

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

Escuela de Agricultura



## El Cultivo del Aguacate (*Persea* spp.) en el Estado de Jalisco

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**I n g e n i e r o   A g r ó n o m o**

**p r e s e n t a :**

**AUSTREBERTO BARRAZA SANCHEZ**

---

Guadalajara, Jal.

Junio de 1974

A mis Padres:

María Isabel, Austreberto.

Con la esperanza de haber correspondido a  
sus sacrificios.

Cariñosamente a mis Hermanos:

Beatriz, Agustina, Isabel, Leticia, Magdalena,  
Juan, Rigoberto.

A los recuerdos de mi Abuelita:

Pastora.

A mi Esposa Martha Alicia:

Mujer abnegada que compartió mis desvelos  
y zozobras en el inicio de mi vida profesio-  
nal.

A mis Hijos:

Laura, Austreberto, Martha, Mónica.

Afectuosamente a mis Cuñados.

A mi Escuela y Maestros.

A mis Familiares, Amigos y Compañeros.

Al Honorable Jurado.

Director de Tesis:

Dr. Enrique Estrada Faudón.

Por su valiosísima revisión y consejos para  
la Tesis.

A mis Asesores Técnicos:

Ing. Rigoberto Parga Iñiguez.

Ing. Antonio Alvarez González.

## I N D I C E

	<u>Página.</u>
INTRODUCCION.	1
CAPITULO I.	
OBJETIVO.	2
CAPITULO II.	
GENERALIDADES.	3
2.1 Datos Geográficos del Estado de Jalisco.	3
2.2 Historia Datos Generales.	15
2.3 Población actual del Aguacate.	15
CAPITULO III.	
CULTIVO DEL AGUACATE.	16
3.1 Descripción Botánica del Aguacate.	16
3.2 Variedades.	18
3.3 Adaptación.	27
3.4 Suelos.	29
3.5 Siembra.	30
3.6 Plantación (sistema)	33
3.7 Labores culturales	45
3.8 Podas	46
3.9 Riegos.	50
3.10 Fertilización.	51
3.10.1 Deficiencia de Macroelementos.	52
3.10.2 Deficiencia de Microelementos.	53
3.11 Costos de implantación de una huerta de aguacate por hectárea.	60

	<u>Página.</u>
CAPITULO IV.	
C O S E C H A .	63
4.1 Corte.	63
4.2 Selección y Empaque.	65
4.3 Mercado.	66
CAPITULO V.	
PLAGAS PRINCIPALES Y SU CONTROL.	68
CAPITULO VI.	
ENFERMEDADES PRINCIPALES Y SU CONTROL.	94
CAPITULO VII.	
C O N C L U S I O N E S .	109
CAPITULO VIII.	
R E S U M E N .	113
CAPITULO IX.	
B I B L I O G R A F I A .	117

## I N T R O D U C C I O N .

Por considerar de sumo interés la explotación del cultivo del aguacate (*Persea. spp.*) en el Estado de Jalisco. Que es un sabroso fruto originario de América abunda mucho en México, considerándosele como una riqueza nacional por su valor alimenticio en la dieta, ya que contiene de 385 a 880 calorías - por Kgr., vitamina A, 0.19 miligramos, vitamina B-1, (Tiamina) 0.09 miligramos vitamina G (Riboflavina) 0.20 miligramos, vitamina C (ácido ascórbico) 15.00 - miligramos, grasa de 15 a 30 por ciento; por lo que se aprecia este fruto por ser una fuente de riqueza alimenticia para la salud del cuerpo humano.

También favorece a la digestión, estimula el crecimiento y tonifica - al organismo en sus sistemas circulatorio, nervioso y muscular, así como sus - cualidades medicinales y de laxante.

Se encuentra en climas fríos, templados y cálidos, se adapta a los - suelos con topografía accidentada y arcillosos.

## C A P I T U L O I .

### O B J E T I V O .

El presente trabajo tiene como objetivo principal los siguientes puntos:

- A).- Control de las principales plagas y enfermedades, describiendo - sus características hábitos y daños, así como en el momento oportuno de combatirlas con las dosis óptimas de los insecticidas y fungicidas adecuados para cada caso.

También la importancia de la aplicación de dosis preventivas, ya que no teniendo cuidado de todos estos aspectos bajan considerablemente los rendimientos en la producción llegando en ocasiones a presentarse pérdidas parciales o totales, que vienen a mermar los ingresos económicos del fruticultor.

- B).- Fertilización adecuada de acuerdo a las necesidades de la planta según su edad, tipo de suelo y época de aplicación; así como el método adecuado de aplicación y dosis por árbol.

La fertilización en este frutal es muy importante para tener un buen desarrollo del árbol, una buena floración, así como la formación ideal del fruto, considerando el punto anterior y éste lo lograremos aumentar en grandes cantidades el rendimiento de la producción del frutal, y en consecuencia de esto aumentarán los ingresos económicos del fruticultor.

## C A P I T U L O   I I .

### G E N E R A L I D A D E S .

En este capítulo se tratará sobre los datos referentes, a la historia del Estado de Jalisco, clima, suelo, vientos, precipitación pluvial anual y mensual por municipios de Jalisco; también se hablará sobre los datos históricos del aguacate y la población actual de aguacate en el Estado.

#### 2.1 DATOS GEOGRAFICOS DEL ESTADO DE JALISCO.

La Entidad Federativa que hoy lleva el nombre de ESTADO DE JALISCO, no siempre ha llevado este nombre ni ha tenido la misma extensión.

Antiguamente estuvo habitado por la gran familia de los CHIMALHUACANOS (Hombres que usaban rodeles o escudos) a los cuales se les debe que el vasto territorio que habitaran llevara el nombre de CHIMALHUACAN. Su extensión comprendía a los Estados de Aguascalientes, Colima, Tepic, y una parte de Zaca-tecas. Este antiguo territorio se hallaba dividido en tres grandes reinos: Xalisco (que significaba superficie arenosa), Tonalan y Axtlan y una multitud de señoríos independientes.

La organización de su gobierno era aristocrático-democrático y obraban independientemente en los estados que formaba el territorio; pero en tiempo de guerra se unían para defenderse del enemigo.

Practicaban la agricultura, la industria y el comercio.

Sus armas ofensivas eran el macahuitl, las mazas de madera y la honda; se cubrían el cuerpo con una especie de coraza acolchonada de cuero.

Al pisar el suelo chimalhuacano los españoles que venían al mando de Juan Alvarez Chico y Alonso de Avalos, allá por los años de 1522 y 1523, el vasto territorio quedó sometido a merced de los conquistadores, correspondiendo a Nuño Beltrán de Guzmán y a Cristóbal de Oñate, que vinieran posteriormente a la completa conquista de este suelo, en el año de 1541.

Desde entonces le fue cambiado el nombre a chimalhuacán por el de -  
NUEVA GALICIA.

El martes 14 de febrero de 1542, con la autorizada presencia del Virrey y Gobernador, se efectuó la fundación definitiva de Guadalajara, después de su tercera traslación, en su cuarto y último puesto, el valle de Atemajac, y cuya posición geográfica se encuentra a los 103 grados 23 minutos 22 segundos de longitud Oeste de Greenwich. 20 grados 40 minutos 37 segundos de latitud boreal y a 1545 metros sobre el nivel del mar, correspondiendo al núcleo de la fundación al lugar que hoy ocupa el Teatro Degollado y sus adyacentes - Norte y Sur.

Durante la Epoca Colonial el Reino de la Nueva Galicia tuvo 27 gobernantes, los cuales rigieron sin interrupción hasta el 11 de noviembre de 1810, fecha en que entró a Guadalajara el insurgente Don José Antonio Torres, que operó en Jalisco durante la guerra de la independencia de México.

Afianzada ya la independencia de nuestro suelo y proclamada la República Federal el año de 1824, la Nueva Galicia formó parte de la República Mexicana con el nombre que hoy lleva; ESTADO DE JALISCO.

Al constituirse el Estado, quedaron segregados las porciones de Tepic, Colima, Aguascalientes y una parte de Zacatecas, los cuales hoy forman nuevos Estados.

Posteriormente, en el Estado de Jalisco quedó dividido políticamente

en cantones; pero no siendo satisfactorio esta división territorial para el régimen administrativo, últimamente ha quedado dividido en 124 Municipios que son porciones de su territorio sometidas a la Autoridad de un Ayuntamiento y un Gobernador nombrado por el pueblo.

Los límites del Estado de Jalisco son naturales y Artificiales: son naturales los determinados por el Litoral del Océano Pacífico, y los formados por las corrientes de los ríos de Ameca; Lerma, Tuxpan y Cihuatlán, siendo artificiales en su mayor parte de los demás linderos, demarcados con torrecillas u otras señales.

Jalisco está limitado al Norte con los Estados de Nayarit, Durango, Zacatecas y Aguascalientes: Al este, con San Luis Potosí, Guanajuato y Michoacán; al Sur con el mismo Estado de Michoacán y Colima y al Oeste con el Océano Pacífico.

Este territorio está cruzado por la cordillera Neo-volcánica y la Sierra Madre del sur; abarca gran parte de la cuenca del Lerma-Santiago y la Laguna de Chapala, con gran número de valles y planicies de importante actividad agrícola y ganadera.

El contorno del Estado de Jalisco tiene una forma completamente irregular, presenta cuatro salientes muy pronunciadas: una hacia el Norte, entre los Estados de Nayarit, Durango y Zacatecas; otra hacia el Noroeste, comprendida entre los Estados de Aguascalientes, San Luis Potosí y Guanajuato; una más hacia el sureste entre los Estados de Michoacán y Colima, y la cuarta hacia el Oeste determinada por el Cabo corrientes, sobre la Costa del Océano Pacífico.

La mayor longitud es de norte a sur de 469 kilómetros y su mayor anchura es de noroeste a sureste, de 432 kilómetros.

La superficie total del estado es de 81,058 kilómetros cuadrados. Comparándola con las demás entidades de la República en extensión ocupa el sexto lugar.

La población actual es de 3'096,430 habitantes.

El Estado está dividido en tres regiones naturales perfectamente de- marcados por: su aspecto, por sus climas y por sus suelos.

Estas tres regiones naturales son:

Región de la Altiplanicie.- De tierras elevadas desprovistas de bos- ques.

Región de los declives.- Pendientes de tierras inclinadas excesivamen- te montañosas y vegetación arborescente.

Región de la Costa.- De tierras bajas contiguas al mar, con una vegeta- ción tupida pero vigorosa.

A continuación se anexan mapas con los siguientes datos:

Un mapa con los distintos climas en el Estado de Jal.

Un mapa con la clasificación de los suelos en el Edo.

Un mapa con la precipitación pluvial anual en todo el Edo.

Un mapa con la precipitación pluvial mensual por Municipios del Esta- do.

Un mapa con el régimen térmico en todo el Estado.

Un mapa con los vientos dominantes en el Estado.

Clasificación de Clima en el Siglo XX por Koeppen. en el estado de Ja- lisco.

Aw.- Clima tropical lluvioso de sabana con una temporada de sequía - bien marcada entre 100 y 250 cmt. de lluvia al año. Temperatura isotérmica de 12°C.

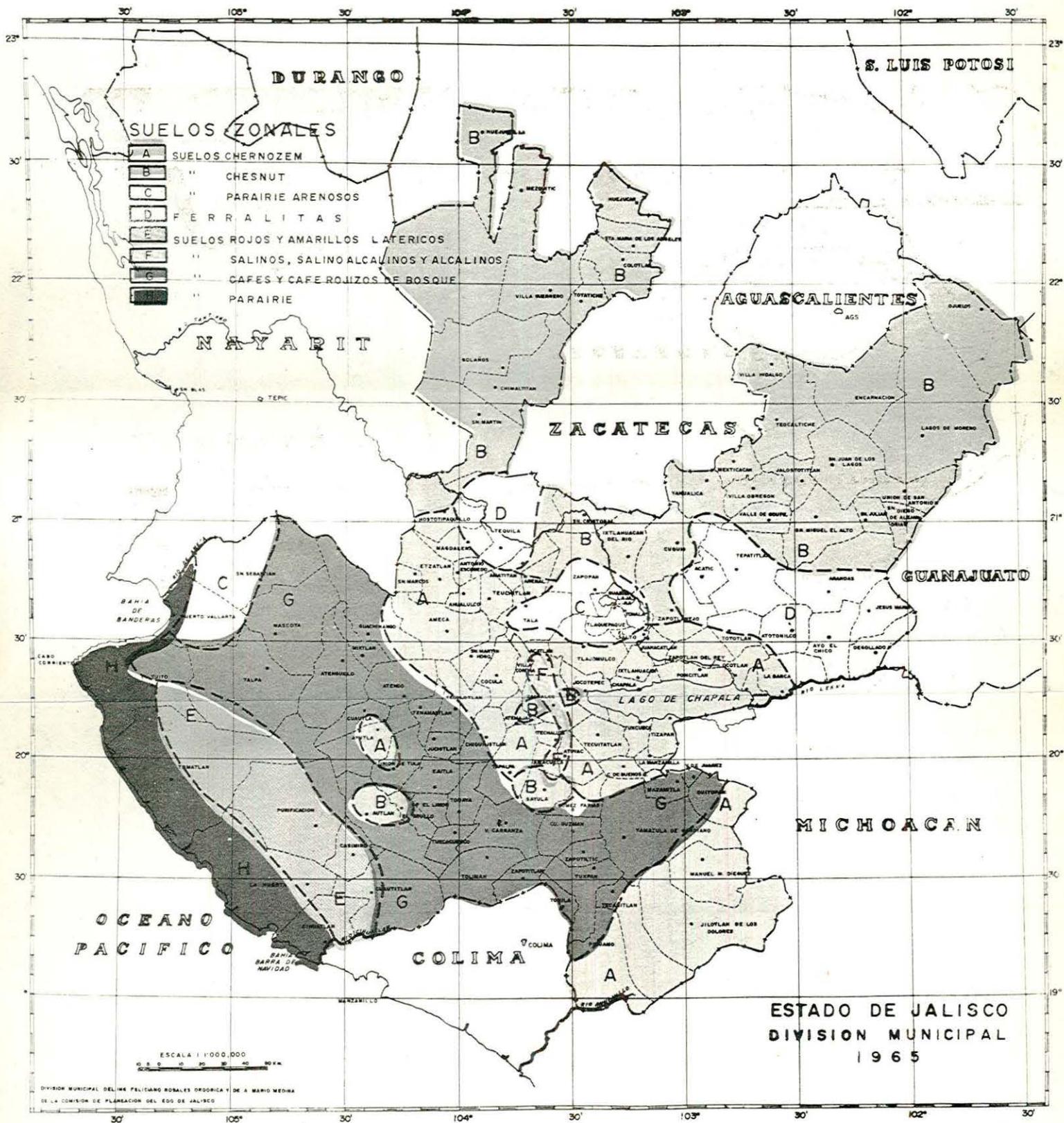
Sabana significa terrenos abiertos, cubiertos de gramíneas entre mez- cladas con numerosas plantas tropicales leñosas y bosques ralos de poca altura que pierden su follaje en la temporada de sequía.

- Awgi.- Cálido subhúmedo con lluvias en verano precipitaciones del mes más seco menor de 60 mm. porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual; temperatura isotérmica oscilación menor de 5°C.
- Awg .- Cálido subhúmedo con lluvias en verano precipitaciones del mes más seco menor de 60 mm. porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 de la anual.
- g .- Sirve para indicar marcha de la temperatura tipo Ganger se aña de después de los símbolos anteriores del mes más caliente del año es antes de junio.
- BSHwg.- Seco o estepario, la temperatura anual es superior a 18°C. la altura de las lluvias es inferior que el límite de la sequedad (la falta de lluvias en una temporada larga), clima sin bosques altos con excepción de las cercanías de los ríos y lagunas, la vegetación permanece la mayor parte del año en un estado de reposo por la sequedad o el frío. También se le llama clima de mezquite.
- BSKwg.- Seco o estepario, la temperatura anual es inferior a 18°C. y - el mes más caliente es superior a 18°C la época más seca en el invierno del hemisferio correspondiente.
- Cwbg.- Templado subhúmedo con lluvias de verano, porcentaje de lluvias invernal entre 5 y 10.2 de la anual precipitación del mes más seco menor de 400 mm. la temperatura del mes más caliente es - inferior a 22°C.
- Cwag.- Templado subhúmedo con lluvias de verano, porcentaje de lluvias invernal entre 5 y 10.2 de la anual, precipitación del mes más seco menor de 400 mm. la temperatura del mes más caliente es - superior a 22°C.

Cwcg.- Templado subhúmedo con lluvias en verano, porciento de lluvias invernal entre 5 y 10.2 de la anual, precipitación del mes más seco menor de 400 mm. temperatura 1 a 4 meses con más de 10°C. y el mes más frío superior a 38°C.

Cwb.- Igual al anterior, nomás la temperatura del mes más caliente - es inferior a 22°C. y durante 4 meses es superior a 10°C.

