

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



"Aspectos Agronómicos e Industriales del Guayabo
(*Psidium Guajaba*)."

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
CON ORIENTACION EN EXTENSION AGRICOLA
P R E S E N T A

ANA HERMINIA ORTEGA GIRALDEZ

GUADALAJARA, JAL. 1982.

15775/029922
A 734
ep.1

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 30 de Enero 1982

C. **ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI**
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

ANA HUMBERTA CORTES GIRALES Titulada:

" ASPECTOS AGRONOMICOS E INDUSTRIALES DEL GUAYABO: (Psidium Guajaba) ".

Damos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

DIRECTOR



ING. LORENZO MARTINEZ CORDERO

ASESOR

ASESOR



ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ



ING. CARLOS MANUEL DURAN MARTINEZ

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CON RESPETO Y GRATITUD.

A LA ESCUELA DE AGRICULTURA
A LA QUE DEBO MI FORMACION PROFESIONAL

A MIS MAESTROS
CON ADMIRACION Y RESPETO.

A MIS QUERIDOS PADRES. Tomasa y Ovidio,
CON CARINO Y AGRADECIMIENTO, POR HABERME FORJADO, SIN
IMPORTARLES LOS SACRIFICIOS NECESARIOS PARA LOGRARME.

A MI MADRE . Ana
CON RESPETO Y AFECTO POR SU MOTIVACION Y
ESFUERZO A MI SUPERACION.

A MI HERMANO. Ovidio Oscar.
QUE CON CARINO Y ESFUERZOS, LOGRA VER MI META REALIZADA.

CON CARINO A MIS TIOS. Armando y Jorge.
POR LA CONFIANZA Y AYUDA QUE DE ELLOS FUI
OBJETO A LOS LARGO DE MIS ESTUDIOS.

A LUIS.

CON TODO MI CARINO, POR SU TOTAL

APOYO Y COMPRENSION;

POR SER PARTE DE MIS REALIZACIONES.

A MI DIRECTOR Y ASESORES DE TESIS.

ING. LORENZO MARTINEZ CORDERO.

ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ.

ING. CARLOS MANUEL DURAN MARTINEZ.

POR LA AYUDA Y CONSEJOS QUE ME DIERON.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

POR SU ALIENTO, CONFIANZA Y ESTIMACION

QUE LOGRARON QUE MI EXISTENCIA SEA

INTERESANTE.

I N D I C E

| | Pág. |
|--|------|
| CAPITULO I | |
| INTRODUCCION | 7 |
| CAPITULO II | |
| OBJETIVO | 10 |
| CAPITULO III | |
| CULTIVO DEL GUAYABO | 12 |
| a) Clasificación Botánica. | 12 |
| b) Descripción Botánica. | 15 |
| c) El Medio Ecológico para el Guayabo. | 18 |
| 1.- Ecología. | 19 |
| 2.- Ecosistema. | 20 |
| a) Ecosistema del cultivo del Guayabo | 22 |
| d) Suelos. | 23 |
| e) Trazo de huertas. | 23 |
| f) Valor nutritivo del Guayabo. | 26 |
| g) Epoca de siembra. | 28 |
| h) Propagación. | 28 |
| i) Riego. | 32 |
| j) Prácticas culturales. | 32 |
| 1) Poda. | 32 |
| 2) Calmeo. | 37 |
| 3) Ampliación del cajete. | 38 |
| 4) Pica. | 38 |
| 5) Estercolado. | 39 |

| | |
|---|----|
| k) Fertilización. | 39 |
| l) Control de malas hierbas. | 40 |
| m) Control de heladas. | 40 |
| n) Efecto de fitohormonas en el guayabo. | 41 |

CAPITULO IV

| | |
|-------------------------------|----|
| COSECHA. | 45 |
| a) Corte. | 46 |
| b) Empaque. | 46 |
| c) Defensa del producto. | 47 |
| d) Precio y comercialización. | 47 |

CAPITULO V

| | |
|--|----|
| PLAGAS Y ENFERMEDADES. | |
| a) Principales enfermedades del Guayabo. | 50 |
| b) Principales plagas del guayabo. | 53 |

CAPITULO VI

| | |
|---|----|
| INDUSTRIALIZACION DE LA GUAYABA. | |
| a) La conservación de alimentos. | 60 |
| b) La influencia de esta Industria sobre la Producción Agrícola. | 62 |
| c) Enlatados. | 63 |
| d) Enlatados de fruta. | 64 |
| e) Industrialización de la guayaba. | 65 |
| 1.- Fruta en almibar. | 65 |
| 2.- Obtención de pulpa natural. | 66 |

f) Elaboración de conservas de fruta a nivel familiar. 67

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 72

BIBLIOGRAFIA. 76

CAPITULO I

INTRODUCCION.

El cultivo del guayabo *psidium Guajaba*, es muy popular en todos los países de clima tropical a templado, rango climático dentro del cual queda comprendido México.

Su origen es indígena de la América Central, se encuentra desde México al Brasil. Pertenece por tanto a la zona intertropical, pero también se extiende más al norte. Se cultiva con éxito en Argelia, Francia, Italia y en bastantes localidades españolas.

De pocos años a la fecha se ha podido disponer en nuestro medio de variedades mejoradas para evitar productos de mala calidad, que repercute de una manera elevada en la buena producción.

Al igual que en México, en muchos otros países es un cultivo de importancia económica. Su jugo, rico en vitamina C se usa para preparar bebidas, helados, etc., además de su fruto se pueden obtener delicados subproductos. Se ha detectado así mismo, la alta redituabilidad de estos cultivos, trayendo consecuentemente mejores medios de vida para nuestra gente de campo.

Por la facilidad del cultivo, por la rapidez y abundancia de la fructificación, por la buena calidad de sus frutos, aunque este no sea extraordinario, merece, sin

embargo, figurar en todas las mesas y el guayabo se generaliza en toda la cuenca mediterránea y gran parte de América Latina.

Se trata de un cultivo donde hay fuente de trabajo durante todo el año, debido a su forma de cultivo calculando superficialmente que cada hectárea da ocupación a 2 personas por lo cual se puede considerar responsable a la fuente de trabajo de 14,000 familias.

Entre los estados productores de guayaba figuran los siguientes:

| Estado | Sup. has. | Prod. /ton. | Prom. Kg/ha. |
|----------------|-----------|-------------|--------------|
| Aguascalientes | 3,920 | 47,400 | 12,019 |
| Zacatecas. | 2,000 | 33,000 | 14,030 |
| Veracruz. | 1,125 | 18,000 | 16,000 |
| Guerrero. | 820 | 9,840 | 12,000 |
| Jalisco. | 720 | 8,600 | 11,940 |
| Nayarit. | 400 | 1,200 | 3,000 |
| Oaxaca | 350 | 4,050 | 11,571 |

Datos reportados por el Plan Nacional Agrícola, Ganadero y Forestal de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, etapa 1969-1970.

Como profesionales de la agronomía tenemos la obligación moral de incrementar la producción en la misma superficie de trabajo, y al utilizar este recurso en forma específica siempre existen algunos inconvenientes que en vez de remediar permanentemente este problema,

suscita otros nuevos. Tal es la Ley del Progreso, a la que no es la excepción el cultivo del guayabo, y en este caso tenemos que considerar todos los factores internos y externos para poder dar una solución a cada uno de los problemas específicos que presenta el cultivo. El presente trabajo no dará una solución definitiva, pero sí espero contribuir al progreso de este cultivo.

CAPITULO 11

OBJETIVO

Las experiencias han demostrado que, especialmente en el cultivo del guayabo, en todos los países las fluctuaciones de rendimiento físicos son extraordinariamente grandes. Nada raro son los rendimientos de 45 toneladas de guayabo en un año en una sola región, tratando de elevar esta suma ya que se utilizan para consumo directo y para la industrialización de la misma. En la industria el guayabo es procesado para la elaboración de cajetas, jugos, refrescos y se le ha dado mucha importancia debido a su alto contenido en vitamina C. Todo el proceso se dará a conocer en el desarrollo de este trabajo, así como también la práctica de nuevas técnicas con el fin de mejorar los rendimientos y su aprovechamiento, sobre todo en interés del pequeño cultivador. Las labores culturales del suelo y la fertilización son entre otros, los factores esenciales para la obtención de mayores y más seguros rendimientos.

Se ha detectado así mismo, la alta reutilización de estos cultivos, trayendo consecuentemente mejores medios de vida para nuestra gente de campo.

Conocido es que una determinada fruta requiere de un gran número de condiciones óptimas para su desarrollo y

producción, éstas condiciones o elementos son los que nos indican las áreas en las cuales se puede llevar a cabo explotaciones frutícolas con todo éxito.

A pesar de que mediante las siguientes explicaciones se tratarán de impartir consejos e indicaciones al cultivar el guayabo, deberá entenderse que en este trabajo se resumirán y facilitarán algunas experiencias nuevas de los diferentes estados. Tal intercambio de experiencias posiblemente podrá estimular al cultivador, al extensionista agrícola o al investigador, mediante empleo comparativo con otras regiones, al aprovechamiento de las mismas en forma adaptable a sus condiciones locales. Las zonas aprovechables para el cultivo en la República Mexicana, comprende los estados de Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Oaxaca, Veracruz, Chiapas y Sinaloa. Las zonas productoras de este cultivo en México, se encuentran perfectamente bien identificadas, mismas que aún en la actualidad nos ofrecen grandes perspectivas de expansión para abastecer no sólo nuestro mercado sino a otros grandes consumidores como el de nuestro país vecino del Norte.

CAPITULO III

EL CULTIVO DEL GUAYABO.

a) Clasificación Botánica.

| | |
|--------------|-----------------------------|
| N.V: | Guayaba común. |
| N.C: | Psidium Guajaba. |
| Reyno: | Vegetal. |
| División: | Embriophyta Siphonogama. |
| Subdivisión: | Angiosperma. |
| Clase: | Dicotyledoneas. |
| Subclase: | Coripétalas. |
| Orden: | Myrtales. |
| Familia: | Myrtaceae. |
| Tribu: | Myrteas. |
| Genero: | Psidium. |
| Especies: | Guajava, Molle, Sartrianum. |

DESCRIPCION DE ALGUNOS DE LOS TERMINOS EMPLEADOS EN LA
CLASIFICACION ANTERIOR.

Subclase Coripétalas.

Se caracterizan por sus flores desnudas (sólo con órganos sexuales, sin perianto) o de perianto sencillo (de un solo verticilio) o, cuando el perianto llega a ser doble, de pétalos libres entre sí, reciben el nombre de:

Dialipétalas.- Con perianto doble, diferenciado en cáliz y corola; ésta, a menudo, vistosa, frecuentemente producen néctar; y en consecuencia por lo regular, son entomogamas.

Uno de los principales órdenes de las dialipétalas que vamos a tratar es el siguiente:

Orden Myrtales.

Tienen flores hermafroditas, con cáliz y corola bien diferenciados, actinomorfas, tetrámeras o con menor frecuencia, pentámeras; estambres a menudo, numerosos y gineceo de varios carpelos, soldados en un solo ovario, - las más veces infero. Generalmente árboles.

Familia Myrtaceae.

Con el mirto (*myrtus communis*), de los países mediterráneos y numerosas especies de eucaliptos (*eucalyptus glóbulus*, etc.), propios de Australia y cultivados en todo el orbe; el clavo de especie (*caryophyllus aromáticus*), el guayabo (*psidium guayava*), la jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba*), etc.

ESPECIES.

Psidium Sartorianum. Se localiza en los estados de Jalisco, Oaxaca y Veracruz.

Psidium Derstedianum. Se localiza en los estados de Jalisco, Chiapas y Veracruz; conocido como guayabo del venado.

Psidium Friedrishtalianum. - Se localiza en el estado de Oaxaca.

Psidium Molle. - Se localiza en los estados de Sinaloa, Veracruz, Jalisco y Aguascalientes.

Psidium Guajava. - Se localiza en forma espontánea y se multiplica de manera silvestre en las Antillas y en el Brasil.

Psidium Peryferum. - Sus nombres vulgares son guayabo del Perú, o peral de las Indias. Este guayabo tiene el fruto alargado, en forma de pera, frecuentemente aislado, con pulpa blanca o ligeramente rosada. Los ramitos son tetrágonos; las hojas elípticas y agudas, con nervios prominentes y bellosos-pubescentes en la cara inferior.

