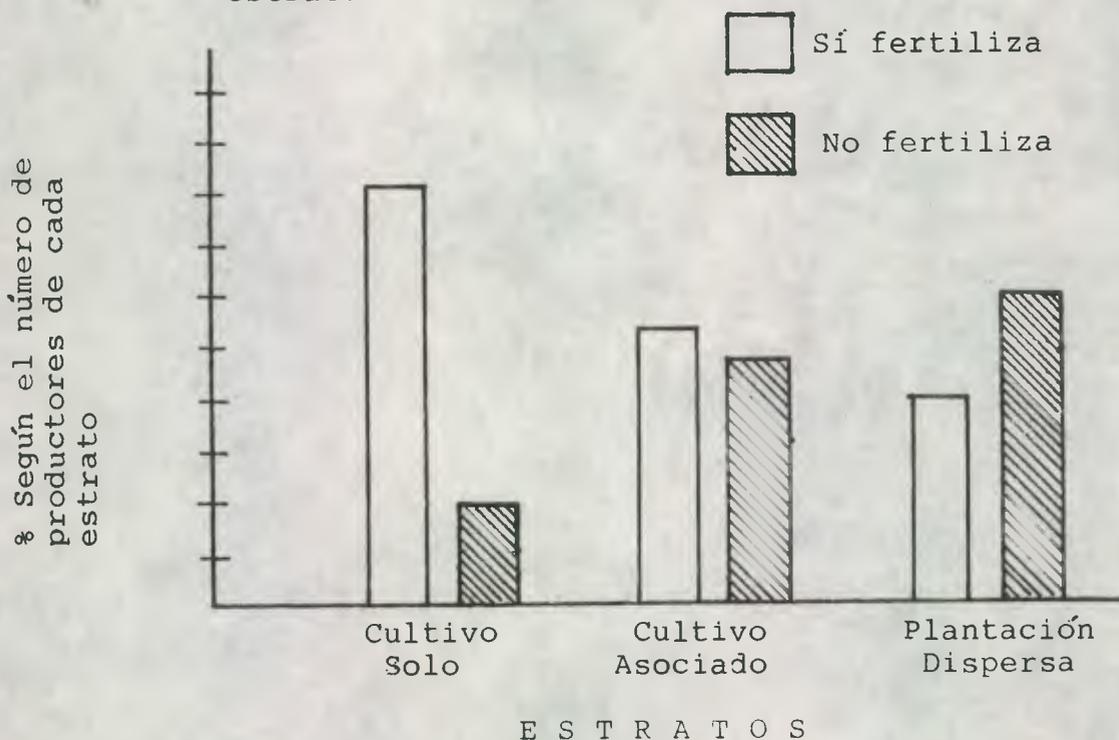
La fertilización es una actividad que reviste gran importancia en el proceso productivo del cultivo de limón criollo, el cual no escapa a esta actividad. En la gráfica 8 podemos observar el comportamiento que tiene esta práctica, tomando en cuenta el número de productores de cada estrato. En el estrato de cultivo limpio (16 agricultores) 81.3% del total fertiliza su plantación y el 18.7% no realiza esta práctica.

En el estrato de cultivo asociado (32 agricultores) 53.1% manifestó realizar la actividad y el 46.9% restante que no. En cuanto al estrato de plantación dispersa (48 agricultores) solamente el 39.6% fertiliza y el 60.4% omite esta actividad.

Del total de agricultores que realiza la labor de fertilización, el 79.6% reportó que fertiliza con productos químicos tales como sal urea, triple 15 y sulfato de amonio, en cantidades que varían desde las 4 onzas hasta las 3 ó 4 libras - por árbol y por postura, dependiendo de la edad de la plantación y de las condiciones topográficas del terreno.

El 20.4% restante de la población que fertiliza lo hace con abono orgánico como broza y gallinaza o estiércol de caballo, en cantidades no calculadas.

Gráfica 8: Relación de la actividad de fertilización por estrato



5.11.7 Labores culturales (número y época)

a. Limpias

Con respecto a las limpieas o plateos, se pudo constatar que la mayoría de los agricultores realiza esta práctica de 1 a 4 veces al año, no importando la época ni el estrato donde se encuentre. En la investigación se comprobó que del total de agricultores entrevistados el 89.5% realiza dicha labor, de los cuales el 60.2% lo hace una vez al año, el 24.1% 2 veces al año y el 15.7% restante lo hace 3 veces al año. Respecto a la época apropiada para realizar la actividad de limpia o plateo, la mayoría de agricultores que la realiza coincidió en los meses de diciembre, enero, marzo, mayo y agosto; un número menor opinó que los meses de abril, junio, julio y octubre. El 13.5% de agricultores que no realiza esta actividad se encuentran ubicados principalmente en el estrato de plantación dispersa, por ser plantas que se encuentran en los patios de las casas.

b. Podas

En el area de estudio, la poda no es una práctica generalizada y los pocos agricultores que la realiza es con la finalidad de eliminar las ramas secas o dañadas. Del total de agricultores entrevistados, solamente el 17.7% la practica y son agricultores que conforman los estratos de cultivo limpio y cultivo asociado; de éste total (17 agricultores) 64.7% opinó que la época más apropiada para la poda es el mes de enero, mes en que el árbol no tiene producción. El 35.3% restante no tiene preferencia por mes alguno y la realiza solamente cuando observa el daño.

c. Fertilización

En capítulo anterior se describe detalladamente la labor de fertilización, actividad que es realizada en los 3 estratos establecidos, variando únicamente el número de aplica -

ciones, la clase de abono y cantidad por postura del mismo. En cuanto a la época de realizarla, del total de productores que la reportó, el 36.7% prefiere el mes de mayo, un 30.6% en el mes de marzo, en el mes de agosto un 22.4% y el restante 10.3% reportó diferentes meses del año.

d. Riegos por mes y época

Esta práctica es realizada por el 100% de los productores, variando en el número de aplicaciones y la época para realizarla. Para el estrato del cultivo limpio, el total de agricultores riega su plantación con una frecuencia de 7 a 10 días, lo que significa de 3 a 4 riegos por mes durante los meses de diciembre a abril, no faltando los riegos de auxilio en los meses que la lluvia es escasa, los cuales son efectuados con sistemas de riego por gravedad o por bombeo.

En los estratos de cultivo asociado y plantación dispersa, también realizan esta actividad con frecuencias que van de 2 a 3 días aumentando el número de aplicaciones de 15 a 10 riegos por mes, actividad que realizan con mangueras o botes, principalmente en las plantaciones de patio siempre en los meses de diciembre a abril; en el período de mayo a noviembre los agricultores manifestaron la existencia de humedad en el suelo debido a las lluvias que caen en esa época.

