

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL AGUACATE (*Persea americana Mill*)  
EN EL MUNICIPIO DE SABINAS HIDALGO, NUEVO LEON.

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA EL PASANTE

**RODOLFO FLORES GARCIA**

040.634  
FA1  
1969

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1969

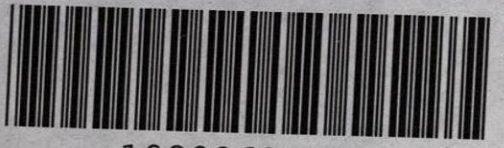
T

SB379

.A9

F5

C.1



1080062340

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL AGUACATE (Persea americana Mill)  
EN EL MUNICIPIO DE SABINAS HIDALGO, NUEVO LEON.

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA EL PASANTE  
RODOLFO FLORES GARCIA

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1969

T  
SB 379  
.A9  
F5

040.634  
FA 1  
1969



Biblioteca Central  
Maana Solidaridad

F.Tesis



BU Raul Rangel  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

CON TODO CARIÑO

A MI MADRE

SRA. ROSA AMELIA GARCIA VDA. DE FLORES

C O N   A M O R

A M I N O V I A

S R I T A . R A M O N A C E R D A O .

A MIS MAESTROS

A LOS SRES. FRUTICULTORES DE  
SABINAS HIDALGO QUE HICIERON  
POSIBLE SE REALIZARA EL PRE-  
SENTE TRABAJO.



## CONTENIDO

	Pag.
CONTENIDO.....	iv
INDICE DE GRAFICAS Y FIGURAS.....	v
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Origen y distribución.....	3
Importancia Económica .....	4
Taxonomía.....	4
Descripción Botánica.....	5
Razas y Variedades.....	7
Condiciones Ecológicas.....	11
Propagación.....	14
Sistemas de Explotación.....	25
Prácticas Culturales.....	26
Producción.....	31
Factores Adversos.....	32
OBSERVACIONES Y ESTUDIO.....	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFIA.....	79

## INDICE DE GRAFICAS Y FIGURAS

	9.	
GRAFICA	1.- Temperaturas y precipitaciones medias mensuales de Sabinas Hidalgo, N.L.	38
	2.- Perfil tipo del suelo en el municipio de Sabinas Hidalgo, N.L.	41
FIGURA	1.- Profundidad que alcanzan los suelos en la cabecera municipal.	40
	2.- Perfil de 1.5 m. en el cual se observa que no hay estratos bien marcados.	40
	3.- Conformación del árbol de la variedad Larralde.	45
	4.- Tamaño medio del fruto de la variedad Larralde.	45
	5.- Variedad Floreño otra de las más propegadas.	47
	6.- Frutos de la variedad Floreño,	47
	7.- Arbol de la variedad Fuerte Verde.	55
	8.- Frutos en desarrollo de la variedad Fuerte Verde.	55
	9.- Aspecto de un vivero en la región.	58
	10.- Forma de extraer los arbolitos del vivero.	58
	11.- Forma y tamaño de los capellones de árboles de vivero.	61
	12.- Aspecto característico de las huertas no planeadas.	61
	13.- Aspecto de una huerta planeada en producción.	62
	14.- Huerta planeada en el período de ensayo.	62
TABLA	1.- Costo y recuperaciones de una hectárea plantada con árboles de aguacate.	75

## INTRODUCCION

El estado de Nuevo León ocupa un lugar destacado en la producción de frutas cítricas, tanto por la superficie destinada a su cultivo como por el volúmen y calidad de la fruta cosechada. Sin embargo, los naranjos son relativamente nuevos si se comparan con otras especies frutales como el nogal y el aguacate, cuya aparición en esta zona se pierde a través de los años.

La citricultura en el estado se inició a fines del pasado siglo, como una actividad planeada cuya evolución ha ido aparejada con los avances de la tecnología agrícola. Las otras especies, en cambio, probablemente "ya estaban ahí" cuando los primeros pobladores vinieron a establecerse en estas tierras, lo cual dió lugar al concepto erróneo de que no requerían de cuidados especiales.

Solo desde hace relativamente poco tiempo dichas especies han sido motivo de atención por parte de los fruticultores, en cuanto a la aplicación de ciertas prácticas que aún distan mucho de equipararse a las que se aplican a las huertas de cítricos. No obstante lo anterior, la producción de nueces y aguacates, aún cuando proviene de gran parte de árboles espontáneos y huertas no planeadas, constituye un importante renglón en la economía de muchas regiones de esta entidad.

Tal es la situación del cultivo del aguacate en la porción norte del estado que comprende los municipios de Sabinas Hidalgo, Villaldama y Bustamante. En el primero de ellos, donde se llevó a cabo el presente estudio la importancia económica de dicha especie frutal va en creciente aumento, como lo demuestra el hecho de que en los últimos años se han venido forman

do muchas nuevas huertas; en las huertas antiguas se están reemplazando los árboles malos productores por variedades seleccionadas de la misma región; se están introduciendo también buenas variedades de otras zonas; se observa un creciente interés por la utilización de mejores técnicas de cultivo y la demanda y aceptación del aguacate de Sabinas en el mercado son cada vez mayores.

Con base en las consideraciones anteriores se planeó el presente estudio, cuya finalidad es conocer la situación que guarda el cultivo del aguacate en el municipio de Sabinas Hidalgo, de modo que los datos recabados puedan servir de base a futuros trabajos tendientes a lograr el mejoramiento y tecnificación de ese cultivo.

## REVISION DE LITERATURA

### Origen y Distribución del Aguacate

El aguacate (Persea americana Mill), perteneciente a la familia - Laureaceae, es originario del sur de México, Colombia y/o Ecuador. Aunque se le encuentra en otras partes de la América Tropical, es probable que haya sido llevado hasta ahí poco después de la llegada de los españoles (16, 18).

Su distribución ha sido lenta en comparación con la de otras frutas tropicales, lo cual se debe a que la semilla tiene muy poca viabilidad y es problemático el injerto. Donde ha alcanzado mayor éxito es en California y Florida, en Estados Unidos de América. En Florida se introdujo en 1860 con semillas originarias de México. Además, se le encuentra cultivado en Argentina, Sud-Africa, Australia, Israel, Hawai y Jamaica, pero en menores proporciones (16, 23).

Por lo anterior se puede ver que todas son regiones tropicales o sub-tropicales; por lo tanto, se deberá propagar en otras regiones donde todavía este cultivo no se conoce como en la región del Mediterráneo, - que cuenta con condiciones ecológicas favorables. (23).

Por lo que respecta a la distribución en México se puede decir que se le encuentra en todos los estados, a excepción de Sonora; pero los - principales productores son: el estado de México con 1,254 Ha. y 188,062 árboles; el estado de Puebla con 1,188 Ha. y 178,169 árboles; el estado de Veracruz con 1,011 Ha. y 151,579 árboles; siguen los estados de Michacán, Chiapas, Tabasco, Querétaro, Morelos, Oaxaca y San Luis Potosí. Nuevo León ocupa el décimo segundo lugar tanto en árboles plantados como en rendimientos por árbol (82 kg./árbol) (3).

### La Importancia Económica.

La importancia económica radica principalmente en lo remunerativo que es el cultivo, ya que una hectárea produce \$ 22,000.00 menos gastos de operación, siendo el frutal que rinde las mejores ganancias en México. Aparte de esto, se debe tomar en cuenta su valor alimenticio, ya que contiene hasta un 30% de aceites digeribles, solamente comparado con el aceite de oliva. Su potencial económico es considerable. El Servicio Agrícola del Exterior del Depto. de Agricultura de los Estados Unidos dice - que el Reino Unido y otros países de Europa Occidental, para 1960 ya aceptaban la fruta en gran escala (2).

El uso principal que se le da a la fruta es como ensalada fresca, ya que a pesar de tener gran cantidad de aceites no resulta económica su extracción. (4, 16, 27).

Love (13) da el siguiente análisis químico del fruto: agua 60 a 85%, aceites 5 a 30%, proteínas 1 a 3%, carbohidratos 5 a 8%, minerales 1 a 2% y fibra cruda 2 a 7%.

### Taxonomía y Características Botánicas.

Persea americana Mill. es el nombre botánico del aguacate. Pertenece a la familia Lauraceae, la cual tiene otros géneros importantes como el árbol de la canela (Cinnamomum ceylanicum Blume) y el alcanforero (Cinnamomum camphora Nees y Eberm). Además, se le ha conocido con otros nombres tales como: P. gratissima Gaerthn, P. gratissima Pax, P. persea L., P. drymifolia Schlecht & Cham.

Britton, citado por Brom., las considera diferentes especies, según

la raza; así, a la raza antillana la llama Persea schiedana Nies; a la raza guatemalteca Persea persea y a la raza mexicana la reconoce como Persea drymifolia (3, 5, 16, 20).

#### Descripción Botánica.

El árbol alcanza alturas de 6 a 20 m., con tronco torcido o erecto. La coloración de la corteza es verde clara cuando el árbol es joven y verde cenizo cuando el árbol es adulto. La brotación se inicia con la primavera y por lo regular los árboles de raza mexicana brotan primero. Los brotes se inician inmediatamente por arriba de la madera del año anterior. Estos brotes son suculentos y muy vigorosos, pero de madera muy esponjosa; por lo tanto, muy quebradiza; la resistencia en sí se debe a su rápido crecimiento en grosor y no a las propiedades físicas propias de la madera (3, 5, 16, 23).

La copa del árbol va de difusa a globosa, densamente foliada. Las hojas son persistentes, de 20 a 30 cm. de largo por 8 a 10 de ancho; son alternas, pecioladas, simples, ovaloblongas, acovado-elípticas o elípticas. Su base es cuneada y obtusa. El ápice es agudo, obtuso o acuminado. La coloración es verde en varias tonalidades, más oscuro y más brillante el haz que el envés (16, 18).

La inflorescencia es una panoja axilar o terminal; está formada por 1,000 ó más flores de las cuales únicamente una o dos se polinizan y fecundan formando el fruto (23).

Las flores son bisexuales; miden de 0.5 a 1.5 cm. de diámetro cuando están abiertas y se encuentran unidas al raquis por pequeños pedicelos cilíndricos de color verde amarillento, pubescentes. No tienen corol

la, el cáliz está formado por 6 partes de color verde amarillento ó verde claro. Los estambres son 12, en 4 verticilos. De ellos, 3 son estaminodios y los otros 9 son perfectos. El ovario es unilocular con un estilo sencillo y el estigma deformado (16).

La polinización en el aguacate tiene características especiales, pues a pesar de tener flores bisexuales, existe el fenómeno de dicogamia, ó sea la maduración de los órganos reproductivos en diferente época; por lo tanto, para que haya fructificación deberán estar presentes variedades que tengan características afines en cuanto a la apertura y oclusión de las flores.

Stout, Nitrody, Clark y Robinson, citados por Brom; (3) fueron los primeros en estudiar este fenómeno y encontraron que hay dos grupos de variedades que se deben intercalar para que haya una buena polinización, reconociéndolos como grupo polinizador A y un grupo polinizador B.

En las variedades del grupo A las flores se abren por primera vez en la mañana, los estigmas son receptivos y los estambres están inactivos; por lo tanto, no hay polinización ni fecundación en sujetos del mismo grupo. Estas mismas flores se cierran al medio día y vuelven a abrir el siguiente día por la tarde; en esta ocasión las anteras derraman el polen pero los estigmas ya están marchitos; por lo tanto, ya no hay fecundación.

En lo que se refiere a las variedades del grupo B las flores abren por primera vez en la tarde, actuando como hembra, ó sea que los estigmas son receptivos. Cierran por la noche y abren por la mañana del día siguiente, trabajando esta vez como machos, ó sea que las anteras derraman



man su polen (3, 16).

Lo anterior se puede resumir en lo siguiente: las flores de las variedades del grupo A que abren por la mañana actuando como hembras; cierran a mediodía y abren por segunda ocasión en la tarde del día siguiente, actuando como machos. Las variedades del grupo B abren por la tarde actuando como hembras; cierran por la noche y abren por la mañana siguiente actuando como machos. Con lo anterior se deduce que al planear una huerta habrá necesidad de conocer el tipo de polinización de las variedades que habrán de plantarse, para intercalarlas y que haya una buena polinización y fecundación.

El fruto es una drupa de forma alargada o globosa; de color negro, morado ó verde. La piel es delgada en la raza mexicana y gruesa y coriácea en las razas guatemalteca y antillana. La pulpa es bastante consistente, fibrosa o no, de buen sabor y con diferente porcentaje de grasa; por lo regular estas características cambian con el grupo ecológico a que pertenecen (3, 23).

La época de maduración varía según la variedad ó raza y se puede presentar de junio a octubre en las llamadas tempranas, y de octubre a febrero las tardías (3).

El tamaño y forma de la fruta también depende de la raza y la variedad, y las hay desde 100 hasta 450 gr., aunque también se han encontrado aguacates de 1,600 gr. (3).

#### Razas y Variedades más Conocidas.

Según W. Popenoe, existen tres razas de aguacates con diferentes

características ecológicas, fisiológicas y morfológicas. La raza mexicana fué encontrada en Orizaba, México. La raza guatemalteca fué encontrada en Tecpan, Guatemala y la raza antillana o de las Indias Occidentales, en San Isidro, Costa Rica (18).

Las características en que difieren las tres razas se resumen en el siguiente cuadro (16).

<u>CARACTER</u>	<u>MEXICANA</u>	<u>GUATEMALTECA</u>	<u>I. OCCIDENTALES</u>
Habitat natural (a.s.n.m.)	Tierras altas de México, Ecuador, Perú, Chile. De 2,400 a 2,800 m.	Tierras altas América Central, México. 800 a 2,400 m.	Tierras bajas de América Central. De 0 a 800 m.
Zona Climática.	Semitropical Templado. Temperatura media 20°C. Invierno benigno.	Semitropical. Temp. media de 22 a 25°C. Sin Invierno.	Tropical. Temp. media de 24 a 26°C. Sin Invierno.
Follaje	Olor a anís	Sin olor a anís	Sin olor a anís
Peso de la fruta.	0.2 kg.	0.2 a 2.3 kg.	0.4 a 2.3 kg.
Longitud del fruto.	Corto.	Largo.	Corto.
Cáscara.	Tersa, lisa. 0.8 mm. de espesor.	Aspera, leñosa, quebradiza. 3 a 6 mm. de espesor.	Tersa, como cuero 1.5 a 3 mm. de espesor.
Semilla	Grande y pegada a la cavidad.	Pequeña en proporción al tamaño del fruto.	Grande y generalmente suelta.

Las variedades más conocidas son las que se explotan comercialmente en California y Florida. Las más importantes son: Fuerte, Bacon, Zutano, Puebla, Rincón, Hass, Lula y Mac Arthur. Las variedades conocidas son -

alrededor de 700, pero muchas de ellas tienen escasa demanda en el mercado; por lo tanto, se han escogido aquellas que por su tamaño y sabor son más apetecibles para el consumidor.

La variedad Fuerte es la más difundida, ya que solamente en California alcanza un 80% de la producción total. Esta variedad es un híbrido de las razas guatemalteca y mexicana, del grupo polinizador 8. Es originaria de Atlixco, Pue. El árbol es vigoroso, de crecimiento difuso, de ligera resistencia al frío, con tendencia a la producción de cosechas alternas en algunas regiones.

El fruto es piriforme. Llega a pesar de 283 a 453 gr., de color verde, cáscara ligeramente gruesa, con puntos grisáceos. Su carne es de un sabor amantequillado y alcanza hasta el 30% de grasa; el fruto se cosecha de noviembre a junio en California y de enero a marzo en Florida. El único inconveniente de esta variedad es su susceptibilidad a la antracnosis en climas tropicales (3,5,16,25).

La variedad que sigue en importancia es la variedad Hass, que pertenece a la raza guatemalteca. El árbol es un buen productor, con crecimiento erecto pero algo difuso. Es susceptible al cáncer producido por Dothiorella sp.