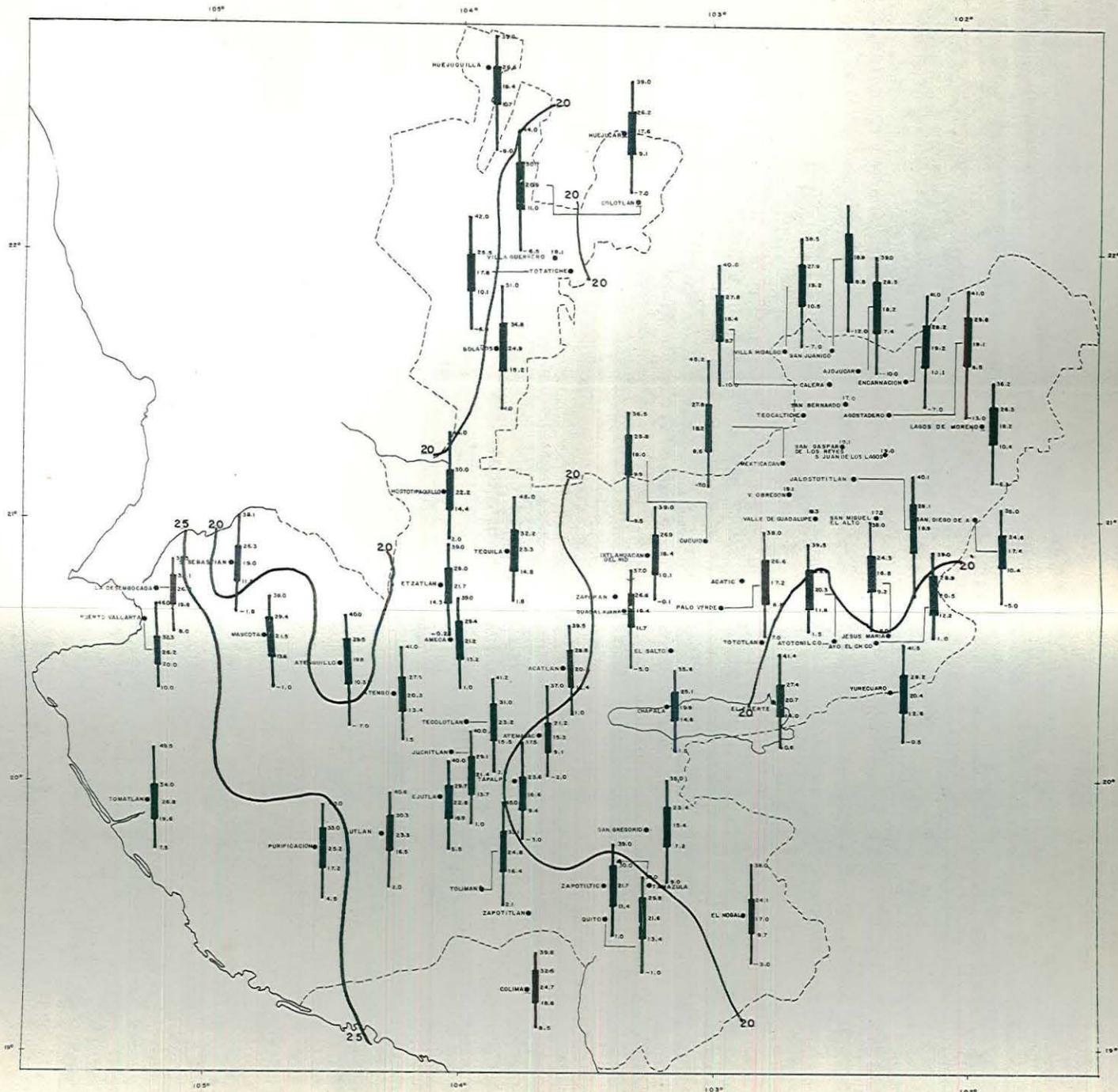








# JALISCO

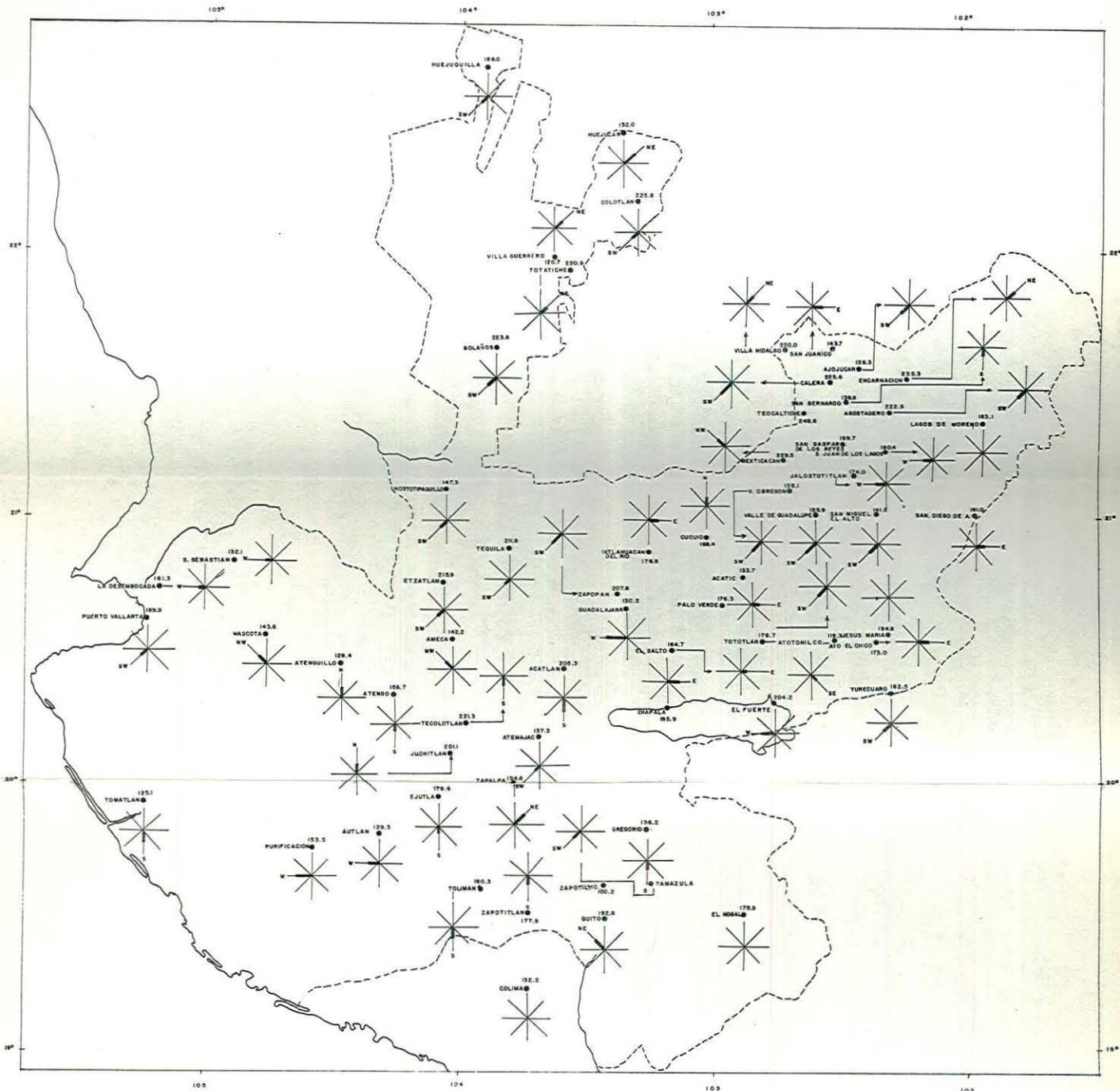


DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA Y METEOROLOGIA  
S. A. G.

ESCALA 1:1.000.000

REGIMEN TERMICO

# JALISCO



DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA Y METEOROLOGIA  
S. A. G.

ESCALA 1:1,000,000

No. DE DIAS DESPEJADOS  
VIENTO DOMINANTE DIREC Y VELOCIDAD

## 2.2 HISTORIA DATOS GENERALES.

Los datos que se saben sobre el cultivo de aguacate es que ya se cosechaba desde antes de la llegada de los españoles a México; y se le conocía con el nombre de Ahuacaquahuítl en mexicano, Cupanda en Tarasco y Ahuacatl en Nahuatl o Azteca.

El aguacate se cree originario de Atlixco Puebla, lugar donde se ha multiplicado como semilla de propagación para servir de patrón o porta-injerto de donde se ha distribuido en muchas partes de la República Mexicana. Ya que este cultivo se ha incrementado en nuevas áreas de cultivo y sobre todo en el Estado de Jalisco.

## 2.3 POBLACION ACTUAL DEL AGUACATE.

En el Estado de Jalisco se ha estado incrementando nuevas áreas de cultivo de aguacate por las características adecuadas para esta explotación como es su clima, suelo y mercado.

Los principales lugares que se dedican a cultivar este producto en el Estado de Jalisco son los siguientes: Valle de Guadalajara, Rivera de Chapala, Tequila, Arenal, Amatitán, Etzatlán, La Huerta, El Grullo, Tomatlán, Costa de Jalisco, Tizapán, Amacueca y Ciudad Guzmán y Autlán.

Aproximadamente se tienen 1,800 hectáreas abiertas al cultivo, de las cuales 850 hectáreas están en producción y el resto en formación.

## C A P I T U L O    I I I .

### CULTIVO DEL AGUACATE.

#### 3.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL AGUACATE.

Según Wiegand, la clasificación botánica que corresponde al aguacate es la siguiente:

División:	Spermatophita
Sub-División:	Angiosperma
Clase:	Dicotiledónes
Orden:	Laureas
Familia:	Lauráceas
Género:	Persea

#### Especies:

Algunos establecen que existen 150 especies tropicales, otros 50 especies. En los trópicos de América se encuentran vegetando las que enseguida vamos a mencionar, aún cuando en Asia es conocida una de ellas que es la *Persea Indica*, *Sfereng*, y en las Islas Canarias la *Persea Americana*, que está ampliamente difundida.

Son resistentes al hongo *Phytophthora cinnamomi* las siguientes especies de *Persea*:

*P. americana*, *P. donnell-smithii*, *P. Gigantea*, *P. Floccosa*, *P. schiedeana*, *P. sktchii*, *P. veraguaensis*, *P. podadenia*, *P. chamissonis*, que corresponden a especies que vegetan en México y en Centro-América.

Por lo que respecta a especies del género *Persea* que se encuentran en Sud-América, son las siguientes:

*P. índica*, *P. borbonia*, *P. lingue*, *P. longipes*, *P. chrsophylla*, *P. durifolia*, *P. caerulea*, *P. peruviana*.

#### Descripción:

Nos concretaremos a la especie *P. americana*, Mill.

Es un árbol esbelto, generalmente de unos 12 mts. pero llegan a alcanzar hasta 20 mts., de altura.

Tallo leñoso, cilíndrico, con coloraciones cafés, cuando son adultos y verde brillante cuando son jóvenes, corteza aromática, rugosa, la madera es quebradiza, teniendo un peso específico de 0.65. Hojas sin estípulas, con pecíolo, alternas, ovales, lisas y algo coriáceas; penninervadas y bordes ligeramente sinuosos; exhalan un olor particular cuando se estrujan entre los dedos. Las flores son axilares, cíclicas y pequeñas, actimorfas y llevan una bractea caduca, hermafroditas o unisexuales, entre dímeras y pétameras, generalmente trímeras. Tienen un periantio petaloide compuesto de 6 piezas, 3 interiores y 3 exteriores, éstos últimos generalmente más grandes y todos de color verde amarillento y de unos 6 milímetros de largo, los estambres son 12, distribuidos en 3 verticilos fértiles y 3 más interiores estériles, reducidos a simples glándulas; las antenas son dorsifijas y se abren longitudinalmente por 4 valvas. El ovario es libre y el estilo simple con estigma peltado, supero más o menos hundido en la concavidad del eje floral unculado, y unilobuloso. El fruto es una especie de drupa piriforme con el pericarpio liso, de color verde, negro o violáceo; la pulpa es verdosa, suave y casi insípida; la semilla es ovoide y está protegida por un tegumento apergaminado, grandes cotiledones, pero carecen de albúmina. Por término medio la semilla mide 5 centímetros de largo y el fruto 12 centímetros.

Las raíces son relativamente profundas y muy ramificadas.

Todas estas especies se encuentran en tres grupos ecológicos que son los siguientes:

- A.- Grupo Mexicano.
- B.- Grupo Antillano o de las Indias Orientales.
- C.- Grupo Guatemalteco.

Se han ensayado más de 700 variedades de estos 3 grupos que anteriormente mencionamos, pero muchas de estas sin buenas perspectivas.

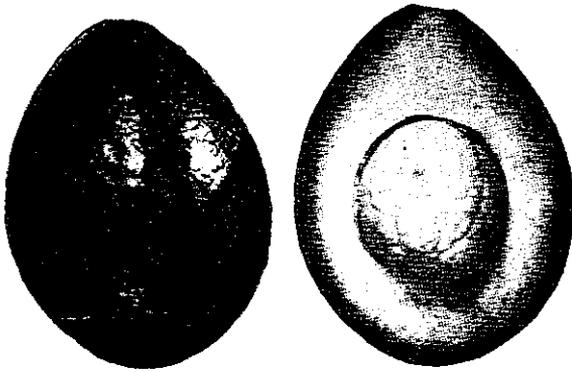
### 3.2 VARIEDADES.

Las principales variedades que se encuentran en el Estado de Jalisco, por su importancia comercial son las siguientes:

#### Variedad BOOTH No. 7.

Es un híbrido natural entre un tipo guatemalteco y otro antillano. Es un fruto redondo ligeramente ovoide, de tamaño medio y con un peso promedio de 300 a 600 gramos aproximadamente; cáscara de color verde claro, brillante y satinada, ligeramente granulosa en la superficie, gruesa y leñosa, pulpa de color amarillo claro, de buen sabor. Contenido de aceite de 7 al 14%. Madura el fruto de octubre a noviembre.

Arbol de crecimiento rápido y rústico, de desarrollo abierto, es decir de copa ancha, muy productora, a tal grado que si se deja un exceso de ellos en el árbol puede originar un debilitamiento considerable, y en consecuencia en algunos lugares, dará un año buena cosecha y otra no. Es un árbol muy sensible al frío, cuando la temperatura baja mucho sin llegar a heladas tiene la tendencia a tirar el fruto. Se cultiva en las siguientes partes. Autlán, El Grullo, Tomatlán, La Huerta y costa de Jalisco.

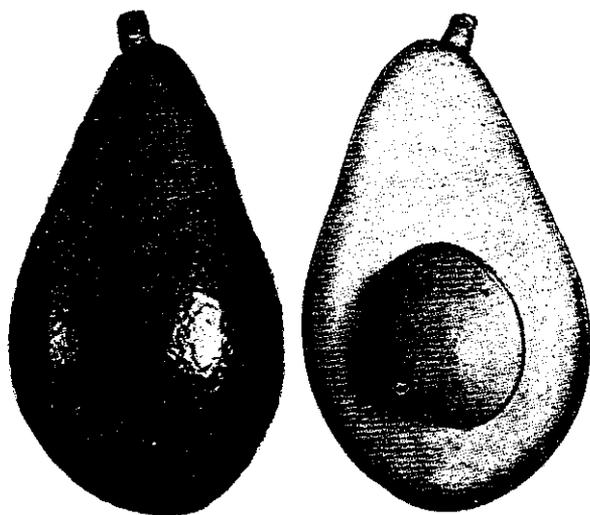


Fotografía No. 1.- Fruto de la Variedad Booth No. 8

Variedad BOOTH No. 8.

Tiene el mismo origen que el anterior, pero no igual es un fruto propiamente ovoide de tamaño pequeño a medio grande y con un peso variable entre 250 y 700 gramos, cáscara de color, algo opaca ligeramente áspera, grueso y leñoso; pulpa de color crema pálido, semilla medio grande y adherida al interior del fruto. Contenido de aceite de 6 a 12% madura entre octubre y diciembre.

Es un árbol de copa abierta, precoz en la producción y muy prolífico, no debe dejarse cargar exageradamente de fruta para evitar problemas de debilitamiento. Se cultiva en: Autlán, El Grullo, La Huerta, Tomatlán y la costa de Jalisco.



Fotografía No. 2.- Fruto de la Variedad HALL.

Variedad HALL.

Es de origen antillano. Su fruto es piriforme de un gran tamaño, pesa aproximadamente entre 600 y 800 gramos y en algunos casos más, cáscara casi lisa de color verde oscuro brillante y regularmente gruesa. pulpa de color amarillo intenso y de sabor medio.

El hueso es grande y pegado al interior del fruto; contenido de aceite de 10 al 16%. Epoca de maduración de noviembre, diciembre y enero.

Arbol de crecimiento vigoroso de copa ancha, moderadamente resiste al frío, no heladas.

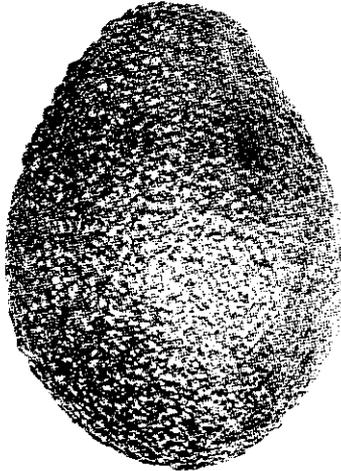
Se cultiva en Autlán, El Grullo, a los márgenes de la ribera de Chapa la.

Variedad CHOQUETTE.

Es de origen antillano, el fruto es de forma oval, algo achatado, de forma oblicua en la punta y hacia un lado; su tamaño es considerablemente grande y su peso varia entre 700 y 1.200 gramos, y en algunos casos se han obtenido frutos de 2 Kgr.

Cáscara casi lisa de color verde claro, raramente obscuro, brillante, de textura algo cueruda; pulpa gruesa de color amarillo y de mediano sabor, se milla de tamaño medio, medio pegada al interior del fruto. Contenido de aceite de 8 a 13%, época de maduración de diciembre a enero.

El árbol es vigoroso de copa abierta, se cultiva en Autlán, Tizapán - el Alto, en la ribera de Chapala.

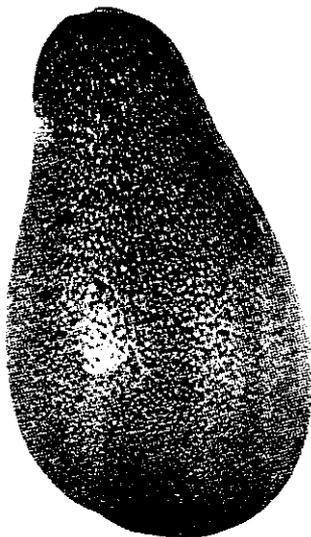


Fotografía No. 3.- Fruto de la Variedad HASS.

Variedad HASS.

Es de origen guatemalteco. Su fruto es de tamaño medio de forma ovoí

de o aperada, cáscara arrugada de color verde en sus primeros estados y casi negro o negro cuando madura, su peso promedio es de 280 a 400 gramos. Contenido de aceite de 10 a 15%. Es un árbol vigoroso de copa abierta, época de maduración de abril hasta octubre, tiene la cualidad que se puede conservar adherido al árbol por un tiempo prolongado sin perder sus cualidades. Se cultiva en Tizapán el Alto, Tequila, Amatitán, Arenal, Valle de Guadalajara, Magdalena, -ribera de Chapala, Barranca de Oblatos, Autlán, y Etzatlán.



Fotografía No. 4.- Fruta de la Variedad FUERTE.

Variedad FUERTE.

Híbrido Mexicano entre Guatemalteco y mexicano dominando el mexicano, originario de Atlixco, Puebla. Fruto de forma aperada, de tamaño medio peso - promedio entre 300 y 450 gramos, y algunas veces más, de color verde, superficie granular, pedúnculo insertado, algo oblicuo; cáscara delgada, elástica y - de consistencia cueruda, de buen sabor, semilla de tamaño medio, contenido de aceite de 15 a 25%. Arbol de gran vigor de copa abierta resistente al frío, pero un cambio brusco de temperaturas determina la caída de la flor y fruto.

Se cultiva en los márgenes de la Laguna de Chapala, Tizapan el Alto, Amatitán, Arenal, Valle de Guadalajara, Barranca de Oblatos, Magdalena, Tequila.

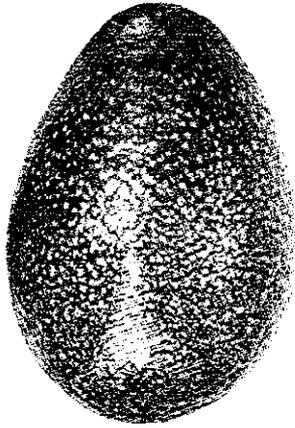


Fotografía No. 5.- Fruto de la Variedad ZUTANO

Variedad ZUTANO.

Es de origen Mexicano. Es un fruto de forma aplanada, tamaño medio, peso promedio entre 225 y 400 gramos, tiene tendencia a rajarse y decolorarse hacia la punta después de que se inicia su maduración en el árbol, por lo que debe cosecharse con toda oportunidad, cáscara de color verde, época de maduración de octubre a marzo resiste a las heladas y fríos. Es un árbol de crecimiento vigoroso y erecto y de producción precoz.

Se cultiva en: Tequila, Amatitán, Barranca de Oblatos, Tizapán el Alto, Valle de Guadalajara, Autlán, ribera de Chapala.

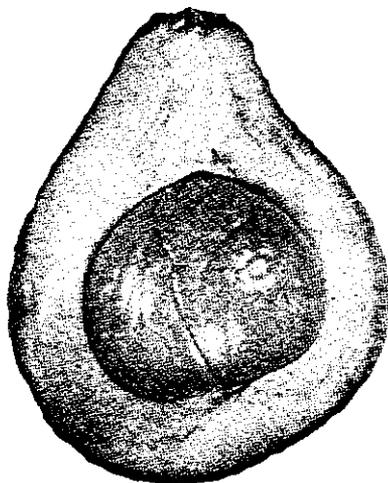


Fotografía No. 6.- Fruto de la Variedad BACON

Variedad BACON.

Es originario de México. Su fruto es de forma ovalada, de color verde su peso promedio entre 200 y 300 gramos, debe cosecharse inmediatamente después de su madurez, es un árbol vigoroso de crecimiento erecto resistente al frío y heladas. Madura de noviembre a marzo.

Se cultiva en el valle de Guadalajara, Tequila, Magdalena, Amatitán, a las márgenes de la laguna de Chapala, Tizapán el Alto.



Fotografía No. 7.- Fruto de la Variedad McARTHUR.

Variedad McARTHUR.

Es originaria del estado de California, E. U. A. es un árbol vigoroso, buen productor y poco alternante en las cosechas, semilla grande y tiene ten-dencia a formar cuello definido lo cual constituye defecto comercial. El fruto es de forma de pera, su peso promedio varía de 280 a 400 gramos cáscara medio gruesa y de textura cueruda de color verde intenso, contiene de 12 a 16% de -aceite.