5.11.8 Plagas y enfermedades (daño y control)

La incidencia de plagas y enfermedades únicamente fue reportado por el 12.5% y el 32.3% del total de agricultores, respectivamente; en ambos casos se describió los daños y el control respectivo. Referente a las plagas, el daño principal es el marchitamiento de la planta hasta llegar a secarse completamente, daño causado por el insecto conocido como escama

algodonosa (Icerya purchasi), el control utilizado se refiere únicamente a la aplicación de una mezcla de 4 ó 5 libras de cal o ceniza con un galón de agua, salvo el estrato de cultivo limpio donde realizan aplicaciones químicas de Phoxin (Volatón - 2.5%) y Metomilo (Lannate) en dosis de 1.4 a 2 litros/ha y de 0.25 a 0.75 kg/ha, respectivamente.

El 32.3% de agricultores que reportó presencia de enfermedades en sus plantaciones, la describió como una pudrición en la base del tronco, Gomosis (Phytophthora parasitica), lo que provoca el secamiento y caída del árbol; el control efectuado consiste en aplicación de una pasta de cal o ceniza con algunas dosis de Aldrín al 2.5% y Phoxín (volatón al 2.5%).

5.11.9 Producción agrícola

La producción agrícola es una de las variables que tiene gran importancia dentro del estudio, ya que de la misma se deduce el rendimiento que se obtiene por unidad de área dentro de cada estrato. Los agricultores que componen el estrato de cultivo limpio obtuvieron los mejores rendimientos; hay que hacer mención que es en éste estrato donde se realiza mejor las labores culturales y algunas prácticas que tienden a mejorar el cultivo, las áreas habilitadas son mayores y exclusivamente para el cultivo de limón criollo.

Como se observa en el cuadro 5, la producción total es de 226.11 toneladas con una superficie cultivada de 24.57 has, de las cuales los productores del estrato de cultivo limpio utilizan 14.74 has (60.0%) con un rendimiento total de 198.54 tn. (87.8%), para un promedio de 13.47 ton/ha. La superficie que ocupa el estrato de cultivo asociado es de 4.83 has (19.7%) con una producción de 21.36 ton (9.4%), para promediar 4.42 ton/ha. En el estrato de plantación dispersa se aprovecha un área de 5.00 has (20.3%) con un rendimiento de 6.21 ton (2.8%) que hace un promedio de 1.24 ton/ha.

Cuadro 5: Producción agrícola total y rendimientos por unidad de superficie por estrato

Estrato	Superficie (has)	Producción Total (tn)	Rendimiento Prom. (tn/ha)
Total/100	24.57	100.0	226.11
Cultivo solo	14.74	60.0	198.54
Cultivo asociado	4.83	19.7	21.36
Plantación dispersa	5.00	20.3	6.21

FUENTE: Investigación de campo del autor, 1989.

5.11.10 Comercialización de la producción

En el área de estudio el proceso de comercialización para el cultivo de limón criollo, tiene características muy particulares, debido a que se realiza a través de varios mecanismos entre los que se tiene: la venta directa del productor (a las procesadoras y al mercado de La Terminal), la acción de los intermediarios y la acción de las industrias procesadoras como compradores intermediarios directos.

En el cuadro 6 se observa que de la producción total (226.11 ton) solamente el 0.6% (1.31 ton) es destinado para el consumo familiar y el 99.6% (224.80 ton) es destinado para la venta, de las cuales el 20.6% (46.67 ton) es realizado a través de la venta directa del productor al mercado La Terminal (14.01 ton) y a las industrias procesadoras (32.66 ton); el 28.8% (65.09 ton) por la acción directa de las industrias procesadoras en las parcelas y el 50.0% restante (113.04 ton) a través

de los intermediarios-transportistas.

Cuadro 6: Comercialización de la producción agrícola

Formas de venta	Venta		Consumo	
	Volumen (ton)	%	Volumen (ton)	%
Total	224.80	99.4	1.31	0.6
Venta directa <u>1/</u>	46.67	20.6		
Industrias procesadoras	32.66	14.4		
Mercado La Terminal	14.01	6.2		
Industria procesadora <u>2/</u>	65.09	28.8		
Intermediarios-transportistas <u>2/</u>	113.04	50.0		

1/ El productor vende directamente en La Terminal y en las procesadoras.

2/ Compran directamente en la parcela.

FUENTE: Investigación de campo del autor, 1989.

a. Lugares de venta

Los lugares de venta de la producción en lo que al cultivo de limón criollo se refiere, se realiza a través de 3 procedimientos; los agricultores que venden directamente en sus terrenos, los que venden en los lugares vecinos, en donde están instaladas las procesadoras (El Rancho y Morazán) y los que venden directamente en la ciudad capital, específicamente en el mercado La Terminal.

Del total de las ventas (224.80 ton) el 63.3% (142.29 ton) lo hace en la parcela; 16.1% (36.11 ton) en los lugares vecinos y el 20.6% (46.40 ton) restante, en el mercado La Terminal de la ciudad capital.

b. Precios de venta

En lo que a precios de venta se refiere, en toda el área de estudio no tiene mucha variación, pero sí en el mercado La Terminal, en donde alcanza precios verdaderamente altos en determinadas épocas del año. Del total de agricultores (68) que venden su producto, el 70.8% reportó precios que oscilan entre los Q 8.00 y Q 9.00 por quintal, puesto en la parcela y en las procesadoras, respectivamente, durante los meses de marzo a octubre.

De los 18 productores que trasladan su producto directamente al mercado La Terminal, especialmente en los meses de noviembre a febrero, reportaron que los precios varían de Q 20.00 a Q 25.00 por millar (un millar es más o menos igual a un quintal), pero que en los meses de diciembre y enero alcanza precios hasta de Q 70.00 por millar, precio que se dá bajo condiciones de clasificación, siendo ésta por tamaño y grado de madurez.

Tomando en cuenta la relación que existe entre la producción promedio, el valor bruto de la producción obtenido a través de los precios promedio de venta (en la localidad - mercado La Terminal) y los costos de producción por hectárea para el estrato del cultivo limpio, indica una rentabilidad del 44.8% (anexos 7 y 8).

5.11.11 Fuerza de trabajo

En la realización del presente trabajo se pudo constatar que en el área de estudio la fuerza de trabajo se dá por tres formas diferentes, la realizada por trabajadores permanentes, los trabajadores temporales y la mano de obra familiar; esta última se combina con las dos anteriores y ocupa el mayor

porcentaje en las diferentes actividades que se realizan en el proceso productivo del limón criollo. Del total de agricultores entrevistados en los tres estratos, el 9.4% utiliza mano de obra permanente, principalmente el estrato del cultivo limpio, con salarios que van de Q 120.00 a Q 150.00 por mes.