El fruto es ovoide o piriforme, de color verde a púrpura negro cuando madura; cáscara rugosa, de muy buen sabor y la cosecha tiene bastante calidad de conservación. Madura de abril a agosto en California (3, 5, 25).

Otras variedades recomendadas en California son: (3, 5, 25).

Anaheim, que se cosecha de junio a septiembre.

Mac Arthur, que se cosecha de julio a octubre.

Rincón, que se cosecha de enero a abril.

Zutano, que se cosecha en octubre.

Bacón, que se cosecha en octubre.

Duke, que se cosecha de septiembre a octubre.

Las variedades que más se cultivan en Florida son:

Taylor, que pertenece a la raza guatemalteca y al grupo polinizador A. Es originario, según W. Popenoe, de Miami, Florida, aunque otros autores dicen que proviene de una semilla de la variedad Royal California. El árbol tiene un crecimiento rápido, fructifica bien en condiciones favorables y es el más resistente al frío de esta raza. El fruto es oval piriforme, de 340 a 510 gr. de cáscara rugosa, verde opaca, con pulpa amarilla, de buen sabor. Madura de enero a abril en Miami (3, 5, 18).

La variedad Lula es un híbrido de las razas guatemalteca y mexicana, del grupo polinizador A. Es originario de una semilla de la variedad Taft cruzada con un árbol de la raza mexicana en Miami. El árbol tiene un crecimiento rápido, es alto, con buena fructificación. El fruto es piriforme, de 400 a 600 gr. de cáscara lisa, color verde, pulpa amarilla, con 12 a 16% de grasa. Es bastante resistente a la antracnosis; por lo tanto, le lleva ventaja a la variedad Fuerte. En las regiones tropicales madura de noviembre a enero.

Otras variedades adaptadas en Florida son:

Itzamna, que se cosecha en invierno y a principios de primavera.

Linda, que se cosecha de febrero a marzo.

Taft, que se cosecha de febrero a marzo .

De la raza de las Indias Occidentales se cultivan en Florida las siguientes variedades:

Pollock, que se cosecha de julio a septiembre.

Waldin, que se cosecha de octubre a enero.

Baldwin, que se cosecha de agosto a septiembre.

Las variedades mencionadas no son el total de ellas, pero si las más explotadas en California y Florida. Se mencionan estos lugares por ser en ellos donde se han hecho estudios más detallados sobre variedades (3, 5, 18).

#### Condiciones Ecológicas.

##### Clima.

Las exigencias de clima para el aguacate van en relación con la raza de que se trate. Así tenemos que la raza mexicana y guatemalteca prosperan en regiones semi-tropicales o templadas, y la raza de las Indias Occidentales necesariamente tiene que estar en regiones tropicales.

**Precipitación Pluvial.**— Es variable según la raza: guatemalteca y mexicana requieren de 750 a 1,000 mm. anualmente, y la raza de las Indias Occidentales requiere hasta 2,500 mm. de precipitación pluvial. En términos generales el aguacate requiere climas monzónicos, ó sea con período de lluvias establecidas y bien definidas.

**Temperatura.**— Las temperaturas también están relacionadas con —

la raza. Así tenemos que la raza mexicana es la más resistente al frío,<sup>1</sup> pues resiste hasta  $-4^{\circ}\text{C}$ , aunque no por períodos prolongados, pues ocasionaría la muerte del árbol. La raza guatemalteca tiene menor resistencia al frío, ya que únicamente soporta hasta  $0^{\circ}\text{C}$ . La raza de las Indias Occidentales es la más susceptible al frío, ya que en su habitat no deben existir las bajas temperaturas (3).

Altura sobre el nivel del mar.- Las necesidades según la raza son: 800 a 2,500 m. para las razas mexicana y guatemalteca, y de 0 a 300 m. para la raza de las Indias Occidentales. Cabe mencionar que solo estos requerimientos son flexibles; es decir, que una u otra raza pueden prosperar a alturas diferentes a las recomendadas y desarrollarse, si las temperaturas y la precipitación pluvial le son favorables a dicha raza.

Vientos.- Es otro de los factores que se deben tomar en cuenta para evitar pérdidas de cosechas y de los árboles mismos. Los efectos de los vientos calientes se manifiestan en un desprendimiento de fruta joven, y los vientos fríos, con sus bajas temperaturas, dan lugar a una mala formación del fruto. Otro daño que ocasionan los vientos es la ruptura de ramas y el golpeteo del fruto cuando éste ya está formado, demeritando su valor comercial y dañando grandemente los árboles.

Para evitar lo anterior es recomendable establecer cortinas rompevientos con las especies que mejor se adaptan a la región. Estas cortinas serán colocadas por el rumbo donde soplan los vientos tanto calientes como fríos, para evitar los daños antes mencionados. Las cortinas rompevientos no son eficaces en laderas; únicamente serán eficaces en lugares planos.(5).

Suelos.

El aguacate es bastante exigente en cuanto a profundidad de suelo, drenaje y textura. En sí el árbol requiere suelos profundos bien drenados, con textura arenosa o limo arenosa, con pH de 5.5 a 7.0. Los árboles en suelos pesados son de más corta vida y más susceptibles a la pudrición de la raíz causada por el hongo Phytophthora cinnamomi Rands, el cual prospera en suelos faltos de aireación y bastante húmedos; por lo tanto, los suelos pesados deben descartarse o drenarse (10, 16).

La profundidad mínima de suelo que requiere el aguacatero, según Hodgson, citado por Jacob, es de 1.00 m. Aunque el sistema radicular no es muy extenso, sí es bastante profundo (10).

Los suelos, en cuanto a contenido de nutrientes, deben ser de muy buena calidad, ya que el aguacatero tiene la particularidad de que su sistema radicular carece de pelillos absorbentes, que otras especies sí tienen, y le sirven para absorber los nutrientes más fácilmente. Por lo tanto, los suelos donde se cultiva el aguacatero deben tener bastantes nutrientes disponibles para que el árbol se desarrolle satisfactoriamente. Lo que también puede ser un problema en el cultivo del aguacate, es la deficiencia de elementos menores tales como zinc, cobre y manganeso; otros elementos de los que se han encontrado síntomas de deficiencia son fierro y calcio. Los síntomas de deficiencia de zinc son manchas clóroticas entre las nervaduras de las hojas. Los síntomas de deficiencia de cobre se presentan con obscurecimiento del color verde de las hojas. En algunas regiones también ocurren deficiencias de potasio con síntomas característicos; manchas oscuras en las hojas que

muchas veces se unen para formar áreas de tejido muerto.

Otro factor que hay que tomar en cuenta en la calidad de los suelos para el aguacatero es la presencia de sodio intercambiable en el mismo. Si se pasa de 2.0 mmhos en la lectura del puente de Wheatstone, no se deberán plantar aguacates a menos que estos suelos sean lavados. Lo anterior se presenta con mayor frecuencia en regiones semi-áridas donde existe poca agua de riego o agua con exceso de cloro. El síntoma de la presencia de sales en el suelo es un chamuscado de la punta y del borde de las hojas. Además, Hass, citado por Jacob (10), dice que las raíces son más susceptibles que las propias hojas a las altas concentraciones de cloro y la única forma de aliviar esto es con aplicaciones de calcio y magnesio o fosfato de amonio.

Para evitar la acumulación de sales en el suelo, éste debe ser drenado y aplicarse grandes cantidades de agua desprovista de sales, para evitar futuros problemas (5, 10).

#### Propagación.

La propagación del aguacate puede ser sexual o asexual; pero lo más conveniente es la asexual o vegetativa, ya que la reproducción sexual tiene el inconveniente, como en muchos otros frutales, de no transmitir las características deseables del árbol que produjo la semilla. Es por eso que este medio de propagación únicamente se usa para producir patrones, en los cuales se injertan las variedades que se trata de propagar.

Los pasos fundamentales en la propagación del aguacate son la formación de un semillero o almácigo y la formación de un vivero.



### Almácigo.

Para iniciar el semillero se deberá contar con semilla (hueso) seleccionada, de árboles completamente sanos y de preferencia criollos. El hueso debe ser grande, ya que éste dará plántulas vigorosas y de rápido crecimiento. La semilla deberá sembrarse tan pronto como se obtenga el fruto del árbol, ya que éste pierde su viabilidad rápidamente; pero si hay necesidad de almacenarlas, deberán ser colocadas en aserrín o turba seca, en lugares secos y a temperaturas medias de 4.5°C (5).

El suelo del semillero se prepara mezclando partes iguales de limo y arena. Se forman las camas de 15 a 20 cm. de altura, con un ancho de 80 cm. a 1.20 m. y longitud variable según las necesidades (3, 6, 12, 21).

La distancia a que se plantan los huesos tiene que ser la mínima requerida, ya que lo único que se desea es que la semilla germine para después ser trasplantada al vivero; por lo tanto, 10 a 15 cm. en ambos sentidos será más que suficiente (3).

Los cuidados del almácigo se reducen a riegos cada dos o tres días y deshierbes cuando sea necesario. Otro trabajo que se puede realizar consiste en cubrir con papel polietileno color negro las camas hasta el momento en que se inicie la germinación, para ahorrarse el trabajo de deshierbes y evitar pérdidas de agua por evaporación. Este material plástico se deberá quitar tan pronto como se inicie la germinación de la semilla. Si ésta fué sembrada en primavera, germinará a los 30 días, y si es sembrada en invierno, germinará hasta los 60 días aproximadamente,

El trasplante del vivero será cuando la plántula tenga una altura de 10 a 15 cm. (3).

#### Vivero.

El suelo para el vivero debe llenar los siguientes requisitos:

1º.- Estar situado de manera que no le afecten las heladas o a las corrientes de aire, tanto frío como caliente.

2º.- El suelo deberá ser de textura arcillosa, con buen drenaje, libre de materias extrañas tales como piedras u otros objetos. Los suelos deben tener una buena proporción de arcilla para poder formar el capellón a la hora del trasplante final.

3º.- Nunca deberá situarse el vivero en lugares donde haya árboles de aguacate o se hayan explotado con anterioridad, ya que ésto ocasionará mayor incidencia de enfermedades.

4º.- Disponer de agua para la buena irrigación del vivero, ya que de ésto dependerá el éxito ó el fracaso en el desarrollo de los patrones.

Patrones.- Lo que se busca al establecer un vivero es propagar patrones vigorosos, resistentes a suelos húmedos de poca profundidad y resistentes a enfermedades de la raíz, tales como la pudrición de la raíz ocasionada por el hongo Phytophthora cinnamomi Rands. Además, se busca obtener patrones resistentes a heladas y a la presencia de sales en el suelo. Pero en la obtención de variedades resistentes a Phytophthora sp. no se ha avanzado gran cosa. Por lo que respecta a patrones resistentes a heladas se recomienda usar semillas provenientes de árboles de la raza mexicana, y en lo referente a la presencia de sales en el suelo se ha en ontrado que semillas de árboles provenientes de la raza antillana -

son los más resistentes (5, 14).

El trasplante de los patrones se hace en hileras no mayores de 30 m. de longitud para facilitar la operación de riego; las hileras espaciadas de 90 a 100 cm. y entre patrón y patrón de 40 a 50 cm. En esta operación deberá tenerse especial cuidado de que no se pierda el "hueso" que viene adherido a la plántula para evitar que el desarrollo se detenga. Para que las plantas de vivero tengan un desarrollo más o menos uniforme deberán eliminarse todas las plántulas débiles, mal formadas o que presenten algún síntoma de enfermedad. Otra práctica a seguir a la hora del trasplante es la reducción foliar del patrón para evitar su deshidratación, basándose en la siguiente norma: Plántulas con 4 ó 5 hojas se trasplantan directamente sin reducir absolutamente el área foliar; plántulas con más de 5 hojas se recomienda cortar la mitad de la superficie foliar, evitando tocar ó dañar la yema terminal (3).

Producción de patrones en macetas.— Esta es una forma más práctica y tal vez más económica de producir patrones. Consiste en sembrar directamente los huesos en macetas, las cuales son construídas de diferentes materiales tales como cartón asfaltado, papel polietileno, etc. Tienen un diámetro de 20 cm. y 50 cm. de altura, pudiendo ser de forma cilíndrica o cuadrada. Estas macetas muy bien soportan el crecimiento del patrón hasta el momento del trasplante definitivo, eliminando el trabajo de hacerle cepellón. Es obvio que si se usa un material plástico será mucho mejor que si se usara papel asfaltado, ya que el primero resiste más la humedad y el manejo (3, 6, 12).

Las prácticas de manejo de plantas en macetas son bastante parecidas a las que se siguen en la siembra en almácigo, aunque se deben tomar en consideración los siguientes puntos:

1º.- Llenar las macetas con una mezcla de limo y arena en partes iguales.

2º.- Poner en el fondo de la maceta grava ó arena gruesa para facilitar el drenaje.

3º.- La semilla previamente seleccionada debe ser colocada con el extremo más agudo hacia arriba.

4º.- La semilla debe ser cubierta con una ligera capa de arena de 2.5 cm. de espesor.

5º.- Los riegos deberán ser con aspesores o regaderas de lluvia fina.

6º.- Para acelerar la germinación deberá cortársele la punta a la semilla y quitarle el tegumento.

La selección de patrones se hará en la misma forma que en el almácigo.

La situación del lugar en que serán puestas las macetas deberá llenar más o menos los mismos requisitos que el vivero; es decir, evitar corrientes de aire, evitar exponerlas a las heladas e instalar medias sombras sobre las hileras de las macetas.

La fertilización para los dos tipos de producción de patrones se reduce a aplicar dos y medio gramos de nitrógeno por arbolito, aplicando alrededor del tallo del mismo. La recomendación anterior es con el único fin de producir patrones vigorosos (3).

Haciendo una comparación de las dos formas de producir patrones, lo más seguro es que los árboles desarrollados en el terreno sean más vigorosos, pero necesitan gran extensión de tierra; en cambio los obtenidos en macetas serán de menor vigor pero se necesita menos extensión de tierra.

**Injertación.**— Esta se lleva a cabo cuando el arbolito de vivero alcanza 1.5 cm. de diámetro ó cuando tiene de 10 a 12 meses de edad, que es cuando el tallo se dobla fácilmente y no se quiebra. Además, se debe tomar en cuenta que la corteza del patrón despegue fácilmente, y ésto sucede de principios de primavera hasta el otoño; sin embargo no se recomienda injertar en pleno verano ya que habrá mayor porcentaje de fallas (7, 15).

Para llevar a cabo la práctica del injerto hay que tener precaución de cortar las yemas cuando éstas están en buenas condiciones para ser usadas; es decir, en estado de latencia ó a punto de brotar. Por lo tanto, deben ser tomadas a fines de invierno ó a principios de otoño. Las tomadas a fines de invierno e injertadas en esta época brotarán más rápido que las tomadas en otoño e injertadas a principios del invierno. En caso que haya que almacenar las yemas se guardarán las varatas en bolsas de polietileno completamente cerradas y a una temperatura de 4.5 a 7°C . Así no deben de pasar más de dos meses (14).

Para el éxito del injerto debe ponerse especial atención en la elección de las yemas. Para ello se recomienda lo siguiente:

1º.— Asegurarse de que los árboles donadores de yemas corresponden a la variedad que se trata de propagar

2°.- Dichos árboles deberán estar completamente sanos y serán los más productivos, con frutos de buena calidad (1).

Una vez localizadas las variedades por propagar y después de haber encontrado los mejores árboles de cada variedad, se escogen las yemas, las cuales deben ser terminales, con yema hinchada; y si no se encuentran en este estado es fácil forzarlas a alcanzarlo, ya sea por anillado de las ramas porta-yemas ó mediante la eliminación de las hojas dejando 0.5 a 1.0 cm. del pecíolo. Esto debe hacerse de 3 a 6 semanas antes de iniciar la injertación. Otro beneficio de cortar en esta forma el pecíolo es que al caerse éste deja una cicatriz ya cerrada, evitando que penetren enfermedades fungosas (16, 18).

De los diferentes tipos de injerto que se usan, los más comunes son:

1°.- De yema.

a). De escudete.

b). De parche.