Psidium Pomiferum. - Se le llama vulgarmente guayabo Brasileño, guayabo de Cuba, guayabo cotorreo, manzana de las Indias. Tienen los frutos redondeados, ovoidales, asociados por pares o alternados, con punta de color rojo vinoso, ligeramente perfumada de un olor sui generis que recuerda al de la fresa. El tronco es recto y puede alcanzar la altura de 5 a 6 mts., el diámetro de 20 cms. tiene la corteza lisa, delgada, muy adherente, pero que se destaca fácilmente en la madera cortada y seca. Las flores son blancas o ligeramente rosadas, axilares con el cáliz adherente al ovario, con muchos es-

tambres y más o menos de suave olor.

El fruto es una baya amarillenta, muy clorosa, aproximadamente del tamaño de un limón, coronado por el cáliz.

Psidium Littorale (*cattleyanum*), - También se le llama guayabo de Cattley, guayabo purpúreo, guayabo de la China. Se le conoce con el nombre de Arazá. Es un arbusto muy rústico de copa abundante. Los frutos son de color rojo algo oscuro, de la forma y tamaño de una cereza, con pulpa rojo púrpura, de sabor a ciruela. Las hojas son persistentes, semejantes a las del durazno, pero algo más grandes y duras, se multiplica fácilmente por estaca. La planta tiene un bello aspecto y puede utilizarse también para la hornamentación en los jardines.

b) Descripción Botánica.

Los guayabos pertenece a la familia de las mirtáceas. se conocen 15 géneros y unas cien especies, pues pertenecen a los eucaliptus. Los frutales son arbustos que pueden alcanzar hasta seis metros de alto en la zona de su origen, pero en zonas menos cálidas no pasan de tres meses tomando una forma arbustiva de copa abundante, con ramas divergentes.

Tiene el tronco generalmente torcido (característica de las mirtáceas), con un diámetro de 10 u 30 cms., corteza lisa, tersa, escamosa y desprendible; de color verde

so o café rojizo, la corona del árbol es delgada, irregular y ampliamente extendida.

La raíz es típica produciendo raíces secundarias desarrollándose más que la principal, puesto que ésta parece atrofiarse. Las raíces secundarias crecen en forma horizontal y superficialmente, pudiendo incluir estas características en la constitución física y química del suelo. Las ramas jóvenes portan a las angostas en los cuatro lados al principio, convirtiéndose en tetragonas de color verde amarillento con frecuencia de color rojo oscuro y cubiertas densamente de pelusilla fina de color blancusco, más tarde adquiere su color café negrusco; las ramas más viejas son de color café rojizo claro, opacas y lisas con lenticelas diseminadas y la corteza desprendiéndose en escamas delgadas.

Las hojas son entrecruzadas o dísticas hacia el ápice de las ramitas, de peciolo corto, ovadas o elípticas, oblongas, la base obtusa, redondeada o subcodada, el ápice obtuso y obtusamente acuminado, recortado o puntiagudo, entero con orillas delgadas transparentes, coriáceo, cubierto densamente con pelos finos suaves de color blanco cuando jóvenes, después de color verde oscuro; con frecuencia finamente puntado por el haz, opaco en ambos lados; de 5 a 15 cms. de largo y 3 a 6.5 cms. de ancho; tiene de 10 a 25 nervaduras que son hendidas por el haz y prominentes por el envez, de color amarillo verdoso y se arquean cerca del margen, el peciolo es semirredondo, de co

lor verde amarillento y con frecuencia teñido de violeta o café cubierto densamente con pubescencia fina de 0.3 a 1.5 cm. de largo.

Las flores solitarias, geminadas o ternadas, crecen en la axila de las hojas, o se encuentran en cimas cortas de 2 a 3 flores, rara vez terminales; el pedicelo es redondeado de color verde amarillento cubierto densamente con una pubescencia corta y tiene de 2 a 4 cms. de largo. el tubo del caliz es turbinado y algunas veces oboide no se produce más allá del ovario de color verde amarillento con pelusa corta y densa por dentro y persistente; los 4 o 5 pétalos son ovalados, blancos y cubiertos con pubescencias densamente apretadas en ambas superficies, de 1.5 a 2 cms. de largo y más o menos olorosas; los estambres están insertados en hileras alrededor del disco y son de 1.5 a 1 cm. de largo, los filamentos son blancos y las anteras son ovoides de color amarillo claro, el estilo es filiforme, liso de color verde amarillento y de 1.2 a 1.4 cms. de largo.

El fruto es una baya amarillenta o roja, muy olorosa, ovoide o piriforme ligera u obtusamente con 5 a 10 lados con 5 a 10 surcos longitudinales poco profundos coronados por el disco del caliz y el limbo; son de color amarillo verdoso en su exterior o de color amarillo claro en su plena madurez, averrugados o lisos, punteados densamente, brillantes, de 5 a 10 cms. de largo y 5 a 7 cm. de ancho; la piel o epicarpio muy delgada; la pulpa es -

jugosa, de consistencia gomosa y succulenta; con un sabor dulce muy agradable, notoriamente amizclado; muy aromático despidiendo un olor agradable penetrante y persistente. La semilla son numerosas de 250 o más semillas por fruto muy apretadas entre sí, pequeñas, óseas, reniformes o forma arrañada, con una coloración amarillo claro o amarillo cafésoso, de 0.3 a 0.5 cms. de largo por 0.2 a 0.3 cms. de diámetro, de tegumento endurecido y embrión encorvado provisto de una raicilla muy larga; conserva bien su poder germinativo y no se altera al atravesar el tubo digestivo de las aves y otros animales lo que explica la fácil difusión de este fruto.

Este fruto tiene tendencia a producir retoño en las raíces cercanas a la base del tronco; son cuadrangulares en cada ángulo tienen una pequeña cresta.

c) El medio para el guayabo.

Los huertos comerciales del guayabo, han tenido el mayor éxito cuando se encuentran en regiones con inviernos benignos (libres de heladas), primavera caliente, vientos moderados y la época de lluvia que esté bien distribuida soporta alturas de menos de 1,000 hasta 2,000 mts. siempre y cuando las condiciones climatológicas sean las antes mencionadas.

I.- ECOLOGIA

Un organismo no puede concebirse totalmente aislado de otros ó del medio ambiente que lo rodea. No en vano, un ser vivo es un sistema abierto que mantiene continuo intercambio con el exterior sin los cuales no podría sobrevivir.

Imaginemos la semilla de un arbusto que llega al suelo; puede haber caído simplemente de la rama donde crecía el fruto de que procede, pero igualmente puede haber sido transportada por el viento o por algún animal. La germinación de esta semilla vendrá determinada, no sólo por factores intrínsecos a ella (vitalidad, grado de madurez etc.), sino también por la humedad y la temperatura del punto donde haya caído (condicionada por las características climáticas del lugar, como la pluviosidad, el régimen térmico, etc.), y por las condiciones de textura, estructura y disponibilidad de los elementos nutritivos de el propio suelo. Una vez que ha germinado la semilla, su raicilla se hincará en el suelo y empezará a absorber agua y elementos minerales, mientras las primeras hojas le permitirán captar el oxígeno necesario para la respiración y la energía luminosa y el anhídrido carbónico imprescindible para la biosíntesis de los hidratos de carbono. Si ha germinado en el interior de un bosque, sólo prosperará si se trata de una planta de sombra propia de sotobosque, pero si es heliófila y propia, por tanto, de un

tipo de vegetación más abierto, no conseguirá sobrevivir, ni que decir tiene que la supervivencia de nuestra plántu la está condicionada también a no ser devorada o pisoteada por algún animal, ni víctima de algún parásito. Alcanzada la madurez, para reproducirse necesitará intercambiar polen con otras plantas de su misma especie, por medio de cierto animales (insectos principalmente) o el viento. Fecundada la flor y madurando el fruto, dispersará sus se millas como hicieron sus progenitores.

Entre las ramas de arbusto pueden vivir algunos animales (aves, insectos) y éstos mismos, u otros, pueden alimentar se con los frutos, las semillas, las hojas y la corteza - que forman parte de aquel. Llegando al fin de su ciclo - vital, los organismos que encuentran su alimento en la ma dera muerta (pequeños hongos) darán cuenta de la mayor - parte de las materias que lo constituyen y el resto será descompuesto por las bacterias del suelo y se integrará - el complejo orgánico de ésta hasta su total mineralización, lo que le permitirá reintegrarse al ciclo de los elementos minerales del suelo y ser aprovechado por las raíces de - estos vegetales.

A todo lo largo de su vida, e incluso después de su muerte, el arbusto ha estado en constante y permanente intercambio: ha recibido luz y calor del sol, sombra de los ár boles bajo los cuales vivía, agua y elementos minerales -

del suelo, oxígeno y anhídrido carbónico del aire, polen de otras plantas de su especie; incluso, una vez muerto, ha devuelto al suelo buena parte de los minerales que de él había extraído, ejemplo como éste podrían multiplicarse hasta el infinito con todas y cada una de las especies del bosque, ó con las de un matorral, una laguna o un campo cultivado.

2.- ECOSISTEMAS.

Un bosque, una laguna, un prado, incluso un campo cultivado o de cultivo, son algo más que la suma de los organismos que viven en ellos y de su soporte físico. Entre los distintos organismos, y entre éstos, y el medio físico que los rodea, se teje una compleja red de interacciones. Sobre un biotipo constituido por el suelo (en los casos del bosque, del prado o del campo de cultivo) o por una masa de agua (en el de la laguna) y por todo un conjunto de factores fisicoquímicos del suelo, del agua ó de la atmósfera (temperatura, pluviosidad, iluminación, concentración de determinados iones en el agua ó en el suelo, textura y estructura de éste, etc.), se implanta una biocenosis, constituida por un conjunto de numerosos organismos de diversas especies en continua interacción entre sí y con elementos del biotipo. Los sistemas complejos formados por un biotipo y una biocenosis definida y suficientemente homogénea son designados con el nombre de Ecosistema y constituyen el objeto del estudio de la Ecología.

a) Ecosistema del cultivo del guayabo.

El cultivo del guayabo es uno de los más rústicos en cuanto a las necesidades agrícolas y prácticas de cultivo - agronómicas por lo que a éste cultivo lo podemos encontrar en cualquier tipo de ecosistemas, aunque tiene una preferencia y se adapta mejor a microclimas de tipo tropical y subtropical y preferentemente a los climas secos y con una temperatura que oscila entre los 16-24° C que es donde se ha visto tiene su mejor producción.

Donde se encuentra éste cultivo va a predominar su ecosistema en forma general de plantas arbustivas achaparradas características del microclima, plantas de tipo desértico del tipo de las cactáceas y gran variedad de gramíneas además de algunas plantas epífitas, líquenes, etc.

d) Suelos.

Puede desarrollarse en gran número de suelos en los cuales la topografía del perfil, textura, drenaje, acumulación de materia orgánica y demás características, inherentes, son variables. El guayabo puede adaptarse a suelos con un pH que varía de 4.5 a 8.2, se le fertiliza en forma apropiada. No debe pensarse que únicamente el suelo es el que interviene en los procesos de formación de la fruta, ya que es indudable que el factor temperatura es determinante en la aceleración de la maduración de la fruta, por lo tanto puede ser más aceptable concederle al suelo la influencia sobre la consistencia y sabor, y a la temperatura sobre la aceleración de la maduración. El guayabo es un poco exigente en el suelo; puede crecer en cualquier parte, pero si el terreno es suelto con buena cantidad de materia orgánica aprovechable y de textura arena arcillosa, las cosechas serán más abundantes y el árbol se defenderá mejor de las plagas y enfermedades. El guayabo crece también en los suelos ácidos, en los neutros y en los alcalinos, propiedad que los hace más rústicos y más adaptables a condiciones diferentes regionales. El guayabo sufre con las heladas. Prefiere un clima cálido con lluvias moderadas.

e) Trazo de huertos.