La mano de obra temporal (26.1% del total) es requerida en las labores de limpia y/o plateos, fertilización, riegos y cosecha, con salarios que oscilan entre Q 4.00 y Q 5.00 por jornal. Del total de personas que se emplea en estas actividades solamente los trabajadores permanentes se ocupan todo el año; los trabajadores temporales lo hacen por un período de 6 a 8 meses. En el cuadro 7 se presenta la distribución de la mano de obra por rama de actividad del total de productores entrevistados, en donde los productores que trabajan lo propio y los que se emplean como jornaleros ocupan el 37.5% y el 28.1%, respectivamente.

Cuadro 7: Mano de obra familiar por rama de actividad

Actividades	Número de Productores	%	Tiempo de Trabajo meses/año
Total	96	100.0	
Lo propio	36	37.5	12
Jornaleros	27	28.1	6-8
Empleado público	8	8.3	12
Iniciativa privada	7	7.3	12
Comercio	5	5.2	8
Albañilería	2	2.1	Eventual
Transporte	1	1.0	12
No contestó	10	10.4	

FUENTE: Investigación de campo del autor, 1989.

5.11.12 Ingresos por el proceso productivo

En el área de estudio, 67 productores del total de la muestra reportó ingresos por la venta del producto del limón - criollo correspondiente al año 1988, los cuales ascienden a la cantidad de Q 63,783.0; de éstos el estrato de cultivo limpio aportó un ingreso de Q 58,468.0 (91.7%), el estrato de cultivo asociado Q 4,145.0 (6.5%) y el estrato de plantación dispersa Q 1,170.0 (1.8%). Tomando en cuenta que el ingreso familiar para el total de productores no depende exclusivamente del cultivo de limón, se constató que las familias obtienen otros ingresos que les permiten sufragar los gastos del hogar, de donde tenemos que los 16 productores del estrato de cultivo limpio - reportó Q 6,000.00 de otros ingresos; Q 9,240.00 de los productores de cultivo asociado y Q 13,740.00 de los productores del estrato plantación dispersa, lo que hace un gran total de Q 28,980.

5.11.13 Otras informaciones

A. Organización de productores y asistencia técnica

La organización de los productores y la asistencia técnica en lo que al cultivo de limón se refiere, son aspectos que no se dan en el área de estudio. Del total de agricultores entrevistados, el 100% negó su participación en estas actividades, argumentando que prefieren actuar de manera personal.

B. Fomento del cultivo

En cuanto a la pregunta que si el cultivo de limón es importante?, en el área de estudio el 100% de los productores respondió afirmativamente, no así en la pregunta: lo haría usted?, ya que de ambos estratos el 72.9% respondió afirmativamente y el 27.1% restante en forma negativa; negativa que se dio principalmente en el estrato de plantación dispersa, debido a la falta de terreno disponible para su incremento.

5.12 Otros aspectos de la Comercialización

5.12.1 Datos generales

En capítulo anterior se mencionó las características y los mecanismos que influyen en el proceso de comercialización del cultivo de limón criollo, características en donde sobresale la acción de los intermediarios mayoristas-transportistas de los cuales 3 (33.3%) viven en el municipio de Guastatoya, 4 (44.4%) en el municipio de San Agustín Acasaguastlán y 2 (22.2%) en el municipio de El Jícara.

Todos los intermediarios venden en las procesadoras y en el mercado La Terminal de la ciudad capital; el medio de transporte más utilizado por tres de los intermediarios es el pick up y/o bus extraurbano en calidad de arrendamiento, con valores que van desde los Q 35.00 por viaje (40 quintales) en vehículo diesel y de Q 40.00 a Q 45.00 en vehículo de gasolina; las camionetas extraurbanas cobra de Q 1.25 por bulto de mil unidades. Los 6 intermediarios restantes lo hacen utilizando pick ups de su propiedad. Las procesadoras que también funcionan como intermediarios lo hacen en pick ups o camiones pequeños de su propiedad.

5.12.2 Acopio de productores

Los centros de acopio son los mismos terrenos o parcelas, de donde los agricultores salen a vender directamente el producto a las industrias procesadoras y al mercado La Terminal y a donde llegan los intermediarios-transportistas, quienes llevan el producto a los lugares de venta (procesadoras-mercado La Terminal), recorriendo distancias que oscilan de 16 a 22 km en el área y de 84 a más de 100 km hasta La Terminal, en

donde se forma el centro de acopio que abastece a otros mercados circunvecinos; ésta distribución es realizada por intermediarios mayoristas e intermediarios minoristas de otros mercados, quienes lo distribuyen al consumidor final. En el anexo 9 se presenta gráficamente los canales de comercialización del producto.

Los intermediarios-transportistas reciben el producto sin ninguna norma de clasificación y en la misma forma lo entregan a las procesadoras. Para la entrega en el mercado La Terminal sí es necesaria la clasificación y la realizan por tamaño (grande, mediano y pequeño) y por grado de madurez (sazón o verde). La cantidad de quintales que compran por viaje es muy variable y depende fundamentalmente de la época de producción.

5.12.3 Transporte y almacenamiento

El transporte del producto hasta el lugar de entrega lo hacen en sacos de plástico y ninguno de los intermediarios transportistas reportó pérdidas durante el mismo. El proceso de almacenamiento se dá únicamente por períodos cortos de tiempo, de 18 a 24 horas y en galeras al aire libre, período que consideran necesario para poderlo trasladar de un lugar a otro.

5.12.4 Forma de venta y financiamiento

La forma en que los intermediarios-transportistas venden el producto, es directamente desde los vehículos, por lo que no es necesario pagar locales para su distribución. Respecto al financiamiento para el proceso de compra-venta, el 100% de los intermediarios-transportistas opinó que lo hacen con sus propios recursos.

5.13 Aspectos de Industrialización

5.13.1 Aspectos generales

A. Compra del producto

Para el año 1988 en el área de estudio funcionaron 4 - deshidratadoras de limón criollo, las cuales juegan un papel - importante al absorber el 78.8% de la producción total reportada por el total de productores entrevistados; especialmente en los meses de mayor producción, asegurando la compra del producto con precios favorables en la región. Las cuatro deshidratadoras reportaron no tener preferencia alguna sobre el lugar de procedencia del producto, pero sí exigen buena calidad en el mismo (no muy maduro), su abastecimiento lo realizan por medio de intermediarios y por la compra directa al productor, - en volúmenes que van de 20,000 a 40,000 quintales anuales, producto que ingresa a granel con precios de Q 9.00 por quintal. La capacidad de compra de las deshidratadoras tiende a aumentar o disminuir dependiendo de la producción total del área.

En el cuadro 8 se presenta la capacidad de compra para cada deshidratadora en el período marzo-octubre de 1988 y el precio promedio de compra al productor e intermediario-transportista.

Cuadro 8: Capacidad de compra y precio promedio pagado por las deshidratadoras para el período marzo-octubre de 1988

Número de Deshidratadoras	Compra Total Anual (qq)	%	Precio Promedio de Compra (Q)
Total/100	126,000	100.0	
1	20,000	15.9	9.00
2	30,000	23.8	9.00
3	36,000	28.6	9.00
4	40,000	31.7	9.00

FUENTE: Investigación de campo del autor, 1989.