2°.- De Pua.

a). De corona en la corteza.

b). De hendedura.

c). De corteza lateral.

El injerto de escudete es el más usado y el que da mejores resultados. Para realizarlo únicamente se necesita tener una navaja de hoja delgada y con bastante filo, el patrón, las varetas porta-yemas y cinta elástica ó cinta de polietileno. En último caso, puede usarse cualquier material que sirva para amarrar o ligar el injerto. Los pasos a seguir

para este injerto son los siguientes:

1º.- Se hará un corte sobre el patrón en forma de "T" a una altura aproximada de 10 cm. La "T" puede ser derecha ó invertida.

2º.- Se desprende una yema de la vareta, debiendo llevar adherida una ligera astilla de madera. La separación de la yema deberá hacerse con un solo corte, ya que si la superficie de contacto está áspera será más difícil el prendimiento. La yema debe tener entre 3.5 a 5.0 cm. de largo (3).

3º.- Seguido se inserta la yema en la insición, haciéndolo rápidamente, ya que el aire oxida el líquido de los tejidos reduciendo las posibilidades de prendimiento (1).

4º.- Por último, se amarra ó se liga el injerto con el material de que se disponga, ya sea cinta de algodón, hule, etc., evitando cubrir la yema, pero que el escudete quede bien unido al patrón. Estas ligaduras se quitarán a los 30 días cuando se injerta en primavera, ya que - cuando se injerta en otoño el desamarre será más tardado. Al quitar las ligaduras las yemas se verán turgentes y verdes. Seguido del desamarre se procede a despuntar el patrón, aproximadamente a 25 cm. arriba del injerto, con el fin de acelerar el desarrollo del mismo.

Otra práctica que se sigue en este tipo de injerto es la colocación de tutores, los cuales son estacas de 1.2 m. que sirven de guía al pequeño brote en desarrollo (3).

Por último, se cortará completamente la parte del tallo del patrón, cuando el brote del injerto alcanza una altura de 30 a 40 cm. La herida

debe cubrirse con cualquier tipo de pintura asfaltada o alguna cera preparada, para evitar que penetren al tallo enfermedades fungosas o plagas. Esta operación debe hacerse de 10 ó 15 días antes de ser extraídos los arbolitos para ser trasplantados definitivamente.

La forma de extraer del vivero los arbolitos injertados consiste en sacar la planta con una bola de tierra ó "cepellón", que encierra la raíz. Esta planta siempre se debe manejar en esta forma y nunca a raíz lavada. El cepellón es una bola de tierra de 40 a 50 cm. de largo por 20 cm. de diámetro. Para formarlo se usa la pala de espadón.

Otro tipo de injerto bastante usado es el injerto de púa. Este tipo de injerto se usa con mayor frecuencia para renovar árboles criollos que no tienen buenas características, ó árboles que aunque sean de variedades mejoradas no se han aclimatado a una región determinada. La ventaja de este tipo de injerto está en que como se hace sobre un árbol establecido, el injerto se desarrolla rápidamente, empezando a producir muy pronto. El injerto consiste en descober ó cortar a la altura de 0.60 a 1.00 m. el tronco del árbol, para incrustar las vareta porta-yemas en las ramas ó el tronco.

El método de cortar el tronco a la altura de 0.60 m. es el más aceptable, ya que fácilmente se encamina el crecimiento de los brotes; no así cuando se injerta en la copa, que será más difícil encaminar los brotes para darle buena formación al árbol, ó habría problemas con rupturas a consecuencia de los vientos.

Las mejores épocas para injertar por este método son de febrero a abril, ó en otoño, ó sea cuando la corteza despega fácilmente. Una precau



ción que se debe tomar en cuenta es proteger el injerto contra el sol (21, 22).

En este tipo de injerto hay tres formas:

- 1º.- Injerto de corona.
- 2º.- Injerto de hendedura.
- 3º.- Injerto lateral.

Como ya se dijo anteriormente, el injerto de púa, especialmente el de corona y el de hendedura, se hace sobre los tocones principales; por lo tanto, se corta el árbol a la altura de 0.6 a 1.0 m. del nivel del suelo, escogiendo el lugar más liso del tronco. El corte debe ser lo más profundo posible e inmediatamente se deberán incrustar las varetas portayemas, las cuales no deben de llevar más de tres yemas para evitar pérdidas de material vegetativo. El número de varetas va de acuerdo con el grosor del tocón, separadas unas de otras 10 a 15 cm. aproximadamente. Las púas ó varetas se empujan hacia abajo en la insición que se hace en la corteza, dejándose expuestas 2 ó 3 yemas y el resto de la vareta deberá ser ligado y encerado. Las púas porta-yemas siempre serán de madera en crecimiento ó yemas que se encuentran en el nudo que se forma entre uno y otro crecimiento. Siempre deberán evitarse las yemas terminales ó muy tiernas (3, 5).

Los cuidados que se les deben dar a los brotes del injerto se enfocarán principalmente a colocar tutores para evitar que el aire los destruya, además de colocarles media sombra para evitar desecaciones de la vareta porta-yema (3).

trasplante.

La mejor época para el trasplante es de noviembre a marzo, cuando el arbolito esté en período de reposo y se puede recuperar del trasplante al momento de iniciar su siguiente período vegetativo. Cuando se hace el trasplante a finales de invierno y el arbolito está punto de iniciar su brotación debe tenerse cuidado con las heladas de estas fechas. Con lo anterior se inicia la plantación de una huerta de aguacate (6, 14),

El terreno en el cual se van a trasplantar definitivamente los arbolitos injertados, deberá estar muy bien trabajado y nivelado.

La práctica de la plantación incluye el trazo geométrico en marco real o tresbolillo, cuando el terreno es plano, ó en curvas de nivel cuando el terreno tiene pendiente. Seguido del trazo y señalamiento se harán las cepas, cuyas dimensiones permitan que el cepellón del arbolito injertado quede colocado al mismo nivel en el que estaba en el vivero. Por lo regular las dimensiones de las cepas son de 80 x 80 x 80 cm. y se harán con uno ó dos meses de anticipación con el fin de favorecer la intemperización.

Para que los árboles queden más ó menos alineados se hará uso del escantillón ó regla de plantar, que no es más que una tabla de 1.50 m. de longitud, la cual tiene una muesca en cada extremo y otro en el centro. La del centro permite que el tallo del árbol por plantar ocupe el punto señalado por una estaca previamente colocada, la cual se perderá al hacer la cepa; las dos muescas de los extremos serán usadas para insertar dos estacas que servirán de referencia. Las distancias entre -

cepas estarán de acuerdo con la calidad de los suelos, la variedad, del clima y de la intensidad de la poda que se le piensa dar a los árboles (5).

Así tenemos que las distancias varía desde 5 hasta 14 m. El número de árboles por hectárea, a diferentes espaciamentos, se da en el siguiente cuadro.

Distancias	Marco Real	Tresbolillo
5 x 5 m. =	400 árboles.	462 árboles
6 x 6 m. =	277 "	320 "
7 x 7 m. =	204 "	235 "
8 x 8 m. =	156 "	180 "
9 x 9 m. =	123 "	142 "
10 x 10 m. =	100 "	115 "
11 x 11 m. =	82 "	95 "
12 x 12 m. =	69 "	80 "
14 x 14 m. =	51 "	59 "

Por el cuadro anterior fácilmente se puede observar que en el sistema de tresbolillo se logra un mejor aprovechamiento del terreno, por lo que es muy recomendable usar dicho sistema en vez del de marco real (4, 5, 6).

#### Sistema de Explotación.

Los sistemas de explotación se refieren a las distintas formas en que se aprovechan los espacios que quedan entre uno y otro árbol. Así tenemos que hay:

Plantación de árboles de aguacate solo.

Plantación de árboles de aguacate y leguminosas.

Plantación de árboles de aguacate y pastos.

Plantación de árboles de aguacate y hortalizas.

Plantación de árboles de aguacate y cultivos anuales.

Las formas de explotación mencionadas se hacen con el fin principal de bajar los costos de operación que ocasiona el iniciar las huertas de aguacate (5, 16).

### Prácticas Culturales.

#### Manejo del Suelo.

Las prácticas relativas al manejo del suelo tienen por objeto mantener bajo control las malas hierbas que compiten con el aguacatero por el agua y los nutrientes del suelo, así como por la luz, cuando alcanzan cierta altura. Además, permiten mantener el suelo en condiciones tales que faciliten el desarrollo radicular del árbol y con ello la obtención del agua y los nutrientes que el mismo necesita.

El control de las malas hierbas se lleva a cabo por cualquiera de los siguientes métodos:

1º.- Con implementos mecánicos (rastras) para eliminar las malas hierbas y enterrar los cultivos de cobertura. Estas labores se harán en invierno ó a principios de primavera, ó bien cuando las malas hierbas hayan adquirido el desarrollo que amerite su eliminación. Es recomendable que los rastreos sean en el menor número posible, como también lo más ligero, para evitar daño al sistema radicular superficial del árbol de aguacate. En suelo quebrado y de poca profundidad deben eliminar los pasos de rastra (4).

2º.- Mediante el uso de productos químicos, en cuyo caso las labores se reducen a bordeos únicamente. Esta forma lleva una desventaja sobre la anterior, ya que son más los costos, pero se maltratan menos

las raíces del aguacate, principalmente en suelos de poca profundidad (4).

3°.- Por último, el uso de coberturas, por lo regular de plantas leguminosas, que como es sabido nutren al suelo en lugar de empobrecer lo. La práctica a seguir en esto son los cortes periódicos para evitar demasiado uso de agua por el cultivo de cobertura (4).

#### Riegos.

La cantidad de agua que se debe aplicar por árbol depende principalmente de la textura de los suelos. Por lo tanto para determinar las necesidades de la planta es necesaria cierta experiencia.

En términos generales, los suelos arenosos deben recibir dos veces más agua que los francos y éstos a su vez dos veces más que los arcillosos (4).

El método de riego más usual es por surcos, evitando que sean demasiado largos. El riego por aspersion es más eficiente ya que se tiene un control del agua que se está regando. Según Popenos, las necesidades de agua van de acuerdo con la raza:

Raza Antillana.- 1,500 a 1,900 mm. Sin estacion seca.

Raza Guatemalteca. 1,00 a 1,500 mm. " " "

Raza Mexicana.- 800 a 1,000 mm. Verano y otoño.

#### Fertilización.

En la fertilización del aguacatero se usan comúnmente las mismas dosificaciones que para cítricos, pero se ha observado que el aguacatero no responde en forma satisfactoria a dichas dosificaciones en lo que se re-

fiere el desarrollo y producción del árbol. Lo que también se ha observado, es que cantidades menores de nitrógeno que las aplicadas a los cítricos si han dado buenos resultados. Para controlar la deficiencia de elementos menores es recomendable hacer aspersiones foliares para que sean más fácilmente asimilables (5, 10).

Es muy importante seguir al pié de la letra las recomendaciones en cuanto a la forma y época de aplicación, a fin de que haya un mejor aprovechamiento de los elementos. La forma de aplicación es escarbando en la zona de goteo del árbol, en forma circular si el terreno es plano y en forma de media luna y por la parte alta si el terreno es inclinado, enterrando el fertilizante en lo escarbado, para evitar que aguas de riego ó de lluvia arrastren los elementos y sean colocados fuera del alcance de las raíces del árbol (4).

Respecto a la época de aplicación se recomienda una fertilización de fondo durante el invierno, de enero a febrero, aplicando todo el fertilizante fosfoatado y el potásico y la mitad del nitrogenado. Otra aplicación se hace en primavera, cuando el fruto ya está formado, colocando el resto del fertilizante nitrogenado.

A Continuación se da una guía para fertilizar aguacate (10).

Programa No. 1	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Estiércol
Arboles jóvenes.	Puro en gramos	Puro en gramos	Puro en gramos	kg/árbol
1 a 4 años	85-229	114-227	-.-	4.5 a 18.
Arboles Adultos				
Mayores de 5 años	454	454 a 681	-.-	68.

## Programa No. 2

## Arboles jóvenes.

1 a 4 años	114-454	227-454	114-454
------------	---------	---------	---------

## Arboles adultos.

Mayores de 5 años	.1135	900- 1135	900-1360
-------------------	-------	-----------	----------

Según lo anterior, el nitrógeno deberá aplicarse en tres fechas: un tercio en octubre, un tercio en marzo y un tercio en junio. El fósforo, el potasio y el estiércol se deberán aplicar al comenzar el otoño ó a principios de primavera (10).

## Podas.

Aunque el árbol de aguacate no es muy exigente en cuanto a la práctica de la poda, algunos autores la recomiendan para controlar la altura, corregir crecimientos defectuosos, formar los árboles desde jóvenes, prevenir daños por el viento, facilitar labores del cultivo, recolección y evitar cosechas bianuales (17, 20, 21).

Podas excesivas pueden reducir las cosechas, ya sea estimulando el crecimiento vegetativo a base de la fructificación, ó deteriorando de tal forma al árbol que este detiene su desarrollo como un medio de defensa. Por lo tanto, solo cuando sea absolutamente necesaria la poda se - hará, de acuerdo con las siguientes normas:

1º.- Suprimir lo menos posible de madera verde y hojas.

2º.- Evitar podar a fines de verano ó a principios de otoño, para evitar efectos de las heladas sobre los brotes que ocasionó la poda.

3º.- Los cortes de poda se harán lo más cerca de las ramas latera-

les.

4º.- Cubrir las heridas ocasionadas por la poda que tengan 8 cm. ó más, con pintura asfaltada, para evitar la entrada de patógenos que pueden dañar al árbol (17).

Cosecha.

Se inicia cuando el fruto de aguacate toma ciertas características más o menos definidas que el fruticultor experimentado conoce, tales como coloración violeta para variedades negras y cuando empieza a cambiar a verde claro para la variedad de color verde (23).

Para proceder a la cosecha del fruto de aguacate se deberá considerar si el fruto va a mercados próximos o lejanos, ya que esto marcará el estado de maduración que deberá tener el fruto para ser cosechado. Si el fruto va a ser llevado a mercados cercanos, deberá ser cortado cuando la corteza toma la coloración propia de la variedad; por el contrario, si el mercado es lejano, el fruto deberá ser cortado cuando el color de la corteza todavía no cambia a la coloración propia de la variedad (4).

La operación de la cosecha deberá llevarse a cabo con bastante cuidado, evitando que se golpee ó se mallugen los frutos. Los pescadores deberán tener conocimiento del aguacate que ha alcanzado su madurez; además, deberán contar con buena herramienta para realizar la recolección lo mejor posible. Esta se hace con una garrocha de 3 a 6 m. que lleva en un extremo una cuchilla o muesca en la cual se atora el pedúnculo del fruto, y por debajo de ella una bolsa de tela arpillera (16).

Para evitar pérdidas por mal trato al fruto en la cosecha, se recomiendan las siguientes prácticas:



1º.- Usar herramienta adecuada para hacer cortes sanos y no dañar el fruto.

2º.- Los primeros frutos que se cortan deben ser los más expuestos al sol, y por lo regular los de la parte más alta del árbol.

3º.- Para trasladar el fruto de la huerta al local de selección, deberán usarse canastos en buen estado y de poca capacidad, desechando desde este momento los aguacates enfermos ó dañados por efectos mecánicos.

4º.- Los frutos deberán ser seleccionados por tamaño, coloración, forma, peso y variedad y envolverlos individualmente en papel encerado.

5º.- El empaque deberá ser en cajas de madera de poca capacidad, de 8 a 12 kg. (4, 16).

#### Producción.

La producción media por árbol de aguacate en la República Mexicana varía de 80 a 100 kg. Hay en explotación 8,723 has. con 1'308,000 árboles, que producen 108'057,156 kg. con un valor de \$ 178'090,659.00 anuales. Los estados en los cuales se cultiva el aguacate son los siguientes: Coahuila, San Luis Potosí, Nuevo León, Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Querétaro, Campeche, Tabasco, Veracruz, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, los cuales están dentro del rango climatológico en el cual prospera el aguacate (4).