Epoca de maduréz de julio a octubre. Se cultiva en el Valle de Guadaluajara, Tequila, Tizapán el Alto, en las riberas de Chapala, Autlán, etc.



Fotografía No. 8.- Fruto de la Variedad RINCON.

Variedad RINCON.

Se cree que es de origen Guatemalteco. Fruto de tamaño medio color verde, peso promedio entre 170 y 280 gramos, forma piriforme, árbol de crecimiento abierto, susceptible a heladas, semilla grande, época de madurez de abril a junio, se cultiva en el Valle de Guadalupe, márgenes del lago de Chapala, Au - tlán, La Huerta, etc.

Variedad CRIOLLA.

Es originaria de México, es un fruto más bien chico que grande, de un peso promedio de 100 a 200 gramos, color café oscuro o morado negro, hueso mediano, pulpa poca pero de buen sabor, contenido de aceite de 8 a 13%. Es un árbol vigoroso resistente al frío, se emplea como patrón para injertarse con la variedad deseada, se cultiva en: Barranca de Oblatos, Tequila, Tizapán el Alto,

Valle de Guadalajara, costa de Jalisco.

También se ha estado incrementando últimamente una variedad llamada - Sn. Miguel es de origen antillano con buenas perspectivas.

### 3.3 ADAPTACION.

La adaptación del cultivo del aguacate, depende de la ecología del me dio que las podemos describir de la siguiente forma:

Exigencias geográficas, como altitud, longitud, latitud, topografía; climáticas como temperatura, humedad, presión, luminosidad; meteorológicas como granizo, heladas, nevadas, etc. y edáficas como textura de sue los, estructura, drenaje, penetrabilidad, retención de agua, reacción, salinidad, etc.

Basándonos a estas exigencias, existen 3 grupos ecológicos del cultivo del aguacate, que se adaptan según las necesidades; que a continuación se describen:

Condiciones ecológicas óptimas para la producción del aguacate.

Grupo Mexicano.

Clima: Semi-seco, precipitación pluvial de 800 a 1000 mm. anuales.

Régimen de Humedad: primavera e invierno secos, y lluvias en verano.

Temperaturas: de semi-seco a templado (media anual de 18° a 20°C) e - invierno benigno.

Altitud: de 900 a 2000 metros sobre el nivel del mar (óptimo).

Limitantes: altitud menor que la consignada, temperatura abajo de - -2°C cuando su duración sea superior a 48 horas, la precipitación menor que la

indicada debe ser complementada con riegos de auxilio y frecuentes en la época crítica.

#### Características del grupo mexicano:

Es nativo del altiplano de México, tiene la cualidad que si estruja - mos entre los dedos una hoja tiene un olor a anís y sus hojas más coriáceas de todos los grupos. Los frutos son piriformes, ovoides o alargados, generalmente con un peso de 200 a 250 gramos, de corteza delgada con coloraciones de verde vivo intenso al morado, hueso relativamente pequeño, puntiagudo, despegado y - con los cotidellones lisos, la pulpa con alto contenido de aceite 30%, poco o - nada de fibra.

Cosecha entre 180 a 240 días después de la floración, resiste bajas - temperaturas cuando no rebasan del límite fijado y duración, se encuentra en - algunas partes de Jalisco y del país, tales como en: Ameca, Tequila, ribera de la Laguna de Chapala, Autlán, Magdalena, Amatitán, Valle de Guadalupe, Are - nal, Barranca de Oblatos, Costa de Jalisco.

#### Grupo "Guatemalteco".

Clima: Semi-húmedo precipitación pluvial de 1000 a 1500 mm. anual; - sin estación seca, distribuido en todo el año.

Temperatura: Cálida media anual de 22° a 24°C sin estación invernal.

Altitud: de 500 a 800 metros sobre el nivel del mar.

Limitantes: Temperaturas menor de 7°C ocasionan generalmente daños; - precipitación menor que la estimada, debe complementarse con riegos de auxilio con frecuencia en los tiempos críticos.

#### Características de este grupo:

Hojas más grandes y menos coriáceas que las del grupo mexicano, no -

tiene olor a anís al estrujar las hojas. El fruto presenta una epidermis gruesa quebradiza de forma variable, redonda u ovoide de diferente coloración de verde oscuro o negro violáceo, semilla grande despegada, pulpa fibrosa, contenido de aceite de 8 al 15%, época de maduración de 9 a 12 meses, no es muy resistente al frío, vegeta de los 500 a 1800 mts., en un árbol de talla mediana.

Grupo "Antillano".

Clima: De húmedo a semi-húmedo precipitación pluvial de 1500 a 2000 mm. anual, sin estación seca distribuido todo el año.

Temperatura: Cálida media anual de 24° a 26°C, sin estación invernal.

Altitud: de 0 a 500 metros sobre el nivel del mar.

Limitantes: Temperaturas inferiores a los 10°C ocasionan graves daños a la vegetación.

Características de este grupo:

Nativo de las regiones bajas de la América Central, descubierto o localizado primero en las Indias Orientales y posteriormente en el Nuevo Mundo.

Las hojas tienen color más claro que las del grupo ya descrito. No coriáceas y sus nervaduras son muy visibles. Los frutos son grandes, redondos - ovales o alargados. La semilla es grande, y ocupan gran parte de la cavidad, - la pulpa tiene menos aceite que los grupos anteriores de 3 a 10%.

La fructificación es de 6 a 9 meses después de la floración, vegeta desde el nivel del mar hasta 700 mts. presenta una corteza o epidermis quebradiza y rugosa.

### 3.4 SUELOS.

En el cultivo del aguacate, el suelo ideal para su explotación es el

de textura: migajón arcillo arenoso, o francos, con estructura, granular, suave o pulverulenta, sin embargo próspera en suelos arcillosos con drenaje eficiente, además que tenga buena profundidad el suelo y sobre todo el manto freático que no sea muy superficial para evitar problemas de pudrición de raíz o marchitamiento de los árboles por exceso de agua.

Reacción de PH de 6 a 7.5; no es tolerante a la salinidad, topografía plana, o ligeramente accidentada.

### 3.5 SIEMBRA.

La propagación del aguacate puede hacerse por estaca que no es muy aconsejable para grandes plantaciones, lo más recomendable es por semilla o hueso que posteriormente se injerta con la variedad deseada.

Para esto se recomienda que la semilla sea seleccionada de frutos fisiológicamente maduros, de tamaño representativo del tipo o variedad, que se quiera obtener, y apropiadas para la zona o región donde se efectúe la propagación. Que el fruto no hayan sufrido plagas o enfermedades, de ninguna manera se usarán semillas de frutos que hayan permanecido tirados en el suelo de los huertos por tiempo prolongado.

Es también muy importante usar semilla criolla como patrón de la zona donde se va a implantar la huerta, para luego injertarse con la variedad adecuada a la zona, si se trata de producir árboles en zonas cálidas, en altitudes no mayores de 500 a 700 metros sobre el nivel del mar y con características propias de la región, se emplearán indiscutiblemente semillas de especímenes del grupo antillano y guatemalteco y sobre los patrones obtenidos, se procederá a injertarse con las variedades de dichos grupos.

En cambio, si se quiere propagar árboles para zonas altas, templadas, con temperaturas invernales ligeramente bajas (7°C, o menos), se recomienda el uso de semillas de aguacate del grupo mexicano ya que los patrones obtenidos ofrecerán mayor resistencia al frío.

La siembra de la semilla puede hacerse en almácigo o en macetas de polietileno, el método de almácigos debe desecharse por razones técnicas y económicas, sin embargo algunos lo emplean.

Para hacer las macetas de polietileno negro se tienen las siguientes especificaciones:

Espesor 4 milímetros.

Ancho 25 centímetros.

Diámetro 16.3 centímetros.

Largo 40 centímetros.

Con estas dimensiones, fácilmente se forman cilindros más o menos rígidos y suficientemente amplios para sustentar una planta hasta que llegue el momento de injertación, y aún algunos meses después de efectuada esta operación. Es resistente, al sol y humedad y de fácil manejo, posteriormente se procede al llenado de las macetas con una mezcla de tierra, con partes iguales de arena de río y suelo limoso o franco, libre de piedras, raíces y cascajo, y previamente desinfectada.

Se coloca la semilla previamente tratada contra enfermedades, se coloca la parte ancha de la semilla hacia abajo y a una profundidad suficiente para que salga el apice ligeramente de la tierra, se cubre con una capa delgada de arena, para evitar la formación de costras duras y conservar la humedad. Algunos al sembrar la semilla le cortan una pequeña parte del apice y en la base, le quitan los tegumentos (película que cubre la semilla) antes de la siembra, para acelerar la germinación aún que en la práctica no es mucha la diferencia.

También se puede obtener 2 o 4 plantas por hueso o semilla separando los cotidellones carnosos, parte del meristemo situado entre ellos se adhiere a cada cotidellón por lo que forma una planta en cada cotidellón, o dividiendo a lo largo el cotidellón en dos partes desde la base hasta la punta, pero que cada sección contenga parte completa de meristemo se obtienen 4 plantas de un solo hueso con las mismas características y composición genética de la especie. Los riegos serán de aspersión o usando regaderas de mano, de lluvia fina de ma

nera que sature el suelo, los riegos serán cada tercer día según requiera. La semilla tarda para germinar de 20 a 30 días después de la siembra según las características ecológicas del lugar.

Transcurridos 40 días se selecciona rigurosamente las plantas que reúnan las mejores características, desechándose las que presenten deficiente germinación, las débiles y mal conformadas.

Las plantas seleccionadas se ponen en medias sombras que se llaman - así a los cobertizos que se construyen para cubrir las plantas que se van a injertar, en los cuales se permite el paso de luz necesaria y se controla la humedad y temperatura, sin que dichas instalaciones constituyen un invernadero - propiamente dicho. Las dimensiones son generalmente de 6 metros de ancho por - 20 metros de largo. El material que se emplea puede ser madera, fierro estructural, los techos pueden ser de yute, tiras de madera, se desecha la palma, cañizo y ramas porque pueden anidar insectos.

La colocación de las macetas o tubos de polietileno se hacen en hileras de 4-6, dejando pasillos de tránsito de un metro entre cada hilera así como pasillos transversales de 1.50-2 metros para movilización de carretillas o de otros implementos, con esta distribución caben de 2,000-2,500 plantas por - cada media sombra.

Ya que la planta tenga un grosor en el tallos de 1.5 cmt. a 2 cmt. se procede a injertar.

El injerto mas usual de vivero es el de yema o escudete, T o T invertida, puede hacerse durante el otoño o la primavera tan luego como se observe que la corteza de los patrones despegue o se desprenda con facilidad. El injerto de verano no es muy recomendable por sus fallas.

Las yemas deben seleccionarse de las puntas de las ramas que no estén en proceso activo de desarrollo, escogiendo los más gruesos o rollizos, o en - estado latente o de descanso sobre la madera madura.

Para hacerse injertos a fines de verano o en el otoño deben escogerse yemas de crecimiento nuevo, con hojas maduras completamente desarrolladas, en caso de injertaciones durante la primavera, el mejor tiempo de tomar la yema es a fines del invierno antes de que se inicie el desarrollo vegetativo.

También se pueden hacer injertos de púa, como el inglés doble lengüeta, inglés simple, y en árboles grandes el injerto de corona, hendidura, etc.

Una vez que brote el injerto y que alcanza una longitud de 10 a 15 centímetros se recorta el patrón dejando una parte para que sirva de tutor, amarrando con mucho cuidado usando tela para que no se marquen los brotes tiernos. Una vez que el injerto a desarrollado se ponen tutores de 1.20 centímetros de altura haciendo varios amarres del injerto sobre el tutor con cuidado, ya que el injerto tenga de 30-40 centímetros de grande se procede a cortar el remanente del patrón lo más cerca posible del punto de injertación efectuando un corte limpio e inclinado y cubriendo este corte con una pintura asfáltica para evitar el desarrollo de fungosis y facilitar la cicatrización, a los 3 meses de injertado se puede hacer el trasplante en el lugar definitivo de la planta.

### 3.6 PLANTACION (sistema)

La plantación se hace de acuerdo a la topografía del terreno o sea que en terrenos con una pendiente de 3% a 12% se aconseja trazar curvas de nivel olvidándose de trazos geométricos y las distancias serán en líneas de contorno con pendiente de surco que tengan entre 1% al 2%, dependiendo de la naturaleza del suelo, así como la distancia que tenga que recorrer el agua.

Para pendientes o desniveles topográficos que tengan de 12% a 30% como máximo se harán sobre terrazas que corran perpendicularmente a la pendiente general del terreno deberán tener las terrazas una inclinación de 1% a 1.5% según su longitud, para que puedan correr debidamente el agua de riego, las terrazas deberán ser amplias para facilitar las operaciones que necesite el huerto, se aconseja de 4 a 5 metros de anchura, con la inclinación hacia la parte inferior para facilitar el drenaje, en el tiempo de lluvias y evitar erosiones del suelo.

También se aconseja hacer las terrazas en épocas de secas, para que cuando ocurran las lluvias se afirme el suelo y se puedan corregir defectos que interfirieran en los riegos posteriores.

En caso de que el huerto se vaya a establecer en terrenos planos, se puede emplear el sistema de Marco Real y de Tresbolillo, la distancia entre árbol y árbol es de 8 a 10 metros en árboles que no desarrollan mucho la copa y de 10 a 12 metros en árboles de gran desarrollo.

En seguida se presenta un cuadro con la cantidad de árboles que caben en una hectárea en cada sistema:

Distancia de plantación	Número de Arboles por Ha. en Marco Real.	Número de árboles por Ha. al Tresbolillo
8 x 8 mts.	156	180
9 x 9 mts.	123	142
10 x 10 mts.	100	115
11 x 11 mts.	82	94
12 x 12 mts.	69	79

Algunas veces es conveniente hacer la plantación más cerrada colocando los árboles a la mitad de la distancia aconsejada para posteriormente hacer un aclareo cuando las condiciones de desarrollo así lo exigen, en este caso los

árboles que serán eliminados con el tiempo pueden sujetarse a una poda relativamente intensa, y "anillarse" para provocar una fructificación abundante durante los años que se conserven.

El criterio general que debe prevalecer para el trazo de un huerto de aguacates, debe tender a la satisfacción de los siguientes requerimientos:

- 1.- Aprovechar eficientemente el terreno disponible.
- 2.- Espaciar adecuadamente los árboles para facilitar el tránsito de implementos de cultivo de equipos fitosanitarios, de transporte.

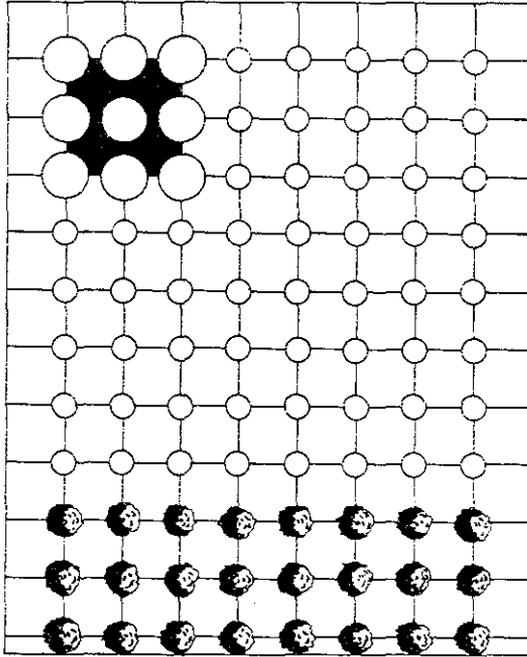
En el trazo de cuadro o marco real se obtiene en el terreno una cuadrícula perfecta que llena los requisitos enumerados anteriormente.

En el trazo exagonal o al Tresbolillo los árboles quedan equidistantes en todos sentidos y consecuentemente el aprovechamiento de la superficie disponible es completa.

La diferencia de un sistema y otro es que el primero quedan áreas más desperdiciadas de árboles, que el Tresbolillo y además caben un 15% más en éste último.

Con la idea de conseguir que se haga un trazo correcto a continuación se describe, lo más práctico posible.

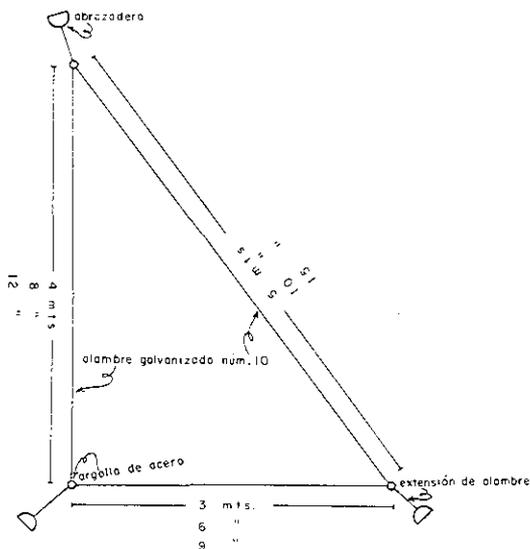
## ORDENACION DE UN HUERTO



TRAZO A MARCO REAL.

Si el terreno que se va a plantar es irregular, en primer lugar se es coge el lado más largo del mismo para trazar una línea base, es decir, de la que vamos a partir para hacer los trazos. Si no se tienen linderos rectos, se traza la línea base en la parte del terreno que ofresca las mayores dimen siones, procurando, de ser posible, que tenga una orientación de Este a Oeste, o bien de Norte a Sur.

A continuación se procederá a formar una escuadra de campo que servirá para trazar líneas en ángulo recto. Para el efecto se usa alambre galvanizado del número 10, con el que se formará el triángulo rectángulo, cuya relación de sus lados sea 3:4:5. Procurando que el lado menor sea mucho más grande que la distancia a que se van a plantar los árboles.



### USO DE LA CADENA PARA TRAZO DE HUERTOS.

En cada uno de los vértices del triángulo se coloca una argolla de -  
 acero, de tamaño que permita introducir en ella una estaca de grueso medio, y  
 añadiendo en cada argolla una pequeña porción de alambre en la cual se fija -  
 una abrazadera para facilitar el manejo de la escuadra, siendo muy importante  
 que las distancias de cada uno de los lados del triángulo se midan precisamen-  
 te de centro a centro de las argollas.

El uso de la escuadra de alambre se explica detalladamente en la grá-  
 fica respectiva, pero para mayor claridad a continuación se hacen las siguien-  
 tes indicaciones.

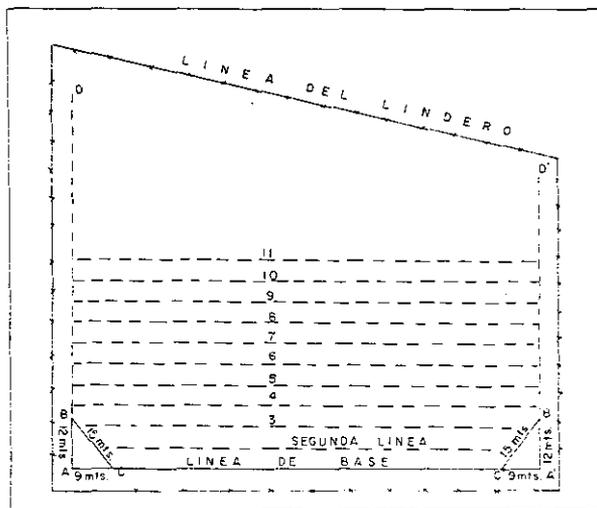
Las letras A y A' representan los lugares correspondientes a las esta-  
 cas que señalan la línea base.

Se forma la escuadra con el triángulo de alambre según las Letras B y

C, procurando restirarlo para que la figura sea correcta. El lado C - C se alinear<sup>á</sup> sobre la línea base por medio de balizas, y entonces el lado A-B, prolongando también con balizas hasta D, marcará una línea en ángulo recto con relación a la línea base A-A', sobre el lado A-D se marcará por medio de estacas, las distancias a que plantaran los árboles.