B. Almacenamiento del producto

Esta actividad tiene importancia únicamente cuando el producto está en su fase final, es decir, completamente deshidratado, listo para ser llevado al mercado internacional y por períodos que van de 2 a 6 meses. Para el producto en fresco, las cuatro deshidratadoras reportaron que no almacenan, ya que cuando el producto ingresa a la planta, el mismo es colocado inmediatamente en el área de secado, al aire libre y directamente al sol.

C. Proceso de deshidratación

Esta actividad se realiza en patios de tierra, completamente al aire libre y expuestos a los rayos del sol; sobre la superficie del terreno se extiende franjas de polietileno color negro de 100 m de largo y 2 m de ancho; el largo de cada franja depende muchas veces de la topografía del terreno; en cada faja colocan aproximadamente de 25 a 30 quintales de limón fresco, los cuales remueven (voltean) y riegan con agua pura dos veces al día.

Ninguna de las deshidratadoras le dá algún tratamiento preliminar al producto, solamente evitan el exceso de humedad, para lo cual por las noches tapan el producto con otra franja de polietileno de las mismas dimensiones y color. El número de días que el producto tarda expuesto al sol es de 90 a 120 (3 a 4 meses), período necesario para alcanzar su color y punto de deshidratación.

Cuando el producto está listo pasa por un proceso de clasificación en donde lo seleccionan por tamaño, presentación y calidad; el producto en mal estado (quebrado y de mal color) lo muelen para exportar polvo de limón. El limón entero deshidratado es empacado en costales plásticos de 15, 25 y 40 kilos y el polvo de limón en bolsas de plástico de 15 y 20 kilos en donde se conservan hasta llegar al país de destino, entre éstos Estados Unidos, Kuwait, Arabia Saudita y Bahrein.

D. Extracción de aceite

Al momento de la investigación, en el área de estudio no se pudo constatar sobre la realización de este proceso. En la ciudad capital las empresas encargadas de la elaboración de aceites esenciales como la Asociación de Productores de Aceites Esenciales S.A. -APAESA- y Productos Aromáticos, S.A., solamente reportaron extracción de aceite de té de limón, de la misma forma la Gremial de Exportadores desconoce ésta actividad en alguna empresa asociada a la entidad.

E. Otros usos del limón

Investigaciones realizadas en diferentes droguerías y centros naturistas de la ciudad capital, reportaron que solamente en estos últimos utilizan hojas, raíces y tallos del limonero para tratar enfermedades nerviosas, bajo receta y cantidades apropiadas.

IV. CONCLUSIONES

1. El cultivo de limón criollo es de importancia económica, ya que el 69.8% de la población entrevistada vende el producto y un 13.5% ha incrementado el área de cultivo; 32 aldeas de un total de 37 reportaron productores en ambos estratos, en donde predomina la tenencia de la tierra en propiedad y su uso está determinado para el cultivo de limón, cultivos temporales y cultivos permanentes; las características agronómicas de cada estrato difieren principalmente en lo referente a labores culturales, número de plantas por hectárea y contratación de mano de obra.
2. El limonero produce de los 4 a los 5 años de edad; los meses de mayor producción son de mayo a agosto y los de menor producción de diciembre a marzo; el 100% de los productores prefieren sembrar limoneros propios de la región o de semilleros y/o almacigos hechos por ellos mismos.
3. El estrato de cultivo limpio presenta características apropiadas para la explotación agrícola, reportando rendimientos aceptables por unidad de área, obteniendo una rentabilidad para el año 1988 de 44.8%; es en este estrato donde se realizan en mejor forma las labores agronómicas de cultivo.
4. Los canales de comercialización son del productor a las deshidratadoras, a los intermediarios-transportistas y a los intermediarios mayoristas del mercado La Terminal. Del total de las ventas, el 78.8% son realizadas a través de los intermediarios-transportistas.

portistas, quienes abastecen a las deshidratadoras y a los mayoristas de La Terminal de la ciudad capital.

5. El proceso de industrialización llevado a cabo por las cuatro deshidratadoras, juega un papel importante en el área de estudio, tomando en cuenta el volumen de compra anual y el requerimiento de mano de obra para la realización del proceso de deshidratado.

VII.

RECOMENDACIONES

1. Que las instituciones del Sector Público Agrícola - que operan en el área de estudio, promuevan el aprovechamiento de áreas marginales a la orilla de los ríos para incrementar el cultivo, asesorando y financiando a los productores en lo referente a los aspectos agronómicos, tales como selección y recolección de semilla, elaboración de semilleros y/o almácigos, épocas y técnicas de siembra y sobre las labores culturales correspondientes al cultivo, para que las realicen en forma técnica y apropiada.
2. Que los agricultores utilicen semillas o plantas de limón criollo existente en la región, siembren a distancias de 5 x 5 m al cuadro, realicen la actividad de riego con frecuencias de 7 a 10 días y la labor de fertilización 3 veces al año; la primera con urea al 46% a razón de 2 libras por árbol, la segunda con abono orgánico (gallinaza) 4 libras por árbol y la tercera con sulfato de amonio a razón de 2 libras por árbol.
3. Que los agricultores interesados en incrementar el área de cultivo, lo hagan como cultivo limpio para obtener mejores rendimientos y mayor rentabilidad.
4. Que los productores se organicen para la comercialización de la producción agrícola, eliminando por lo menos la intervención de los intermediarios-transportistas, que son los que durante el proceso obtienen las mayores utilidades.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ANLEU A.; F.R. 1987. Estudio agrosocioeconómico de la comunidad Palo Amontonado, Guastatoya, El Progreso, para ampliación del sistema de riego. EPS. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 59 p.
2. AVALOS S.; E.O. 1985. Cultivemos naranjas, limones y otras frutas cítricas. Guatemala, Dirección General de Servicios Agrícolas. p. 27,31.
3. COCHRAN, W.G. 1975. Técnicas de muestreo. Trad. por Eduardo Casas. México, Continental. 507 p.
4. CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. New York, Columbia University Press, New York, The New York Botanical Garden. 1262 p.
5. FAO (Gua.). 1968. Factibilidad de desarrollo de frutales en áreas cafetaleras de Guatemala, informe técnico. Guatemala. p. 74-75.
6. GARCIA B.; H. 1975. Flora medicinal de Colombia, botánica médica. Bogota D.E., Colombia, Universidad Nacional, Instituto de Ciencias Naturales. tomo 2. p. 33-34.
7. GUATEMALA. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. 1979. III Censo nacional agropecuario. Guatemala. v.2. tomo.2. 382 p.
8. _____ . DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGRICOLAS. UNIDAD DE PROGRAMACION. 1985. Exportaciones e importaciones; listados IBM. Guatemala. p.13,16.
9. _____ . 1986. Exportaciones e importaciones; listados IBM. Guatemala. p. 2-3-19-65.
10. _____ . 1987. Exportaciones e importaciones; listados IBM. Guatemala. p. 19-69-70-74.
11. _____ . INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. 1980. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala. tomo 2, p. 405-407,1047-1050. tomo 3. p. 182-186.
12. _____ . INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. 1978. Atlas climatológico de la república de Guatemala. Guatemala. esc. 1:500,000. Color. 7 p.