Almacenamiento.- En México esta práctica tal vez no se usa. Se hace con el fin de que el precio del mercado no baje. Para almacenar el aguacate hay que tener en cuenta la cantidad de agua que tienen las distintas variedades, ya que éstas reaccionan en forma diferente a la temperatura y contenido de ácido carbónico y oxígeno presentes en el almacén.

En Florida recomiendan almacenar las variedades Trap y Booth 8 a una temperatura de 5.5°C y las variedades Lula y Taylor a temperatura de 2.7°C (5,27,28).

#### Factores Adversos.

#### Plagas.

Las siguientes plagas son las más frecuentes en el Estado de Nuevo León.

Barrenador del Hueso.- Heilipus lauri Both. Daños: La larva ocasiona pudrición de la pulpa y de la semilla y con ello la caída del fruto. El adulto se alimenta de follaje y retoños. Se presenta con mayor intensidad en variedades tempranas y cuando no hay lluvias.

Esta plaga se controla con cualquiera de los siguientes insecticidas:

BHC 3% en polvo, como espolvoreaciones.

Aldrin 2.5%, como aspersiones.

Toxafeno 20% , como aspersiones.

Barrenador de las ramas.- Copturus sp. Daños: Las larvas abren galerías en las ramas delgadas dando lugar a que éstas se sequen.

Para controlar esta plaga se recomienda hacer aspersiones de BHC 6% isómero gamma, en proporción de 1 kg. por 100 lt. de agua.

Araña Roja.- Paratetranychus yothersi, Mac Gregor. Daños: El adulto chupa la savia de la superficie de las hojas ocasionando una coloración roja en las mismas y por último la caída de ellas.

El control para esta plaga es con los siguientes insecticidas:

Folidol M-50, 50 mls. en 100 lt. de agua.

Azufre en polvo, 325 mallas.

Agalla de la hoja.- Trioza sp. Daños: La larva se introduce en la epidermis superior de la hoja ocasionando una hipertrofia formando la agalla. Si la infestación es muy fuerte habrá una defoliación muy rápida que será perjudicial.

Para un control eficaz de esta plaga, lo más recomendable es podar y quemar las hojas afectadas para evitar que las ninfas se transformen en adultos. Además, se pueden hacer aspersiones de Folidol E-505, 50 mls. en 100 lt. de agua.

Enfermedades.

Pudrición de la raíz causada por Phytophthora cinnamomi Rands. Síntomas: El follaje es escaso y ralo, las hojas son de color verde pálido, los brotes foliares son pequeños y ráquíticos. Las raíces pequeñas se destruyen y cuando se encuentran, son de color negro.

Para esta enfermedad no existe un método de control efectivo, pero se pueden seguir las siguientes prácticas:

- 1.- Regar los árboles enfermos en forma alternada.
- 2.- Drenar el exceso de agua en el suelo.
- 3.- Destruir los árboles enfermos.
- 4.- Agregar ó incorporar leguminosas (30, 31).

Pudrición ocasionada por Verticillium sp. Es una enfermedad que ataca por lo regular la raíz, mostrando los siguientes síntomas: Decaimiento de una parte ó rama del árbol; es decir, el follaje se vuelve amarillento y ralo; además, si se levanta la corteza se verán franjas oscuras

que bajan hasta la raíz.

Esta enfermedad no se controla; únicamente se previene evitando plantar aguacates donde se haya sembrado tomateras, papa, u otras especies susceptibles; evitando propagar árboles enfermos y tratando de - eliminar los árboles enfermos (20).

Mancha de Sol causada por un virus. Daños: Reduce rendimientos. Síntomas; Sobre las ramas se ven rayas hundidas, corchosas, de color café, amarillo o rosado; en el fruto marcas hundidas de color amarillo.

No tiene control. Únicamente se previene evitando propagar vegetativamente los árboles enfermos.

Caída de flores y frutos tiernos.- Tal vez se deba a factores que cambian repentinamente, tales como altas o bajas temperaturas y vientos secos combinados con poca agua en el suelo. Daños: Reducción de las cosechas.

Para evitar esto se debe mantener en buenas condiciones el árbol ya sea con prácticas culturales adecuadas, fertilización, riegos (4).

Mancha Café en Frutos Inmaduros causado por: Cylindros porium sp. La enfermedad se presenta en los frutos inmaduros cuando éstos se han desarrollado completamente. La mancha es circular, de 3 a 5 mm. de diámetro, color café oscuro, ligeramente hundida y endurecida la parte atacada. A diferencia de la antracnosis, causada por Colletotrichum gloeosporoides, Penz en el cual los tejidos de los frutos atacados son blandos y el fruto no madura (8).

No se ha reportado ningún control para esta enfermedad, pero se recomienda probar con caldo bordelés.

Antracnosis.- Colletotrichum gloeosporoides Penz. Los síntomas de la enfermedad se presentan en frutos y hojas, pero el mayor daño es cuando el fruto es atacado. Dichos síntomas son los siguientes: Se producen manchas negras en frutos maduros ó próximos a madurar, ligeramente hundidas; los tejidos atacados al principio son duros y se ablandan a medida que el fruto madura y con un olor desagradable. El diámetro de la mancha es de 25 a 30 mm.

Esta enfermedad es un problema en muchas zonas y con determinadas variedades; por lo tanto, es recomendable formular calendarios de aspersiones de fungicidas; los más usados son Caldo Bordelés 3-3-100, Manzate ó Parzate.

## OBSERVACION Y ESTUDIO

### Generalidades del Municipio

#### Localización.

El presente estudio se llevó a cabo en el municipio de Sabinas Hidalgo, Nuevo León, que se encuentra localizado entre los  $26^{\circ}15'$  y  $26^{\circ}49'$  de latitud norte, y entre los  $99^{\circ}55'$  y  $100^{\circ}20'$  de longitud al oeste de Greenwich. La altura sobre el nivel del mar, en la cabecera municipal, es de 313 m. Limita al norte con Lampazos de Naranjo y Vallecillo; al sur con Higuera y Salinas Victoria; al este con Vallecillo y Agualeguas y al oeste con Villaldama y Lampazos de Naranjo. Está comunicado con la ciudad de Monterrey y la ciudad fronteriza de Nuevo Laredo, Tam., por la Carretera Nacional México-Laredo, contándose además con las carreteras Sabinas-Parás y Sabinas-Villaldama.

#### Hidrología.

Los recursos acuíferos constituyen el factor limitante del desarrollo de las dos más importantes ramas de la economía del municipio, como son la agricultura y la ganadería. El río Sabinas, que atravieze el municipio de poniente a oriente, es su única fuente fluvial. Su caudal no es constante, pues se ve interrumpido por largos períodos de sequía; sin embargo, contribuye a aumentarlo el agua procedente del "Ojo de Agua de Sabinas", que aporta toda el agua potable que surte a la cabecera municipal y la mayor parte del agua de riego con que cuenta la región. Los volúmenes procedentes de dicha fuente permiten el riego de 1,300 hectáreas en forma más o menos constante, y eventualmente de unas 900 más.

Otro pequeño manantial que nace en el "Rincón del Agua", en la misma Sierra de Sabinas o de Santa Clara, diez kilómetros al sur del primero, contribuye con su caudal al riego de una pequeña parte del área antes citada. Por otra parte, operan en la zona 32 pozos profundos con una producción media diaria de 40,336 m<sup>3</sup>., con lo que se benefician 738 hectáreas más.

#### Climatología.

El clima predominante en la región es caliente y árido. Köppen lo clasifica como tipo B S y De Martone le da un índice de aridez de 19.5 (15). La temperatura media anual es de 22 a 24° C. Cabe mencionar que las heladas en la región nunca se han presentado antes de enero; la última que causó daños considerables fué la de 1962, exactamente en los días 9, 10, 11 y 12 de enero, en los cuales el termómetro llegó a marcar -11.5°C.

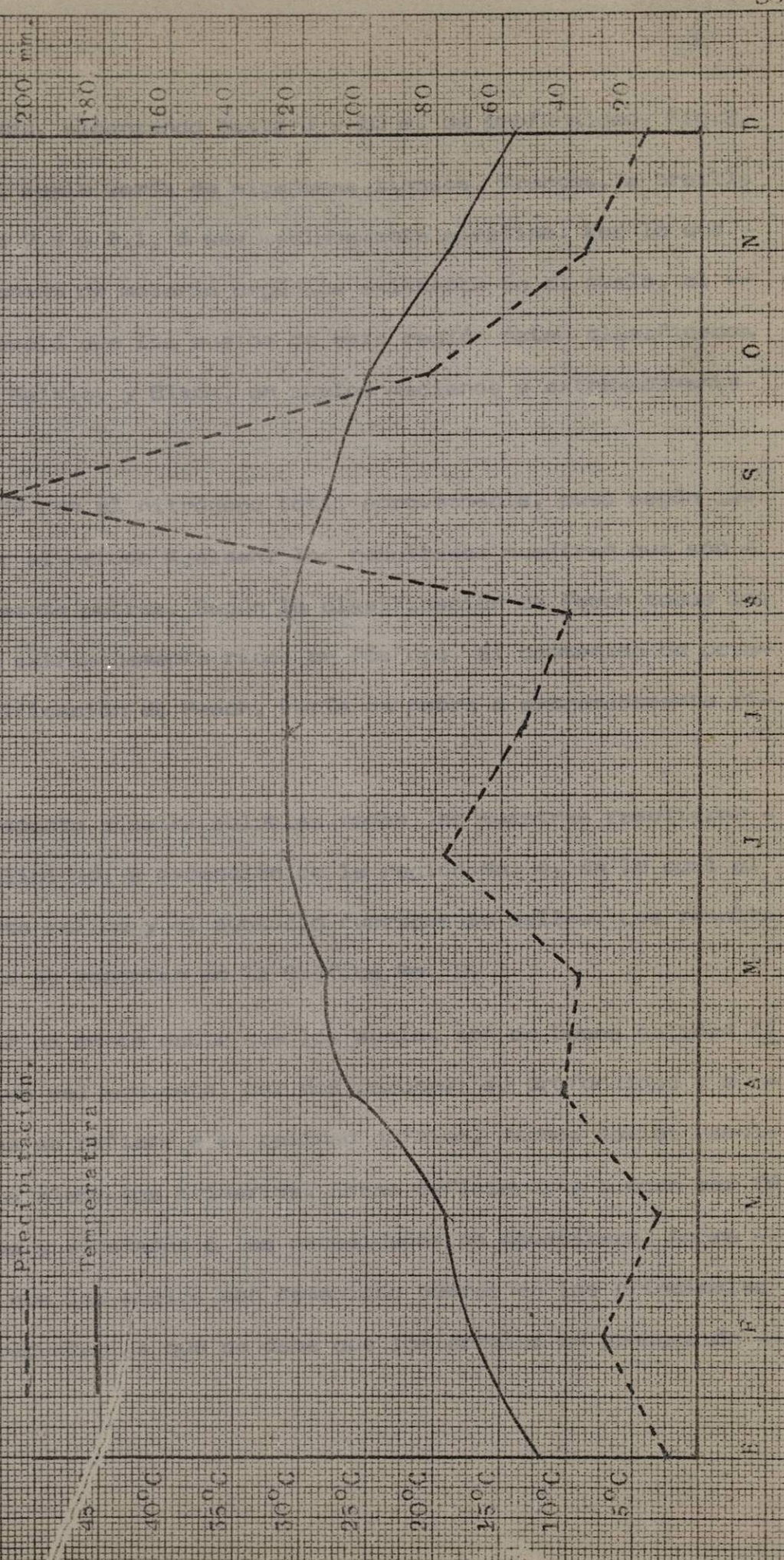
La precipitación media anual es de 644 mm., distribuida en todo el año, pero habiendo mayor precipitación en el mes de septiembre, en el cual llega a 210 mm.

#### Suelos.

Los suelos del municipio, especialmente los de la cabecera, son de tipo castaño, ó Chest-Nut. Para tener una idea más clara de ellos se hizo un muestreo de la región en estudio, dividiéndola en 6 zonas representativas. El muestreo se hizo a profundidades de 0.0 a 0.75 y de 0.75 a 1.50 m. tomándose además muestras cada 30 cm. para buscar un perfil tipo . Figs. 1 y 2.

Se realizó el análisis físico y químico de las muestras observándose que no hay gran diferencia en lo que se refiere al perfil, ya que los sue

Cantidad de años.	F	F	N	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media anual
Temp. °C	3	100	170	190	250	280	310	310	310	260	190	140	250C
Precip. mm	7	10	28	12	41	37	77	54	40	210	83	17	644mm





los son muy profundos, alcanzando hasta 8 y 10 m. de profundidad. Fig.2.

La textura del suelo varía de migajones limosos, francos, a arcillosos. El pH varía de 7.6 a 8.1, ó sea medianamente alcalino. Por lo que se refiere al contenido de materia orgánica existente en el suelo, el análisis químico reveló que los suelos de esta región están clasificados, según el método de Walkley y Black, en suelos medianos a extremadamente pobres.

Lo mismo sucede con el nitrógeno total aprovechable, pues según las determinaciones por el método Kjeldahl los resultados muestran que son pobres a extremadamente pobres. Según la clasificación de Peech todos los suelos son ricos a extremadamente ricos en fósforo. El contenido de potasio, según la clasificación de Peech, varía de pobre a extremadamente rico.

Por lo que respecta a sales solubles todas las muestras resultaron sin problema de salinidad, a excepción de la región No. 4, en la cual el suelo es ligeramente salino y el subsuelo fuertemente salino. Los resultados de los análisis se reportan en la Gráfica No. 2.

De lo anterior se puede decir que los suelos son de buena calidad física para el cultivo del aguacate, por dos razones: su profundidad y su textura. Por lo que se refiere a su calidad química, dichos suelos resultaron pobres en los elementos primarios. Estas deficiencias pueden ser fácilmente corregidas y ajustadas a las necesidades de aguacatero. Ahora bien, no obstante que los suelos son demasiado pobres en los principales elementos, cabe preguntar ¿a qué se debe que los árboles en producción —



Figura 1.- Profundidad que alcanzan los suelos en la cabecera municipal.



Figura 2.- Perfil de 1.5 m., en el cual se observa que no hay estratos bien marcados.

Gráfica 2.- Perfil tipo del suelo en el municipio de Sabinas Hidalgo, N. L.

0.30-1.00-1.50-2.00-2.50	pH	7.7	Ligeramente Alcalino	Materia Orgánica	0.50%	Pobre
		23%	arena	Nitrógeno	0.06%	Pobre
	Textura	38%	limo	Fósforo	173 kg/ha	Extremadamente Rico
		39%	arcilla	Potasio	189 kg/ha	Mediano
0.60-1.00-1.50-2.00-2.50	pH	7.9	Ligeramente Alcalino	Sales Solubles	2.3 mmhos/cm	Muy Pobre
		21%	arena			Extremadamente Salino
	Textura	39%	limo			
		40%	arcilla			
0.60-1.00-1.50-2.00-2.50	pH	7.8	Ligeramente Alcalino	Materia Orgánica	0.10%	Extremadamente Pobre
		26%	arena	Nitrógeno	0.04%	Extremadamente Pobre
	Textura	34%	limo	Fósforo	140 kg/ha	Extremadamente Rico
		40%	arcilla	Potasio	82 kg/ha	Muy Pobre
0.60-1.00-1.50-2.00-2.50	pH	7.8	Ligeramente Alcalino	Sales Solubles	1.8 mmhos/cm	No Salino
		19%	arena			
	Textura	39%	limo			
		42%	arcilla			
0.60-1.00-1.50-2.00-2.50	pH	7.8	Ligeramente Alcalino	Materia Orgánica	0.10%	Extremadamente Pobre
		17%	arena	Nitrógeno	0.04%	Extremadamente Pobre
	Textura	36%	limo	Fósforo	140 kg/ha	Extremadamente Rico
		47%	arcilla	Potasio	82 kg/ha	Muy Pobre
				Sales Solubles	1.8 mmhos/cm	No Salino

¿Por qué tan buenas cosechas? Una explicación sería el hecho de que siendo tan profundos los suelos, las necesidades de los elementos principales son satisfechos por la gran masa de suelo que penetran las raíces.