Trazo a Marco Real.- En el trazo a Marco Real, los árboles están dispuestos en cuadros equiláteros y cada planta ocu-

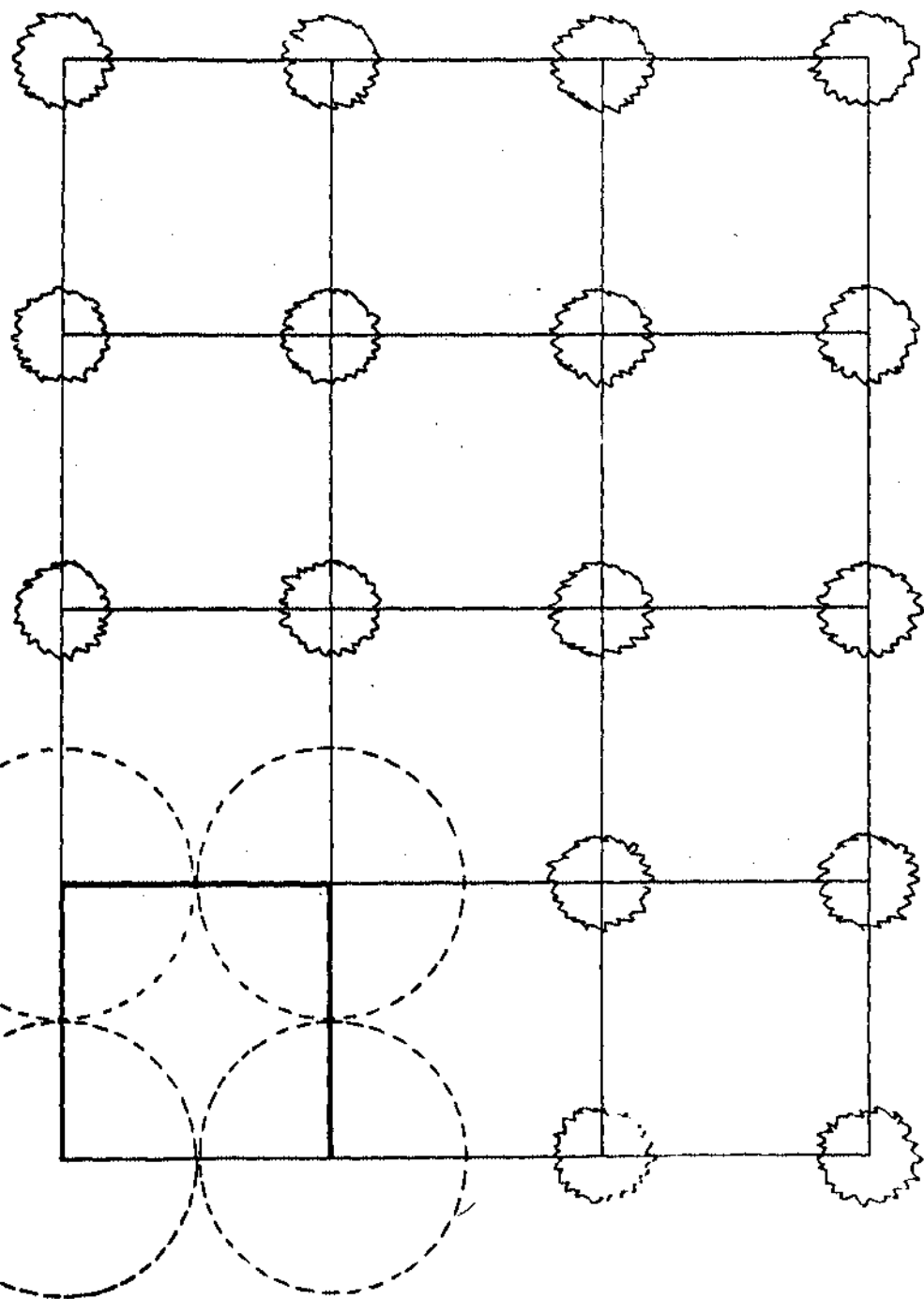
en uno de los ángulos del cuadrado.

Para hacer el trazo se utilizarán una escuadra de campo, estacas, cordel y cinta métrica; sobre el lado del terreno que presenta mayor longitud, se establece la línea básica, la cual, por ser la primera línea de siembra no puede estar sobre el lindero, sino a unos 4 o 5 mts. de él.

Medida esta distancia, la escuadra de campo se aplica al terreno de manera que permita seguir una línea recta perfectamente hasta el extremo en que termina; con el cordel, atado a una varilla en que se coloca una señal que se vea, y la escuadra de campo, se puede tender una línea perfectamente recta; en el sitio donde se coloca la escuadra y en el extremo en que se puso la varilla, son situadas estacas fácilmente visibles.

Con la misma escuadra y desde el punto en que se colocan las estacas antes mencionadas, se determinan las líneas laterales, las cuales formarán un ángulo recto con la línea base. Sobre el cordel, perfectamente extendido entre las dos estacas que configuran uno de los lados del marco de plantación se determina, con la cinta métrica, el sitio exacto en que se inicia cada una de las líneas; la distancia en el guayabo serán de 6 mts. en cada uno de los puntos localizados se colocará una estaca, hasta que se haya realizado el trabajo por los cuatro lados.

En los terrenos de forma irregular, el trabajo será comple



TRAZO A MARCO REAL

tado de la misma manera, si es posible utilizar como línea base una de las del cuadro; pero si las líneas del primer cuadro no pueden ser continuadas, se hará un nuevo trazo en igual forma.

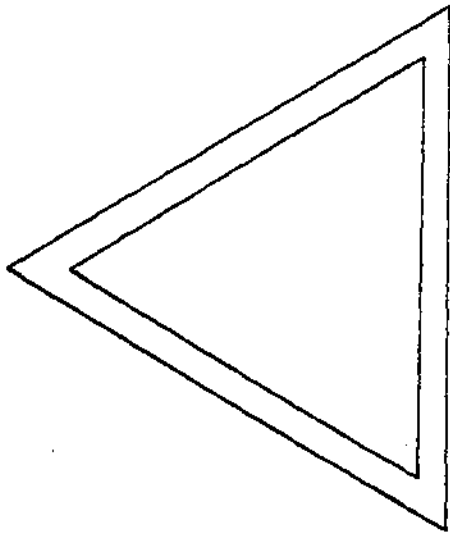
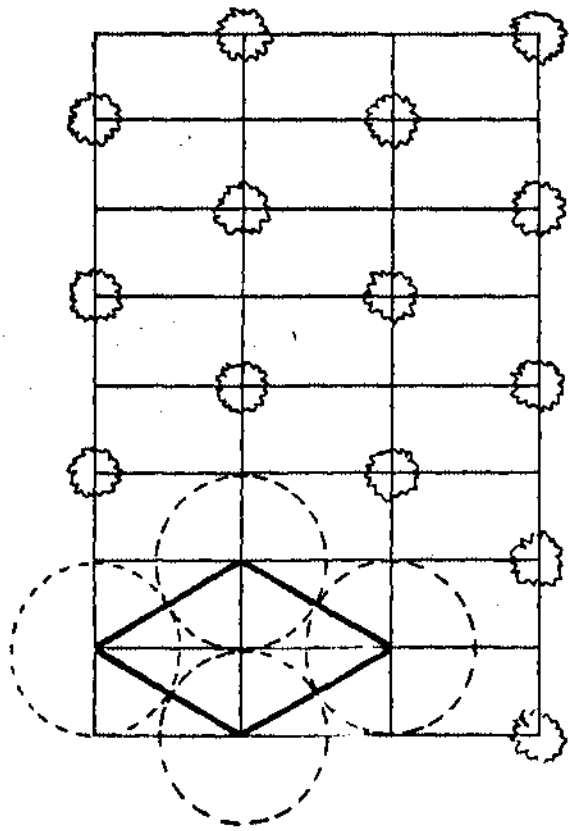
Para calcular la cantidad de árboles por hectárea se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{En marco real No. de árboles} = \frac{\text{Superficie en m}^2}{D^2}$$

$$\text{Número de guayabos en una ha} = \frac{10,000 \text{ m}^2}{6^2}$$

Por tanto resultarán 277 árboles por hectárea.

Trazo de tresbolillo.- Además de los instrumentos requeridos en el trazo a Marco Real, el fruticultor debe preparar un triángulo equilátero de madera o varilla; cada lado mide exactamente la distancia que el fruticultor ha elegido para separar los árboles, siendo en este caso de 6 mts. y se cuidará que el ángulo superior coincida con el centro de la base del triángulo.



TRAZO A TRESBOLILLO Y TRIANGULO EQUILATERO

El tresbolillo es conocido también como trazo hexagonal, pues la disposición de los árboles, sin perder la distancia de plantación, está formado por seis unidades, lo que permite marcos de plantación con mayor número de árboles por ha, y un mejor aprovechamiento del terreno.

Con la escuadra de campo, las estacas y el cordel, se traza un marco igual al descrito en el trazo real; cuando éste ha sido formado con el triángulo aplicado al suelo, se determinan las líneas de plantación.

Para determinar el número de árboles por hectárea, sólo hay un pequeño cambio. La distancia al cuadrado se multiplica por una constante:

$$K = 0.866.$$

$$\text{No. de árboles} = \frac{\text{Superficie en m}^2}{D^2 \times K}$$

$$\text{No. de árboles} = \frac{10,000 \text{ m}^2}{36 \times 0.866}$$

Por lo tanto resultarán 320 árboles/ha.

f) Valor nutritivo del guayabo.

Una muestra de 100 gramos de pulpa, proporciona en promedio los siguientes resultados:

| | Guayaba blanca. | otras variedades |
|---------------------|-----------------|------------------|
| Calorías. | 52 | 55 |
| Proteínas. | 1.1 g. | 1.0 g. |
| Grasa | 0.6 g | 0.4 g |
| Hidratos de Carbono | 12.0 g | 13.5 g |
| Calcio | 33.0 mg. | 33.0 mg. |
| Fósforo. | 39 mg. | 29.0 mg |
| Hierro. | 0.74 mg. | 1.32 mg. |
| Tiamina. | 0.05 mg. | 0.04 mg |
| Riboflavina. | 0.04 mg. | 0.04 mg. |
| Niacina. | 1.2 mg. | 1.3 mg |
| Acido Ascórbico | 150 mg. | 190 mg. |

Además de ser un fruto que tiene de los más altos contenidos en vitamina C en otros análisis hechos en la Universidad de Hawaii por el Dr. Henry Nakasone dió el siguiente resultado:

| | |
|------------------------|------|
| Agua. | 30% |
| Proteínas. | 1% |
| Grasas. | 0.5% |
| Carbohidratos. | 13% |
| Fibra cruda. | 5.5% |

Actualmente se están haciendo estudios en Japón y los E.U.A. para sacarle más provecho a éste fruto ya que se le ha dedicado muy poca investigación dado a que muy poco se le conoce.

g) Época de siembra.

También las heladas influyen en ésta época puesto que las heladas se presentan desde el 15 de Noviembre hasta la primera semana de abril, aunque lo mas normal es que se presenten con mayor intensidad en los meses de Enero y febrero, - en ciertas zonas guayaberas del país, por lo que es ideal sembrar a principios de verano cuando comienzan las lluvias para que el árbol ya tenga una consistencia determinada para cuando comience a helar.

Dependiendo de donde se vaya a sembrar, pues en la parte superior de un cerro no se tendran heladas en cambio en las partes bajas del valle sí llega a helar, por lo tanto, si se tiene riego se puede sembrar más o menos en marzo a fines y si no, se espera a que empiecen las primera lluvias.

h) Propagacion.

Se practica exclusivamente la vegetativa o asexual al realizar la labor cultural denominada "cava", que consiste en aflojar en profundidad (20 cm) el área ocupada por la sombra del árbol o cajete, siendo las raíces bastantes superficiales, se provocan una serie de heridas en las raíces que dan origen a una serie de brotes o nuevas plantas. Al alcanzar estos brotes los 30-50 cm. de altura, se separan de la raíz madre, con un pedazo de la misma para ser enmacetados, previa defoliación y despunte de las raíces. En ocasiones, son transplantadas directamente a la plantación definitiva. Al cabo de 15-30 días se inicia la brotación y si los nuevos brotes llegan a desarrollar 2" sin declinar, se puede

asegurar que el sistema radicular está en crecimiento también. Caso contrario, al agotarse las reservas de la madera, morirá el nuevo brote y la planta.