13. _____ INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1983. Mapa de zonas de vida; nivel de reconocimiento. Guatemala. esc. 1:500,000. color. 7 p.
14. GUDIEL, V.M. 1980. Manual agrícola superb. 5 ed. Guatemala, Superb. p. 255,258.
15. GUILLEN P.; R. 1975. Algunas perspectivas del limón criollo en la diversificación agrícola. Revista Cafetalera. (Gua.). no. 149:29,34.
16. MARTINEZ F.; J. 1969. Cultivo del naranjo, limonero y otros agrios. 2 ed. Barcelona, Sintesis. 284 p.
17. MONTERROSO, D. 1978. Agente causal e importancia del popotillo del jitomate en el Estado de Morelos. Tesis Dr. en Ciencias. México, Colegio de Postgraduados de Chapingo. 74 p.
18. MORIN L.; CH. 1980. Cultivo de cítricos. 2 ed. Lima, Perú. IICA. 598 p.
19. PROYECTO DE INDUSTRIALIZACION DE LIMON CRIOLLO. 1988. Guatemala, Centro de Cooperación Internacional para la Preinversión Agrícola. s/p.
20. SALGUERO; J.I. 1979. Irrigación de cítricos. Revista Cafetalera (Gua.). no. 182:12-13.
21. SIMMONS, CH.; TARANO, J.H.; PINTO, J.M. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José Pineda Ibarra. p. 83,108.
22. STANDLEY, P.C. et al. 1946. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany. v. 24, tomo 5. p. 405-406.
23. TRUJILLO G.; R. 1986. Plagas y enfermedades más comunes de los cítricos en Guatemala. Guatemala, Dirección Técnica de Sanidad Vegetal, Departamento de Transferencia y Protección de Cultivos. p. 4,11.

Vo. 30.



Patualle

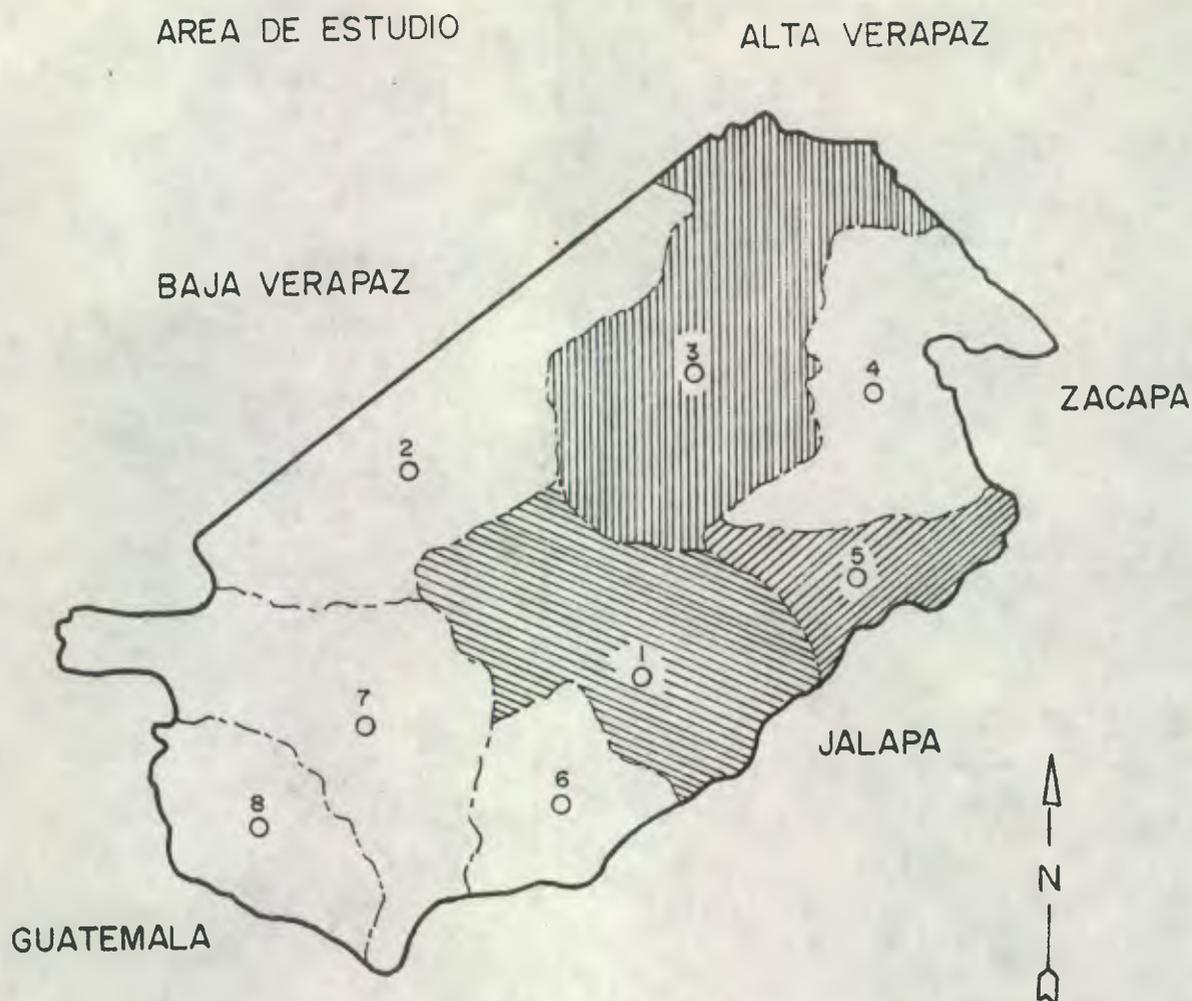
ANEXOS



REFERENCIA: Areas potenciales para el cultivo de cítricos

FUENTE: Centro de Cooperación Internacional Para la Preinversión Agrícola
México - Guatemala.