### Descripción de Variedades.

El estudio realizado demostró que el número de variedades que existen en la región es bastante grande, ya que por lo regular en cada huerta familiar existen árboles con características morfológicas y genéticas diferentes, de sabor agradable, provenientes de semilla, que pueden calificarse como variedades criollas. En los últimos años ha habido interés por parte de los cultivadores de aguacate, en propagar ciertas variedades criollas seleccionadas y en introducir algunas mejoradas, de acuerdo con las características de productividad y calidad de los frutos. Dichas variedades mejoradas son: Fuerte Verde, Hass, Edrenol o Noche Buena, R-10 y Jalna.

Todas las variedades criollas de la región son de la raza mexicana. Se pueden mencionar las siguientes: Larralde, Floreño, Chamano, Negro - Santos, Verde Pérez, Tano, Doña Aída, Rodríguez, Pico Chueco, Cuervo, Molina, Mamá Pepa, Molina Chiquito, Dr. Martín, Becerro, Aureliano, Rápido, etc. Podría continuarse una lista interminable, pero simplemente se describirán las de mayor aceptación y, por lo tanto, más comerciales.

Larralde.- Esta variedad es la más difundida por que se le considera como la de mejor adaptación a la región. El árbol tiene un porte globoso; el tallo tiene corteza lisa, con follaje normal; las dimensiones de las hojas son las siguientes: largo total 19.5 cms., ancho del limbo 8.5 cm. largo del limbo 15.8 cm., largo del pecíolo 3.7 cm. El color de las hojas es verde claro, algo cenizas y de bordes ondulados. Otra característica que sirve para identificar la variedad es la coloración de los brotes, - verde claro-amarillentos, siendo además algo vigorosos. La floración se

inicia en enero y para marzo se observa la fruta en desarrollo. La maduración del fruto ocurre en los meses de agosto, septiembre y octubre. Después de madurar el fruto persiste hasta un mes en el árbol sin caer ni demeritar su calidad. Fig. 3.

Esta variedad ensaya a los tres años de injertado, pero en forma comercial empieza a producir hasta el cuarto año. Es buen productor, — pues un árbol de 7 años puede producir 120 kg. aproximadamente y no presenta problemas de cosechas bianuales. Es el árbol más resistente a heladas y sequías, pero muestra que es susceptible a la pudrición de la raíz causada por el hongo Phytophthora sp.

El fruto tiene un color negro cenizo, forma aovada, de piel lisa y delgada, pesa 150 gr. aproximadamente, de sabor dulce amantequillado, — casi sin fibra, de hueso pequeño y es poco atacado por la antracnosis — causada por el hongo Colletotrichum sp. Fig. 4.

Esta variedad es de buena calidad entre las criollas y tiene gran aceptación en el mercado regional.

Floreño.— Variedad bastante apreciada por el hecho de ser temprana, siendo ésta la principal razón de su explotación. El árbol tiene un porte globoso; el tallo es de corteza delgada, con follaje bastante denso; las hojas son de un color verde oscuro, opacas, de forma angosta y más bien chicas, con las siguientes dimensiones: largo total 15.2 cm., largo del limbo 12.0 cm., ancho del limbo 6.0 cm., pecíolo 3.2 cm. La coloración de los brotes es verde clara. La floración ocurre en enero y fija el fruto para febrero ó marzo. La maduración ocurre en mayo y junio. El

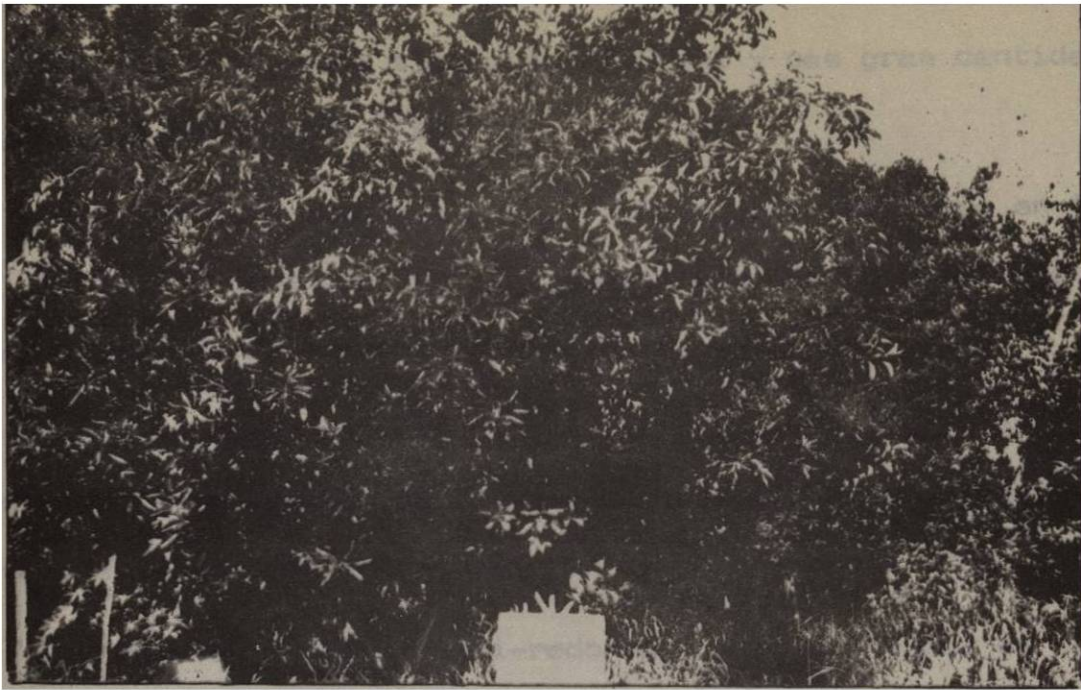


Figura 3.- Conformación del árbol de la variedad Lerralde.

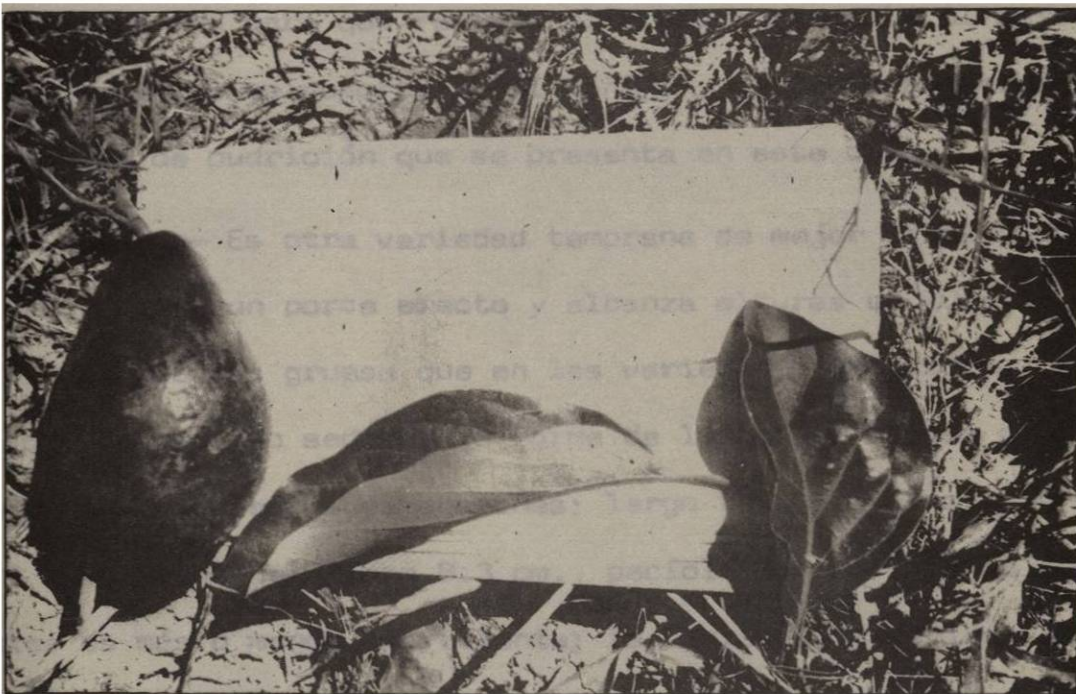


Figura 4.- Tamaño medio del fruto de la variedad Lerralde.

fruto no persiste mucho tiempo en el árbol y cae gran cantidad antes de llegar a su maduración. Fig. 5.

Esta variedad ensaya al tercer año de plantado pero en forma comercial empieza a producir hasta el cuarto año. Es un árbol productor y no tiene problemas de cosechas bianuales.

Esta variedad presenta cierta resistencia a las heladas pero es susceptible a la pudrición de la raíz causada por Phytophthora. No se ha reportado el ataque de antracnosis en esta variedad.

El fruto es de forma semi-redonda, de color negro, de piel delgada y lisa; pesa de 100 a 120 gr., de sabor amanteq illado. Un árbol de 7 años puede producir de 120 a 150 kg. de fruta. Fig. 6.

Esta variedad tiene dos defectos: es de hueso grande y es necesario cortarlo rayado para que resista el transporte hasta el mercado, ya que de lo contrario no soportaría el manejo y el fruto desmerece por la gran incidencia de pudrición que se presenta en este caso.

Chamano.- Es otra variedad temprana de mejor calidad que la anterior. El árbol tiene un porte erecto y alcanza alturas de 10 a 12 m. La corteza es un poco más gruesa que en las variedades anteriores; el follaje es denso y de aspecto sedoso; la forma de las hojas es más o menos redonda y tienen las siguientes dimensiones: largo total 19.0 cm., largo del limbo 15.2 cm., ancho del limbo 8.3 cm., pecíolo 3.8 cm. La coloración de los brotes es más ó menos amarillenta; la floración se inicia en enero y el fruto se fija para febrero, presentándose la maduración en junio. El fruto debe cortarse cuando empieza a rayar para que madure mejor .



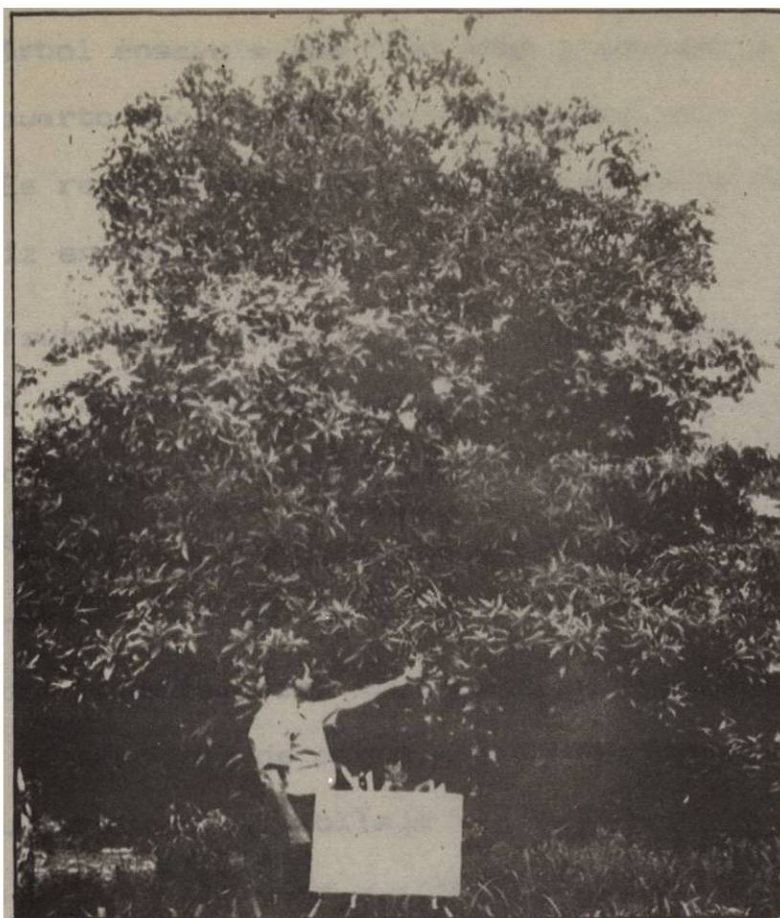


Figura 5.- Variedad Floreño. Otra de las variedades de las más propagadas.

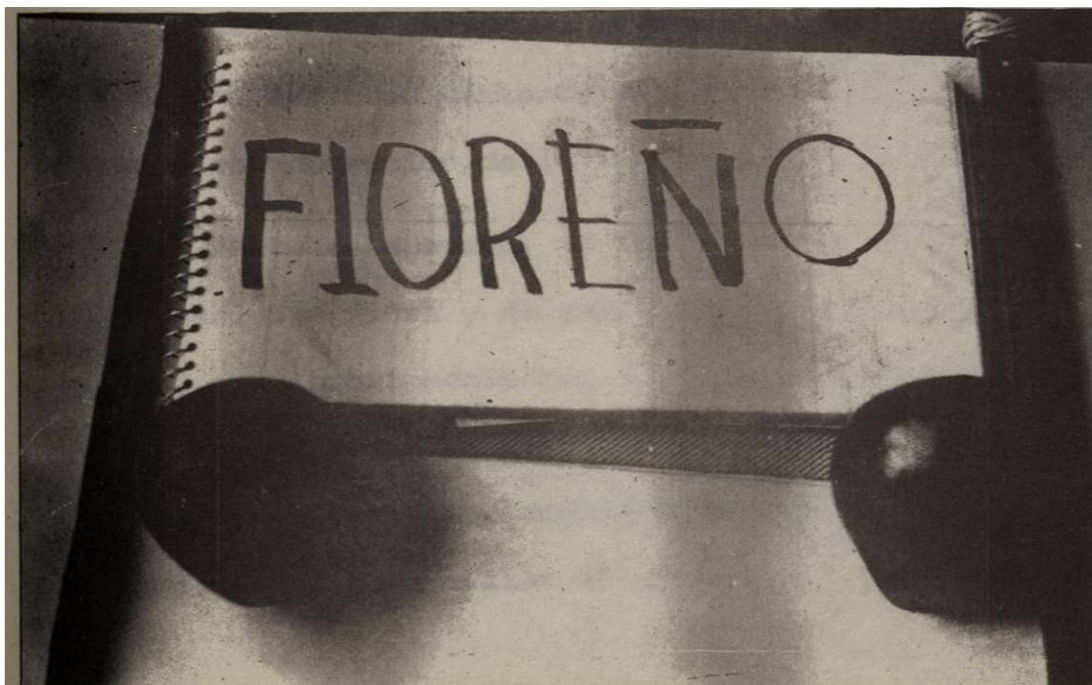


Figura 6.- Frutos de la variedad Floreño.

El árbol ensaya a los tres años y empieza a producir en forma comercial al cuarto año. Es muy buen productor, sin problemas de cosechas bianuales. Es resistente a las heladas y no se ha presentado la pudrición de la raíz en esta variedad.

El fruto es de forma aovada, de color negro, de piel lisa y delgada, sin fibra y con sabor amantequillado. Alcanza a pesar 200 gr. aproximadamente. No se ha reportado el ataque de antracnosis producida por Colletotrichum sp.

Verde Pérez.- También llamada San Agustín, es otra variedad criolla, originaria de Bustamante, N.L., pero se ha adaptado bien en Sabinas Hidalgo, N.L. Es un árbol de porte erecto, alcanzando de 10 a 15 m. de altura; de corteza delgada; el follaje es ralo en comparación con otras variedades y la hoja es alargada y angosta. Los brotes son de color amarillo y punteado rojo. Esta variedad florece en enero y para febrero a marzo fija los frutos. Madura en septiembre. La precosidad del árbol es bastante buena, puesto que empieza a producir a los 3 años. En cuanto a las heladas es una variedad bastante resistente. No se han encontrado árboles atacados por pudrición de la raíz causada por Phytophthora sp.