Los sistemas de propagación vegetativa que sean capaces de crear huertas homogéneas, deben tenerse como objetivo principal si se quiere aumentar la productividad. En muchos lugares de la República y del extranjero, se han estado afinando el método de propagación por "estacado en verde" bajo el sistema de "niebla intermitente" hasta llegar a usar estacas de máximo 3 meses de edad, la sección cuadrangular, color verde limón de 1 a 2 entrenudos, con un par de hojas terminales y 2 a 3 pares de yemas axilares, eliminando la punta en sus primeros 15 cm. Usamos una Fito hormona activadora del desarrollo radicular como el Acido Indol Butírico ya sea en forma de talco al 0.3% o en solución hidroalcohólica al 50% a 2,500 ppm. con mojado instantáneo.

La temperatura en la cama fue de 28 a 30°C a la intermitencia de la niebla a 5 segundos cada 2.5 mins.. La temperatura del ambiente 25°C.

Los resultados obtenidos en México a la fecha no son del todo alentadores, pero en 28 días se ha logrado los primeros radicales en un 75% de las estacas tratadas. En Hawaii y Florida, este método se practica corrientemente y se obtienen resultados altamente satisfactorios en un máximo de 75 días.

Los árboles producidos bajo este sistema pueden ser trans-

plantados a los 3 meses de enraizados y producen a los 9 meses. Este método ha permitido sacar en México un árbol adulto con excelentes características, un promedio de 1000 estacas, con lo cual si es posible hacer huertas homogéneas altamente productivas.

Existiendo un gran número de árboles que producen fruta de muy baja calidad -considerados "corrientes"- el método de injertación como sistema de propagación debe ser afinado, pues sus resultados fueron demasiado pobres al ser usado -bajo las mismas normas y principios fijados para otras especies. Para lograr éxito con este sistema hay que seguir las siguientes recomendaciones:

- 1.- Se han probado varios tipos de injertos y los más eficaces son el de parche y "chíp", a base de una yema, y el inglés con hendidura, con base en una varita con 3 yemas mínimo.
- 2.- El patrón debe estar en pleno crecimiento, no ser más grueso de 1.5 cm . y ser joven.
- 3.- La varita porta yemas debe ser defoliada 8 días antes de sacarle las yemas, debe ser de sección cuadrangular, color verde limón y de 6 meses de edad, máximo.

Existen otros métodos de propagación vegetativa, similares a los usados para propagar patrones enanizantes en el manzano, no se han ensayado con el guayabo.

En un minifundismo tan acentuado y dominante como el que prevalece en casi todas las huertas de guayabo de la República, el uso de maquinaria pesada nos obliga a pensar en

un cooperativismo como única solución práctica, que además aumentará las utilidades al manejar la cosecha y venta en forma de grupo único. Facilita el rentar o comprar mercancía pesada para este trabajo.

Este mismo minifundismo, aunado al elevado valor de la tierra hace lógico un diseño de plantación de tipo intensivo para colocarnos en situación competitiva frente a otras zonas productoras. Un buen diseño debe llenar los siguientes requisitos:

- Que dé la mayor cantidad posible de guayaba/ha en el menor número de años.
- Que mantenga la sanidad y vigor de los árboles in tener que cimarlos o sebrepodarlos.
- Que los mantenga jóvenes el mayor número de años posible
- Que permita la mecanización de las labores culturales.
- Que en general, nos permita obtener mayores ingresos que los que se obtengan en una huerta de la misma edad planta da bajo el sistema extensivo.

Es de saberce que un buen diseño será de "cetos compactos" que durante 3 años se ha venido afinando hasta llegar a una distancia de 2.50 mts. entre árboles y 6 mts. entre tetos'. Esto nos da 666 árboles por ha. el ceto deberá tener 3 mts. de ancho por 2.50 mts. de alto o sea las dimensiones que permitan hacer cortes de fruta sin la necesidad de una escalera o el tener que subirse al árbol. Bajo este sistema, no será sino hasta el 4º año que empecemos a ver compactarse al ceto, siempre y cuando se practique una poda racional desde el 1er. año.

Los rendimientos teóricos esperados son de 12 ton. al 3er. año, 25 ton. al 5° año y 50 ton. al 8° año en adelante.

i) Riegos.

Dadas las características de la precipitación pluvial, el guayabo se cultiva exclusivamente bajo el sistema de riego de bombeo (o gravedad) proporcionándose en forma de inundación del cajete, con láminas de 15 a 25 cm, según la edad y el 'fondo' o periodicidad de los mismos. Los canales principales de la topografía y pozo tienen que ser revestidos con cal-cemento-piedra.

Existen pérdidas elevadas bajo este sistema de conducción, pero a pesar de ello, dado el sistema de inundación del cajete, el uso del agua resulta bastante eficiente ya que un pozo de 6" o 36 lts/ seg. mantiene 50 has o 12,500 guayabos adultos a los que se les proporcionan 300 lts/ árbol cada 10 días, que es altamente eficiente. Se considera que una huerta bien regada recibe 18 riegos por ciclo vegetativo y la mayoría no recibe más de 12 riegos en el mismo lapso. En general los riegos son muy esparcidos con una lámina muy alta.

j) Prácticas culturales.

Dentro de las prácticas culturales, la poda de fructificación es seguramente uno de los eslabones imprescindibles -

de la cadena del éxito económico. Partiendo del conocimiento preciso de la Fisiología productiva de esta planta, que consiste en fructificar solamente en las ramas que crecen el mismo año y que la mejor fructificación se logra en ramitas no mayores a los 50 cm. de largo y de 0.5 cm. de grosor todo aquello que logre estimular la brotación de éste tipo de ramas fructíferas, debe ser el objetivo primordial de la poda de fructificación y considerarse como tal.

Se ha observado que, una buena insolación de las ramas, la máxima reducción posible de la dominancia apical, la eliminación de ramas verticales, la creación de ramas horizontales, riego, fertilización adecuados, y la defoliación, nos llevan rápidamente al objetivo señalado se ha comprobado que existe en efecto sinérgico altamente significativo de estas prácticas culturales y que al actuar con una sola de ellas, como la poda, nos desvía de una producción maximizada, como lo que pretende.

Por considerar de suma importancia la práctica de la defoliación se menciona a continuación los ensayos que se han tenido en diferentes estados productores de guayabo en México. La defoliación es un método que fuerza e incrementa en un 500 % la brotación de las yemas axilares que van a formar las ramas fructíferas y finalmente frutos.

Provoca un lapso de floración más compacto (1.5 a 2 meses)

que el que se logra sin defoliar (3 meses) y si tuviésemos una sola variedad o clase en nuestra huerta, tendríamos una floración simultánea, nos permite regular la fecha de cosecha y obtener si se desea, 2 cosechas en un lapso de 15 meses. La caída de las hojas en un árbol perennifolio como lo es el guayabo, debe ser provocado artificialmente. El "calmeo" ya descrito anteriormente puede ser uno de los métodos a seguir. La defoliación química, que considero en ventaja al método de calmeo, otro método que se usa modernamente en otros cultivos con resultados positivos. Con base en experiencias anteriores con duraznos y una revisión bibliográfica, se iniciaron en los principales estados productores de guayaba del país una serie de pruebas con defoliantes químicos como el DNOC + aceites, sulfato de cobre, sulfato de zinc, UREA, DEF, REGLONE, DEFOLIA, mezcla de estos productos. Una evaluación de resultados basada en % de hojas desprendidas, No. de días entre el tratamiento y la respuesta, efectos fitotóxicos y costos, llevó a utilizar una mezcla de sulfato de zinc monohídrico (con 36% de zinc metálico) al 5%, Urea al 5%-10%, un fungicida cúprico, un insecticida de amplio espectro y largo poder residual y un adhesivo dispersor al 1%. Actualmente está en prueba una mezcla de Clorato de sodio y Cloruro de magnesio, que es más prometedora. Igualmente y por recomendación del Dr. G.

T. Shiquera de la Universidad de Hawaii, una mezcla de UREA (6%) y Etherel (1 560 ppm).

El éxito de la defoliación química estriba en el hecho de tener un árbol desnudo en no más de 7 días, contra 60 días mínimo que tarda el "calmeo" en dar resultados. Además de prevenir deficiencias de zinc muy frecuentes en esta zona, prevenir ataques de "clavo" y "picudo" y estimular la rápida brotación de las ramas fructíferas. Combinando la defoliación con despuntes, fertilización, abonado, riego, fertilización foliar y labores culturales, tendremos la floración total en un mes y en 6 meses la cosecha. Esto nos permite planear la obtención de mayores utilidades, conociendo la demanda y oferta del producto.

Es importante hacer notar que estas aspersiones defoliantes deben apegarse a normas muy estrictas, como son:

Aplicar la mezcla a baja presión 20-40 lbs. para que la gotera sea gruesa y poco volátil.

Mojar hasta punto de goteo, el follaje en su totalidad.

Aplicar la mezcla en días y horas calientes.

Usar un buen adhesivo dispersor, para homogenizar la mezcla, ahorrar material y hacer eficiente la aplicación.

Cambiar a sistemas de alta densidad de plantación aumentará los costos de producción durante los primeros años y muy principalmente en el renglón de deshierbes ya que se obliga la limpia de la totalidad de la línea de guayabas y no solamente el "cajeteo" que se hace actualmente. Por otro lado, la mano de obra cada día resulta más escasa y

y por ende más cara.

Esto nos ha obligado al uso de herbicidas químicos y aplicaciones mezcladas. A la fecha, se recomienda el uso del GRAMOXONE a dosis de 2.5 lts en 750 lts. de agua y 750 cc de AGRAL 90, para tratar 10 000 m². Se requiere de 4 tratamientos continuados durante el 1er año en que se use herbicida y posteriormente 2 tratamientos serán suficientes.

Evitar que la hierba que crece entre ceto y ceto llegue a formar semillas es otro problema que se ha resuelto con desvaradores que mantienen la hierba al ras del suelo y nos evita erosión y excesos de humedad. Estas dos prácticas nos están llevando a la "no cultivación", tan en moda actualmente en las huertas de E.U. y Europa.

Los productores de México empiezan a verse forzados no solamente cantidad de fruta, sino, también calidad. Se empiezan a crear normas de calidad y esto implica no sólo tamaño sino también apariencia externa, la que hay actualmente deja mucho que desear por falta de un buen control de las plagas y enfermedades. Atacar divididamente éstos, bajo una dirección técnica apropiada, aumentará sensiblemente la calidad de la fruta y lógicamente se podrá aspirar a un mejor precio de la guayaba.

Dentro del costo de cultivo, la fertilización representa un porcentaje muy pequeño y es seguramente otro eslabón en la obtención de éxito económico.

Actualmente se tienen pérdidas que van del 10% al 20% del tonelaje, cosechando anualmente, simplemente por el sistema usado para cortar, seleccionar y empacar una fruta tan delicada como lo es la guayaba. Se hace imperante el uso de envases sin filos sin clavos y lo suficientemente sólidos para estribarlos sin que la fruta sea dañada. Si a esto aunamos una selección mecánica por pesos bien definidos, obtendremos una mejor presentación y un porcentaje bajísimo de fruta deshechadas. Cortar 3 veces por semana hacen disminuir la cantidad de guayaba aguada por sobremadurez en 60 por ciento y aumentar la fruta de 1ra. clase en un 10% al obtenido normalmente.

Si obligamos el corte de la guayaba a madurez fisiológica y un empaque de venta apropiada a las características y demanda de la guayaba, se tendrá una mayor productividad definitivamente.

2.- Calneo.

Consiste en suspender totalmente el riego a la huerta en cuanto se cosechan las últimas guayabas. Esta suspensión -- puede durar de 2 a 4 meses y provoca la caída total de las hojas y una "dommancia" obligada a un árbol de naturaleza perennifolia.

Los guayaberos han observado muy atinadamente, que la fecha de cosecha depende de la fecha en que se realice el primer riego después del "calneo" y que hay un lapso de 7

meses entre estos 2 estados fenológicos.