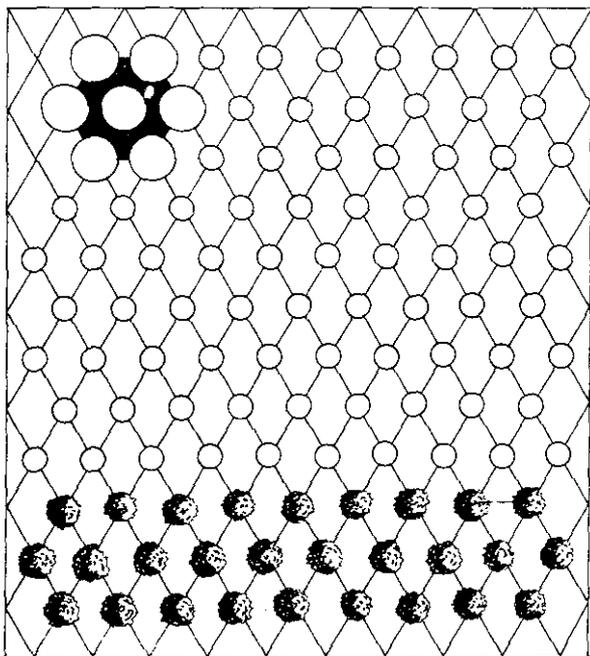
En el extremo A' de la línea base se hará exactamente la misma operación.

Una vez hecho lo anterior se contará con una línea base A-A', y con dos perpendiculares o líneas a escuadra, La A-D y la A-D', sobre las cuales se colocan estacas a la distancia de plantación de cada árbol. De ese modo se pueden trazar las líneas 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8, sobre las cuales irán los árboles, procediendo a marcar los lugares de plantación sobre esas líneas. Para el efecto, se usa cinta métrica y se colocan estacas a las distancias determinadas.



TRAZO DE HUERTO ORDENADO.

## ORDENACION DE UN HUERTO

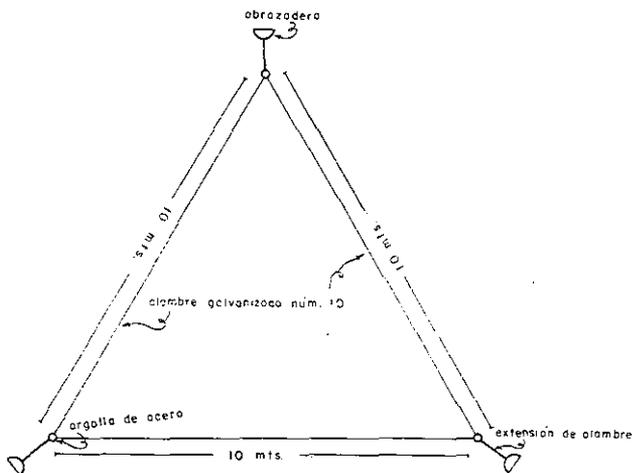


TRAZO A TRESBOLILLO

### Trazo exagonal o Tresbolillo.

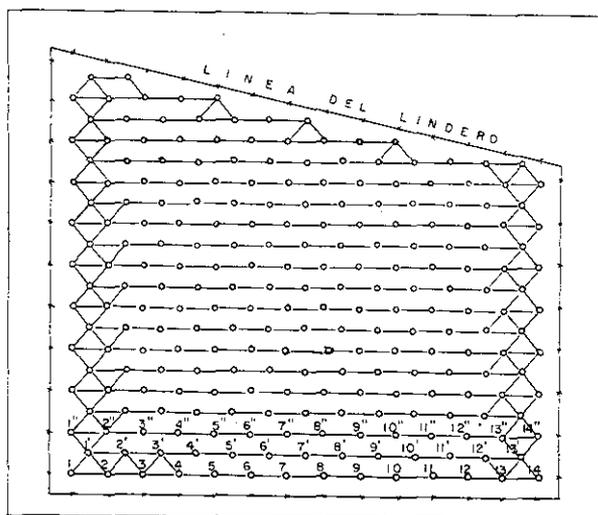
Este trazo es el más recomendable, ya que a igual distancia de planta ción se puede colocar aproximadamente un 15% más de árboles que en trazo a Marco Real. Al emplear este sistema, también se necesita primero trazar cuidadosamente una línea base A-B.

En este caso se construye un triángulo equilátero con alambre galvanizado del número 10, al que en el ejemplo gráfico que se presenta se le han dado una distancia de planta ción de 10 metros, variables desde luego de acuerdo a las necesidades.



#### USO DE LA CADENA PARA TRAZO DE HUERTOS.

Partiendo de la línea base A-B se colocan dos de las argollas del triángulo en dos de las estacas puestas previamente, o sea en A y en B, se estira el triángulo de alambre y la tercera argolla marcará el lugar exacto de C, que es por donde pasará la siguiente hilera de plantas.



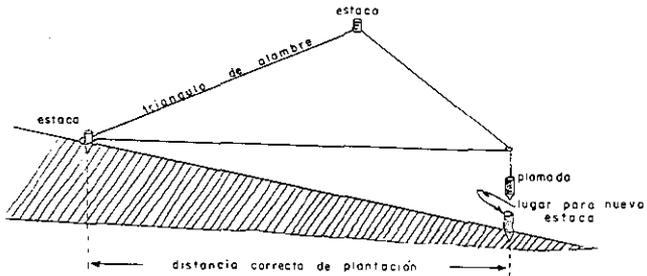
### TRAZO DE HUERTOS ORDENADOS.

En seguida se coloca el triángulo de alambre en el otro extremo de la base, de tal manera que dos de las argollas se ensarten en las estacas 13 y B, por lo que al estirar el triángulo, la tercera argolla marcará el punto 14', - que será el lugar que ocupe el último árbol de la segunda hilera. Los dos puntos 1' y 14', definirán la segunda hilera sobre la cual, haciendo uso de una cinta métrica, se marcarán con estacas los lugares que ocuparán los árboles de esa hilera o sean los puntos 1'', 2'', 3'', etc.

Continuando con el trazo se colocan dos argollas de los vértices del triángulo en los puntos 1' y 2', para localizar el punto 2'', en donde se clava una estaca. Posteriormente se hace la misma operación en los puntos 14' y 15' - para fijar el punto 15''. Las dos estacas así fijadas determinan la tercera hilera de la plantación.

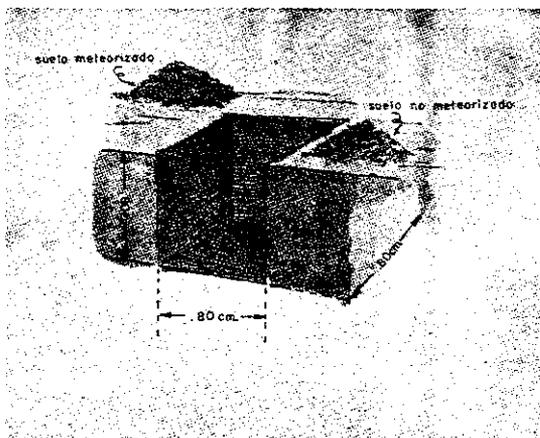
Cabe hacer la aclaración de cuando el trazo se lleva a cabo en un terreno con cierto desnivel, es necesario mantener el triángulo de alambre sobre

un plano horizontal y fijar la posición del nuevo árbol o hilera por medio de una plomada, ya que de otro modo la distancia de plantación se fijaría inco -  
rectamente.



#### TRAZO DE HUERTOS ORDENADOS.

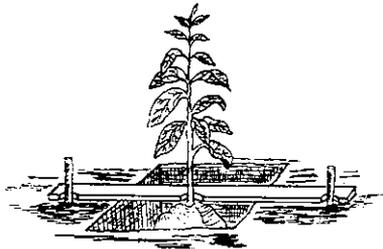
Posteriormente se procede a la apertura de cepas, que es muy importan  
te para la buena formación de las raíces. Cuando la plantación se hace en sue-  
los profundos y fértiles no es necesario la apertura de cepas muy grandes y -  
profundas normalmente las medidas más convenientes para las plantas de dos -  
años de edad, (un año en el vivero y otro de desarrollo del injerto) son apro-  
ximadamente de 80 x 80 x 80 centímetros y, al hacerse la excavación, se tendrá  
cuidado de colocar la tierra superficial a un lado y la profunda al otro.



#### APERTURA DE LAS CEPAS.

La apertura de las cepas debe hacerse por lo menos un mes antes de la plantación, con el objeto de dar tiempo a que se interperice tanto la cepa como la tierra que se haya extraído de ella.

Con la idea de que la plantación se haga en la forma más simétrica y precisa posible, se recomienda el uso de la regla de plantación, lo que permite que el tallo del árbol trasplantado ocupe exactamente el lugar marcado por la estaca correspondiente. Para lograr este objeto, se ponen dos estacas ex - tras a los lados de la que fija el lugar de plantación, procurando que dichas estacas coincidan con las muescas de la regla.



#### PLANTACION USO DE LA REGLA

##### Desinfección de la Cepa.

Es muy importante antes de hacer el trasplante hacer la desinfección de las cepas y el suelo, para prevenir el ataque de enfermedades en la raíz y sobre todo la marchitez del aguacatero ocasionado por los hongos *Verticillium* sp. y *Fusarium* sp. que ocasionan la pudrición de la raíz y tallo provocando que se seque la planta.

Esto se hace asperjando en las paredes y fondo de la cepa y suelo una solución a base de formol comercial al 35% o 40%, en 50 partes de agua empleando de 15 a 20 litros por cepa, también puede usarse fumigantes como el VAPAM en dosis de 50-100 c.c. por metro cuadrado o Bromuro de metilo, utilizando 46 gramos por metro cuadrado, para evitar el escape del gas debe cubrirse la cepa con papel húmedo, plástico sellado con lodo, se destapan después de 48 horas,

a los 10 días ya puede utilizarse las cepas para el trasplante.

También deberá aplicarse Aldrin 2.5% al suelo para prevenir el ataque de plagas del suelo en una dosis de 200 gramos por cepa antes del trasplante.

### 3.7 LABORES CULTURALES.

Son dos los sistemas que se usan en la actualidad en las labores agrícolas de la explotación del aguacate.

- 1.- Ejecutar los cultivos utilizando equipos mecánicos en huertas no mayores de 5 años, como es, barbecho, paso de rastra, cruza, etc.
- 2.- Eliminar los cultivos mecánicos, y controlar las malas hierbas con aceites o herbicidas, mantener y controlar la cubierta de vegetación natural en el suelo de los huertos, mayores de 7 años.

El sistema de ejecutar los diversos cultivos del huerto utilizando equipos mecánicos es el que predomina en las regiones productoras, especialmente cuando se trata de plantaciones hechas en terrenos planos o de reducida pendiente, el cultivo mecánico se aplica de preferencia en huertos que disponen de agua para riego y se realiza principalmente por medio de discos con objeto de enterrar, tanto los cultivos de leguminosas que se siembran previamente para aprovecharse como coberteras, como la vegetación espontánea que crece en los huertos.

Estas labores deben hacerse en invierno o a principios de primavera, o también épocas de lluvias, cuando la vegetación ha adquirido el tamaño necesario. Como criterio general debe reducirse hasta donde sea posible el número de labores, o bien hacerlos en la forma más ligera para evitar la ruptura de las raíces superficiales del aguacate.

Cuando crece la vegetación espontánea bajo los árboles es de recomendarse cortarla periódicamente, con machete o azadón. La limpieza de canales y riegaderas son labores complementarias.

### Aclareo de los frutos.

Se recomienda hacer un aclareo de frutales cuando hay una producción exagerada que debilita la planta quebrando ramas y al año siguiente la cosecha será menor.

### Anillado de ramas.

Se hace esta práctica en aquellos árboles viejos o jóvenes que no cargan normalmente frutos, o que tengan un crecimiento lento, se logra practicando un corte de anillo en el tramo o rama más o menos ancho, en la rama de 5 mm. y en tramo 1.5 centímetro llegando hasta la madera sin pasarse de ella o sea la pura corteza.

### 3.8 PODAS.

La poda en esta especie puede constituir una práctica de utilidad siempre y cuando no sea llevada al exceso, ya que si se procede así, los rendimientos se reducirán considerablemente.

El valor principal de esta operación es para la formación del árbol y controlar la altura, no obstante lo anterior en esta especie, es mejor permitir su desarrollo natural de la planta.

Con base en experiencia y observaciones se han encontrado los siguientes efectos en la poda del aguacate.

- a).- Una poda anual fuerte dá como resultado la reducción del tamaño de los árboles, así como de su rendimiento ya que el follaje -- constituye la fábrica de alimentos que los capacita para crecer y fructificar.
- b).- La poda nunca incrementa el rendimiento de frutos antes por el contrario, lo puede reducir sensiblemente al eliminar parte de madera fructífera. En otras palabras, la poda estimula el desarrollo vegetativo en detrimento de la fructificación.

- c).- La zona de mayor estímulo de crecimiento se encuentra próxima al corte de la poda. Entre más gruesa sea la rama eliminada, mayor será el estímulo en el crecimiento de todas las partes.
- d).- Los cortes de la poda deben hacerse lo más cerca posible de una rama lateral.
- e).- Las heridas ocasionadas por la poda en ramas de más de 10 centímetros de diámetro, deben cubrirse con pintura asfáltica o con otro producto similar a efecto de evitar infecciones en los árboles.
- f).- Una poda ligera puede realizarse en cualquier época del año. Las podas tempranas o sea las que se hacen en los primeros meses, dan lugar a un estímulo de crecimiento más intenso, mayor que el que provoca cualquier poda que se haga posteriormente. Una poda hecha a fines del verano o a principios de otoño, al estimular las funciones vegetativas de las plantas, hacen que los árboles sean más susceptibles a los daños que pueden ocasionarles las heladas.
- g).- La poda en el aguacate no puede uniformarse, cuanto más reducida sea la eliminación de madera verde y de hojas menor será el daño que se ocasione a los árboles. Debido a las características de irregularidad en el hábito de fructificación del aguacate.

No es práctico tratar de controlar el volumen o calidad de la cosecha por medio de la poda.

#### Poda de Plantas Jóvenes.

Cuando se extraen los arbolitos del vivero se sujetan a una poda relativamente intensa y consecuentemente, puedan ser plantados en su lugar definitivo sin poda ulterior, solamente que en el caso de que pierda vigor o que tenga alguna falla en la brotación deben recortarse para dejar una fracción de 15 a 20 centímetros a partir del punto de unión del injerto. Después de que se inicia la rebrotación debe dejarse a los árboles en completa libertad para que se desarrollen sin ninguna molestia.

En el caso específico, pero poco común, de plantas injertadas de púa, se hace necesaria la poda cuando se trasplantan.

Ocasionalmente también se presenta el caso de árboles que crecen demasiado y sin ramificaciones dando lugar a que se les forme un sistema aéreo fuera de balance o de equilibrio, anomalía que puede corregirse cortando el tronco a una altura conveniente. Como los árboles de aguacate se desarrollan en una forma muy irregular, cualquier intento para controlar su hábito de crecimiento por medio de la poda debe hacerse con mucho juicio.

La observación y la experiencia nos indica que a los árboles de aguacate no es posible darles una buena estructura y que se desarrollan mejor cuando se les deja en libertad. Sólo ocasionalmente se pueden encontrar árboles que presenten un crecimiento defectuoso que obligue a la aplicación de medidas correctivas.

La poda de árboles en producción deberán hacerse solamente en casos especiales, como cuando su desarrollo interfiere ciertas labores culturales, tales como riegos, cultivos, cosecha, etc.

Se hará solamente en las ramas necesarias para facilitar dichas operaciones.

Hasta donde sea posible deberá evitarse la eliminación de ramas bajas colgantes, ya que si eso se hacen continuamente se obliga a la planta a reaccionar creciendo hacia arriba, con ramas bajas, como es lógico suponer es más económico y fácil la cosecha, puesto que se tiene más próximos al suelo.

La altura más económica de un árbol en fructificación, está en función del valor de venta del aguacate, de la cantidad de frutos que producen en la parte superior de la copa y del costo de la cosecha de la misma. En algunos casos resultará económico reducir su altura de los árboles, cosa que debe quedar a criterio del productor. Cuando se podan los árboles para reducir su altura se hace necesario vigilarlos cuidadosamente, toda vez que el brote vigoroso

que produce este tipo de poda se debe recortar a tiempo, ya que de otra manera la planta adquirirá muy pronto su altura original.

#### Corte de la madera muerta.

Esta operación no es estrictamente necesaria, aunque sí es de utilidad cuando las plantaciones están establecidas en regiones costeras generalmente húmedas en las que frecuentemente se presentan ataques de pudrición a causa de hongos lo que da lugar a la descomposición de los frutos. Eliminando toda la madera muerta y sacándola fuera de los huertos para quemarla se facilita la cosecha y el control de los árboles.

#### Mantenimiento del tamaño conveniente de los Arboles.

El criterio de mantener los árboles de una plantación a una altura de anchura determinadas es algo muy discutible bajo el punto de vista de los resultados que se obtienen con esta práctica.

La experiencia indica que una poda ligera puede conservar las plantas de ciertas variedades a una altura deseada. Los cortes que deban darse estarán en función del vigor de los árboles, de la variedad a que pertenezcan las plantas, del suelo donde estén plantados y de la región en que se ubique el huerto.

En algunas variedades es preferible dejar que el desarrollo lateral del follaje siga su curso natural, y que solamente cuando la huerta se ponga demasiado densa se eliminarán los árboles o partes de la misma, que interfieren al tránsito por las labores de cultivo.

La altura de los árboles puede mantenerse baja por medio de una poda superior, anual o bianual, sin que su capacidad de fructificación sufra detrimento, a menos de que la poda que se realiza se haga demasiado fuerte.

Se pueden presentar situaciones especiales en los que se haga necesario podar los árboles para conservar su parte baja como el caso de plantacio -

nes establecidas en regiones donde los vientos son demasiado fuertes y frecuentes, lo que obliga a recortar frecuentemente los árboles para que conserven una altura conveniente. Cuando ocurra esta circunstancia, las podas deben iniciarse desde que los árboles estén pequeños para que se vayan formando paulatinamente.

El éxito que se puede obtener con esta operación dependerá, básicamente, de los hábitos de desarrollo que tengan los árboles, así como de la respuesta posterior de las mismas en cuanto a su productividad.

### 3.9 RIEGOS.

Una de las funciones del suelo es el de ser un almacén de agua para la vida del árbol, por lo tanto, la zona en la cual se desarrollan y viven las raíces de la planta debe contener siempre la humedad necesaria. Cualquier escasez de la misma dará lugar al marchitamiento de la parte aérea del árbol, así como cualquier exceso traería consigo la pudrición de las raíces y consecuentemente la muerte del árbol.

La frecuencia con que deben aplicarse los riegos está relacionada con la clase de suelo y clima de donde se encuentre la huerta. Si el terreno es suelto o muy arenoso y un clima cálido, los riegos deben ser frecuentes, y si es pesado o arcilloso, los riegos serán más espaciados.

La época de aplicar el primer riego del año dependerá de la cantidad de agua que haya almacenado el suelo durante las lluvias, si éstas fueron abundantes los riegos se retardarán hasta que la misma planta demuestre su necesidad de agua y si fueron escasas, el riego se adelantará para suplir las deficiencias.

Los sistemas de riego serán de acuerdo a la topografía del terreno procurando la menor pendiente posible para evitar la erosión del terreno.

Por lo general los árboles recién plantados y hasta una edad aproxima

da de tres años, requieren un riego localizado al pie de la misma, el cual se lleva a cabo formando cajetes alrededor de cada planta, dichos cajetes deben agrandarse año con año a medida que crece el árbol y amplía sus raíces, procurando que el diámetro de las mismas sea un poco mayor que el diámetro de la co pa del injerto.

Después de cierta edad de las plantas resulta necesario ampliar considerablemente la zona de riego por medio de bordos y riegos en cuadros o melgas.

También puede hacerse los surcos en lugar de bordos se trazan surcos paralelos a lo largo de los intermedios de las plantas; en este sistema se recomienda que los surcos no sean mayores de 50 metros en texturas arcillosas, y de 25 metros en textura arenosa. Para evitar una saturación o acumulación de líquido en la entrada y el riego en los extremos es deficiente.