El fruto es aperlado, de color verde, de piel lisa y delgada, de pulpa casi sin fibra y de sabor amantequillado. Cada fruto alcanza a pesar 150 gr. aproximadamente. Tiene el inconveniente de que es susceptible al ataque de antracnosis causada por Colletotrichum sp. el fruto debe cortarse antes de su completa madurez y evitar dejarlo por mucho tiempo en el árbol para evitar el ataque de antracnosis.

Negro Santos.- Igual que la anterior, esta variedad también es originaria de Bustamante N.L. El árbol tiene un porte erecto que alcanza alturas hasta de 10 m. El tronco tiene corteza delgada; el follaje es muy denso y la hoja delgada y . chica, de color verde oscuro y sus dimensiones son: largo total 17.0 cm., largo del limbo 14.0 cm, ancho del limbo - 6.2 cm., pecíolo 3.0 cm.

Inicia la floración en enero, fijando el fruto de marzo a abril, presentándose la maduración de la fruta en octubre y noviembre. Es la variedad más precoz ya que a los dos años empieza a producir comercialmente. El árbol es buen productor, pues a los 7 años de edad puede producir 150 Kg., aproximadamente, por año. Además, el fruto es bastante persistente, pues soporta en el árbol de 20 a 25 días completamente negro. No tiene cosechas bianuales; es muy resistente a las heladas. La pudrición de la raíz no ha sido detectada en esta variedad.

El fruto es de forma aplanada, de color negro, piel lisa y delgada, - con pulpa casi sin fibra y con un buen sabor. El fruto puede cortarse rayado o negro. Además, no se ha reportado que presente la entracnosis causada por Colletotrichum. sp.

Tano.- Las características que presenta esta variedad hacen suponer que se trata de una variedad originada por la siembra de la semilla de alguna variedad mejorada. El árbol tiene un porte algo globoso, pero también difuso; el follaje es bastante denso; las hojas son angostas y de un color verde claro; miden de largo total 20.5 cm., largo limbo 17.1 cm. ancho limbo 5.5 cm., pecíolo 3.4 cm., La coloración del brote es verde amarillenta. La floración ocurre en enero y febrero y la flor fecundada en—

pieza a desarrollarse en marzo, madurando su fruto en el mes de octubre. El fruto es bastante persistente, pero tiene la desventaja de ser muy susceptible al ataque de antracnosis. La precocidad del árbol es de tres a cuatro años, siendo muy buen productor, ya que un árbol de 7 años produce 120 kg. de frutos, aproximadamente, por año.

El fruto tiene forma aplanada o semi-redonda, de color negro púrpura, de piel áspera y medianamente gruesa cuando está verde. La pulpa casi no presenta fibra y el sabor es bueno. Alcanza a pesar 150 gr. aproximadamente, debiéndose cortar bien negro.

El inconveniente que tiene esta variedad es su gran susceptibilidad al ataque de antracnosis ocasionada por Collatotrichum; pero si se llega a controlar esta enfermedad, se podría contar con una buena variedad, que pueda ser transportada a distancias mayores que la que permiten las variedades cultivadas actualmente.

Doña Aída.- Esta variedad fué introducida de la región cítrica, teniendo también ciertas características de variedad mejorada. El nombre con el que se conoce la fué asignado en la región. Esta variedad sería conveniente que fuese observada en su comportamiento de aclimatación, ya que tiene cualidades satisfactorias para que sea propagada en gran escala. El porte del árbol es globoso-erecto; el follaje es bastante denso; las hojas son anchas y grandes, de un color verde obscuro, con las dimensiones siguientes: largo total 21.2 cm., largo del limbo 16.0 cm., ancho del limbo 9.1 - pecíolo de 5.2 cm. La coloración del brote es verde a rosado. La floración se inicia en enero y el fruto se fija en marzo; la maduración se presenta en septiembre. Esta variedad ensaya a los cuatro años y tiene perspectivas

de buen productor. No se ha observado la resistencia a heladas ni a pudrición de la raíz.

El fruto es alargado y grueso, de coloración café oscuro "borrado", de piel más o menos gruesa y ligeramente rugosa; la pulpa casi sin fibra y con buen sabor. Alcanza un peso de 350 a 500 gr., presentando ligera susceptibilidad a la antracnosis.

De esta variedad son pocos los árboles que existen y que hayan ensayado, pero por lo que se observó de la primera cosecha de algunos árboles, se espera que sea buen productor. La calidad del fruto supera a muchas otras variedades por su peso, su hueso pequeño y la época de maduración; por lo tanto, sería muy conveniente que fuese observada varios años para conocer su capacidad de adaptación.

Rodríguez.— Es de las variedades que se pueden considerar complementarias, por su maduración en época de mayor producción. El árbol es de porte globoso, con corteza delgada; el follaje es denso, las hojas de color verde obscuro y de tamaño medio, de las siguientes medidas; largo total 16.9 cm., largo limbo 14.0 cm., ancho limbo 6.6 cm., pecíolo 2.9 cm. Los brotes son rojizo claros. Las flores principian a aparecer desde mediados de enero y el fruto se fija para mediados de febrero. Madura su fruto a principios de agosto. El fruto no persiste mucho tiempo, pero la variedad es buena productora ya que se cosechan hasta 180 kg./árbol, anualmente. No tienen cosechas alternas. Es resistente a heladas pero susceptible a la pudrición de la raíz causada por Phytophthora sp.

El fruto es de forma aperedada de color negro, piel delgada y ligeramente áspera, de pulpa casi sin fibra y con buen sabor; alcanza a pesar

150 gr. aproximadamente. Se corta semi-negro y si se deja que madura totalmente en el árbol es atacado por antracnosis.

**Cuervo.**— Esta variedad es de maduración intermedia. El árbol es de porte globoso y alcanza una altura de 6 a 8 m. La corteza es delgada. El follaje denso, hojas de color verde claro con las siguientes dimensiones: largo total 16.0 cm., largo del limbo 13.0 cm., ancho del limbo 6.5 cm., peciolo 3.0 cm. Los brotes son verde claros. Florece en enero y el fruto se fija en febrero, madurando en julio y agosto. El fruto no persiste mucho en el árbol, cuando madura. Es muy buen productor, pues se cosechan de 180 a 210 kg. de frutos por árbol. Sin problemas de cosechas bianuales. Es resistente a heladas y no se conoce su resistencia ó susceptibilidad a la pudrición de la raíz.

El fruto es de forma aplanada, de color negro, de piel lisa y delgada, con hueso pequeño, pulpa casi sin fibra y buen sabor, con peso de 150 gr., aproximadamente. Se debe cortar rayado ya que es ligeramente susceptible a la antracnosis.

**Molina.**— Es una variedad que da cosechas bianuales. Además, es susceptible al ataque de antracnosis. La única razón por la cual se cultiva es por el buen sabor del fruto y el peso que alcanza el mismo. El porte del árbol es globoso y robusto, de corteza delgada. El follaje es muy denso, con hojas color verde oscuro y grandes; los brotes son de color rojizo estriado. Las flores aparecen en enero y el fruto se fija para febrero, madurando en los meses de agosto y septiembre. El fruto persiste hasta 15 días en el árbol después de madurar; puede producir de 120 a 150 kg./árbol. Es resistente a heladas y no se ha obser

Avado el ataque de la pudrición de la raíz en esta variedad.

El fruto es de forma aperada, de color negro, de piel lisa y delgada, hueso mediano, con pulpa casi sin fibra y de sabor dulzón el primer corte y amantequillado el corte tardío. La cosecha debe efectuarse cuando el fruto esté de color negro cenizo. Alcanzan sus frutos a pesar 200 gr. aproximadamente. El inconveniente de esta variedad es que el fruto es susceptible a la antracnosis y sus cosechas son bianuales.

Con lo anterior se da fin a la descripción de las variedades criollas sobresalientes. Como se observa, todas son muy buenas productoras, están bien aclimatadas a pesar de que algunas no son originarias de la región y son resistentes a las heladas (en dos de estas variedades no ha habido oportunidad de confirmar su resistencia a las heladas por ser de reciente introducción). La pudrición de la raíz, causada por Phytophthora sp., ataca a casi todas las variedades mencionadas, aunque se ha visto mayor incidencia en la variedad Larraide, posiblemente debido a que dicha variedad es la más ampliamente cultivada. Otra enfermedad que se presenta atacando las variedades criollas es la antracnosis, causada por Colletotrichum sp., mostrando mayor incidencia las variedades cuyo fruto tiene la piel áspera o protuberancias en la porción basal.

Las variedades mejoradas que se cultivan se calcula que constituyen el 0.07% del total de árboles en producción y son las siguientes: - Fuerte Verde, Hass, Edrenol ó Noche Buena, R-10 y Jalna. El porcentaje citado se refiere a los árboles que actualmente están en producción, — existiendo además árboles que no han ensayado aun.

La variedad mejorada más difundida y que se está propagando es la variedad Fuerte Verde, que se ha aclimatado en forma satisfactoria a las condiciones ecológicas de la región. Figs. 7 y 8.

Le sigue la variedad Hass, de la raza guatemalteca, que también - esta siendo propagada por los viveristas. Tiene el inconveniente de que aun no se ha podido definir la época de corte correcta, puesto que el - fruto se esta cortando de color verde siendo que el color natural de - la variedad es negro púrpura.

La variedad Edrenol ó Noche Buena también esta siendo propagada rá- pidamente por sus buenas características del fruto y época de maduración.

La variedad Jalna fué introducida después de la helada de 1962, pe- ro hasta el momento las cosechas no han resultado muy satisfactorias, por lo cual ya no se propaga.

La variedad R-10 es otra de las mejoradas, pero también ha tenido - problemas de aclimatación, ya que los rendimientos han sido casi nulos.

Por lo anterior se ve que solo tres variedades mejoradas se han acli- matado a la región, pero los viveristas no han tomado a consideración - que dichas variedades son las más susceptibles a las heladas. Por lo tan- to, antes de seguir propagando dichas variedades sería recomendable que se introdujeran otras variedades mejoradas, para comprobar su adaptación principalmente a las bajas temperaturas.

#### Sistemas de Propagación.

Patrones.-





Figura 7.- Arbol de la variedad Fuerte Verde.

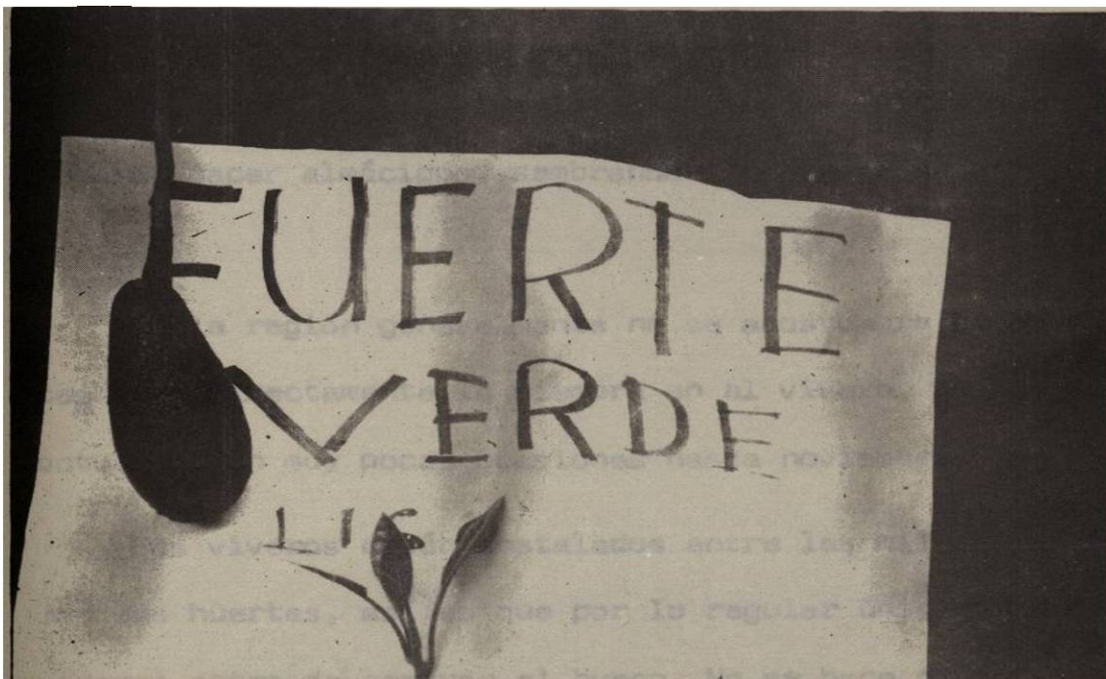


Figura 8.- Frutos en desarrollo de la variedad Fuerte Verde.

En su totalidad, los patrones son obtenidos por medio sexual; es decir, que se propagan por semilla, proviniendo dicha semilla de árboles de las mismas huertas, no tomándose en cuenta más que los árboles sean criollos y que produzcan frutos de hueso grande. El hueso se recoge de los frutos que caen al suelo y por lo regular se espera a que se seque el hueso sin tener gran cuidado en el almacenamiento, ya que cuando se pueden abastecer de ellos no es época de sembrarlos. No acostumbran darles ningún tratamiento a la semilla, más que en contadas ocasiones en las que se les corta la punta y se les quita el tegumento.

Por lo observado se puede afirmar que la única práctica bien orientada es la relativa a la elección de árboles criollos para abastecerse de simiente, pero debería fomentarse la práctica de almacenar el hueso con mayores cuidados, ya que éste pierde su viabilidad rápidamente.

El Almácigo.

Del total de los viveristas visitados únicamente tres de ellos acostumbran hacer almácigos, sembrando los huesos en septiembre u octubre.

Viveros.

En la región generalmente no se acostumbra hacer almácigos; entonces hacen directamente la siembra en el vivero, en los meses de agosto a octubre y en muy pocas ocasiones hasta noviembre.

Los viveros están instalados entre las hileras de árboles que forman las huertas, así es que por lo regular únicamente se hacen escardas ligeras antes de sembrar el hueso. No se hace ninguna aplicación de fertilizantes orgánicos ó químicos. El método de siembra es en surcos, espaciados a 70 cm. con una distancia de 50 cm. entre planta y planta. —

Los riegos se aplican cada 20 a 30 días y la protección contra vientos y heladas la forman los mismos árboles en producción. Las malas hierbas son controladas por la sombra de los mismos árboles.

El árbol patrón es injertado de los 8 a los 12 meses de estar en el vivero, cuando tiene un diámetro de 2.5 cm. y 1.30 m. de altura. No se le da ningún tratamiento previo para ser trasplantado, permaneciendo 24 meses en el vivero. Fig. 9.

Como podrá observarse, esta práctica es muy deficiente en su realización, pues según las normas establecidas se recomienda en primer lugar establecer un almácigo, ya que con ello se evita pérdida de terreno en el vivero debido a las fallas de germinación que se presenten. En segundo lugar, el vivero debe establecerse en un sitio donde no existan o hayan existido árboles en producción, para evitar que los patrones sean atacados por enfermedades radiculares.

Otro error que se comete es el de no acondicionar previamente al arbolito que se va a extraer del vivero, sino por el contrario se acostumbra regarlo dos o tres días antes de la extracción, perjudicándolo en su recuperación cuando va a ser plantado en su lugar definitivo, ya que resentirá más, sobre todo la acción del sol y la sequía.

Las únicas prácticas que van de acuerdo con las recomendaciones son las distancias de siembra, la protección contra los vientos y el beneficio que implica la ausencia de malas hierbas debido al efecto de la sombra que dan los árboles en producción.



Figura 9.- Aspecto de un vivero de la región.



Figura 10.- Forma de extraer los arbolitos del vivero.

## Injerto.-

La práctica de injertación se realiza en el vivero, cuando el patrón tiene de 10 a 12 meses de edad como término medio. La época de injertación es en los meses de otoño y en pocas ocasiones al final del invierno, cuando ya existen yemas a punto de brotar. El injerto en esta última temporada es en sí una práctica de reinjertación, ya que únicamente se hace donde hubo fallas.