Esta práctica cultural, es manejada por los productores tan eficientemente que actualmente hay guayaba durante todo el año, y las huertas situadas en lugares protegidos de las heladas, pueden producir en cualquier mes del año, y podrían darse el lujo de sacar cosechas en 14 meses. Originalmente, un año seco y una helada, provocaron el "calmeo" obligado de las huertas y la observancia inteligente del guayabero, ha hecho esta práctica un arma poderosísima para obtener una mejor remuneración a su trabajo.

3.- Ampliación del cajete.

Consiste en ir aumentando las dimensiones del cajete de plantación hasta llegar a 6 m x 4m, aproximadamente y se realiza a lo largo de los 3 o 4 años posteriores a la plantación. Se extrae el tepetate del subsuelo y se reemplaza por una mezcla de tierra con estiércol de res. Es una labor sumamente cara. Su propósito es facilitar el desarrollo radicular del guayabo.

4.- Pica.

Consiste en aflojar y voltear la capa de tierra que halla dentro del cajete, con el propósito de aerear la zona radicular y se aprovecha para incorporar tanto abonos como fertilizantes. Se realiza poco antes de dar el primer riego post-cosecha y en conjunto sirven para forzar la brotación de las ramas fructíferas, una vez que pasa el riesgo de

las heladas.

5.- Estercolado.

Se usa el de res preferentemente y exclusivamente confinado al cajete, en cantidades que van de 20 a 100 kg/árbol, según la edad, periodicidad de aplicación y fertilización.

k) Fertilización.

Hay quien no usa fertilización química, la mayoría los usa comunmente, aunque existe una gran diversidad de criterios. En lo que los guayaberos se han puesto de acuerdo, es, que abusar del nitrógeno provoca fruta de gran tamaño pero que carece de dureza y con una tendencia a perder dulzura. Da origen también a fruta que estando verde exteriormente, se madura prematuramente y cae del árbol. Han observado igualmente, que el potasio da aroma y dulzura, mejor color y mayor dureza de la fruta.

Actualmente se usa un promedio de 50-70 kg. de nitrógeno por ha. para 200 árboles y por año; 40-60 kg. de fósforo y 20-30 kg. de potasio.

Las fuentes más comunes son: urea para el nitrógeno, superfosfato de calcio triple para el fósforo y sulfato de potasio, para el potasio. Con menos frecuencia se usa nitrato de amonio 17-17-17.

Se empieza a mezclar elementos menores, fertilizantes foliares y ácido giberélico, para dar un mayor valor comercial a la

fruta. Sin embargo, su uso es irracional por lo que las res puestas son inestables y faltas de conclusión.

l) Control de malas hierbas.

Dada la topografía, se realiza manualmente, cortando con -- guadaña o "cazanga" toda la hierba de la huerta. Se hacen de 3 a 4 "chaponeos" al año y es una labor cara.

m) Control de Heladas.

No es práctica generalizada. Se sigue en huertas recién plantadas y/o situadas en terrenos bajos, es una práctica sumamente cara que debe eliminarse, eligiendo convenientemente el terreno por plantar.

n) Efecto de fitohormonas en el guayabo.

Ultimamente es cuando apenas se han empezado a llevar a cabo en el país estudios orientados hacia el mejoramiento del guayabo con la finalidad de incrementar el rendimiento y mejorar la calidad del fruto tales como experimentación en podas, nutrientes esenciales, riego, etc.

Los procesos de crecimiento, floración y fructificación del guayabo están controlados por factores internos que deben estar presentes para que la planta crezca normalmente, todos sus procesos se ven afectados de una u otra forma por unas sustancias químicas llamadas hormonas.

Las hormonas vegetales han sido clasificadas en base al tipo de respuestas que presentan. Existen sustancias sintéticas que tienen efectos sobre el crecimiento y son llamados fitorreguladores, todas estas sustancias actúan en muy pequeñas cantidades, las principales que se han reportado en vegetales son : Auxinas, giberelinas, cianinas y dorminas.

Las auxinas son las primeras hormonas o reguladores del crecimiento descritas, actúan como promotores, aunque a grandes concentraciones pueden inhibir, la respuesta en el vegetal es muy variada pero se ha visto que pueden controlar la producción de fruta, maduración, etc.

Las giberelinas son el segundo grupo de importancia pues intervienen en la producción de semilla, iniciación de la floración, tamaño y número del fruto, proceso de dor

mancia o descanso y casi en todas las partes del vegetal. Los grupos de cianinas y dorminas actúan en la diferenciación celular, dormancia, abscisión y maduración del fruto. Aprovechando estas características se ha logrado un mejor manejo en huertas de frutales, así como la obtención de productos de mejor calidad en tamaño y presentación.

La aplicación de hormonas se ha venido empleando en diversos procesos:

- Para rompimiento de letargo en semillas de naranjo, vid, manzano y durazno.
- En el enraizamiento de estacas o esquejas.
- Regulación de floración en piña, manzana, limonero, lúpulo, chile, tomate y flores en general.
- Prevención de caída de flor pomáceas en general, drupas, higuera, fresa, cucurbitáceas, tomate, etc.
- prevención de caída de fruto y su desarrollo en manzano, sandía, vid, naranjo, toronja, algodón y tomate.
- Eliminación de semilla en pepino, tomate, vid, calabaza, sandía, fresa, piña y naranjo.

La Universidad Autónoma de Aguascalientes, ha iniciado un estudio sobre el empleo de diferentes fitohormonas y los efectos que pueden tener sobre el guayabo con el fin de ver si es posible recomendar su uso, ya que los fitoreguladores actúan sobre diversos aspectos del desarrollo y no solo del que se desea regular.

Deben pues regularse y preverse otros efectos quizá indeseables. Cada especie tiene su contenido hormonal específico, no se puede asegurar que los resultados en un cultivo se obtengan en otro, los factores del medio como la temperatura y los propios de la planta pueden variar los efectos hormonales.

En síntesis, se van a buscar y regular efectos favorables o deseable en el cultivo del guayabo.

ASPECTOS QUE SE DESEAN CONTROLAR.

1.- CONTROL DE FLORACION. El guayabo por lo general no presenta uniformidad en época de florecer, siendo afectado por condiciones de temperatura y humedad, con aplicación de giberelinas y auxinas se logra uniformar la floración, logrando con esto que las plantas floreen en época conveniente al agricultor.

2.- REDUCCION O ELIMINACION DE SEMILLA.- Las auxinas son capaces de causar el desarrollo de un fruto sin que haya habido polinización, dando como consecuencia que en plantas cuyo fruto posee un gran número de semillas es posible eliminarlas por aplicación de auxinas, el guayabo entra en éste tipo de plantas.

3.- AUMENTO EN TAMAÑO Y NUMERO DE FRUTO.- Es posible incrementar la producción por aplicación de hormonas. Se está realizando en guayabos para ver que efectos presenta.

4.- RETARDAMIENTO DE CAIDA DEL FRUTO.- El guayabo en ocasiones pierde fácilmente el fruto por falta de algún nutriente, esto puede ser remediado en parte con la aplicación de fitohormonas. Por otro lado algunos de los parásitos tienen un ciclo de vida acoplado a la maduración del guayabo, como es el caso del "picudo de la guayaba" si se retarda la formación del fruto, pensamos que es posible se interrumpa o rompa el ciclo biológico y al no poder depositar sus huevecillos se reducirá la infestación y el ataque de la plaga.

5.- FOTOSENSIBILIDAD.- Muchas plantas necesitan un tiempo determinado de horas luz para llevar a cabo varios procesos fisiológicos como la floración, aunque también aceleran su crecimiento, En forma accidental cuando se estuvo aclimatando los guayabos en el invernadero se observó que éstas crecían más rápido cuando tenían más tiempo hora-luz. Se va a tratar de encontrar el tiempo de iluminación para favorecer el crecimiento de plantas nuevas, y reducir el tiempo que tardan en producir.

CAPITULO IV

COSECHA

Se realiza actualmente durante todo el año, en los meses de máxima producción, una huerta dura 3 meses produciendo, tienen que darse cortes cada 3er. día para evitar fruta sobremadura. Se corta la fruta basándose en el color externo que es el verde limón y en algunas ocasiones se corta verde para grandes viajes o en fechas de alta demanda. Se utilizan rejas tomateras, de madera, con una capacidad de 25-30 kg.

Afortunadamente la Delegación de Sanidad Vegetal, eliminó la nefasta práctica de "colmar" las rejas y de taparlas con hierba "galuza". Actualmente se envían rejas de madera nuevas, rasas y destapadas.

Se puede afirmar que no hay normas de calidad y que las normas que rigen están basadas únicamente en el tamaño de la fruta. Existen 4 tamaños o clases en la clasificación a saber:

| | |
|---------|---|
| EXTRA | Fruta de 7 x 5.5 cm, peso 100 grs. mín. |
| 1ra. | Fruta de 5.5 x 4.5 cm, peso 50 grs. mín. |
| 2da. | Fruta de 4 x 3.5 cm, peso 50 grs. máximo. |
| CANICA. | Fruta de 2.5 x 2.5 cm, peso 25 grs. máx. |

La clasificación es hecha a mano sobre una mesa lucci-

nada en la que se vacían las rejas y se separan los diferentes tamaños a "ojo".

a) CORTE.

La práctica actualmente es al jalón, no se utiliza ningún tipo de herramienta.

El corte en la parte superior es derrocada al suelo y después colectada en cajas de madera (esto tiene desventajas ya que provoca bajas de calidad y duración del fruto aproximadamente se estima un 18% de pérdida en esta manera de recolección por los deterioros ocasionados al caer lo que propensa a obtención de enfermedades y aceleración de la madurez)

En el corte se veía la posibilidad de dejar una parte del peciolo del guayabo con el fin de alargar uno o dos días la maduración del fruto, pero esto es incosteable puesto que esta pequeña ramificación al transportar el guayabo la perjudica por lo que bajará la calidad del producto.

b) EMPAQUE.

El empaque se realiza en cajas de madera y de cartón. En las cajas de cartón, se empaican aquellas que van a ser repartidas a distancias cortas (generalmente no más de 400 Kms). Tiene la desventaja este envase de que el cartón acelera un poco más la maduración y si

algunas se abren pueden causar remojo en las cajas lo cual entorpece el manejo del producto.

En cajas de madera son utilizadas para transportaciones, ya sea tanto cortas como a distancias largas. Es el mejor empaque considerado por su protección y fácil manipulación como se señaló en el punto de cosecha.

c) DEFENSA DEL PRODUCTO.

Para la defensa del producto se utiliza en ocasiones papel dentro de la caja y después se deposita el fruto con objeto de evitar el roce de los guayabos entre uno y otro lo cual produce deterioro en el fruto.

Se utiliza también la llamada 'tola de zorra' en el transporte entre caja y caja o puede el agricultor utilizar la que se menciona en el punto de cosecha, para obtener un mejor amortiguamiento y evitar el deterioro del fruto, aunque también la transportan sin ésta medida de seguridad, lo cual resulta perjudicial para el mismo producto ya que repercute en su economía.

d) PRECIO Y COMERCIALIZACION.

| CLASIFICACION | CARACTERISTIC. | VENTA | REL. DE PRECIO |
|---------------|-------------------|-----------------------------|-----------------|
| Extra. | Tamaño más grande | como fruta al consumidor | mayor precio |
| 1ra. | Tamaño normal | como fruta al consumidor | precio medio |

| CLASIFIC. | CARACTERISTIC. | VENTA | REL. DE PRECIO. |
|-----------|----------------|---------------------------|--|
| da. | Tamaño mediano | algunas al consumidor. | precio medio. |
| canica | Tamaño chico. | Destinada a la Indust. | Precio por mi- dad de la extra grande. |

Al menudeo (en las tiendas el precio varía pero es --
aproximadamente de \$ 15.00 kg.

Al mercado en temporada, el precio es entre \$ 60.00 a -
\$ 80.00 caja.

La fruta de color amarillo es más barata, debido a -
que dura menos tiempo por la maduración, por lo que el
mercado se ve obligado a darla a menor precio con tal
de que no se le heche a perder y ocasione pérdidas aun-
que la ganacia sea muy relativa.

La diferencia de precio por caja entre una amarilla y
una verde fluctúa de \$ 10.00 a \$ 20.00.

Cuando en la industria se utiliza para fruta enlatada se
utiliza de mejor calidad.