El sistema de riego por aspersión y por goteo es sin duda el mejor sistema y más eficiente, aún cuando no está al alcance las condiciones económicas del campesino y ejidatario. Su eficiencia es máxima en cualquier tipo de suelo y topografía plana o accidentada. De acuerdo a las necesidades de agua para el aguacate en función del suelo de las costas del Pacífico y particularmente del Estado de Jalisco, desde el nivel del mar hasta el altiplano no es posible que sea de temporal, como en algunas partes de las costas del Golfo de México, es necesario el sistema de riego para poder suplir sus necesidades hídricas.

### 3.10 FERTILIZACION.

La fertilización es muy importante en el cultivo del aguacate y es una práctica absolutamente indispensable para reponer al suelo los nutrientes que extrae cada cosecha de aguacate.

En la actualidad la aplicación de los fertilizantes al aguacate y otros frutales se ha venido haciendo en forma improvisada por la falta de in vestigación al respecto. Sin embargo, basándose en las esporádicas investiga -

ciones se tienen resultados positivos aplicando normas racionales de fertilización, que consisten en tomar en cuenta el tipo de suelo y clima, así como la edad y PH, grosor del tallo de la planta y el método de aplicación que puede ser alrededor del cajete en la zona de goteo o en forma radial siguiendo la dirección de las principales ramas del árbol, así como la dosis, número de aplicaciones y época de aplicación.

### 3.10.1 DEFICIENCIA DE MACROELEMENTOS.

El sistema radicular del aguacate no es muy extendido, aunque si bastante profundo. Las raíces de esta planta carecen de los finos pelos absorbentes que presentan los demás frutales, por esta razón y por su rápido crecimiento, es por lo que requiere fuertes cantidades de elementos nutritivos para su vegetación y fructificación.

De algunos análisis de frutas realizados, se llega a la conclusión siguiente: El contenido de Nitrógeno es relativamente bajo; es muy elevado el Acido Fosfórico y el de potasio, el de Manganeso, también es importante.

Las raíces del aguacate son mucho muy sensibles a las concentraciones salinas altas y por esta razón es que no resulta conveniente aplicar los fertilizantes en grandes cantidades de aquí deriva la recomendación de hacer varias aplicaciones con cantidades reducidas en cada vez que se fertilice.

Las deficiencias del Nitrógeno en el aguacate se manifiestan con clorosis en las hojas y sobre todo en las más jóvenes, su desarrollo no es normal se ven raquílicas, ya que la función principal del Nitrógeno es en la función vegetativa de la planta y el crecimiento, contribuyendo en la clorofila que da el color verde de la planta, de ahí su gran importancia en la aplicación de este nutriente.

La deficiencia del fósforo en el aguacate se manifiesta por un mal desarrollo de raíces, poca inflorescencia o caída de las mismas, ya que la función principal del fósforo es en ayudar al buen desarrollo de las raíces secundarias; una mayor cantidad de frutos asegurados por una buena inflorescencia,

así como el contenido de ácido fosfórico en el fruto.

La deficiencia de Potasio en el aguacate se manifiesta por una mala conformación del fruto, en las hojas y frutos aparecen coloraciones amarillo - oscuro, exudación de goma en las ramas y troncos, la función del potasio en el aguacate es darle consistencia y buena conformación al fruto así como la ca lidad y el sabor del mismo y su duración.

Para corregir estas deficiencias de Macroelementos se recomienda para el caso del Nitrógeno hacer aplicaciones cuando es posible, una parte en forma orgánica, tal como estiércoles bien descompuestos, guano de murciélago, gallinaza, es un factor muy importante porque aumenta el número de promotores de la vida microbiana tan necesaria para la transformación de los fertilizantes en sustancias asimilables para las raíces así como su contenido de nutrientes aunque es bajo normalmente, así como sus funciones de mejoradores del suelo, la otra parte de Nitrógeno sería a base de nitrato de amonio de preferencia ya que el aguacate requiere un  $p^H$  de 6 a 7.5 y los sulfatos tienden a acidificar el suelo y además la absorción es lenta y los sulfatos se transforman más rápido. Para corregir las deficiencias de fósforo se aconseja el superfosfato triple de calcio ya que su fijación es lenta y la planta lo aprovechará mejor ya que es un cultivo a largo plazo.

La deficiencia de Potasio se corregirán de preferencia con sulfatos de Potasio ya que al aguacate es muy sensible a las quemaduras por sales de cloruros, provocando quemaduras en el follaje.

### 3.10.2 DEFICIENCIAS DE MICROELEMENTOS.

Los microelementos que se requieren en dosis más pequeñas que los macroelementos son muy importantes e indispensables para el crecimiento, desarrollo u producción de las plantas.

En la actualidad muy poca importancia se le ha dado a la aplicación de microelementos, se ha hecho en forma empírica sobre todo en frutales.

Una sobre dosis de fertilización de macroelementos origina deficiencias de microelementos por ejemplo: un exceso de Nitrógeno o Fósforo provoca una deficiencia de Zinc, Manganeso y Hierro que normalmente se presentan en combinación.

Para corregir la deficiencia de los microelementos se aconseja hacer análisis foliares periódicamente ya que una aplicación de éstos sin necesitarlos la planta provocaría serios problemas; sin embargo en la aplicación de macroelementos lleva pequeñas dosis de microelementos que no son suficientes para las necesidades en los frutales por lo cual se aconseja aplicaciones de microelementos en forma de quelatos diluïdos en agua o directamente al suelo.

La época de la aplicación de los fertilizantes será de acuerdo a sus necesidades, ya que todo vegetal para formar sus nuevos brotes, ya sean de leño, de flores, o de frutos, tienen la necesidad de tomar del suelo y de la atmósfera los elementos que le permitan cubrir sus necesidades fisiológicas.

No todas las épocas son igualmente buenas para la aplicación de los fertilizantes, ya que los vegetales tienen períodos muy específicos durante los cuales requieren determinados elementos para la formación de sus tejidos y de sus órganos. En tal virtud, se ha podido comprobar que la aplicación de los fertilizantes debe hacerse en las épocas en que los vegetales puedan aprovecharlos al máximo para realizar sus funciones fisiológicas, a efecto de que el resultado final se refleje en la obtención de una buena cosecha.

Las experiencias obtenidas al respecto indican que la aplicación de fertilizantes a los frutales debe hacerse en las épocas y formas que se indican a continuación.

- a).- Fertilización de fondo:- Durante los meses de diciembre, enero y febrero, deberá aplicarse el total de los fertilizantes fosfóricos y potásicos, y solamente la mitad de los nitrogenados que es cuando está en inflorescencia.

b).- Fertilización de Primavera:- Durante los meses de esta estación, cuando los frutos estén ya formados y tengan el tamaño de una ca nica, se aplicará la otra mitad de los fertilizantes nitrogena dos.

Las anteriores recomendaciones generales pueden tener aplicación tanto para las especies caducifolias como para las perennes, salvo en determina dos casos en los que por razones fisiológicas de algunas especies, la fertilización tenga que adoptar otras variantes, como cuando por características climáticas en los regímenes térmicos y de humedad, algunos frutales, entre los que se encuentra el aguacate, producen dos o tres floraciones que por regla ge neral no corresponden a la producción principal.

A continuación se incluye una guía práctica de fertilización.

Dicha guía es general y no debe ajustarse en todos los casos como de finitiva, sino que debe ajustarse en función de los diversos factores que in ter ven gan en esta disciplina.

GUIA PRACTICA PARA FERTILIZACION DEL AGUACATE SEGUN  
LOS PERIODOS.

PERIODO Y EDAD DE LOS SUJETOS	CARACTERISTICAS DE LAS PLANTAS	DOSIS RECOMENDABLE EN ELEMENTOS
<p style="text-align: center;">CRECIMIENTO Y DESARROLLO</p> <p>De 6 a 8 meses</p> <p>De 10 a 18 <u>me</u> - ses.</p> <p>De 18 a 24 <u>me</u> - ses.</p>	<p>Planta procesada en tubo de polietileno en medias sombras.</p> <p>Injerto prendido, procesado en tubo de polietileno en medias sombras.</p> <p>Planta colocada en su lugar definitivo.</p>	<p>10 gramos de N. - por planta en dos aplicaciones.</p> <p>20 gramos de N. - por planta en tres aplicaciones.</p> <p>40 gramos de N. - por planta en dos aplicaciones. 30 gramos de super fosfato triple de calcio por planta en una sola aplicación.</p>
<p style="text-align: center;">ENSAYE</p> <p>De 3 a 5 años.</p>	<p>Planta en su lugar definitivo colocada a distancias aconsejables se presentan las primeras floraciones y fructificación.</p>	<p>80 gramos de N. - por planta en dos o tres aplicaciones.</p> <p>40 gramos de super fosfato triple de calcio por planta en una sola aplicación.</p>



Como complemento del cuadro anterior, se transcribe el Plan de fertilización formulado por la Empresa Guanos y Fertilizantes de México, S. A.

PLAN DE FERTILIZACION PARA AGUACATE  
(Gramos de fertilizante por planta)

EDAD	NITROGENADOS		FOSFORICOS			POTASICOS Sulfato de potasio
	Sulfato de Amonio	Nitrato de Amonio	Superfosfato Urea	simple	triple	
PRIMER AÑO						
Tres aplicaciones.	15	10	7			
Tres aplicaciones.	25	15	11	12	5	3
SEGUNDO AÑO						
Dos aplicaciones.	50	30	22	25	10	5
Una aplicación.	75	45	23	35	15	7
Una aplicación.	100	60	45	50	20	10
TERCER AÑO						
Una aplicación.	125	75	55	60	25	13
Una aplicación.	150	90	67	75	33	15
Una aplicación.	175	110	78	85	37	18
Una aplicación.	200	120	89	100	43	20

PLAN DE FERTILIZACION PARA AGUACATE  
(Gramos de fertilizante por planta)

EDAD	NITROGENADOS		FOSFORICOS			POTASICOS Sulfato de potasio
	Sulfato de Amonio	Nitrato de Amonio	S u p e r f o s f a t o Urea	simple	triple	
CUARTO AÑO						
Una aplica- ción.	225	140	100	110	48	23
Una aplica- ción.	250	150	110	125	54	25
Una aplica- ción.	275	170	120	135	58	28
Una aplica- ción.	300	185	135	150	65	30
QUINTO AÑO						
Una aplica- ción.	350	215	155	175	76	35
Una aplica- ción.	400	245	180	200	87	40
Una aplica- ción.	450	275	200	225	98	45
Una aplica- ción.	500	300	220	250	109	50

NOTA:- Cada aplicación se puede formar con cualquiera de los tres fertilizantes nitrogenados y con superfosfato - triple o simple. Como fuente de potasio, sólo debe emplearse sulfato de potasio.

Se considera que en el momento del trasplante los árboles injertados tienen una altura de 60 a 75 cms. y más o menos 18 meses desde el momento de la siembra.

FUENTE: Guanos y Fertilizantes de México, S. A.

Boletín No. 45 año X.

### 3.11 COSTOS DE IMPLANTACION DE UNA HUERTA DE AGUACATE POR HECTAREA.

El siguiente costo de cultivo de aguacate por hectárea está calculado por jornales considerando cada jornal por ocho horas de trabajo.

COSTOS DE CULTIVO DE UNA HECTAREA DE AGUACATE.

PREPARACION DEL TERRENO

1.- Limpia 4 jornales a \$ 30.00 c/u.	\$	120.00+
2.- Barbecho		200.00
3.- Rastreo		150.00
4.- Cruza		150.00
		<hr/>
5.- Reforzar cerca 8 jornales	\$	240.00=
		<hr/>
	\$	860.00

CREACION DEL HUERTO

1.- Diseño o trazo de la huerta 8 jornales	\$	240.00 +
2.- Compra de planta injertada 120 a \$ 25.00 c/u.		3,000.00
3.- Abrir cepas \$ 3.00 c/u.		300.00
4.- Plantación 6 jornales.		180.00
5.- Compra de tutores		150.00 =
		<hr/>
	\$	3,870.00

MANTENIMIENTO EN ETAPA IMPRODUCTIVA

1.- Riegos 3 jornales, un riego cada 8 días por 5 meses, más pago del agua por año \$ 2,380.00 por 3 años.	\$	7,140.00+
2.- Barbechos 2 por año a \$ 200.00 c/u. \$ 400.00 por 3 años.		1,200.00
3.- Insecticidas y fungicidas, según problemas \$ 1,000.00 por año, para 3 años.		3,000.00
4.- Compra de aspersoras motorizada y manual.		5,000.00
5.- Compra de fertilizantes, una tonelada fórmula 20-20-20, para los tres años.		1,600.00
6.- Aplicación de los fertilizantes 10 jornales.		300.00=
		<hr/>
	\$	18,240.00

COSECHA

Al cuarto año.

1.- Recolección del fruto \$ 4.00 caja, 150 cajas de 20 Kg. c/u.	\$	600.00+
2.- Acarreo y transporte		400.00
Cuando se vende en la huerta se ahorra el gasto del transporte.		=
	\$	<u>1,000.00</u>

Ingreso por venta

150 cajas de 20 Kg. c/u. igual 3 000 Kg.		
a \$ 8.00 el Kg.	\$	24,000.00-
Gastos totales		<u>23,970.00=</u>
	U t i l i d a d	\$ 00,030.00

En la primera cosecha se paga la inversión y considerando que no es la máxima fructificación y el costo del cuarto año en adelante es mucho más bajo su mantenimiento.

Desde luego este costo de cultivo está sujeto a modificaciones según la zona y costo de la mano de obra, sobre todo en la actual crisis de la inflación del costo de la vida.

## C A P I T U L O    I V .

### C O S E C H A .

#### 4.1 CORTE.

Antes de proceder a la recolección de los frutos, se debe pensar si las cosechas van destinadas a mercados próximos o lejanos del lugar en donde se tiene establecida la explotación frutícola.

Decimos que se debe pensar en lo anterior, puesto que si el fruto va a ser destinado a un mercado próximo el estado de maduración del mismo debe ser tal, que el corte, empaque y manejo no demerite la calidad, considerando que está dada por el color, el sabor y la presentación, recomendándose cortar los frutos en maduración en su segundo período, es decir, cuando la corteza ha tomado la coloración propia de la variedad o sub-variedad. En este período cesa la asimilación del carbono, pero continúa la respiración y se consume oxígeno, el fruto aumenta algo en peso y en volumen, sin llegar a grado exagerado, los ácidos desaparecen lentamente y son substituídos por los azúcares desarrollándose los aromas característicos; de ello se deduce que al principio los frutos son ásperos en su sabor, por exceso de ácidos y taninos y que al oxidar se estos cuerpos se dulcifican, enriqueciéndose en jugos y sales minerales y orgánicas, aumentando paralelamente su peso específico. Los cambios en este período se realizan con más o menos rapidez, de ahí que si el mercado no es muy distante el corte efectuado en esta fase puede resistir el manejo y llegar en condiciones óptimas.

Si por el contrario el lugar de consumo es distante, el corte de la fruta está obligado a hacerse al final de la fase ácida o primer período de maduración llamada maduración comercial, presentando este período las características siguientes: la corteza permanece verde, los frutos asimilan y respiran - produciéndose carbohidratos, aumentan de volumen, se cargan ácidos orgánicos, de sustancias tánicas y de almidón dando origen a un sabor característico áci-do.

En tales condiciones de corte, el fruto resistirá el manejo de modo - que su presentación y calidad al llegar a un mercado alejado de la plantación no demeritará.

Para las operaciones de la recolección, deberá tomarse en cuenta que el fruto no sufra magulladuras o lesiones que afecten el valor comercial. Es - tas operaciones quedan consignadas en las siguientes reglas:

PRIMERA:- La recolección debe ser manual, con extremo cuidado, ya que el aguacate es muy delicado, usando instrumentos que permitan cortar el pedúnculo sin lesionar el fruto.

SEGUNDA:- Debe iniciarse la cosecha en los sujetos más viejos y más - expuestos a los rayos solares. Las ramas superiores serán las que se cosechen de preferencia.

TERCERA:- Los canastos en donde se coloquen los frutos de cada árbol deben ser de tal capacidad que permitan el fácil manejo de los frutos desechan do aquellos que se encuentran deformados, picados o manchados.

CUARTA:- Los frutos cosechados deben ser colocados con cuidado en canastos, cajas u otros recipientes, sin arrojarlos, evitando así el maltrato.

QUINTA:- Se procurará de ser posible, que la recolección se haga en - días secos, ventilados y soleados.

SEXIA:- Antes de proceder el empaque debe limpiarse con cuidado los -  
frutos que vayan libres de tierra para evitar el ataque a enfermedades.

#### 4.2 SELECCION Y EMPAQUE.

La selección del fruto deberá hacerse bajo las siguientes bases o no  
mas:

- 1.- El tamaño deberá ser en grandes, medianos o chicos.
- 2.- El peso para los grupos antillanos y Guatemalteco que no rebase -  
los 450 gms. Para el grupo Mexicano máximo 200 gms.
- 3.- El grosor y aspecto de la corteza: delgada y lisa por los del gru  
po Mexicano; Quebradiza para los del grupo Guatemalteco, correosa  
para el Antillano.
- 4.- Por su pulpa: sin fibra y mantecosa para los del grupo Guatemalte  
co y Mexicano, semi-fibrosa para el Antillano.
- 5.- Por su color: verde, verde negro, morado, etc.
- 6.- Por su forma: redondos, ovoides, piriformes, desechando aquellos  
que presenten forma de cuello de botella muy pronunciada.
- 7.- El tamaño del hueso: de preferencia deberá ser chico o mediano, -  
desechando las variedades de hueso grande.

Los empaques para el aguacate pueden hacerse con diversos materiales,  
de preferencia maderá delgada, a fin de que pueda acomodarse cierta cantidad -  
de frutos que dé un peso determinado, siendo éste el que no rebase el normal,  
puesto que el maltrato que sufren los frutos al tratar de acomodar mayor núme-  
ro, ocasionará pérdidas al productor. No se tienen estudiadas en México las di  
mensiones de las capas que puedan dar el número y peso, ya que en cada región  
se procura usar empaques en función de los tipos de frutos que se cosechen.

Pueden sugerirse pesos comprendidos entre 8 y 12, kilogramos por caja  
de material seleccionado que permite manejar el producto sin maltratarlo y se  
puede acomodar un determinado número de frutos.

Este debe ser protegido con papel encerado, de manera que la presentata

ción en su destino final tenga un aspecto agradable.

Se entiende que al practicar la selección, deberá ser solamente objeto de empaque, todos los frutos sanos, bien conformados y ajustados a los términos de las normas, desechando todos aquellos que presenten, picaduras, manchas, magulladuras o lesiones ya sean producidas por insectos, agentes mecánicos u otras causas.

#### 4.3 MERCADO.

En este aspecto, no se tienen establecidas propiamente normas oficiales para el aguacate, ya que siendo éste un producto destinado para el consumo interior el productor en la mayor parte de los casos, no es el que busca el mercado, sino que grupos de acopiadores para cada fruta ocurren a las zonas de producción, pagando por él precios irrisorios sin importarles en que condiciones pueda llegar a los mercados, ya que su única preocupación es recuperar sus inversiones. Además compran todo el material que encuentran.

El cultivador tiene que soportar todos los gravámenes, los éxitos o fracasos en su huerta, y por regla general, la falta de orientación técnica, falta de créditos, etc. lo obligan a malbaratar la producción; es pues, en última instancia, el intermediario el que obtiene las máximas utilidades y el consumidor tiene que pagar el precio que se fija al aguacate.

A continuación se pone los promedio de precios registrados en el mercado de Guadalajara Jal. del 8 al 14 de enero de 1974 y del mes de mayo del mismo año.

Información publicada en diario "El Informador", fuente: Comisión Nacional de Fruticultura.

FECHA DEL 15 DE ENERO 1974.