El sistema que se está usando es el de yema de escudete, con una ligera modificación, ya que no se introduce una sola yema axilar, sino que se usan yemas terminales. A este sistema le dan el nombre de injerto de espolón. La herramienta que se usa únicamente consiste en una navaja de un solo filo y ligas o bandas de hule.

Las varetas provienen de los mismos árboles de la región, escogiéndose árboles sanos. Las varetas son robustas y bien soledada. Se dejan reposar las yemas por tres días antes del injerto, almacenándoles en costales húmedos. Se logra un prendimiento de 80 a 90% y el número de árboles injertados es de aproximadamente 7,600 por temporada.

Por lo que respecta a injertos sobre árboles adultos se usa el sistema de corona, o se derriba el árbol y se espera a que emita brotes para injertar de yema axilar o terminal.

Por lo que respecta al mercado de estos árboles, un 78% se plantan en el mismo municipio y el 22% restante se vende en la región cítrica y Bustamante.

Trasplante al Huerto.

Este se realiza directamente del vivero al huerto en los meses de octubre a febrero, ó sea cuando el arbolito está en período de menos actividad y no resiente mucho el trasplante. Las labores previas que se efectúan en el terreno por plantar se concretan a roturar, cruzar, rastrear, trazar las líneas y hacer las cepas.

La deficiencia más notable en lo que el trasplante se refiere es que no se le da ningún tratamiento previo al arbolito que va a ser trasplantado; la literatura cita que deben endurecerse los arbolitos para que resistan dicha práctica; lo más usual es eliminarles parte del área foliar, reducirles el total de agua de riego y si es posible ponerlos a la acción directa del sol parte del día.

Los arbolitos se extraen con un cepellón de 30 cm. por 50 cm. Figs. 10 y 11. Se acostumbra regarlos después del trasplante; y en lo que se refiere a protección del sol, animales y heladas, únicamente con esta última se tienen cuidados, levantándoles bolas de tierra con suficiente altura como para tapar la unión del injerto.

#### Tipos de Huertas.

Existen dos tipos de huertas. 1º. Huertas no planeadas; 2º. Huertas planeadas. Figs. 12, 13 y 14.

Las huertas no planeadas ocupan un área de aproximadamente 80 ha. y están ubicadas en la cabecera municipal, en el llamado Barrio del Aguacate. Las prácticas culturales en las huertas de esta área son casi nulas, debido a la falta de dirección técnica a los fruticultores; que indudablemente verían aumentada la capacidad productiva de sus huertas si efectivamente



Figura 11.- Forma y tamaño de los cepellones de árboles en vivero.



Figura 12.- Aspecto característico de las huertas no planeadas.



Figura 13.- Aspecto de una huerta planeada en producción.

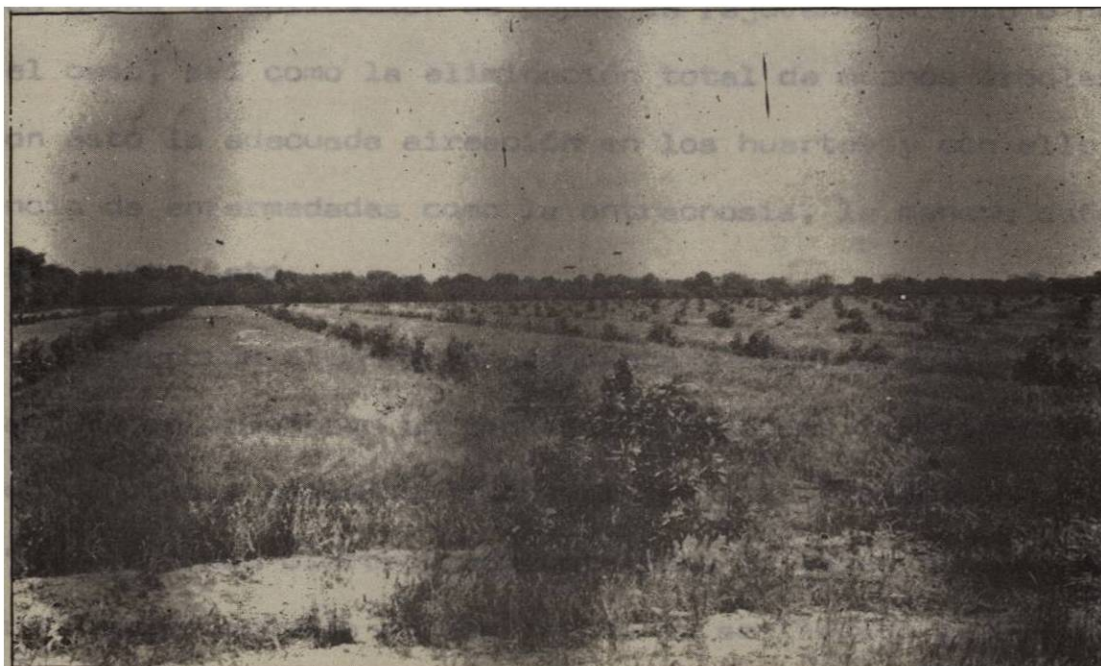


Figura 14.- Huerta planeada en el período de ensayo.



tuaran las prácticas que la técnica aconseja.

Cabe hacer notar que estas huertas están formadas casi exclusivamente por árboles espontáneos, lo que hace suponer que las condiciones naturales de la zona son óptimas para el desarrollo del aguacatero. Esto explica, por lo menos en parte, porqué los árboles producen buenas cosechas, aún sin la aplicación efectiva de muchas prácticas culturales.

Una práctica general es la que se refiere a los riegos, que se aplican cada 20 a 30 días, por inundación.

Las aplicaciones de insecticidas y fertilizantes, en los pocos casos que se llevan a cabo, se hacen fuera de época y en dosificaciones o formulaciones incorrectas.

La poda es prácticamente desconocida, no obstante que la avanzada edad de muchos árboles, los daños causados por heladas, vientos o sequías y el amontonamiento característico de este tipo de huertas, justifican en muchos casos la aplicación de podas de rejuvenecimiento o de limpieza, según el caso, así como la eliminación total de muchos árboles, favoreciendo con esto la adecuada aireación en los huertos y con ello una menor incidencia de enfermedades como la antracnosis, la mancha café de los aguacates tiernos, etc.

La floración siempre es abundante y regular. Las cosechas bianuales únicamente se presentan en contadas variedades. La formación de frutos partenocárpicos, pequeños frutos sin semilla llamados en la región "vicios", ocurre con cierta frecuencia pero no tiene ningún valor comercial. La práctica de aclareo de los frutos no se lleva a cabo, ya que los árbo-

les la hacen en forma natural tirando cierta cantidad de frutos, de acuerdo con la incidencia de aquellos factores fisiológicos que en ello intervienen.

El tiempo de maduración del fruto, a partir de la floración, depende de si la variedad es tardía o temprana. Así se observa que las tempranas tardan en madurar cinco meses, aproximadamente, y las tardías de seis y medio a siete y medio meses. El rendimiento promedio por árbol en producción es de 100 Kg.

El segundo caso es el de las huertas planeadas, que suman aproximadamente 300 hectáreas. En éstas las labores de cultivo se enfocan únicamente al control de malas hierbas mediante pasos de rastra, y bordeos para el manejo del agua de riego. Estas labores se llevan a cabo cada dos meses, aproximadamente. Se usa por lo regular la rastra lateral y la bordeadora.

Cuidado de Arboles Jóvenes.- Las únicas prácticas culturales son las antes mencionadas. Además en invierno acostumbra levantar una bola de tierra que protege la unión del injerto contra las bajas temperaturas.

El riego.- En ambos tipos de huertas, un 65% de los fruticultores usa el sistema de riego por amelgas o tablas, un 18% usa cajetes y el 21% restante usa el sistema de surcos. El primer sistema es el más aceptable, ya que el área de suelo que se humedece es más grande y, por lo tanto, es mayor la cantidad de agua de que dispone el árbol. Los riegos se aplican a intervalos de 15 a 30 días, según se disponga de agua bombeada o de agua rodante

Fertilización.- Solamente en 3% de las huertas se aplica aproximadamente 10 kg. de materia orgánica (gallinaza) por árbol. La aplicación de gallinaza es muy recomendable, ya que levanta la calidad de los suelos, física y químicamente, pero la cantidad que están aplicando por árbol no es suficiente, pues se ha recomendado aplicar hasta 200 kg./árbol.

En lo que se refiere a abonos químicos, no se ha generalizado la aplicación de acuerdo con la fertilidad de los suelos y las necesidades de los árboles. Empíricamente se está aplicando en ciertas huertas 1 kg./árbol de la fórmula 17-17-17, que equivale aplicar 170 gr. de nitrógeno, 170 gr. de fósforo y 170 gr. de potasio; no se ha notado desde luego ningún efecto favorable, ya que la dosis es muy baja.

Podas.- Es otra práctica de la que puede decirse que no se lleva a cabo, ya que lo único que se hace a este respecto es una poda de despunte, al momento de sacar varetas porta-yemas; pero esto se hace en árboles aislados, por lo tanto se puede decir que no se practica la poda.

Aunque la literatura recomienda no practicar la poda más que en casos especiales, la región se encuentra en este caso, ya que muchos árboles son demasiado viejos y les hace falta poda de rejuvenecimiento. Con respecto a los árboles jóvenes les ha hecho falta la poda de formación.

Floración y Fructificación.- La floración se inicia en enero y termina en la mitad de marzo, siendo siempre abundante y regular. Las cosechas bianuales solamente se presentan en ciertas variedades, que por lo mismo están siendo desechadas. Por lo que se refiere al desprendimiento de fruta se puede decir que sí hay mucha caída de frutos jóvenes y -

medianos, pero esto no es motivo de alarma, ya que parece ser característica fisiológica de algunas variedades. La maduración se presenta a los 5 meses en las variedades tempranas, y de  $6 \frac{1}{2}$  a  $7 \frac{1}{2}$  meses en las variedades tardías.

En huertas planeadas la producción promedio de los árboles de 7 a 8 años de edad es de 170 kg. Cabe mencionar que los árboles adultos de las huertas no planeadas están rindiendo menos cosechas que los árboles relativamente jóvenes de las huertas planeadas.

#### Problemas Parasitológicos.

##### Plagas.

En lo que respecta a plagas, las que se encontraron no representan ningún problema serio, ya que fueron localizadas muy aisladamente.

Solamente un hemíptero de la familia Miridae causó cierta alarma, ya que el adulto eclosiona dentro de la flor; por lo tanto, cuando se inicia el desarrollo del fruto éste cae debido a que dentro de él se desarrolla la larva. Cabe mencionar que el ataque de esta plaga fué más severo en las variedades tardías, pero a pesar de ello las cosechas no demeritaron en cantidad. La literatura reporta que esta plaga no es necesario que sea controlada. Tal vez se deba esto a que en cierta forma favorece al árbol, al provocar un raleo adecuado de la fruta.

Además de la plaga anterior se encontró la araña roja (Paratetranychus yotheresi Mac Gregor), que ataca a las hojas del árbol, alimentándose de la savia de las mismas. Cuando el ataque es severo las hojas muestran una coloración rojiza y por lo regular caen, debilitando por lo tan

to el desarrollo normal del árbol.

Aunque durante la realización del presente trabajo no se encontró como un problema grave esta plaga, si sería recomendable que se observase y más conveniente aunque tratara de controlarse ahora que la infestación es menor, para evitar daños futuros.

Para controlar esta plaga lo más común es usar insecticidas fosforados. Aunque son tóxicos para los animales domésticos y para el hombre, controlan muy bien a ésta y a otras plagas. Se usa alguno de los siguientes tratamientos:

1.- Paratión 1% en polvo, para espolvoreaciones aplicadas al follaje. Este es el producto más tóxico.

2.- Paratión M-50, 50 cc en 100 lts. de agua, aplicado en aspersion al follaje.

3.- Azufre en polvo, de 325 mallas, aplicado en espolvoreaciones al follaje.

El gusano perro (Papilio crasphontes Cramer) es el nombre común de la larva que tiene la cabeza muy agrandada y le da al insecto el aspecto de un perro Boxer. Otra característica es que en la parte dorsal de la cabeza tiene una glándula odorífera que emite un olor desagradable cuando el insecto es molestado.

El daño que ocasiona se debe a que la larva se alimenta de las hojas, ocasionando pérdidas de material foliar cuando la infestación es grande.

Esta plaga, aunque no es muy fuerte la incidencia actual, si es conveniente que sea atacada con productos químicos, ya que podría ocasionar pérdidas en el futuro.

Se controla haciendo aplicaciones en aspersion de Malatión 20 E, 300 - 400 cc/100 lts. de agua. Paratión 25 E, 300 - 400 cc/100 lts. de agua.

#### Enfermedades.-

En este renglón sí se encontró un factor limitante de consecuencias bastante serias, que es la pudrición de la raíz causada por el hongo — Phytophthora cinnamomi Rands. Esta enfermedad fué detectada en todas las huertas planeadas que se visitaron.

Cuando se logra detectar la enfermedad en la parte aérea, es que la parte radicular del árbol está casi totalmente atacada. Los síntomas en la parte aérea se presentan con follaje muy ralo y clorótico; además, los brotes son pequeños y requiticos; si hay fructificación ésta puede ser abundante ó moderada, de frutos pequeños, ó bien puede ser nula; por lo regular el árbol empieza a morir de la punta de las ramas hacia abajo. Los síntomas en las raíces se presentan con la ausencia de las pequeñas raicillas, y si todavía existen son de color negro y por lo regular ya están podridas; el suelo está húmedo pero a pesar de ello se muestra marchito.

Hasta el momento no se ha encontrado ninguna forma efectiva para controlar la enfermedad; lo único que se puede hacer es prevenirla evitando plantar árboles en suelos pesados y con mal drenaje, y destruyendo los árboles que presentan esta enfermedad. Zentmyr (30) recomienda -

cultivar leguminosas alrededor de los árboles afectados y después incorporarlas al suelo. Parece ser que al efectuarse la descomposición de la materia orgánica los microorganismos que actúan en la descomposición inhiben el crecimiento del agente causal.

La marchitez es otra enfermedad, ocasionada por el hongo Vestigi-  
llium s/o. Ataca por lo regular a la raíz, mostrando los siguientes síntomas; decaimiento de una parte ó rama del árbol; el follaje se vuelve amarillento y ralo; además, si se levanta la corteza se verán franjas - oscuras que bajan hasta la raíz.

Esta enfermedad únicamente se puede prevenir mediante la aplicación de las siguientes prácticas: Primero, evitar plantar aguacates donde se haya sembrado tomate, papa u otra especie susceptible a Vestigi-  
llium. Segundo, evitar árboles enfermos. Tercero, eliminar los árboles enfermos.

El cáncer del aguacate ocasionado por Dothiorella sp. Los síntomas son áreas muertas de color café rojizo sobre troncos y ramas. Dichas áreas exudan un líquido de color blanco y sabor azucarado.

Se controla en eliminando la corteza dañada, con un instrumento cortante con bastante filo, dejando una franja de 2 a 5 cm. alrededor de la parte afectada; después de esto se deberá dejar que seque la herida y se aplica una pintura asfáltica con propiedad de fungicida, o caldo bordeles.

Podrición texana, ocasionada por Phymatotrichum omnivorum (Shear) Dogg. Se presenta con mayor incidencia en arbolitos recién plantados o recién salidos del vivero, que se desarrollan en terrenos con pH alcalino.

Quemadura del Sol o Sun Bloch.- Es causado por un virus que daña a frutos y ramas y por lo regular el árbol suspende su desarrollo y su producción.

Los síntomas son manifiestos en ramas y frutos, que presentan hundimientos de color rosado y aspecto corchoso.

Se controla: evitar propagar arbolitos enfermos y evitando poner en contacto la herramienta de injertación con árboles afectados.

Antracnosis, producida por el hongo Colletotrichum gloeosporioides Penz. Esta enfermedad no es un gran problema en los aguacates de la región. Solamente una variedad es muy susceptible a la enfermedad y otras dos o tres variedades son ligeramente susceptibles.