La industria compra a \$12.00 de primera y \$ 6.00 de -
segunda cuando la fruta se da en exceso es de \$ 3.60
segunda y \$ 7.20 de primera la fruta debe ser no menor
de 1 y 1/4" aproximadamente de 2 1/4", limpia, sin ataque
de enfermedades o plagas y de madurez fisiológica nor-
mal. El precio es generalmente estable en el año, con

excepción de los meses de que no es temporada de buena calidad del fruto que es Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre. La mayor comercialización se efectúa en los meses restantes.

La producción en una huerta regular de 10,000 árboles tenemos que nos dá un volumen aproximado de 500-750 tn. 0 25 kg/caja. De los cuales un 40% es destinado a la industria, otro 30 % para la exportación y otro 30% restante para consumo directo, de lo cual una gran parte se pierde por falta de medios para la comercialización y capacidad en la planta procesadora de dicha fruta.

Las principales zonas de repartición en México son: México, D.F.; Monterrey y Guadalajara.

CAPITULO V

PLACAS Y ENFERMEDADES.

a) Principales Enfermedades del Guayabo.

CLAVO DE LA GUAYABA. - Esta enfermedad fungosa es de primordial interes por que afecta a hojas, ramas y frutos y el valor comercial de estos en el mercado. En las hojas y ramas tiernas se presentan manchas pequeñas de color café rojizo que producen distorciones y defoliaciones, así como la muerte de la punta de las ramitas. En los frutos se caracteriza la prescencia de costras o manchas circulares de color obscuro, coriáceas realizadas e incrustadas en la pulpa figurando la forma de una tachuela o clavo y de ahí el nombre vulgar que tienen. Estas manchas pueden llegar a cubrir el fruto. A veces estos se modifican quedando de un color negro adheridos al árbol por mucho tiempo. La cosecha pierde calidad además de verse reducida en su producción. El organismo patogeno es el hongo Gloesosporium psidii.

CONTROL.- Se recomienda hacer una aplicación de azufre - humectante o sulfato tribásico de cobre durante la caída de las hojas con el objeto de crear medio impropio para la substancia de inculos durante el invierno; en esta época es recomendable hacer la recolección de las hojas y demás desperdicios y quemarlos. Cuando la floración empieza a llegar a su fin, se asperja el follaje con funjisol M70

de 280-300 grs. por 100 lts. de agua con 20-40 cc. del -- adhesivo profix, para mejor finación del producto.

ANTRACNOSIS.

Enfermedad fungosa ampliamente conocida y reportada en muchos cultivos ataca también al guayabo, el organismo patogeno es el hongo Colletotrichum sp. Los síntomas que presenta son muy generales y consisten en el secamiento del follaje como si hubiera sido quemado y el tronco se va muriendo por el ataque del microorganismo.

CONTROL .- Se recomienda tomar las mismas medidas utilizadas para el clavo de la guayaba.

PUDRICION DE LA RAIZ.

Esta enfermedad causada por el establecimiento del agua en la zona radicular, provoca primeramente un enrojecimiento de las hojas, una detención en el crecimiento y finalmente la muerte de uno o varios brazos del árbol o la totalidad del mismo. Se observa que es más común en las partes bajas debido a que es más fácil su acumulación en esta parte, es ocasionado por el Phyht.oca parasitica.

CONTROL.

La manera como se ha combatido es la de drenar la zona de

goteo de los árboles y castigandole con el agua, es decir suprimir el riego hasta por un mes y automáticamente cesa el efecto de la enfermedad.

PULRICION O MODIFICACION DEL FRUTO.

Se presenta a traves de manchas irregulares de color café obscuro en hojas y ramas. Los frutos también se manchan y la mayoría de ellos no alcanzan a desarrollarse normalmente. Otros se pudren o modifican adquiriendo un color obscuro. Altecnaria.

En algunos casos tanto de las ramas como en los frutos se tienen escurrimientos gomosos.

CONTROL.

A los primeros síntomas aplicar AGRIMYCIN 600 gr./100 lts. de agua y repetir el tratamiento cada semana

ALGA O MANCHA VERDE DE LAS HOJAS.

La enfermedad típicamente se presenta en las hojas a través de manchas afelpadas de color café rojizo, que luego se torna a un verde atabacado.

En las ramas la alga, al tejido de la corteza ocasiona cuarteaduras que favorecen a la introducción de hongos, la lluvia favorece su diseminación. Pestalozzia sp.

Productos que pueden aplicarse para el control de estas enfermedades:

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Comp. de cobre. | 300 grs/100 lts. de agua. |
| Ziben 75% | 300 grs/100 lts. de agua. |
| Captan. | 300 grs/100 lts. de agua. |

b) PRINCIPALES PLAGAS DEL GUAYABO.

MOSCA MEXICANA DE LA FRUTA. Anastrepha ludens Loew.

Las moscas invernantes o de generación nueva, ovipositan dentro de la fruta cuando ésta se encuentra en desarrollo. De la oviposición nace normalmente una larva por fruto, - aunque en algunos casos pueden localizarse más.

La larva a lo largo de su desarrollo se alimenta de la pulpa motivando con ello la caída del fruto, que coincide - con su época de maduración.

En el suelo la larva abandona el fruto enterrándose para crisalidar y de ahí dar luego a una nueva generación, - presentándose hasta 3 de ellas al año, si las condiciones del medio los favorecen.

COMBATE.

Se recomienda hacer aplicaciones cada 25 días desde el inicio de la floración de Lebaoyd 40% en 200cc/100 lts. - de agua.

CHICHARRITA Empoasca Faber Harr

Pequeños insectos que miden alrededor de 3 mm. de largo de colores blancuscos (ninfa) y forma triangular, se alimenta extrayendo la sabia de las hojas, cuando ninfas viven de bajo de las hojas y pueden acarrear enfermedades virosas. Unos días después de copular, la hembra introduce en el envez de las hojas, en las venas principales o peciolos, muy pequeños huevecillos de color blanquesino, desarrollandose en unas dos semanas en las hojas en donde nacieron, una fuerte infestación causa el marchitamiento del árbol, cuando ataca al fruto puede ocasionar su caída.

COMBATE.

Se combate con sevin o folido a razon de 0.5 kg/ha.

MOSQUITA BLANCA Aleurodicus Ardini. Bac.

En ocasiones suele atacar este insecto el cultivo. Se le encuentra en todo su ciclo biológico en el envez de las hojas, envuelto en una sustancia blanca cerosa. Las hojas atacadas se cubren de una sustancia oscura, dandole amplia apariencia. El adulto es de color blanco amarillento con un punto negro en las alas, mide de 1.5 a 2 mm de largo; bajo una lupa se le ve cubierto de un polvo ceroso, la lupa de color amarillosos pero traslucido como de 0.75 mm. de tamaño. A travez de sus paredes puede verse el cuerpo de la futura mosca, que es de regular forma ovada con arrugas más o menos destareadas en el dorso.

Los huevos son blanquesinos. El adulto tiene aparato bucal chupador y succiona la sabia de las hojas.

CONTROL.

Folidor liquido al 50% usandose 0.5 lts/ha. de material activo, aplicandolo con bomba rosiadora de mochila.

ARANA ROJA Tetranychus telaris L.

Insecto chupador que se desarrolla en abundancia durante la primavera, afectando el desarrollo de la planta y llegando a reducir o nulificar la producción. Por medio de su aparato bucal este ácaro extrae sabia de la planta ocasionando amarillamiento en las mismas. Los machos provienen de huevecillo fertilizados.

COMBATE.

Pueden emplearse varios productos como Metasystox al 25% utilizandose 1-2 cc/lit de agua o Tiodan al 35% con la misma dosis de agua.

PICUDO DEL GUAYABO. Contrachelus Dimidiatus.

El cultivo del guayabo resulta seriamente afectado por el ataque del picudo de la guayaba del genero Contrachelus, así como cuatro diferentes especies, una Diminiatus (chapion) y tres aun no determinadas, el cual ataca principalmente frutos, desde la fructificación hasta cuando estos tienen un tamaño de 2 cm.

Esta considerada la principal plaga por los daños económicos que causa, el cual con diferentes grados de infestación llega a invadir hasta el 70% de las plantaciones y puede ocasionar la pérdida hasta del 80% de la cosecha.

El picudo de la guayaba es un pequeño insecto que como adulto mide de 6 a 8 mm de largo y 2.5 de ancho, es de color café grisáceo. Este insecto se mueve de un lugar a otro por medio de vuelos cortos. Permanece inmóvil por varios minutos después de caer, a manera de defensa, confundiéndose con la hojarasca; por ello en ocasiones es difícil localizarlo en los árboles.

Los adultos salen del suelo y en los meses de Mayo y Julio, aproximadamente tres semanas después de su salida, las hembras y machos inician el apareamiento, posteriormente las hembras empizan a ovopositar en la parte intermedia del fruto o en la base del pedunculo del fruto con el aparato bucal, que es alargado, en forma de pico, de ahí su nombre de picudo, con la ayuda de este tapa el agujero. Generalmente la hembra oviposita en frutos de 2 cm o menos y deposita un huevecillo en cada fruto a los 3 o 6 días nace la larva o gusano, camina hacia el centro del fruto donde permanece 30 días; ahí se alimentan y desarrollan depositando en el su excremento el cual origina la descomposición de la fruta. Una vez transcurridos los 30 días perfora el fruto y se deja caer al suelo donde se extiende a una profundidad de 15 cm, elaborando una pequeña galería o capsula que el gusano cons

truye para protegerse. En el suelo permanecen de 4 a 8 meses dependiendo de los factores climáticos del suelo - para luego emerger y aparecer como adultos.

En algunos lugares dentro de la zona productora de guayaba se ha llegado a presentar ataques muy leves del picudo, durante el otoño es posible que esto se deba a condiciones muy específicas de temperatura, ya que en forma - general no ocurre.

Las cosechas de guayaba de invierno y de primavera no - son afectadas por el picudo.

CONTROL

De acuerdo con los resultados obtenidos con los productos químicos para el control químico aplicados al foliaje para controlar el picudo. Los resultados preliminares indican que se puede controlar el insecto con los - siguientes tratamientos.

| Insecticida. | Dosis/lt.de agua. | época. |
|-----------------------|---------------------|--------------------|
| Paration Metilico 50% | 2.5 cm ³ | 1ra 15na de Junio. |
| Pencab Metilico | 2.0 cm ³ | 1ra 15na de Julio. |
| Sevin 80% | 2.0 cm ³ | 1ra 15na de Ago. |
| Fostion-60 | 2.0 cm ³ | 1ra 15na de Sept. |

Como existen condiciones propicias para el ataque del picudo se deben hacer tres aplicaciones de tratamientos - químicos por lo menos, una cada mes durante el verano. Es importante mencionar que el fruticultor cuide con es-

mero el estado sanitario de sus plantaciones y no realice aplicaciones de substancias toxicas para los árboles sin las debidas precauciones para evitar dejar residuos tóxicos en los frutos, a este respecto es recomendable el uso de insecticidas fosfatados que rápidamente se eliminan en ves de productos clorados que son de prolongada persistencia.

Otras formas de control pueden ser culturales, cosechándose frutos con larvas antes de su maduración y quemando los. Adelantando o atrazando la epoca de floración, fructificando para impedir la reproducción del picudo.

Los frutos afectados se pueden reconocer en el arbol porque generalmente maduran antes de los que estan sanos, su maduración no es uniforme o se deforman. En cualquiera de los casos anteriores al tocarlos se sienten bofos.

CHAPULIN Melanoplus sp.

Una de las plagas más comunes de la guayaba, pertenece al orden ortoptera y a la familia locustidae clasificada como acridae. Se alimenta de follaje y cuando ataca en grandes proporciones puede afectar la producción de la cosecha. Se hospeda en terrenos de pastoreo o terrenos sin cultivar.

CONTROL

Paration metilico o B.H.C. al 3% de 15-25 Kg/ha.

PULGON Aphis

Se ha observado que el insecto que existe en la zona es el pulgon del género Aphis sp. insecto fitofago que se alimenta chupando la sabia de las hojas verdes y brotes y en ocasiones frutos tiernos. Posee organos que secreta mielecilla, sobre la que se desarrolla una fungosis conocida como fumagina que si no se combate oportunamente puede acabar con la calidad de la fruta, porque chupa la sabia de las hojas.