ESPECIES Y PROCEDENCIA	P R E C I O S	
	MAYOREO	MENUDEO
Aguacate Criollo, 1a. Jal. Nay. Sin.	\$ 4.00 Kg.	\$ 5.00
Aguacate Criollo, 2a. Jal. Nay. Sin.	3.50 "	4.60
Aguacate Choquette 1a. Sin.	5.00 "	6.50
Aguacate Hass 1a. Jal. Mich.	9.00 "	11.00
Aguacate Fuerte 1a. Jal. Mich.	8.50 "	10.50
Aguacate Boot 1a. Nay.	4.50 "	5.50

FECHA DEL 14 DE MAYO 1974

Aguacate Criollo 1a. Chis. Jal.	\$ 6.00 Kg.	\$ 8.00
Aguacate Criollo 2a. Chis. Jal.	5.00 "	7.00
Aguacate Hass 1a. Jal. Nay.	20.00 "	22.00

El aguacate que se produce en el Edo. de Jalisco el 80% se consume lo calmente y el 20% se vende a otros Estados.

Se consume como fruta fresca en la comida, también se industrializa - obteniéndose aceite, y actualmente en Guadalajara existe una casa alemana que está estudiando la forma de enlatar guacamole por determinado tiempo con bue - nas perspectivas. La mayoría del producto es para el consumo nacional.

## C A P I T U L O V.

### PLAGAS PRINCIPALES Y SU CONTROL.

En este capítulo se tratarán las principales plagas y su control en el cultivo del aguacate, en el Estado de Jalisco, sobre todo en las siguientes zonas: Valle de Guadalajara, Tequila, Arenal, Amatitán, La Ribera de Chapala, Tizapán, Cocula, Autlán, Costa de Jalisco, Ayo el Chico, Cd. Guzmán y Amacueca.

Se hicieron tratamientos con distintos productos y distintas dosis, con buenos resultados en algunos casos, tomando en consideración el no emplear un solo producto, ni aumentar la dosis, para evitar que las próximas generaciones de plagas adquieran resistencia a los insecticidas, y también procurar que sea menos la contaminación de las plantas y frutos.

En seguida se describen: por su biología y hábitos, daños que causan y su control.

#### ARAÑAS:

- a).- Araña roja del aguacate:- *Oligonychus yothersi*, McGregor.  
Acarina: Tetranychidae.

Este insecto es una de las plagas más comunes que atacan las plantaciones de aguacate, ocasionándoles una severa defoliación y un agudo debilita-

miento. Los ataques de este ácaro son mucho más acentuados en el follaje joven de las variedades antillanas.

Descripción:- Los huevecillos del insecto tienen forma globosa, de color ámbar grisáceo y presentan un pequeño pedicelo en su ápice. Son ovipositados individualmente a lo largo de la nervadura principal de las hojas, aunque después se les encuentra distribuidos en toda la superficie de estos órganos.

Las larvas son globulosas, de color amarillo claro.

Tienen seis patas y ojos rojizos prominentes. Durante el estado de protoninfas les aparece otro par de patas en la parte posterior del cuerpo. La deutoninfa es de cuerpo alargado y se parece mucho al insecto adulto.

La hembra es oval, de color rojo pajizo y mide aproximadamente 30 milímetros de longitud. El macho es ligeramente menor que la hembra y su abdomen se adelgaza hacia su extremo posterior, además, se caracteriza porque sus ojos son rojos y mucho más notables que los de las hembras.

Biología y hábitos:- Las hembras infértiles ponen huevecillos de los que nacen solamente machos. No forman telaraña, sino solamente delgadas fibras que se adhieren a los huevecillos. La incubación tarda de 7 a 11 días. El período larvario es de 2.5 días, el de protoninfa de 2.8 días y el de deutoninfa de 2.8 días. Todo el ciclo biológico dura 14.2 días en promedio.

Las poblaciones de esta especie son más abundantes al finalizar el otoño y durante el invierno, reduciéndose considerablemente en el verano por la época de lluvias, sin embargo el ataque más severo es sobre todo en la sequía, en el Estado de Jalisco los meses que más ataca son: Febrero, Marzo, Abril y Mayo.

Daños que causa:- Esta araña se alimenta chupando la clorofila en el haz de las hojas, formándoles pequeñas manchas blancas que con el tiempo se tornan rojizas, especialmente en las zonas adyacentes a la nervadura central.

Cuando es muy alta la población de insectos que infestan las hojas obligan a - que estos órganos se desprendan de las ramas.

Control:- Aplicaciones de sistémicos como E-605, 150 c.c./100 litros de agua. Tres aplicaciones a intervalos de 8 a 10 días, según infestación en - caso de que continúe el ataque se recomienda la aplicación de otro producto pe - ro no aumentar la dosis, también se puede emplear Rogor 40, 300 c.c./100 li - tros de agua, o también Metasystos 150 c.c./en 100 litros de agua, o Gusation Etílico 50% 300 c.c./en 100 litros de agua, Nuvacron 60, 150 c.c./en 100 litros de agua, Tamarón 600, 200 c.c./en 100 litros de agua., Malathion 1000 E-250 - c.c./en 100 litros de agua. En algunos casos en que la araña encuentra resis - tencia a los sistémicos, se empleó Gusation Etílico 50%, o Malathion 1000 con muy buenos resultados.

Araña de seis manchas:- *Ecotetranychus sexmaculatus*, Riley.

Acarina: Tetranychidae.

Esta plaga se propaga principalmente en el envés de las hojas, sin que se confine en áreas definidas, sino que más bien se dispersa en toda la hoja. Sin embargo, las infestaciones empiezan a lo largo de las principales nervaduras.

La primera indicación de su presencia es una decoloración amarillenta o café en las porciones afectadas de las hojas. Aún con infestaciones ligeras, esta plaga causa una muy alta defoliación de las plantas. Las variedades de - aguacate más susceptibles al ataque de este ácaro son: Hass, La Anaheim, y la Nabal.

Descripción y biología:- Los huevecillos son globulares, transparentes o de color amarillo-verdoso, con un diámetro aproximado de 11 milímetros. Presenta un pequeño pedicelo en su ápice y están adheridos a la telaraña que - cubre la colonia, o bien, en la superficie de la hoja debajo de la telaraña.

Las hembras ovipositan de 25 a 40 huevecillos en un período de 10 a - 20 días. En el verano la incubación de los huevecillos requiere de 5 a 8 días,

mientras que en el invierno necesita hasta de tres semanas.

El estado larvario dura 2 días, la protoninfa de 2 a 3 días, la deuto-  
ninja también de dos a tres días y este mismo tiempo para completar el ciclo.

La hembra mide aproximadamente 30 milímetros de largo, su cuerpo es -  
ovalado y de color amarillo-limón, con manchas negras que generalmente forman  
tres grupos a lo largo de cada lado del cuerpo del insecto. Dichas manchas unas  
veces son muy claras y en otras pueden faltar. El macho es más pequeño que la  
hembra y su cuerpo se estrecha posteriormente.

Daños que causa:- Este ácaro se alimenta en zonas bien definidas del  
envés de las hojas, así como a lo largo de sus nervaduras principales. En las  
áreas donde se establece una colonia de estos insectos se forma una ligera de-  
presión cubierta con una película de telaraña. Cuando el daño que causan es se-  
vero, las zonas infestadas de las hojas se juntan, se ponen totalmente amaril-  
llas y terminan por caerse prematuramente.

Control:- Se combate con los mismos procedimientos que se emplean para  
controlar la araña roja.

#### TRIPS:

Trips de los invernaderos:- *Heliothrips iaemorrhoidalis*, Bouché.

Thysanoptera: Thripidae.

Esta plaga es muy común en todas las regiones tropicales y subtropica-  
les, así como en los invernaderos de las regiones templadas. Excepto después -  
de los inviernos extremadamente fríos, las poblaciones de estos insectos pue-  
den ser tan altas que, si no se controla debidamente, puede dañar del 50% al -  
90% de los frutos de algunas variedades de aguacate.

Entre las variedades más susceptibles al ataque de esta plaga se en-  
cuentran las siguientes: Puebla, Northrop, Hass.

Los trips de que estamos hablando tienden a congregarse sobre las hojas y los frutos al finalizar el verano y en el otoño. Frecuentemente se les encuentra en los lugares donde se juntan dos o más frutos, o bien, donde una hoja y un fruto se unen. Variedades de aguacate que tienden a formar sus frutos en grupos, tales como: Booth 7, Booth 8, Hall, son más dañadas que las variedades que producen frutos individuales.

Los trips penetran en los tejidos de las hojas, inmediatamente debajo de la epidermis, ya sea del haz o del envés, o bien en los frutos. Al crecer, sobre todo al final de su período de incubación, causan un pequeño hinchamiento de la cutícula de los órganos afectados.

Descripción y biología:- En los dos estados ninfales los trips son blanquizcos o ligeramente amarillentos, con ojos de color rojo. Las ninfas son tienen sobre 6 setas anales un glóbulo de materia fecal, de color inicialmente rojizo que después se torna negro. Este glóbulo aumenta de tamaño hasta que se desprende, para que otro empiece a formarse, lo que da como resultado que forme un característico punteado negro sobre las porciones infestadas.

Las pseudopupas y las prepupas también son de color blanquizco o ligeramente amarillento. Las segundas tienen las antenas dobladas hacia atrás. Ambos estados no causan daños, puesto que sus aparatos bucales no son funciona - les.

El adulto recién emergido es blanquizco, y después de una hora su cabeza y su tórax adquieren una coloración negra que se generaliza a todo el cuerpo en una hora más, a excepción de las patas y de las alas que conservan su color blanquizco. Miden aproximadamente 1.25 milímetros de largo. En todos sus estados biológicos este insecto es de movimientos torpes. El adulto rara - mente vuela y los machos son escasos.

Las hembras, que son partenogenéticas, hacen incisiones en las hojas o en los frutos con sus oviposidores aserrados. Ponen un promedio de uno a dos huevecillos diarios, y un total aproximado de 32. Se presentan de 5 a 6 genera - ciones anualmente.

Daños que causan:- Generalmente los daños se empiezan a observar durante el verano, en forma de pequeñas manchas plateadas sobre los frutos o en el haz de las hojas. El color de estas manchas cambia más tarde a café claro. La epidermis de los frutos y de las hojas atacadas se engruesan, se endurecen y se agrieta. Comercialmente los daños que producen estos insectos en los frutos se traducen en pérdida de calidad a causa de su decoloración, agrietamiento, cicatrización y descomposición.

Trips de banda roja:- *Selenothrips rubrocinctus*, Giard.

Thysanoptera: Thripidae.

El ciclo biológico, los daños que causa y la importancia de combatir este insecto, son muy semejante a lo apuntado en el caso de los trips de los invernaderos.

Descripción y biología:- La característica más notable de esta especie es una banda de color rojo brillante a lo ancho del cuerpo de todos sus estadios inmaduros, así como la mayoría de los adultos. La hembra es casi del mismo tamaño que la de los trips de los invernaderos.

Tiene una banda roja que cubre los tres primeros segmentos abdominales y el segmento anal. Las alas son oscuras. Los machos son más pequeños que las hembras y, como en el caso anterior, sumamente escasos.

Trips de las inflorescencias:- *Frankliniella cephalia* Crawford.

Thysanoptera: Thripidae.

Descripción y biología:- La hembra de esta especie oviposita sus huevos en los pedúnculos y en los peciolos florales, siendo la causa de un considerable desprendimiento de flores. El principal daño que ocasiona se debe a que se alimenta de los estambres y de otras partes de la flor, lo que perjudica a estos órganos.

Control:-

Aspersiones de Malatión 50% LCE, a razón de 300 miligramos por cada 100 litros de agua; Dieldrín aplicado en dosis de 100 gramos de polvo humectable al 50% en 100 litros de agua; Paratión metílico al 50% LCE, de 100 a 150 miligramos por cada 100 litros de agua, o Rogor 40, 200 miligramos por cada 100 litros de agua. Sevín 75% polvo humectable 350 gramos en 100 litros de agua. Aplicar de 2 a 3 veces a intervalos de 8 a 12 días según infestación con muy buenos resultados para cualquier tipo de trips que se presente en la planta.

MOSCAS:

Mosquita blanca de los invernaderos:- *Trialeurodes vaporariorum*.  
Westwood.  
Homóptera: Aleyrodidae.

Abunda particularmente en los viveros, atacando severamente a las plantas.

Descripción y biología:- Los estados que se localizan con mayor frecuencia sobre el follaje son las ninfas y las pupas. Estas son ovaladas, delgadas, aplanadas y de color verde pálido. Las pupas se distinguen por los largos filamentos de seda que se extienden de su cuerpo.

Mosca verde:- *Aethalion quadratum*. Fowler.  
Homóptera: Aleyrodidae.

Descripción y biología:- En algunas partes se presenta atacando a las ramas de los árboles ocasionando serios problemas. Las hembras depositan sus huevecillos de preferencia en las ramas tiernas, en forma muy similar a como lo hacen las avispas comunes: el grupo de huevecillos quedan en forma circular y cubierto por una capa de color amarillento. Los huevecillos son de forma alargada de color blanco, casi transparentes y miden aproximadamente 1.4 mm. de largo por 0.5 mm. de ancho, de ellos nacen las ninfas, al principio de co-

lor blanquecino, posteriormente amarillento y después de color café oscuro; - los ojos son de color rojo más tarde y después de color café oscuro.

Hábitos:- Los insectos se encuentran, como ninfas o adultos formando colonias; nunca emigran a distancias grandes por lo que las infestaciones a otros árboles son lentas; todo su desarrollo lo llevan a cabo en la misma rama en que se depositan los huevecillos.

El insecto vive en climas cálidos o fríos y su resistencia es muy - grande, limitándose su ataque exclusivamente al aguacate.

Daños:- Las ninfas chupan la savia de las ramas tiernas de un año de edad, el adulto ataca a las ramas de más de un año; no ataca el fruto. Si la plaga lleva mucho tiempo de establecida en un árbol, puede afectar seriamente la producción y en casos extremos puede nulificarla.

Control:- Se logra por medio de aspersiones con Folidol líquido 50%, 150 c.c./en 100 litros de agua. o Paratión al 50% LCE, a razón de 150 miligramos por cada 100 litros de agua; Sevín al 80% P.H., de 300 a 400 gramos/en 100 litros de agua, Gusatión al 30% LCE, a razón de 200 miligramos/en 100 litros de agua, Rogor L-40, a razón de 200 miligramos/en 100 litros de agua, Dildrín al 88%, 100 miligramos/en 100 litros de agua.

#### PERIQUITOS:

Periquito del aguacate:- Metcalfiella monograma. Germar.

Homóptera: Membracidae.

Descripción y biología:- Los huevecillos son de color amarillento. - Las ninfas, en su primer estado, son de color gris y muy activas, pero a medida que avanzan en su desarrollo pierden agilidad; en su segundo estado-ninfal se caracterizan por la presencia de tres líneas blancas longitudinales en el tórax; en el tercer estado se marca la presencia de una M en el tórax; en su cuarto estado la línea negra media no alcanza el escudo del tórax y, en el último estado el desarrollo de sus alas sobrepasan el tórax cubriendo parte del abdomen.

Los adultos miden cerca de un centímetro de longitud. Tienen alas membranosas, amarillentas y con puntos negros el pronoto se manifiesta en forma de una protuberancia fuertemente inclinada hacia atrás que cubre los costados de la cabeza. Es de color rojo en su parte anterior y en el resto anaranjado o rojo claro; los ojos son muy pequeños y rojos; las antenas sumamente pequeñas y de tipo setáseo; el cuerpo afecta una forma triangular que termina en punta en su extremo posterior. A medida que los adultos envejecen adquieren una tonalidad pajiza o café oscura.

La incubación de los huevecillos tardan 32 días en promedio y su metamorfosis abarca cinco estados ninfales. La primera muda ocurre aproximadamente a los 16 días después de la eclosión, la segunda 13 días después la tercera 14 días más tarde, la cuarta a los 22 días más y la quinta 21 días después. El ciclo biológico, en promedio, requiere de 12 semanas para completarse. Generalmente se producen dos generaciones en el año.

Las hembras permanecen cubriendo los huevecillos desde la oviposición hasta la eclosión.

Daños que causa:- Cuando ocurren infestaciones severas de esta plaga, las lesiones que el insecto producen al insertar sus huevecillos en las ramas jóvenes pueden ocasionar su muerte. Sin embargo, el principal daño consiste en la extracción de la savia que hacen tanto los adultos como las ninfas, ya que el debilitamiento que producen en las plantas puede llegar a tal grado que las cosechas se reducen en cantidad y calidad. Se cree que sea probablemente nativa de México. La primera generación de adultos aparece de marzo a abril y la segunda generación de agosto a septiembre invernan en estado de huevecillos.

Periquito verde:- *Aethalion quadratum*. Fowler.  
Homóptera: Membracidae.

Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en las zonas aguacateras. Forma colonias de ninfas y de adultos sobre ramas jóvenes, donde ovipositan y completan todo su ciclo biológico. Como no emigran a grandes distancias, sus infestaciones casi siempre se localizan dentro de una plantación.

Descripción y biología:- Los huevecillos son casi transparentes de forma alargada, que miden alrededor de 1.5 milímetros de largo por 0.5 milímetros de ancho.

Las ninfas son de color verde claro y con la cabeza oscura. Presentan tres líneas longitudinales que van de la cabeza al tórax. En el abdomen también se observa una línea central oscura.

Los adultos son de forma oblonga. Las hembras miden alrededor de 10 - milímetros de largo por 4 milímetros de ancho, mientras que el macho es más pequeño. Los ojos son esféricos y de color rojo brillante. El pronoto es de color verde oscuro con franjas anaranjadas, las alas tienen una coloración verde-café, con los bordes también anaranjados.

El período de incubación dura aproximadamente 55 días. Pasan por 5 estados ninfales y cada muda requiere de 16 a 26 días. El ciclo biológico completo dilata de 130 a 140 días, produciéndose dos generaciones al año.

Daños que causan:- Son semejantes a los que ocasionan la especie descrita anteriormente.

Control:- Cuando el ataque es muy severo se recomienda podar y quemar las ramas fuertemente atacadas, efecto de destruir tanto los huevecillos, como las ninfas y los adultos. Para su combate se hacen aspersiones de Paratión al 50% LCE, a razón de 150 miligramos/en 100 litros de agua; Malatión al 50% LCE, en proporción de 300 miligramos/en 100 litros de agua; Dipterex 95%, P. S. 150 gramos en 100 litros de agua.

Hacer dos o tres aplicaciones a intervalos de 10 a 15 días según infestación obteniéndose buenos resultados con cualquiera de esos productos.

#### AGALLAS:

Agalla de la hoja:- Trioza anceps. Tuthill.

Homóptera: Psyllidae.

Los daños que causa este insecto en las plantaciones de aguacate quizás lo más espectaculares, aunque su verdadera importancia todavía no se ha apreciado.

La distribución geográfica de esta plaga es prácticamente general, atacando preferentemente a las variedades del grupo mexicano.

Descripción y biología:- Los huevecillos de este insecto son sumamente pequeños, ovalados y de color amarillento. Las ninfas también son muy pequeñas, pues miden de 0.3 a 0.5 milímetros de longitud, de color amarillo-anaranjado, de forma oval y aplanada, y provistas de una pubescencia alrededor de los márgenes del cuerpo.

Los adultos también son pequeños, pues miden entre 2 y 3 milímetros de longitud, de forma oval y aplanada, color verde oscuro, alas transparentes y patas traseras robustas adaptadas para saltar.

La hembra deposita sus huevecillos en el envés de las hojas. Cuando las ninfas emergen les inyectan ciertas secreciones en los tejidos al alimentarse, por lo que alrededor de la lesión se produce una hipertrofia que va creciendo a medida que la ninfa se desarrolla, formándose así la agalla como una reacción de la planta.

La agalla es hueca y contiene en su interior a la ninfa, la que pasa por varios estados antes de convertirse en adulto, el cual emerge a través de un orificio circular en la base de la agalla. Se presentan varias generaciones al año.