ANEXO I
REPUBLICA DE GUATEMALA
LOCALIZACION DE AREAS POTENCIALES PARA EL
CULTIVO DE CITRICOS

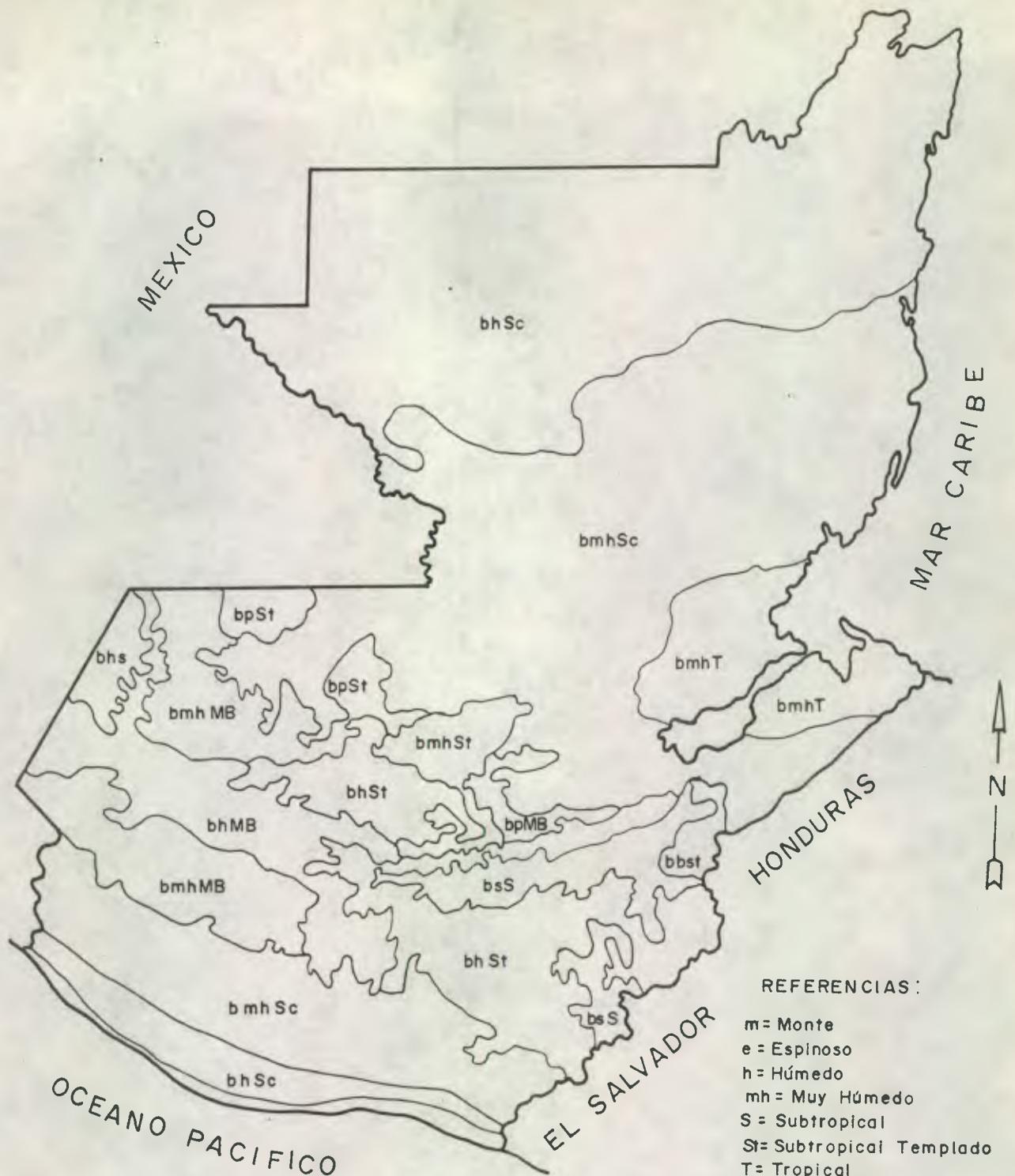


- 1- Guastatoya
- 2- Morazán
- 3- San Agustín Acasaguastlán
- 4- San Cristóbal Acasaguastlán
- 5- El Jicaro
- 6- Sansare
- 7- Sanarate
- 8- San Antonio La Paz

Escala 1: 500,000

FUENTE: Mapa Hipsométrico de la República de Guatemala.

ANEXO 2
MAPA DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO
DIVISION MUNICIPAL DE EL PROGRESO



Escala Aprox. 1 : 2, 750,000

FUENTE : De La Cruz. Holdridge.

ANEXO 3
REPUBLICA DE GUATEMALA
ZONAS DE VIDA VEGETAL

ANEXO 4

BOLETA DE ENCUESTA SOBRE ASPECTOS AGROECONOMICOS DEL CULTIVO DE LIMON CRIOLLO EN LOS MUNICIPIOS DE GUASTATOYA, EL JICARO Y SAN AGUSTIN ACASAGUASTLAN, EN EL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO. 1988.

(BOLETA "A")