COMBATE.

Folidol líquido al 50% 1 cc por lt de agua/ha puede ser de 0.5 Kg de activo por ha. Malation, dimetano en dosis de 1-2 cc/lt y en cantidades de 0.5 - 1.0 lts/ha de material activo.

CAPITULO VI

INDUSTRIALIZACION DE LA GUAYABA.

a) La Conservacion de Alimentos.

Toda clase de carnes, frutas, legumbres, pescados y mariscos que después de preparados para el consumo se conservan largo tiempo, sin alteración en latas o frascos herméticos cerrados.

El gran desarrollo que ha alcanzado en muchos países la industria de las conservas alimenticias tiene como antecedentes un acontecimiento histórico. Hacia fines del siglo XVIII atravesaba Francia por un difícil periodo de perturbaciones internas y, a la vez, se encontraba en guerra con varias naciones europeas. El problema del abastecimiento de víveres para el ejército y la marina se agravaba cada día más, por lo que el gobierno ofreció en 1795 un premio de 12 000 francos a quien llegara a sugerir un método práctico para preservar alimentos en cantidad considerable. Sin embargo, no fue sino hasta 1809 cuando un reportero parisiense, Francisco Nicolás Appert, alcanzó éxito en la conservación de ciertos alimentos en frascos de vidrio que, después de tapar herméticamente, mantenía sumergidos en agua hirviendo durante algún tiempo.

po. Appert recibió el premio ofrecido por el gobierno.

El principio básico en que se apoyan los diversos métodos empleados en la actualidad para la preservación de alimentos es fundamentalmente el mismo: crear dentro del alimento temporal o permanentemente condiciones adversas al desarrollo de gérmenes que puedan causar la descomposición. Así, por ejemplo, si se refrigera, se calienta o se deseca un alimento, tal operación lo convierte en un medio desfavorable para el desarrollo de microorganismos. En el procedimiento industrial, una vez preparados cuidadosamente -- los alimentos, son introducidos en envases adecuados y, después de que éstos han sido cerrados hermáticamente, se someten a una temperatura alta regulada, durante un tiempo determinado, para ser enfriados finalmente. El calor impide que sobrevivan y se desarrollen los organismos microbianos que puedan existir en los alimentos, y el envase hermético evita toda posibilidad de contaminación posterior con gérmenes acarreados por el aire de la atmósfera.

El descubrimiento de Appert se debió más bien a una labor paciente de ensayos prácticos, a base de yerros y rectificaciones, que al conocimiento científico de las causas de la descomposición de las materias orgánicas, pues en aquella época la química se encontraba en estado incipiente y la bacteriología era del todo desconocida.

No fue sino hasta medio siglo después alrededor de 1860 cuando se vinieron a conocer las verdaderas causas de dicha descomposición, como resultado de los trabajos de Pasteur. Sin embargo, hubieron de transcurrir otros 30 años para que las teorías de éste encontraran aplicación práctica en la industria de las conservas alimenticias.

Al sorprendente desarrollo logrado por esta industria en la mayoría de los países del mundo han contribuido decididamente tres factores: los adelantos realizados en la fabricación de envases (latas, frascos y botellas); el mejoramiento de los métodos empleados en la preservación de alimentos, y el gran perfeccionamiento de la maquinaria automática.

Ya se dijo que en la preparación de conservas alimenticias pueden emplearse toda clase de carnes, frutas, legumbres, pescados y mariscos. Por esta razón, la ubicación de las fábricas de conservas dependen principalmente de la situación de las zonas de donde se obtiene la materia prima con mayor abundancia.

b) Influencia de esta Industria Sobre la Producción Agrícola.

En la práctica se observa una estrecha colaboración entre las fábricas de conservas de productos frutícolas y los agricultores que proveen esta materia prima. Las normas

cada vez mas exigentes adoptadas por la industria han llegado a crear un tipo de agricultura altamente especializada. Con el fin de asegurar en lo posible la mayor uniformidad del producto, generalmente la fábrica celebra contratos con los agricultores de la región, fijándose las variedades de semilla que deberán emplear, superficie cultivable, fecha para la siembra y la cosecha, etc. con frecuencia proporciona la semilla y asesora al agricultor en cuanto a los mejores métodos de cultivo. Para que no sufra la calidad del producto se procura hacer llegar los frutos a la fábrica tres o cuatro horas después de cosechados, a fin de someterlos sin pérdida de tiempo al proceso de conservación.

c) Enlatados.

El enlatado es el producto envasado y esterilizado. Para la elaboración de enlatados de frutas existen variedades específicas. Estas variedades producen frutas que dan mejores resultados respecto del color, textura y aroma.

Productos sólidos se envasan con un líquido de cobertura a base de agua desmineralizada. En el caso de frutas, - agua o jarabe. El líquido de cobertura se debe adicionar a una temperatura de 90°C como mínimo. Si el producto mismo ya tiene una temperatura superior a los 82°C, no

necesario efectuar la preesterilización.

d) Enlatados de Fruta.

La concentración de azúcar se equilibra entre la fruta y el líquido de cobertura. Para productos enlatados en almíbar existe una clasificación que proporciona la concentración mínima tolerada de azúcar en el jarabe del producto elaborado y es como sigue:

| | |
|-----------------|-----------|
| muy diluido. | 10° Brix. |
| diluido. | 14° Brix. |
| concentrado. | 18° Brix. |
| muy concentrado | 22° Brix. |

Dependiendo del producto, se debe añadir un jarabe con cierta concentración de azúcar para que el producto elaborado cumpla con la clasificación requerida. Por ejemplo, si se requiere un jarabe muy concentrado para el enlatado de guayaba se debe adicionar a la fruta un jarabe de 40° Brix como mínimo. Después de la estabilización de la concentración del jarabe a añadir depende de la variedad y madurez de la fruta.

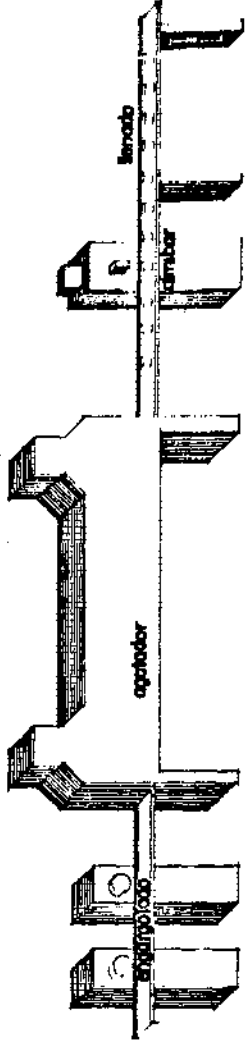
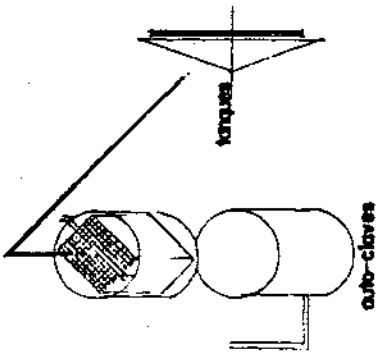
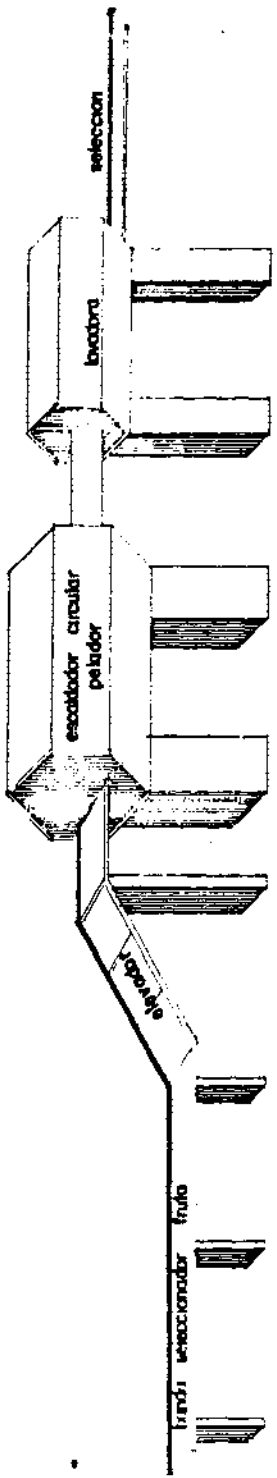
La fruta enlatada se esteriliza a 100 ° C. por su elevada acidez. En caso de que la acidez de la fruta sea baja, se añade ácido cítrico al líquido de cobertura, para que el producto pueda esterilizarse a 100 °C

1) Industrialización de la Guayaba.

En la planta industrializadora del guayabo, éste es obtenido en dos formas: se enlatan las frutas enteras en almíbar o se obtiene la pulpa natural y para éste caso se eliminan las semillas. A continuación explicamos el proceso de cada uno:

1.- Fruta en Almíbar.

En el caso de frutas enteras en almíbar: primero se tiene una banda seleccionadora de fruta, las guayabas se lavan y luego se les elimina el pedúnculo y el cáliz, luego van cayendo a un elevador circular, éste aparato contiene agua e hidróxido de sodio, que al pasar la fruta es pelada totalmente, a una temperatura de 68° C durante unos 90 seg. Posteriormente caen a un lavado con agua fría para completar la eliminación del epicarpio. De aquí caen a una mesa de llenado, la cual tiene una banda central donde van colocados los botes que van a ser llenados de fruta.

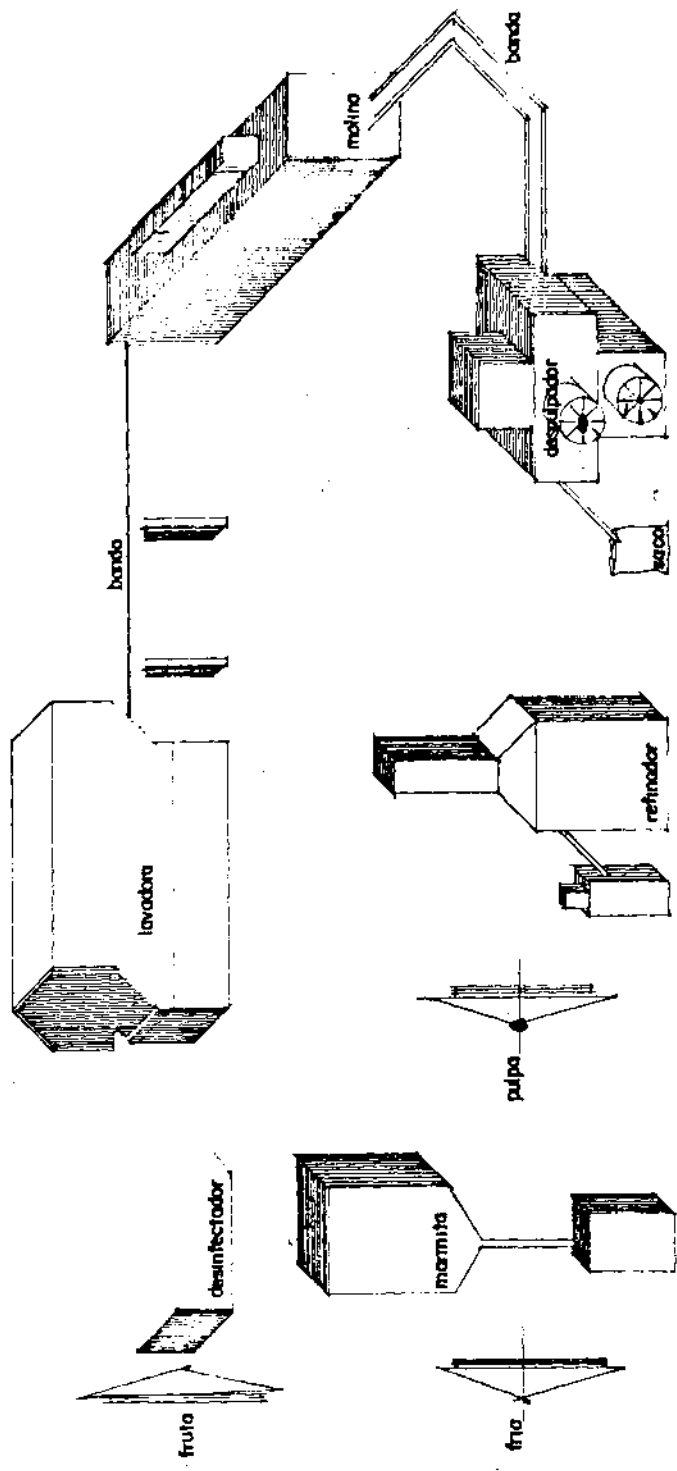


frutas enteras en almibar

Al caer la fruta a la mesa es seleccionada nuevamente, de ésta forma se garantiza un producto de primera. Continúa por la banda que los coloca con el aparato de mieles aquí son llenadas las latas de almíbar. Antes de proceder a cerrar la lata al vacío, hay necesidad de expulsar el aire y otros gases atrapados en el producto alimenticio. Se consigue esto haciendo pasar la lata destapada a través de un aparato llamado agotador que calienta su contenido por medio de vapor. El calor hace que el contenido de la lata se dilate, con lo que expulsa el aire y además gases (bióxido de carbono y oxígeno). A continuación son conducidas las latas a una máquina que coloca las tapas y ejecuta los dobleces necesarios para que queden herméticamente cerradas. Después de ello están listas para su final esterilización. Las latas salen a una temperatura aproximada de 70° C. De aquí son transferidos en canastillas al autoclave, donde reciben un tratamiento adicional de calor para esterilizar a presión, en un tiempo definido para cada fruta. El guayabo requiere de 12 mins. a una temperatura de 110°. Este proceso se hace con el fin de destruir los gérmenes que pudieran causar la descomposición de la fruta.