Las agallas al principio son pequeñas, de color verde y más anchas de su base; más tarde aumenta de tamaño hasta alcanzar de 6 a 8 milímetros de altura por 2 o 4 milímetros de diámetro. Simultáneamente a su crecimiento, las agallas cambian sucesivamente de color: del verde tierno al verde oscuro, luego al café claro y finalmente al café oscuro. Ocasionalmente se forman agallas de color verde en su base y de color rojo intenso en su punta. Frecuentemente algunas agallas adquieren formas caprichosas.

Daños que causan:- Los daños que causa esta plaga en la planta es el debilitamiento ocasionado por las heridas que producen a las hojas, por la pérdida de savia por la toxicidad de las secreciones salivales de la ninfa y por las subsecuentes infecciones fungosas que se ocasionan.

Aunque en apariencia las agallas no son muy perjudiciales para las plantas, se ha comprobado que las infestaciones fuertes producen tal cantidad de agallas que cubren materialmente a las hojas, dando como resultado la rápida defoliación de los árboles, que se traduce en mal aspecto del follaje y en una raquítica formación del fruto.

Control:- Esta plaga se controla cuando empieza a aparecer por medio de medidas culturales que consisten en podar las ramas y hojas infestadas y quemarlas, que es una medida económica y eficiente, siempre y cuando los insectos adultos no emergen y, además, que se lleven a cabo en forma general en la región infestada.

El control químico da buenos resultados cuando no ha emergido los adultos usando un sistémico con uno de acción residual tales como: Metasystox 150 c.c. en 100 litros de agua, más Endrin 19% 150 c.c. en los mismos 100 litros de agua, o Perfekthion 300 c.c. en 100 litros de agua, E-605, 150 c.c. en 100 litros de agua. Dos o tres aplicaciones a intervalos de 15 días.

#### PIOJOS ARINOSOS:

Piojo arinoso de cola larga:- *Pseudococcus andonidum* L.

Homóptera: Pseudococcidae.

Esta plaga se encuentra ampliamente distribuída en todas las regiones aguacateras, atacando tanto a las plantas que se encuentran en los viveros como a los árboles de las huertas ya establecidas.

Descripción y biología:- Se caracteriza por sus largos filamentos caudales, los que a veces son más largos que la longitud de todo el cuerpo. Los -

filamentos marginales son también mayores que los que tienen otras especies de este grupo. El cuerpo, propiamente dicho, mide alrededor de 3 milímetros de longitud, exudan un fluido de color amarillento cuando se irritan.

A diferencia de otros insectos esta especie es vivípara. Nacen como ninfas activas, protegidas por una especie de red fibrosa que la hembra teje alrededor de su cuerpo. Las hembras duran pariendo entre 10 y 21 días, a un ritmo aproximado de 13 individuos diarios. El primer estado ninfal se completa en unos 16 días, el segundo en un promedio de 15 y el tercero en 12 días. La fertilización se realiza generalmente durante el tercer estado ninfal, iniciándose el alumbramiento 10 o 15 días después de la muda del tercer estado.

Daños que causa:- Son muy severos, especialmente en las plantas injertadas, al grado que incluso llegan a matar las varetas. Durante el verano se puede observar que estos insectos se agrupan en los pedúnculos de los frutos, en los mismo frutos, y entre las hojas de los frutos en contacto.

Control:- El combate de esta plaga se inicia a principios de verano, cuando todavía los insectos no forman grandes colonias, ya que individualmente es fácil controlarlo con aspersiones de Paratión al 15% P.H. a razón 200 gramos por cada 100 litros de agua; Metasystox en dosis de 100 miligramos por cada 100 litros de agua; Rogor L-40, en dosis de 200 miligramos por cada 100 litros de agua; Nuvacron 60, 150 c.c./en 100 litros de agua.

#### ESCAMAS:

Escama piriforme:- Pulvinaria pyriformis. Cockerell.

Homóptera: Coccidae.

Descripción y biología:- Mide alrededor de 3 milímetros de longitud, secretando de los márgenes de su cuerpo ciertos filamentos cerosos ondulados. Las hembras invernan a medio desarrollo y maduran a mediados de la primavera, iniciándose la oviposición en esa época.

Los machos emergen de escamas que no tienen secreciones algodonosas. Se producen varias generaciones superpuestas durante el año.

Daños que causan: Infestan solamente el follaje, al que no solamente le extraen la savia, sino que lo cubren con una abundante mielecilla que excretan, la que sirve de sostén para el desarrollo de fumaginas.

Escama Latania Hemiberlesia lataniae.

Signoret.

Homóptera: Diaspididae

Esta plaga es una de las que conocen universalmente. Las escamas son más abundantes sobre las ramas, aunque también se les encuentra en las hojas o en los frutos a medida que aumenta la infestación. Las ramas jóvenes pueden morir cuando el ataque es muy severo y, por otra parte, los frutos sufren mermas en su calidad comercial, especialmente las variedades de cáscara delgada, a causa de la irritación producida por el rostrum de las escamas.

Entre las variedades más susceptibles de sufrir perjuicios se encuentra la Fuerte.

Descripción y Biología: El caparacho que cubre al adulto es circular, 1.5 a 2 milímetros de diámetro, fuertemente convexo, removible con facilidad y de color grisáceo. Las exubias son centrales o subcentrales y generalmente de color amarillo o café claro.

Al voltear las escamas se pueden observar los huevecillos de color amarillo, o bien a los jóvenes de color amarillo azufroso. Estos jóvenes generalmente se congregan alrededor de la escama madre durante medio día, después de emerger, secretando la cera con la que se forma la cubierta de la escama. A las dos semanas ocurre la primera muda, proceso que tarda de 2 a 3 días.

La segunda muda se produce a los 16 o 19 días después, que es cuando el insecto entra en estado de adulto.

Los machos son sumamente escasos y las hembras pueden reproducir partenogénicamente. Los primeros jóvenes se presentan de los 26 a los 30 días después de la segunda muda. El ciclo biológico completo requiere de 7 a 8 semanas durante los meses de invierno.

Control: Se logra un buen control por medio de un insecticida sistémico combinado con aceite miscible al 2% como es un chupador se le ataca por ingestión y como su escama está cubierta con una secreción cerosa se defiende de los insecticidas por contacto, pero con el aceite miscible cubre la escama y no puede respirar normalmente lo que favorece para su exterminación.

Los productos son: E-605 LCE. 150 c.c. más 150 c.c. de Citrolina al 2% en 100 litros de agua; Folimat 1000, 150 c.c. más citrolina al 2% 150 c.c. en 100 litros de agua; Metasystox al 25% LCE, en una dosis de 100 c.c. más aceite miscible al 2% 100 c.c. en 100 litros de agua; Gusatión al 30%, 200 c.c. en 100 litros de agua más aceite miscible al 2%, 150 c.c. en los 100 litros de agua.

Dos o tres aplicaciones a intervalos de 15 a 20 días según infestación.

#### CHINCHES:

Chinche de encaje. *Acysta persea*. Heidemann

Hemíptera: Tingidae

Descripción y biología: Los adultos son pequeños, de aproximadamente 2 milímetros de largo y de cuerpo aplanado, de color café oscuro, con patas amarillo-blanquizas y alas brillantes y transparentes. Tanto el cuerpo como las alas muestran una reticulación con apariencia de encaje, lo que motiva su nombre.

Las mayores poblaciones de esta plaga se presentan durante los meses secos, comprendidos entre el final del invierno y los principios de la primavera.

ra, es decir de febrero a abril. Su ciclo biológico es corto, por lo que se pueden producir varias generaciones durante el año.

Daños que causa: Generalmente esta plaga ocurre en colonias sobre el envés de las hojas y los huevecillos son depositados en grupos. Manchas amarillentas sobre el haz indican la localización de las colonias. Al poco tiempo dichas manchas adquieren una coloración café y más tarde se secan las hojas completamente debido a la succión de jugos vegetales y al daño directo que causan con su aparato chupador.

Control: Para combatir este grupo de insectos se recomienda aspersiones en las que se puedan utilizar las siguientes: Paratión metílico al 50% LCE, en una dosis de 150 c.c. en 100 litros de agua; Rogor L-40, a razón de 200 c.c. en 100 litros de agua; Nuvacron 60, en una dosis de 100 c.c. en 100 litros de agua; Folidol 50%, 150 c.c. en 100 litros de agua.

Cuando la plaga es muy abundante, en la época próxima a la maduración de los frutos, se puede usar los siguientes productos: Sevín al 80% P.H., a razón de 200 a 400 gramos por cada 100 litros de agua; Dipterex 80% 200 a 400 gramos en 100 litros de agua.

## LEPIDOPTEROS

### Gusano confeti perforador de la hoja.

*Pyrrhopyge chalybea.* Scudder.

Lepidóptera: Hespiriidae

Plaga que debe tal nombre al hecho de que sus larvas en el primer estado, ocasionan un daño muy característico en las hojas, consiste en que les cortan casi completamente pequeños círculos que permanecen unidos al órgano por una diminuta porción.

Descripción y Biología: Los huevecillos son pequeños, de color blanco, en forma de cúpula y con una líneas longitudinales. Las larvas, en su máximo desarrollo, miden de 5 a 5.5 centímetros de largo, con cabeza negra cubierta -

pubescencia de color blanco y la frente triangular con pelos anaranjados. Las larvas se distinguen porque tienen el protórax más angosto que la cápsula cefálica.

En el cuerpo predomina el color café rojizo, con dos franjas transversales amarillas en el tórax y 8 en el abdomen. Todo su cuerpo está cubierto por numerosas setas secundarias de color blanco. En el vientre tienen 5 pares de falsas patas.

La pupa es oval, de aproximadamente 3.2 centímetros de largo, de color café rojizo, con una banda anaranjada en la parte anterior del protórax. Los últimos segmentos abdominales gradualmente disminuyen de diámetro terminando en punta, la cual se une al capullo construido por la larva.

Los adultos son mariposas con expansión alar de 5.3 centímetros, de cuerpo robusto de color azul metálico.

La pubescencia que les cubre el tórax y el abdomen es del mismo color. Las antenas son grandes y se caracterizan porque terminan en dilataciones en forma de gancho. Las patas muestran sus fémures cubiertos de escamas amarillas. Las alas también son de color azul oscuro metálico, las delanteras tienen una franja amarilla angosta en su margen apical y las traseras una franja anaranjada más ancha y con un fleco amarillo.

Las hembras ovipositan sobre el haz de las hojas fijando sus huevecillos con una especie de cemento de color café oscuro, en forma individual y aislados, de manera que cuando mucho distribuyen de 1 a 3 huevecillos por hoja. Los adultos son de hábitos nocturnos, reposando el día sobre el envés de las hojas.

No existe información sobre lo que dura su ciclo biológico ni sobre el número de generaciones que se producen en el año.

Daños que causan: Su extrema veracidad causan la defoliación casi com

pleta de los árboles atacados y, como consecuencia, los frutos crecen anormalmente o no se forman. Por lo general, los daños comienzan en los bordes de las hojas.

Gusanos perros Papilio cresphontes. Cramer

Papilio sp.

Lepidópteras: Papilionidae

Deben su nombre común al hecho de que las larvas en reposo contraen la cabeza hacia atrás, adoptando la apariencia de una cara de perro chato. Cuando se les molesta, secretan una substancia de olor fuerte y desagradables que les sirve de defensa.

Descripción biológica: Las larvas del Papilio cresphontes llegan a medir hasta 6.5 centímetros de largo. Son de color café oscuro, con manchas blancas o amarillas. El adulto es una mariposa con coloraciones negras o amarillas, con una expansión alar de 10 a 14 centímetros. Las larvas del papilio sp. todavía no se identifican hasta el nivel de especie. En su cuerpo predomina en color verde intenso, con manchas cafés o anaranjadas en sus costados sobre la parte delantera dorsal de metatórax y una sobre el dorso de los segmentos abdominales posteriores en forma de X.

Daños que causan: Las larvas de estas dos especies atacan las huertas de aguacate, especialmente cuando aparece el nuevo follaje. Son sumamente voraces y ocasionan la defoliación de las plantas en unos cuantos días.

Palomilla barrenadora del hueso

Stenoma catenifer. Wlsm.

Lepidóptera: Stenomidae

Esta plaga es de las más destructoras del aguacate en las regiones tropicales y subtropicales. Las infestaciones de este insecto se evidencian en los frutos por la presencia de pequeños montículos de aserrín sobre su superficie, casi siempre con la presentación de manchas calizas, así como también por la caída prematura de frutos que tienen las características mencionadas.

Descripción y Biología: Los huevecillos son pequeños semi-esféricos y casi transparentes. Inmediatamente después de emerger las larvas son de color blanquecino y con la cabeza negra, pero a medida que crecen van adquiriendo tonalidades rojizas en el dorso y azulosas en el vientre. En su máximo desarrollo miden un poco más de 2 centímetros de longitud.

Las pupas son de color café claro y alcanzan de 7 a 9 milímetros de longitud. Los adultos son mariposas de color café grisáceo, con expansión alar de 2.5 centímetros y con 25 puntos negros en las alas delanteras arregladas en forma de S. El estado de pupa tarda de 8 a 12 días.

En virtud de que se han encontrado perforaciones en las ramas jóvenes de los árboles causada por las larvas de este insecto en su primer estado, se supone que las hembras depositan sus huevecillos en ellas, o bien sobre la superficie de los frutos en sus diferentes estados de desarrollo.

La vida de los adultos es de 2 a 6 días. Tienen hábitos nocturnos y durante el día se esconden entre la hojarasca del suelo o entre las hierbas. Los adultos se caracterizan por su vuelo rápido y corto.

Daños que causa: Después de emerger, las larvas penetran dentro de la pulpa del fruto hasta llegar al hueso expulsando sus excrementos y los desperdicios de la barrenadura, a través de las mismas galerías. En los casos de infestaciones severas se han encontrado varias larvas dentro de un solo hueso. Las larvas se alimentan de las semillas durante 3 semanas o un mes, dejando luego el fruto para pupar en el suelo.

Generalmente las pupas se forman en una especie de cámara que se localiza entre la superficie del fruto y una costra que la larva aglutina, lo que sucede a profundidades no mayores de 2 centímetros. Además, las pupas pueden encontrarse en el interior o en la superficie de los frutos en descomposición caídos en el suelo.

Control: Aplicaciones a base de Dipterex al 80% P.H., en una proporción de 300 gramos por cada 100 litros de agua; Sevín al 80% P.H., a razón de 200 a 400 gramos por cada 100 litros de agua; Paratión al 50% LCE, en dosis de 150 c.c. en 100 litros de agua; o Gusatión al 30% LCE, en una proporción de 200 c.c./en 100 litros de agua. De dos a tres aplicaciones e intervalos de 8 días según infestación, cuando la infestación no es muy fuerte se hace la recolección a mano utilizando este sistema sobre todo en huertas familiares quemándolos o tirándolos a un pozo de 40 centímetros de profundidad con una mezcla de Aldrín 2.5% y cal o gasolina, con buenos resultados ya que su tamaño facilita su recolección en botes.

Por lo que se refiere al combate de la palomilla barrenadora del hueso del aguacate, es de recomendarse que se hagan aspersiones con intervalos de 2 o 3 semanas a partir de la formación de los frutos hasta cuando se aproxime su madurez, dado que si se siguieran tratando los árboles hasta que los frutos estén casi maduros, se correría el riesgo de que conservaran residuos tóxicos al cosecharse, lo que sería peligroso para los consumidores.

Los productos que se pueden emplear son los siguientes: Azodrín 5, en dosis de 200 miligramos por cada 100 litros de agua; Rogor L-40, a razón de 200 c.c. en 100 litros de agua; Paratión metílico al 50%, 150 c.c. en 100 litros de agua; Sevín al 80% P.H. en dosis de 200 a 400 gramos por cada 100 litros de agua.

Como medidas complementarias se recomienda recoger los frutos caídos y enterrarlos a un metro de profundidad, así como espolvorear la zona de goteo de los árboles con Aldrín al 20% con Dieldrín al 2% o con Heptacloro granulado al 2.5%, con una dosis de 120 gramos de cualquier producto por árbol.

## COLEOPTEROS:

### Barrenador del hueso del aguacate.

Heilipus lauri. Boheman.

Coleoptera: Curculionidae

Descripción y Biología: Los huevecillos son alargados de 1 a 2 milímetros de largo y de color verde claro, que son ovipositados por las hembras durante los meses de mayo, junio y julio, debajo de la epidermis de los frutos en desarrollo. Se localizan fácilmente por las escoriaciones en forma de media luna que hacen las hembras con su pico antes de ovipositar.

Las larvas recién nacidas son sumamente pequeñas pero a medida que pasa el tiempo alcanzan de 10 a 15 milímetros de longitud, son picudos con un proboscis fuerte y curvo. Las hembras son un poco más grandes que los machos, de color negro o café oscuro y presentan cuatro manchas amarillas sobre los élitros que son más intensos en los machos.

Las hembras ovipositan sus huevecillos en grupos de dos, los que cubren con el material que proviene de las horadaciones que practican en la epidermis de los frutos. Los huevecillos tardan en eclosionar de 12 a 15 días. Pasan por cinco estados larvarios que se llevan de 7 a 8 semanas para convertirse en pupas. Las pupas se desarrollan casi siempre dentro del mismo hueso y en ocasiones en el suelo, tardando de 14 a 16 días para que el adulto emerja. La vida generalmente es de 3 a 4 meses, y copulan a los 2 o 3 meses después haber emergido. La oviposición se inicia 3 o 4 días después de la primera cópula, durando de 25 a 30 días. Cada hembra es capaz de ovipositar hasta 36 huevecillos produciéndose dos generaciones en el año.

Daños que causa: Las larvas barrenan los frutos originando la pudrición de la pulpa, principalmente alrededor de los túneles que forman para penetrar hasta el hueso, ocasionando con este motivo la caída prematura de los frutos. A veces el ataque a los huesos es tan severo por ser su principal fuente alimenticia que los convierten materialmente en aserrín.

Los adultos también se alimentan con las yemas, los brotes y hasta de los frutos ocasionalmente.

Barrenador pequeño del hueso del aguacate:

*Conotrachelus aguacatae*. Barber

Coleóptera: Curculionidae

Descripción y Biología: Las larvas son pequeñas, pues miden de 5 a 7 milímetros en su máximo desarrollo, carecen de patas y son de color blanco cremoso con la cápsula cefálica café oscura. Las pupas tienen forma oval de color blanco sucio que después se oscurece.

Los adultos son picudos pequeños, miden alrededor de 6 milímetros de largo, de color negro. Sus élitros están revestidos de pequeños pelos de diversas tonalidades, entre las que destacan la rojiza, la café clara y la blanca.

Las hembras ovipositan sobre los frutos en desarrollo y la eclosión - de los huevecillos ocurre a los 3 o 7 días.

Los primeros adultos aparecen 4 o 6 semanas después.

Se ha observado que se presenta una segunda generación cuyos adultos inician su emergencia durante el mes de octubre. Estos adultos invernan escondidos entre las hojarascas del suelo, volviendo a entrar en actividad hasta la primavera siguiente y apareándose unos cuantos días más tarde. Las hembras depositan sus huevecillos sobre los frutos.

Daños que causa: Inmediatamente después de nacer las larvas penetran a través de la pulpa de los frutos hasta llegar al hueso, del cual se alimentan, formando galerías y destruyéndolo por completo. Permanecen dentro de los frutos de 2 a 4 semanas y luego los abandonan para pupar en el suelo.

Barrenador de las ramas del aguacate

Copturus aguacatae. Kissinger

Coleóptera: Curculionidae

Descripción y Biología: Los huevecillos son muy pequeños, ovalados, - de color transparente en un principio pero después se convierte en blanco perla.

Las larvas miden de 10 a 12 milímetros de largo, de color blanco su - cío o rosado, con la cabeza y el escudo protorácico café amarillento. Su cuer - po tiene forma de C y carece de patas. Las pupas son ovaladas y de color blan - co cremoso.

Los adultos son picudos de 4 a 5 milímetros de longitud, de color gri - sáceo, con una franja blanca y transversal sobre los élitros. El pico es alar - gado e inclinado hacia adelante.