1. Información General:

1.1. Estructura familiar:

Nombre del Productor _____

Número de personas: _____ Hombres _____ Mujeres _____

1.2 Localización:

Depto. _____ Mupio. _____ Aldea _____ Caserio _____

1.3 Tenencia de la Tierra: (Mz.)

Propia _____ Arrendada _____ Municipal _____ Otra _____

- Si es arrendada cuanto paga por Mz. al año _____

o por ciclo de cultivo _____

1.4 Usos de la Tierra: (Mz. o Cdas.)

C. Temporales _____ C. Permanentes _____ Bosque _____

No cultivada _____ Limón solo _____ Limon Asoc. _____

2. Información Agronómica:

2.1 Topografía del terreno:

Plano _____ Ondulado _____ Quebrado _____ Ladera _____ Vega _____

2.2 Forma como produce el cultivo:

Solo _____ Asociado _____ Explique _____

2.3 Edad de la plantación: (años)

1-3 _____ 4-6 _____ 7-9 _____ 10-12 _____ 13-15 _____ 16-más _____

- Edad en que la planta empieza a producir _____

2.4 Distancias de siembra: (metros o Vrs.)

Entre surcos _____ Entre plantas _____ No. plantas/Mz. _____

- Si es plantación dispersa: Cantidad de terreno _____

Número total de plantas: _____

Las siembra o salen solas, explique _____

2.5 Otros aspectos agronómicos:

2.5.1 Tamaño de los Hoyos: (Cm.)

Ancho al cuadro _____ profundidad _____

2.5.2 Aplica abono al momento de la siembra: Si _____ No _____ Químico _____

Cant. Natural _____ Cant. Otro _____

2.5.3 Epoca de siembra:

Mes _____ Porque _____

2.5.4 Reproducción:

Semillero _____ Almacigo _____ Siembra directa _____

Compra las plantulas _____

2.5.5 Variedades que siembra o compra _____

2.5.6 Fertiliza: Si _____ No _____ Lbrs/árbol _____

Tipo de fertilizante _____ Fórmula _____

- Fertiliza el limón asociado; Si _____ No _____

- Cuantas libras por árbol _____

2.5.7 Labores culturales: (número y época)

Limpias _____ Meses _____

Podas _____ Meses _____

Fertilización _____ Meses _____

Riegos al mes _____ Meses _____

2.5.8 Presencia de insectos; Si _____ No _____

Daño que causa _____

En que parte de la planta _____

Control _____

2.5.9 Presencia de enfermedad; Si _____ No _____

Daño que causa _____

En que parte de la planta _____

Control _____

2.6 Producción agrícola: (qq.)

Total terreno _____ Por manzana _____ Frutos/árbol _____

- Meses de menor producción _____

- Meses de mayor producción _____

- Observaciones: _____

2.7 Comercialización de la producción: (qq. y precio)

Venta directa _____ Q./U _____ Intermediario _____ Q./U _____

Transportista _____ Q./U _____ Industrias _____ Q./U _____

Mercado Terminal _____ Q./U _____

2.7.1 Lugares de venta: (quintales)

Parcela _____ Lugares vecinos _____ Capital _____

Otros _____

2.7.2 Almacenamiento _____

2.7.3 Empaque _____

2.7.4 Transporte: Propio _____ Particular _____ Precio del flete por unidad de medida en Q. _____

- Si es propio cuanto **gasta en gasolina** o diesel _____

2.7.5 Clasifica el producto _____ Tipo o Factor _____

- Le exigen calidad en el producto _____

2.8 Fuerza de Trabajo:

2.8.1 Trabajadores permanentes _____ Q./mes _____

2.8.2 Valor del jornal: Recibido Q. _____ Pagado Q. _____

2.8.3 Número de personas en la limpia: Fam. _____ Contrat. _____

2.8.4 Número de personas en la fertil: Fam. _____ Contrat. _____

2.8.5 Número de personas en el riego: Fam. _____ Contrat. _____

2.8.6 Número de personas en la cosecha: Fam. _____ Contrat. _____

2.8.7 Cuantos meses trabaja al año _____

2.8.8 Cuantos jornales compra al año _____

2.8.9 Qué otra actividad realiza además de la agricultura _____

2.9 Ingresos por el proceso productivo:

2.9.1 Ingreso promedio mensual familiar _____

2.9.2 Otros ingresos _____

2.10 Otras informaciones:

2.10.1 Existe alguna organización de productores _____

Tipo de organización _____

2.10.2 Organización de Comercialización _____

2.10.3 Cree que debería fomentarse el cultivo _____ lo haría usted _____

ANEXO 5

BOLETA DE ENCUESTA PARA TRANSPORTISTAS O INTERMEDIARIOS DE LIMÓN CRIOLLO
EN LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO. 1988.

(BOLETA "B")

I. Datos Generales:

- 1.1 Nombre _____
1.2 Lugar de Residencia _____
1.3 Vehículo que utiliza: Pick-Up _____ Camión _____ Camioneta _____
Otro _____ Explique _____ Propio _____ Arrendado _____

II. Acopio de los Productores:

- 2.1 Compra en la aldea; Si _____ No _____
2.2 En otros lugares; Si _____ No _____ a que distancia del centro
de acopio _____
2.3 Número de productores a los que compra el limón _____
2.4 Cantidad de quintales que compra/viaje _____
2.5 Costo por unidad: Quintal _____ Millar _____
2.6 Compra el limón sin clasificar; Si _____ No _____ si es clasifi-
cado indique el tipo o factor de clasificación y el grado de madu-
rez _____
2.7 Hace otra clasificación para la venta; Si _____ No _____
tipo o factor de la clasificación _____

III. Transporte:

- 3.1 Forma en que transporta el limón al lugar de venta _____
3.2 Indique el costo de transporte hasta el lugar de venta _____
3.3 Tiene pérdidas durante el transporte; Si _____ No _____ Tipo de pérdidas
Causas _____

IV. Almacenamiento:

- 4.1 Almacena el producto durante algún tiempo; Si _____ No _____
Si almacena, por cuanto tiempo _____
Si no almacena porqué? _____

V. Lugares de Venta de El Limón:

- 5.1 En el Departamento (El Progreso)
- A otro intermediario; Si _____ No _____ lugares _____

- En mercados; Si _____ No _____ Lugares _____
- 5.2 En Guatemala (Capital)
 - A otro intermediario; Si _____ No _____
 - Mercado de la Terminal; Si _____ No _____
 - Otros mercados; Si _____ No _____ Zonas _____
 - Supermercados; Si _____ No _____ Cuales _____
 - Droguerías; Si _____ No _____ Cuales _____
 - Industrias; Si _____ No _____ Cuales _____
 - Centros Naturistas; Si _____ No _____
 - Al consumidor final; Si _____ No _____ lugar _____
- 5.3 En otros departamentos; Si _____ No _____ Cuales _____
- 5.4 En el exterior; Si _____ No _____ Países _____

VI. Clase de Venta:

- 6.1 A mayorista: Cantidad (qq.) _____ Precio _____
- 6.2 A minoristas: Cantidad (qq.) _____ Precio _____
- 6.3 A Industrias: Cantidad (qq.) _____ Precio _____

VII. Forma en que vende el limón:

- 7.1 Desde el vehículo; Si _____ No _____ porqué _____
- 7.2 Entrega en algún puesto; Si _____ No _____
- 7.3 Paga algún local; Si _____ No _____ Si paga local cuanto por el alquiler mensual _____
- 7.4 Otra forma de hacer la venta _____
- 7.5 Pérdidas durante las ventas; Si _____ No _____ Cantidad _____
- Indique las causas de las pérdidas _____

VIII. Financiamiento:

- 8.1 Trabaja con capital propio; Si _____ No _____
- 8.2 Recibe financiamiento o crédito para comercializar el producto; Si _____ No _____ de quienes _____
- Paga algun interés; Si _____ No _____ porcentaje _____

ANEXO 6

BOLETA DE ENCUESTA PARA LA INDUSTRIALIZACION DEL LIMON EN EL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO, EN LA CAPITAL O EN OTROS LUGARES.

(BOLETA "C")

1. Datos Generales:

1.1 Compra del producto:

1.1.1 Lugar de procedencia _____

1.1.2 Calidad del producto _____

1.1.3 Canal de comercialización:

Propia empresa _____ Productor directo _____

Intermediario _____ Otras formas _____

1.1.4 Volumen de compra (quintales)

Semanal _____ Quincenal _____ mensual _____ anual _____

Capacidad de compra anual _____

1.1.5 Clasifica el producto: Si _____ No _____

Por tamaño _____ Por grado de madurez _____

1.1.6 Precio de compra por quintal: (Q.)

En la parcela _____ En la planta _____ En la capital _____

En otros lugares _____

Observaciones: _____

1.2 Almacenamiento del producto:

1.2.1 Almacena: Si _____ No _____ Tiempo _____

Observaciones: _____

1.3 Proceso de secamiento: (deshidratación)

1.3.1. En patio _____ Campo libre _____ En secadora _____

Cuantos quintales _____

Observaciones: _____

Lava el producto: Si _____ No _____

1.3.2 Le da algún tratamiento al producto, explique: _____

1.3.3 Número de días al sol _____ En secadora _____
Otra forma _____

1.3.4 Realiza clasificación final, explique: _____

1.4 Proceso de envasado:

Limón entero bolsas de _____

Limón desmenuzado bolsas de _____

Limón en polvo bolsas de _____

Otra forma _____

1.5 Extracción de aceite:

1.5.1 Proceso, explique _____

1.5.2 Le da algún tratamiento al producto, explique _____

1.5.3 Cantidad de producto por unidad de medida (litro, galón, etc.) _____

1.5.4 Envasado: _____

1.6 Otros usos en: Droguerías, centros naturistas, etc., explique: _____

ANEXO 7. Costo de producción por manzana del cultivo de Limón
Criollo para el año 1988.