2.- Obtención de Pulpa Natural.

Este otro proceso consiste en la obtención de la pulpa natural. Primeramente se procede a desinfectar la fruta en



obtencion de pulpa natural

un recipiente el cual contiene agua mas hipoclorito de calcio, 50 ppm. De aquí pasa la fruta a una lavadora de regadera para que ésta quede completamente limpia, ense-guida caen a un molino de martillo, el objeto es deshacer la fruta; de aqui pasa al despulpador donde se separa la semilla y se elimina, luego se manda al refinador aquí se obtiene un producto mucho más fino, seguidamente se manda por medio de tubos a las marmitas que tienen su descarga en la parte baja, al llegar la pulpa se le da una temperatura de 85-90°C en el caso del guayabo dura 15 mins. de cosimiento. Se descarga y se manda al frío.

f) Elaboración de Conservas de Fruta a Nivel Familiar.

La obtención de mermelada, ate, jalea, cremas, etc., no requiere disponer de útiles costosos ni conocimientos profundos en la materia.

Bastan unas ollas, cazuelas de barro o de peltre, cernidores, termómetro, pasajarabes, cucharas, cuchillos comunes y corrientes (de preferencia inoxidables), unos cuantos frascos de vidrio y el azúcar que sea necesaria según la clase de conservas que se haga.

El trabajo de conservar frutas, cuando abundan y por ello

son más baratas, es una forma agradable y útil de pasar el tiempo en casa. Las conservas que no se alcanzan a consumir en el hogar, pueden venderse a buen precio y producir un ingreso extra familiar, que junto con las cosechas tradicionales y el producto de los animales, permitirán vivir mejor a la familia campesina.

Guayabate

(fórmula No.1)

| | |
|--|-------------|
| Guayaba | 3 kgs. |
| Camote blanco cocido a vapor y tamizado. | 100 gramos. |
| azúcar. | 3 kgs. |
| Pectina de tejocote. | 1 lt.. |

Procedimiento.

La guayaba se limpia; se le quita el cáliz y se pasa cruda por un tamiz que retenga las semillas. Después se le agrega el camote, la pectina con el azúcar hecho jarabe de bola dura, se agregan hasta que comienza a verse el fondo del cazo. Una vez retirada de la lumbre la pasta, se le incorpora una clara de huevo batida a punto de turrón para blanquearla, y se sigue batiendo hasta que esté dura y deje de emitir vapores, vaciándola entonces en sus moldes.

GUAYABATE

(fórmula No. 2)

| | |
|----------|-------|
| Guayaba | 1 Kg. |
| Pectina. | 1 kg. |
| Azúcar. | 1 Kg. |

Procedimiento.

Este producto se hace igual que el anterior, "su punto" se obtiene cuando al meter en la pasta un cuchillo recubierto con papel, ésta ya no deja restos sobre el mismo. Estas pruebas se hacen desde que la pasta comience a despegarse del cazo.

GUAYABA EN ALMIBAR.

Se selecciona la guayaba por tamaño, firmeza y madurez. Se lava con agua simple para quitarle la tierra, hongos y materias extrañas.

Se prepara un almíbar a base de dos tazas de azúcar por una de agua y se hierve. La guayaba se somete a un cocimiento de 5 a 10 minutos, cuidando que no se deshaga en el proceso y en seguida se envasa en caliente, poniendo primero las guayabas y después el almíbar, debiendo quedar perfectamente acomodadas para que al esterilizar no se suban o flotes contra del frasco. El frasco deberá es

tar limpio al cerrar para que después no se pegue la tapa. Por último se esteriliza el producto envasado, de 5 a 10 mins. manteniéndolo en observación 24 horas.

MERMELADA DE GUAYABA

Para mermelada se utilizan las partes sanas de la fruta caída de los árboles, picada por pájaros, insectos o magulladas, aprovechándose así las frutas de poco o ningún valor.

Los procesos que se siguen en la elaboración de la mermelada son: lavar, separar las partes malas y cortar las frutas en cuatro partes; colocar en agua la fruta y hervirla hasta formar pulpa. Tamizar, y agregar por cada kilo de tamizado de 500 a 700 gramos de azúcar; y finalmente, colocar a fuego lento dicho tamizado hasta que dé punto. No olvidarse que la fruta después de lavarla, mondarla, se hecha inmediatamente a una vasija con agua, para evitar que se oxide, y que por cada kilo de pulpa se deberá agregar medio gramo de ácido cítrico y un promedio de 600 grs. de azúcar. El hervor se lleva hasta una temperatura de 96° C, después de lo cual se envasa en frascos de vidrio o en botes de hoja de lata barnizada; se cierran hermeticamente, y se esterilizan ; 10 minutos después de retirados del calor se enfrían con agua simple, quedando

con ello listos para etiquetarse.

JALEA DE GUAYABA.

La elaboración de jaleas permite aprovechar la fruta, que, aunque sana, no se presta para otros productos, por su calidad inferior y por madura. Las jaleas se caracterizan porque se preparan únicamente con el jugo de la fruta, - que se extrae por ebullición; dicho jugo es el que aporta la pectina. Una jalea debe contener jugo, pectina, ácido y azúcar; siendo la pectina el elemento fundamental para que gelatinice, si falta, debe agregarse.

El tejocote, el membrillo, la manzana, la zanahoria, el - jitomate y la remolacha son frutas ricas en pectina.

Para jalea de guayaba se necesita agregar tres tazas de - pectina de tejocote y un kilo de azúcar por cada kilo de fruta.

La pectina de tejocote se obtiene cortando los tejocotes - en cuatro partes y agregando litro y medio de agua por kilo de fruta, se calienta lentamente hasta que hierva dos minutos; se deja reposar durante 24 horas con toda la fruta, después de lo cual se extrae el líquido que contiene la pectina.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES
PARA EL CULTIVO DEL GUAYABO.

Siendo el objetivo principal de este trabajo el inducir tanto a productores como a técnicos que directa o indirectamente tienen relación con el cultivo del guayabo a que contribuyan con su gran tecnología al incremento de su productividad. Estimo imperante, el ubicarnos adecuadamente en la problemática de éste frutal, para estar en posición de realizar un análisis verdaderamente constructivo y prácticamente aplicable.

Por ello resulta conveniente el tener un conocimiento previo, del árbol en sí, del suelo en que se está desarrollando del medio ambiente que lo rodea, de su aprovechamiento industrial, y de su importancia socioeconómica.

La interrelación que guardan éstas partes, me llevó a desarrollar éste trabajo para utilidad de los interesados.

Selección y preparación del suelo:

Para obtener una cosecha abundante se recomiendan terrenos sueltos con buena cantidad de M.O. aprovechable y de textura areno-arcillosa.

Selección del material para la Propagación:

Debe hacerse de árboles que estén libres de plagas o enfermedades.

Transplantes:

La plantación se puede hacer directa, pero es aconsejable, que primero se coloque en macetas para después ser transplantadas. Se recomienda plantar en tresbolillo y en Marco real, siendo mejor el segundo, pues así se desarrollan mejor los árboles.

Cuidado de la planta Joven:

Es de gran importancia una limpieza en la plantación, principalmente cuando es cubierta de maleza, debe procurarse riego y abono, trátase en lo posible de no lastimarlo.

Cuidados del árbol Adulto:

Dense los mismos cuidados que a la planta joven, pero extremese el cuidado de enfermedades y plagas, a medida que crece será mayor el riesgo, téngase presente que la pérdida de un adulto casi es irremediable.

Abonos:

Cualquier cantidad que se gaste en dar a la planta el alimento que necesita ésta lo paga con creces, antes de abonar analise la tierra y sigase el consejo de un Ing. Agró

nomo capacitado.

Plagas y Enfermedades:

Desde que se inicie la plantación deben controlarse las plagas y enfermedades, siguiendo el consejo de especialistas y no de vendedores de productos para atacar plagas y curar o prevenir enfermedades.

Cosecha:

El estado de desarrollo de la planta y fruta por recolectar dependerá del uso que se haga de ella; si su uso es para consumo directo y distribución cercana su color exterior no debe ser verde limón-amarillo, si es para grandes viajes se recomienda cortar en verde y no colmar mucho las rejas.

Industrialización:

Es de gran importancia hacer notar las grandes ventajas que aporta el uso de los adelantos en materia de industrialización, ya que por lo antes expuesto se da idea de los grandes beneficios que puede dar a los productores de guayaba. Actualmente es necesario la ampliación de las pocas industrias de guayaba que existen en zonas de importancia productoras. Esto sería posible con la organización de los guayaberos de las principales zonas productoras. Además

bridarles apoyo para evitar la pérdida de producto ya sea por plagas, enfermedades, mal manejo, etc.

Otro punto importante sería el de evitar que los intermediarios pretendan que los agricultores regalen su producto para mayor ganancia de los primeros. Existiendo una estrecha relación Industria-agricultor, sería ideal.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Barsa, Enciclopedia. 1980, Enciclopedia Británica. Publishers, Inc. Tomo No. 5.
- 2.- Comisión Nacional de Fruticultura. 1975, Cocinando con frutas. SAG/México.
- 3.- Coronado Ricardo y Antonio Márquez. 1972, Introducción a la Entomología. 1ra. Editorial Limusa. Wiley, S.A. México, D.F.
- 4.- De Ravel D'Esclapon y Ballot Taymond. 1976. Nuevo tratado Práctico de Fruticultura. 2da. Ed. Editorial Blume, Barcelona.
- 5.- García Alvarez Manuel. 1971, Patología Vegetal Práctica. 5ta Edic. Edit. Limusa, S.A. México, D.F.
- 6.- Gola, Neri, Cappelletti. 1965, Tratado de Botánica. 2da. edic. Edit. Labor, S.A. México, D.F.
- 7.- Molina Aznar Rubén In. 1974, El Mercado de la Guayaba (FIRA), México, D.F.
- 8.- Ramos de Mejía Amparo. 1975, Guía para la identificación de la mosca de la fruta (S.A.G.), México, D.F.
- 9.- Scheider G.W. y C.C. Scarborough. 1975, Cultivo de árboles Frutales, 9na. edic. Compañía Editorial Continental, S.A. México, D.F.

- 10.- Solares Martín. 1976. El Aguacate-Su Cultivo. 1ra. edic. Editores Mexicanos Unidos, S.A., México, D.F.
- 11.- Tico Mnauel. 1970. Agricultura Práctica, Editorial Hispana Sopela.
- 12.- Tiscornia Julio. 1977, Cultivo de Plantas Frutales. Editorial Albatro, S.R.L. Buenos Aires, Argentina.
- 13.- Rebour H. 1971, Frutales Mediterráneos. Ediciones Mundi Prensa, Madrid, España.