Los síntomas se caracterizan por una mancha negra y hundida en la parte más baja del fruto, que por lo regular se presenta cuando está maduro o a punto de madurar.

El control de esta enfermedad en la región no se lleva a cabo; lo único que han hecho es ir eliminando las variedades susceptibles. Es recomendable que las variedades de fruto de piel rugosa sean tratadas con fungicidas para reducir la presencia de dicho hongo.

#### Otros Factores Adversos.

Heladas.- Los daños por heladas son bastante conocidos y son causa de la pérdida de la cosecha en ciertos años. El árbol presenta su follaje seco, y si el período de bajas temperaturas es largo, fácilmente puede llegar a morir. Por lo tanto, sabiendo que en la región son comunes las heladas en invierno, es recomendable seguir prácticas tendientes a-



proteger los árboles.

Dichas prácticas incluyen la formación de una bola de tierra con su suficiente altura para que cubra el injerto, en árboles jóvenes, teniendo cuidado que tan pronto pasen los peligros de las heladas esta bola de tierra deberá ser retirada para evitar daños al arbolito por exceso de calor. Otra práctica es el uso de calentadores, que funcionan a base de aceite, petróleo, etc. Aunque tienen un costo relativamente alto, es conveniente usarlos ya que son más eficaces para evitar daños de las heladas.

Quemaduras de Sol.- Es una reacción fisiológica de algunas plantas motivada por la acción de los rayos del sol. Los síntomas son follaje escaso, las ramas y los frutos expuestos más directamente al sol tienen franjas de color amarillo.

El control es solamente a árboles jóvenes ya que se le deben formar sombra por el lado oeste ya que el sol de la tarde es el que ocasiona más daños.

Daños por exceso de Sales en el Suelo.- Los síntomas son quemaduras de los bordes de las hojas y amarillamiento de las mismas, que ocasiona el debilitamiento general del árbol.

Por lo tanto, debe evitarse plantar árboles en suelos declarados como salinos; evitar regar con aguas salinas; drenar los suelos para eliminar las sales por lixiviación, aplicando riegos con agua libre de sales.

#### Cosecha y Empaque.

La cosecha se inicia en el mes de junio con las variedades tempranas

como Floreño y Chamano, continuando en julio y agosto con las variedades intermedias como Rodríguez, Cuervo y Molina. Las variedades tardías Larralde, Tano, Doña Aída, Verde Pérez y Negro Santos se cosechan en septiembre y octubre.

El momento para iniciar la cosecha únicamente se conoce con la experiencia, pero ya se mencionaron las características de algunas variedades, que sirven de guía al agricultor para empezar a cosechar la fruta.

La técnica que se usa para cosechar es bastante rudimentaria. Se utiliza para el caso una "brevera", que es un bote de lámina de aproximadamente 40 cm. de altura, con un diámetro de 8-10 cm., cerrado en forma de cono por arriba y plano en la parte baja. Lo que corta el pedúnculo del fruto es una abertura que tiene el bote por un lado, con las dimensiones necesarias para que entre el fruto. Esta abertura tiene una muesca en cada extremo; al estirar hacia abajo ó hacia arriba, según el caso, corta el pedúnculo del fruto cayendo éste dentro del bote, sin maltratarse. Esta brevera tiene capacidad para 2 ó 3 frutos; éstos se pasan a un costal que lleva consigo el cosechador, que tiene que subir al árbol para alcanzar la parte alta del mismo. El saco ó costal con frutos es bajado hasta el suelo; allí la fruta se pasa a cajas de madera de 30 kg. de capacidad, previa selección, para ser transportada.

La fruta de un árbol no es cosechada toda al mismo tiempo, sino que se hacen cortes periódicos, según va madurando la fruta. Al cortar el fruto debe tratarse de cortarlo con todo y pedúnculo, para evitar que se rasque la fruta; pero por lo regular no sucede así, sino que errancan el

fruto y ocasionan el desgarre de los tejidos adyacentes a la unión del fruto con el pedúnculo; ésto facilita la entrada de patógenos que demeritan la calidad del fruto. Lo anterior se considera el principal error en la práctica de la cosecha.

Por lo que a empaque se refiere, se usan cajas de hasta 30 kg. de capacidad, siendo más recomendable usar cajas especiales más pequeñas, con capacidad de 10 a 15 kg., como máximo. Esto evitaría en parte el mal manejo de la fruta que ocasiona magulladuras y golpes, produciéndose pudriciones.

#### Producción y Mercado.

Existe en la región aproximadamente 13,000 arboles en producción, con un rendimiento promedio de 1,210 toneladas anuales de fruta; pagada al precio medio de \$ 3,000.00 tonelada, de un valor total de la producción de \$ 3'630,000.00. Los gastos de cultivo, cosecha, empaque y transporte suman un total de \$ 181,500.00.

Como se observa, la producción es alta pero el precio unitario es bastante bajo. Esto se debe a que a pesar de que el aguacate se desarrolla satisfactoriamente en la región, los fruticultores todavía no se convencen de que las variedades mejoradas reditúan más que las variedades criollas. Por lo que al mercado se refiere, se puede decir que solamente el mercado de Monterrey puede aceptar toda la producción, ó sea que en este sentido no hay problemas.

#### Condiciones Económicas.

A pesar de que el mercado está relativamente carca, el precio "

se paga al fruticultor por su cosecha es aproximadamente un 50% de lo que debería pagársele. Lo anterior se debe a que no hay ninguna asociación de cultivadores de aguacate que regule precios por calidad de fruta ó busque mejores mercados más bien pagados; por tanto, el que logra la ventaja es el intermediario entre el productor y el consumidor.

Las posibilidades de ampliar ó incrementar el cultivo del aguacate en la región son bastantes, pues existen aproximadamente 1,300 ha. con derecho a riego constante más 900 ha. con riego eventual. Solamente 380 ha. están ocupadas con huertas de aguacate, mientras que el resto son usadas para cultivos anuales. A pesar de que el agua disponible es poca para la superficie en explotación, es conveniente mencionar que los pozos profundos existentes en la región dan un volúmen considerable de agua. Por lo tanto, con el agua de riego que se proporciona a cada propietario cada 30 días y que proviene de la presa reguladora existente en la región, más un pozo profundo, se daría solución a ese problema, ya que entonces se darían los riegos cada 15 a 20 días, y sería factible incorporar a las áreas productoras de aguacate esas 1,000 hectáreas más, que por el momento están dedicadas a cultivos anuales.

Como una orientación se da el siguiente resumen de costos iniciales de una huerta de aguacate, tomando como base una hectárea, hasta el momento en que se logra amortizar dicho costo. Tabla No. 1.

LABORES DE CULTIVO	GASTOS DE PLANTACION	LOS 1eros. 3 AÑOS	4o. AÑO	5o. AÑO	6o. AÑO	7o. AÑO	8o. AÑO	9o. AÑO	11o. AÑO
AMORTIZACION DE TERRENO	1,800.	600.	600.	600.	600.	600.	600.	600.	600.
BARBECHIO	120.								
CRUZA	60.								
RASTREO	60.								
BORDEO	50.								
ARBOL+100/Ha. 3,000.									
PIANTACION	100.								
4 HRS. DE RIEGO	24.	1,728.	576.	576.	576.	576.	576.	576.	576.
CULTIVOS 6/AÑO		2,040.	710.	710.	710.	710.	710.	710.	710.
FERTILIZANTES									
2/AÑO		330.	240.	300.	420.	540.	540.	540.	540.
INSECTICIDAS Y FUNGICIDAS									
3/AÑO		48.	150.	300.	450.	600.	600.	600.	600.
COSECHA			120.	400.	1,200.	2,000.	3,200.	3,200.	3,200.
SUB-TOTAL	3,714.	5,946.	2,396.	2,886.	3,956.	5,026.	6,226.	6,226.	6,226.
SALIDAS	3,714.	5,946.	2,396.	2,886.	3,956.	5,026.	6,226.	6,226.	6,226.
ENTRADAS ++			900.	3,000.	9,000.	15,000.	24,000.	24,000.	24,000.
T O T A L:									57,258.

+ Variedades Criollas

++ Se considera a \$3.00/Kg.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De todo lo anterior se derivan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1.- El aguacate está muy bien adaptado a las condiciones ecológicas de la región, por lo que es recomendable darle mayor impulso al cultivo, bajo dirección técnica.

2.- En la región se dispone de suficiente agua de riego para aumentar las áreas productoras de aguacate, lo cual es recomendable si se toma en cuenta, además, que los árboles requieren agua en menor proporción que otras especies.

3.- A pesar de que existen buenas variedades criollas, es recomendable que se haga una selección más rigurosa de las mismas, así como que se ensayen variedades mejoradas, con el fin de poder saber cuál o cuáles de ellas se adaptan mejor a la región, ya que en la introducción de variedades que hasta ahora se ha hecho no se ha tomado en cuenta su comportamiento en otras zonas, para juzgar sus posibilidades de adaptación.

4.- Tomando en consideración que el 61% de los árboles en producción son de crecimiento espontáneo, y muchos de ellos de bastante edad, es de recomendarse que se les apliquen prácticas tendientes a mejorar su producción, tales como raleos, podas de sanidad y rejuvenecimiento, fertilización adecuada y, en muchos casos, el cambio de variedad mediante la injeración sobre tocones o rebrotas, después de haber derribado el árbol.

5.- Únicamente en las huertas planeadas se aplica algo de técnica en cuanto a los sistemas de cultivo utilizados; pero es recomendable una mfo

amplia orientación técnica para encaminarlos sobre mejores prácticas agrícolas respecto a manejo del suelo, riegos, fertilización, aplicación de parasiticidas, etc.

6.- Otro factor limitante en el cultivo del aguacate son las plagas y enfermedades. Aunque las plagas no son un problema que afecte seriamente la producción, no se puede decir lo mismo al hablar de enfermedades, ya que la pudrición de la raíz, causada por Phytophthora, está desarrollándose en forma alarmante, sobre todo en las huertas planeadas. Esto se debe a que hay más movimiento de implementos agrícolas. Deben eliminarse todos los árboles que presentan síntomas de pudrición de la raíz, y evitar poner en contacto los implementos agrícolas con dichos árboles.

Otras enfermedades como antracnosis, causada por Colletotrichum sp., cancer, causado por Dothiorella sp. y otras, se presentan en menor escala, pero aun así es conveniente que sean controladas con productos químicos.

7.- La producción, sobre todo en las huertas planeadas, es bastante buena si se compara con la de otras regiones productoras. Donde sí existe problema es con el mercado, ya que a pesar de tener centros de consumo tan cercanos como Monterrey y Nuevo Laredo, el fruticultor generalmente no recibe un precio justo por su cosecha. Esto se debe en principio a que no existe una sociedad de productores que fije precios por calidad de la fruta, ó que busque nuevos mercados que paguen la fruta a mejor precio. Por lo tanto, se recomienda que los fruticultores de la región formen una Asociación que, al eliminar a los interme-

diarios, haga más directa la relación productor-consumidor, con el consiguiente beneficio para ambos. Además, sería el medio más adecuado para hacer llegar a los fruticultores los adelantos de la técnica que tanto necesitan.



## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo 1968. Generalidades sobre el Cultivo del Aguacatero. Servicio Cooperativo de Extensión Agrícola y Ganadera. S.A. G. Impresión mimeografiada.
- 2.- Anónimo 1961. Métodos Modernos para la Producción del Aguacate. Agricultura de las Américas No. 1 pp. 14-15.
- 3.- Brom Rojas, E. y F. Carvalho G. 1964. El Aguacate. Ing. J.I. Dávila México Vol. No. 1 p. 65.
- 4.- Brom Rojas, E. y F. Carvalho G. 1964. El Aguacate. Ing. J.I. Dávila México Vol. No. 2 p. 62.
- 5.- Chandler, W.H. 1962. Frutales de Hoja Perenne, 1a. Edición Uteha. México pp. 254-285.
- 6.- Delphex, C.C. 1956. Start Right With Young Avocados. Leaf. 63 Calif. Agric.Exp.Station.
- 7.- Escobar, R. Enciclopedia Agrícola y de Conocimientos Afines Tomo No. 1, Cd. Juárez (México) pp. 115-123.
- 8.- González, G.A. 1967. Enfermedades del Aguacatero (Persea americana Mill) en el Estado de Nuevo León, Fac. Ciencias Biológicas. U.N.L. Tesis no publicada pp. 20-35.
- 9.- Hill, A.F. 1952. Economic Botany, 2a. Edición, Mac Graw Hill Book Company. Inc. No. 7 pp. 379-380.
- 10.- Jacob, A. 1961. Fertilización. 1a. Edición, Internationale Handel . Maat-Eschappij Voor Mests-toffen N.V. Amsterdam. pp. 417-422.
- 11.- Johnston, J.C. 1959. Avocado Varieties for California. Leaf. 106. Calif. Agric.Exp. Station.
- 12.- Johnston, J.C. y E.F. Frolich. 1957. Avocado Propagation. Circular 463. Calif.Agric.Exp.Station.
- 13.- Love, H.T. 1944. Avocado Oil. Tropical Agriculture Vol. XXI No. 1 p. 7
- 14.- Maxwell, N.P. 1959. Avocado Propagation. Texas Agricultural Progress, Experimental Station, Weslaco, Texas.
- 15.- Maldonado, Aguirre L.J. 1967. Contribución al Estudio de la Vegetación de las Principales Plantas Forrajeras y Nocivas existentes en el Municipio de Sabinas Hidalgo, N.L.

Fac.de Agronomía. Universidad de Nuevo León. Tesis sin publicar. pp. 26-32.

- 16.- Ochose, J.J. et al 1968. Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Sub-Tropicales. 1a. Edición Limosa Wiley S.A México. pp. 683-708.
- 17.- Platt, R.G. 1962. Prune Avocado Trees Cautiously. Leaf. 140. Calif. Agric. Exp. Station.
- 18.- Popenoe, W. 1927. Manual Of Tropical and Sub-Tropical Fruits. 1a. Edición. The MacMillan Company, Nueva York. pp. 24-68.
- 19.- Popenoe, W. 1957. Aguacate. La Hacienda No. 3 p. 48.
- 20.- Popenoe, W. 1941. The Avocado - A Horticultural Problem. Tropical Agriculture. Vol. XVIII No. 1 pp. 3-7.
- 21.- Robinson, T.R. 1955. Avocado Culture in Florida. Universidad de Florida.
- 22.- Soto, T. 1968. Aprenda la Injertación del Aguacate. La Hacienda No. 5 p 54.
- 23.- Tamaro, D. 1948. Tratado de Fruticultura. 4a. Edición. Ediciones G. Gili S.A. Buenos Aires. pp. 903-906.
- 24.- Winslow, M.M., M.P. Miller y J. Enderud. 1955. Reinjertación de Variedades de Paltos. Trad. de Calif. Agric. Exp. Station.
- 25.- Winslow, M.M. 1953. Variedades de Aguacate. La Hacienda No. 2 p.50.
- 26.- Wolfenbarger, 1958. Insect Pests of the Avocado and Their Control. Agricultural Experimental Station. Gainsville, Fla. University of Fla. Boletín Técnico No. 605. pp. 28-30.
- 27.- Wardlaw, C.W. 1937. Notes on the Physiology and Biochemistry of Tropical Fruits - Avocado. Tropical Agriculture. Vol. XIV No. 2 pp. 34-41.
- 28.- Wardlaw, C.W. 1939. Storage. Investigations with Trinidad Avocados. Tropical Agriculture. Vol. XVI No. 2 pp. 28-31.
- 29.- Zentmyer, G.A. 1950. La Merchitez del Aguacate. La Hacienda No. 8 p. 39.
- 30.- Zentmyer, G.A. 1965. Controle la Podredumbre de la Raíz del Aguacate. La Hacienda No. 6 p. 46.

31.- Zentmyer, G. A .1964. Pudrición Daña al Aguacate. La Hacienda No.  
9 p. 40.