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Valor Uni- tario Q.	Valor Total Q
Costos Directos				
1. Arrendamiento	mz	1	350.0	350.0
2. Labores cultura- res:				
-Limpia y/o pla- teo (4)	jornal	16	5.0	80.0
-Poda	jornal	2	5.0	10.0
-Aplicación insumos	jornal	6	5.0	30.0
-Riego (24) 6 meses	jornal	24	5.0	120.0
3. Cosecha				
-Corte y pepe- nado	quintal	207	2.5	517.5
4. Insumos				
-Fertilizantes	quintal	6	38.0	228.0
-Insecticidas	quintal	1	85.0	85.0
-Cal	quintal	2	16.0	32.0
-Diesel	galon	60	1.7	102.0
Total Costos Directos:				<u>1,554.5</u>
Costos Indirectos				
5. Administración	10% anual			155.4
6. Interés	8% anual			124.4
7. Imprevistos	5% anual			77.7
Total Costos Indirectos				<u>357.5</u>
Costo Total				1,912.0
				=====

FUENTE: Investigación de campo y cálculos del autor, 1989.

ANEXO 8. Análisis de rentabilidad para el cultivo de Limón Criollo en el estrato de cultivo limpio (solo), con la producción y los precios promedio correspondientes al año 1988

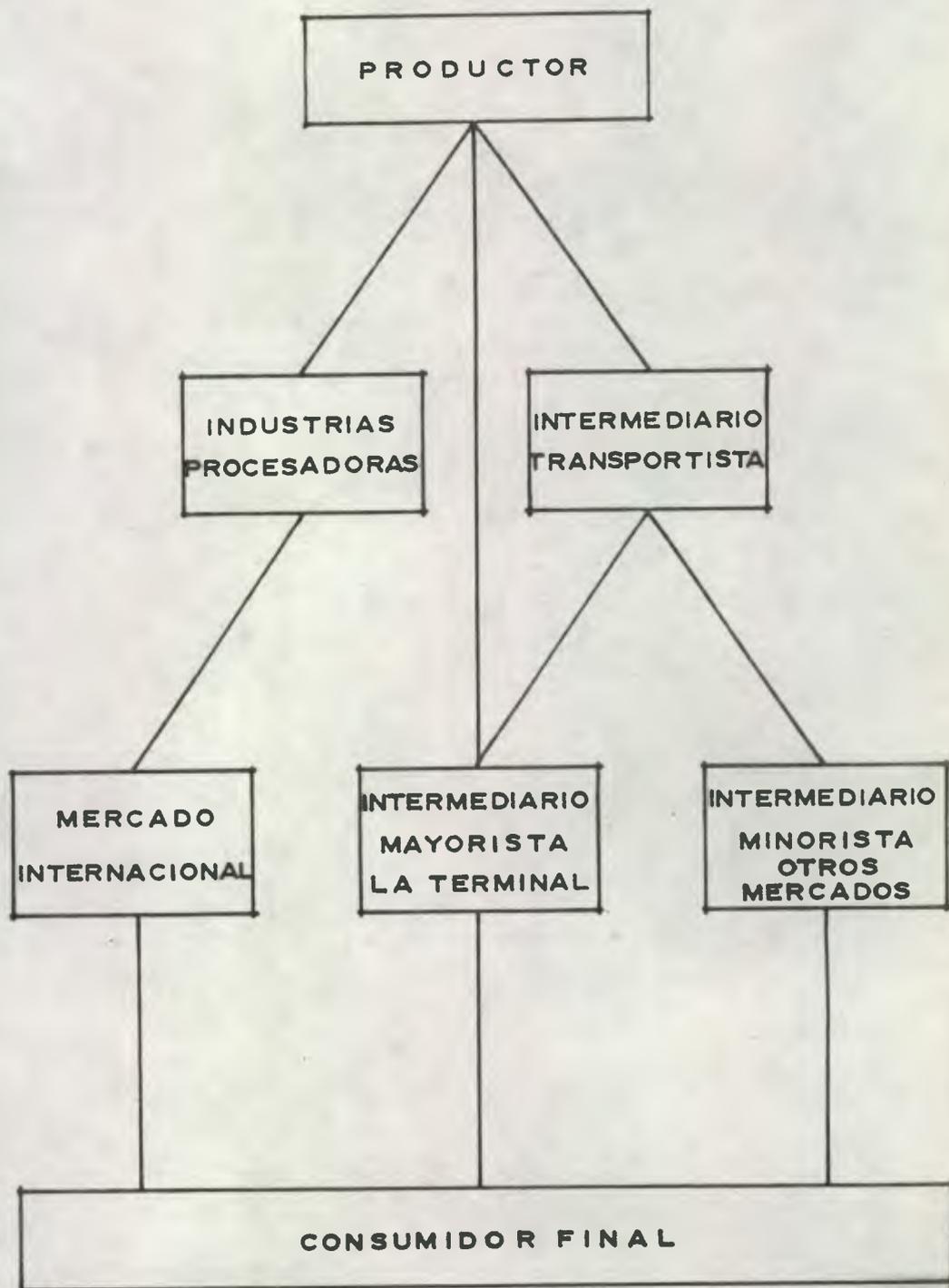
Estrato	Superficie cultivada ha	Rendimiento promedio ton/ha	Producción total ton	Costo por ha ha	Costo total Q	Precio promedio por unidad ton	Valor bruto de la prod Q	Valor neto de la prod Q	Valor neto por ha Q.	Rentabilidad %
Total	14.74	13.47	198.54	2736.5	40336.0		58396.5	18060.5	1225.3	44.8
Cultivo solo	14.74	13.47	157.49	2736.5	40336.0	198.4*	31246.0			
			41.05			661.4**	27150.5			

* Precio promedio, período marzo a octubre de 1988.

** Precio promedio, período noviembre 88 a enero 1989.

FUENTE: Investigación de campo del autor, 1989.

CANALES DE COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO



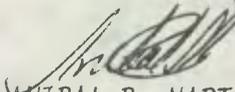


FACULTAD DE AGRONOMIA
GUATEMALA, C. A.

8 - V - 1989

"IMPRIMASE"




ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
DECANO