Las hembras hacen con su pico pequeños orificios, tanto en las ramas como en el tronco de los árboles, depositando en cada perforación un hueveci - llo que tarda de 10 a 12 días para eclosionar.

La fase larvaria consta de cinco estados, con una duración de aproxi - madamente 4 meses. Al principio las larvas hacen galerías radiales sub-epidér - micas, pero a medida que avanzan en su desarrollo penetran hasta la médula de las ramas, en donde pueden formar galerías hasta de 20 centímetros de longitud. La secreción de savia aumenta a medida que la larva penetra dentro de las ra - mas de la planta. Antes de pupar, la larva elabora una cámara al final de la - galería y entra en período de letargo prepupal con 10 días de duración. A con - tinuación viene el estado de pupa que requiere unas dos semanas.

Los adultos empiezan a emerger a principios de junio alimentándose de las ramitas jóvenes y de los retoños.

Son de movimientos rápidos y nerviosos. Su vida dura aproximadamente

6 semanas. La cópula se lleva a cabo a las 4 o 5 semanas después de la emergencia. Se han observado dos generaciones al año. Los adultos de la primera inician su emergencia a principios de junio y los de la segunda a fines de noviembre.

Daños que causa: Aunque raras veces esta plaga llega a matar totalmente a los árboles dañados, si ocasiona la muerte de las ramitas terminales, de tal suerte que algunas plantas sufren reducción de tamaño en forma progresiva durante varios años, en los casos de infestaciones continuas. Además del debilitamiento propio de dicha reducción en el tamaño del follaje, si los daños prosiguen, las ramas gruesas también se secan y la producción de los frutos disminuye. Una característica fundamental que indica la presencia de esta plaga es la aparición de un residuo blanco, con aspecto de cal, sobre las partes afectadas, lo que es causado por la evaporación de la savia derramada a través de las heridas producidas por las larvas al alimentarse.

Control: En virtud de que tanto las larvas como las pupas se encuentran dentro de las ramas, la poda e incineración de las ramas dañadas es recomendable. Por lo tanto, el control químico debe efectuarse primordialmente durante los períodos de emergencia de los adultos.

Para combatir las infestaciones en el tronco, en los orificios exteriores de las galerías se puede inyectar Lindano, Endrín, usando una jeringa, taponado después el orificio con lodo, cera de campeche o yeso.

La dosis de cualquiera de los productos mencionados anteriormente es de medio centímetro en un litro de agua aplicar 5 centímetros por rama dañada cada 10 días.

Para el barrenador del hueso se recomienda recoger los frutos y enterrarlos, los que están dañados y caídos en el suelo; con una mezcla de cal y Aldrín 2.5% para prevenir futuras infestaciones. La dosis será de acuerdo a la cantidad de huesos, por ejemplo para 100 huesos infestados se le ponen 3 kg. de cal, un kilo de Aldrín al 2.5%. La eficacia de esta medida requiere una acción colectiva, es decir, que todos los fruticultores de la región realicen es

ta tarea con la debida oportunidad, para que sea un control integral.

El control químico debe enfocarse hacia los adultos en las épocas de su emergencia, aplicando aspersiones de insecticidas en el follaje de los árboles. Se obtienen mejores resultados cuando los tratamientos se aplican a partir de la formación de los frutos y hasta aproximadamente un mes antes de la cosecha, a intervalos de 2 o 3 semanas, de acuerdo con la temporada de lluvias de cada región. Entre los insecticidas recomendables se pueden enumerar los siguientes: Paratión metílico al 50% LCE, a razón de 150 c.c. por cada 100 litros de agua, o bien Azodrin 5 en dosis de 200 c.c. en 100 litros de agua; Tamarón 600, 100 c.c. en 100 litros de agua. Cuando las aplicaciones se hacen al aproximarse la cosecha se puede usar Sevín al 80% P.H., en proporción de 200 a 400 gramos por cada 100 litros de agua, o bien Malatión al 50% LCE, en dosis de 300 miligramos por cada 100 litros de agua. Todos estos productos antes mencionados también sirven para el Barrenador de las ramas.

Como medida adicional se recomienda espolvorear el suelo, abarcando la zona de goteo de los árboles, a base de Aldrin granulado al 20%, Dieldrin al 2%, o Clordano al 5%; Heptacloro granulado al 2.5%, a fin de matar las larvas que se entierran en el suelo para pupar. La dosis dependerá del tamaño de la copa del árbol que puede variar de 150 a 300 gramos por árbol.

#### HORMIGAS:

Hormiga de fuego Solenopsis geminata. Fabricius

Hymenoptera: Formicidae

Descripción: Los adultos miden 5 milímetros de longitud en el caso de las obreras, y 6 milímetros cuando se trata de hormigas aladas. Las primeras son de color amarillento o rojizo con el abdomen negruzco, mientras que las segundas son totalmente negras o rojizas.

Construyen sus hormigueros cerca del tronco de los árboles. Sus picaduras son muy dolorosas.

Daños que causan: Esta plaga causa daños en las plantas al alimentarse con la savia de las ramas tiernas hiriendo la corteza y, en otros casos, matando los arbolitos pequeños al estrangular sus troncos generalmente al nivel del suelo.

Hormiga arriera Atta. Spp.

Hymenoptera: Formicidae.

Descripción: Es un insecto que tiene el hábito de cortar porciones de hojas para transportarlas después a sus madrigueras. Los adultos miden alrededor de 5 milímetros de longitud.

Daños que causa: El peligro de esta plaga consiste en que puede causar una defoliación muy rápida y completa de las plantas de aguacate.

Control: Estas hormigas se pueden combatir aplicando Clordano en polvo al 5%, regándolo alrededor de la entrada de los hormigueros, o bien, inyectándolo en suspensión a través de la misma entrada.

También se puede hacer aplicaciones de Heptacloro al 25% P.H. o en granulado al 2.5% o fumigando los hormigueros con bromuro de metilo, usando de 20 a 30 miligramos por cada agujero y sellando la entrada de cada uno.

## C A P I T U L O VI.

### ENFERMEDADES PRINCIPALES Y SU CONTROL.

#### Antracnosis o Mancha Negra:

Colletotrichum gloeosporioides. Penz.

Este hongo generalmente vive como saprófito o parásito débil sobre varias plantas. En los árboles de aguacate se le encuentra sobre ramas muertas, o bien, en las porciones secas de las hojas y de los frutos. Es incapaz de desarrollarse en forma activa sobre los frutos sanos, aunque ocasionalmente puede establecer infecciones latentes en sus lenticelas, las que permanecen inactivas hasta que los frutos maduran y sus tejidos se suavizan, siendo entonces cuando se desarrolla rápidamente.

Sin embargo, cuando en una huerta se conjunta un buen programa de aspersiones con una cosecha en el momento apropiado de madurez y el manejo debido de los frutos, dichas infecciones latentes no adquieren caracteres de gran significación.

La invasión de este hongo en los frutos próximos a madurarse se puede propiciar por las grietas que producen en ellos los hongos Cercospora y Sphacelona, así como por las lesiones causadas por insectos hemiópteros, o bien, por los daños mecánicos que hubieran sufrido al manejarse.

Las infecciones de antracnosis se manifiestan en los frutos como manchas ligeramente hundidas, casi circulares, de color café oscuro o negro y de

2 milímetros hasta 1.8 centímetros de diámetro. A medida que los frutos maduran la infección avanza hasta la pulpa causando su pudrición, la cual puede afectar una parte o todo el fruto. Los tejidos en descomposición adquieren una coloración verde negruzca. Sobre la superficie de los frutos atacados se forman grietas radiales con apariencia de estrella, en las que se observan masas de esporas de color rosado, especialmente durante las épocas de mayor humedad.

Esta enfermedad también ataca a las plantitas en vivero, manifestándose se como pequeñas manchas decoloradas y húmedas que después se hacen circulares o angulares y de color negro.

Las hojas jóvenes son sumamente susceptibles al ataque de este hongo y, cuando las infecciones son muy severas, se deforman y adquieren una apariencia característica, consistente en mostrar numerosos agujeros a causa del desprendimiento de las partes muertas.

Algunas variedades tardías de aguacate, tales como la Naval, Taylor y la Choquette, sufren daños de mucha consideración con el ataque del Antracnosis. La variedad Fuerte también es susceptible, especialmente al final de sus ciclo en las regiones húmedas.

Control: Cualquiera de los tratamientos aplicados a los árboles para combatir a los insectos que ocasionan lesiones a los frutos, indirectamente reducen los daños de la Antracnosis.

El poco cuidado que se tenga en el transporte y almacenamiento de los frutos inmaduros, así como los golpes o lesiones que se produzcan en los aguacates durante su cosecha y empaque, también contribuyen al desarrollo de la Antracnosis, por lo que todos éstos posibles riesgos deben evitarse.

Debido a que aún en las estaciones relativamente secas se presentan numerosas infecciones latentes, el asperjar los árboles a intervalos de dos a tres semanas a base de Zineb, Captán o Manzate D 80 en dosis de 250 a 300 gramos por cada 100 litros de agua y hasta que los frutos lleguen a la mitad del desarrollo, aumentará seguramente en porcentaje que se obtenga de los frutos sanos.

Por otra parte, hacer aspersiones mensuales de fungicidas de cobre, - después de la mitad del desarrollo de los frutos y hasta unos días antes de la cosecha, es una práctica que se previene contra pérdidas que se puedan presentar durante la madurez, transporte y almacenamiento de los frutos.

Para prevenir los ataques de Antracnosis en las plantitas que se encuentran en vivero, se recomienda tratamientos a base de caldo bordelés 1-1-100 así como aplicaciones de Agrimycín 500, en dosis de 300 a 400 gramos por cada 100 litros de agua. El corte de las ramas y follaje secos es una práctica muy recomendable.

Las aplicaciones a base de cobre se pueden hacer con Sulfato trib. cobre 300 gramos en 100 litros de agua, o Cupresol, Cupretan PH 70, Gy-Cop 53, - de 150 a 200 gr. en 100 litros de agua de cualquiera de los productos antes mencionados.

#### Sarna o roña del aguacate:

*Sphaceloma perseae*. Jenkins.

Este es un hongo que infesta fácilmente los tejidos suculentos y tiernos de las hojas, de las ramas y de los frutos pequeños, bajo condiciones favorables de temperatura y humedad, causándoles lesiones en cuales se reproducen las esporas proliferantes de esta enfermedad.

El viento, la lluvia y posiblemente algunos insectos son los principales de la sarna.

Los frutos son extremadamente susceptibles al ataque de este hongo - después de la caída de los pétalos, pero a medida que crecen, también gradualmente van adquiriendo cierta resistencia que se hace más evidente a partir de que alcanzan el 50% de su desarrollo. Las hojas también son más susceptibles de ser atacadas durante las fases iniciales de su crecimiento.

Esta enfermedad produce manchas sobre los limbos de las hojas, de tres milímetros de diámetro color púrpura o café oscuro, que se convierte en

café grisáceo a medida que pasa el tiempo. Las manchas son visibles tanto en el haz como en el envés de las hojas y, por lo general, se desprenden dejando agujeros pequeños rodeados de tejidos enfermos. Uno de los síntomas más sobresalientes consiste en que las manchas del envés son corchosas, ligeramente elevadas de forma oval o alargadas, que se localizan sobre las nervaduras central y lateral. Cuando las infecciones son severas, causan la distorsión de las hojas y reducen su desarrollo.

Los síntomas de la sarna en los frutos se manifiesta en forma de manchas corchosas, circulares u ovaladas, elevadas sobre la superficie y de color que varía de café oscuro al café rojizo. Pueden encontrarse aisladas o juntarse con otras para formar grandes áreas regulares que las que en ocasiones cubren prácticamente toda la superficie del fruto.

La calidad del fruto maduro no se afecta con esta enfermedad pero su defectuosa apariencia sí reduce su valor comercial. En el caso de ataques severos el fruto se deforma y no crece. El hongo causante de la Antracnosis penetra en la pulpa del fruto a través de las grietas que produce este hongo. Por otra parte, esta enfermedad también constituye un serio problema para las plantas que se encuentran en vivero, ya que sus ataques pueden ser de gravedad.

Control: El caldo bordelés 1-1-100 da buenos resultados cuando se aplica convenientemente. El uso de compuestos derivados de cobre, como el óxido cuproso y los cobres neutros, a razón de 200 gramos por cada 100 litros de agua, han sustituido el uso del caldo bordelés en atención a que se presenta una menor acumulación de residuos. También se recomienda el uso de fungicidas como el Fermate, el Zineb y Manzate D 80 en dosis de 300 gramos por cada 100 litros de agua, a intervalos de 2 o 3 semanas, especialmente durante la floración, formación y primeras fases del desarrollo de los frutos, así como durante los períodos de renovación del follaje. Para la prevención de esta enfermedad en las plantas de vivero, se recomienda usar los mismos procedimientos indicados.

Manchas cercospora de la hoja:

Cercospora purpurea. Cooke.

Esta enfermedad se manifiesta principalmente en las hojas y en los frutos. El síntoma más notable que presentan los frutos atacados consiste en unas manchas irregulares de casi 6 milímetros de diámetro, de color café claro o café oscuro, y ligeramente hundido, además la superficie sufre agrietamientos o fisuras en las que se observan masas grisáceas de esporas durante la época de humedad, por donde pueden entrar otros hongos como el de la Antracnosis, que ocasionan su descomposición a medida que se maduran o después de la cosecha.

Las lesiones de las hojas son angulares, de 1.5 milímetros de diámetro y de color café. Cuando las infecciones son leves las manchas aparecen individualmente, pero cuando son severas se juntan para formar grandes manchas irregulares. La reproducción del hongo se realiza tanto en el haz como en el envés de las hojas, en forma sucesiva, durante las épocas húmedas del año.

El período de infección del fruto comprende los meses de verano, siendo el más crítico el mes de junio.

Casi todas las variedades mejoradas de aguacate son susceptibles al ataque de este hongo, pero destacan la Choquette, Hall, Booth 7 y Booth 8.

Control: Para las variedades que se cosechan en el verano y en el otoño se recomienda dar dos aspersiones de fungicidas a base de cobre, tales como el óxido cuproso el cobre A, el sulfato de cobre tribásico, el caldo bordelés 1-1-100, etc. La primera aspersión deberá hacerse a principios o a mediados de mayo y la segunda un mes más tarde. En el caso de variedades que maduran en el invierno se debe aplicar una tercera aspersión a mediados de junio. Se recomienda que al hacer las aspersiones se procure bañar completamente todo el follaje y los frutos.

Las dosis de los productos a base de cobre serán de 200 gramos por cada 100 litros de agua. También es aconsejable el uso de otros fungicidas co-

mo: Captán, Zineb, Manzante D 80 en dosis de 300 gramos por cada 100 litros de agua. Para obtener mejores resultados con las aspersiones, siempre es recomendable usar un adherente como el Spreader Sticker en una proporción de 30 miligramos por cada 100 litros de agua de preparado que se vaya a asperjar.

#### Pudrición del fruto:

*Dothiorella gregaria.*

Esta pudrición constituye un serio problema para las plantaciones de variedad Fuerte que se ubican en las regiones costeras. Algunas otras variedades que producen frutos de cáscara delgada también son susceptibles a ataques de esta enfermedad. El hongo comunmente se localiza sobre las hojas y las ramas secas, así como en la hojarasca que se acumula en el suelo.

Aunque la enfermedad no aparece cuando el fruto se encuentra en la planta, el hongo si está presente en el receso, manifestándose hasta que el fruto comienza a ablandarse por la madurez. En tales condiciones, no existe un medio apropiado para averiguar si un fruto está infectado por esta enfermedad, antes de conducirlo al mercado.

La pudrición aparece en cualquier parte del fruto en forma de pequeñas manchas de color café o café púrpura.

Estas manchas crecen y se unen hasta afectar casi todo el fruto. Al principio no le dañan la pulpa, pero si cuando la infección alcanza grandes progresos, que es cuando se produce su descomposición acompañada de un olor desagradable.

Otros daños que produce esta enfermedad son: La pudrición de la zona de inserción del fruto con su pedúnculo y el estrangulamiento del pedúnculo un poco más arriba de la inserción, lo que ocasiona la caída prematura de numerosos frutos.

La pudrición de la zona de inserción del fruto comienza como una mancha café, localizada alrededor de la unión del pedúnculo con el fruto, la que

avanza irregularmente hacia el otro extremo. A veces la enfermedad se inicia - precisamente en el extremo opuesto a la inserción del fruto.

Este hongo también produce cánceres en las ramas y en los troncos de los árboles, siendo su principal evidencia un residuo blanco que resulta de la evaporación de los jugos vegetales exudados a través de las grietas formadas en la corteza del tronco. Los árboles atacados se marchitan y se van secando paulatinamente desde las puntas de las ramas hacia abajo, y sólo en casos excepcionales sobreviven su muerte total.

Al examinar los troncos o las ramas dañadas, la corteza se desprende con facilidad y se observa una especie de necrosis de color café en los tejidos de la corteza.

La parte externa del cilindro central que se encuentra en contacto con las porciones enfermas de la corteza también adquiere superficialmente una coloración café oscura.

Control: Se recomienda la destrucción de las ramas y del follaje secos a fin de reducir las fuentes infecciosas.

El uso de fungicidas debe decidirse solamente cuando esto se justifique económicamente, es decir, cuando el costo de los tratamientos sea menor que los daños que pueda causar la enfermedad. Las aspersiones a base de caldo bordelés 1-1-100, así como la de Cuprocide, a razón de 250 gramos por cada 100 litros de agua, o bien de Captán o de Zineb en dosis de 300 gramos por cada 100 litros de agua, han demostrado ser efectivas cuando se aplican 2 o 3 veces durante la temporada de lluvias.

Para el caso de cánceres en el tronco, se debe asperjar esta parte del árbol con pasta bordelés 6-6-100 o otros fungicidas semejantes, haciéndolo varias ocasiones durante la temporada de lluvias.

### Pudrición de la raíz del aguacate:

Phytophthora cinnamomi. Randa.

Esta enfermedad aparece en las huertas de aguacate cuando concurren - dos circunstancias: humedad excesiva en el suelo y la presencia del hongo que la produce.

El hongo entra en actividad cuando existe un drenaje deficiente, o - bien, en suelos relativamente bien drenados en los que se aplican riegos excesivos o que se ubiquen en regiones que dispongan de lluvias abundantes.

Esta pudrición afecta tanto a las plantas en vivero como a las árboles de diferente edad.

En estado avanzado de la enfermedad las hojas tienden a caerse y el - follaje se observa desnudo y ralo, las ramas se secan de sus ápices hacia abajo, casi no se observan retoños y las hojas son más chicas que las del tamaño normal, amarillo verdosas en lugar de verde oscuras y frecuentemente se marchitan.

Los árboles producen frutos pequeños debido al estrangulamiento y a - la pérdida parcial de sus raíces.

Muchas de las raíces absorbentes se ennegrecen, se tornan quebradizas finalmente mueren. La muerte total de las plantas enfermas puede ocurrir rápidamente, aunque por lo general sobreviven varios años después de la pérdida - gradual de su vigor y de su productividad.

Este hongo también causa lesiones o cánceres en las partes inferiores de los troncos, observándose una excreción de apariencia caliza sobre la - corteza. Al remover ésta, se notan manchas de color café por lo general profundizan en el leño.

El hongo se puede dispersar por las circunstancias siguientes:

- a). Por la movilización del suelo de un lugar a otro.
- b). Por el trasplante de plantas infectadas.
- c). Por las corrientes de agua que atraviesan suelos infectados y que arrastran las esporas del hongo.
- d). Por infecciones llevadas en los implementos de cultivo.
- e). Por utilizar semillas de aguacate contaminadas.

Control: Como medidas preventivas de esta enfermedad se pueden tomar las siguientes: Establecer las nuevas plantaciones en suelos bien drenados; - usar plantas sanas para establecer las nuevas huertas; evitar el movimiento de agua proveniente de las áreas infectadas, y regar cuidadosamente distribuyendo el riego en mitades alternadas entre las hileras de los árboles para reducir - los volúmenes de líquido y evitar excesos de humedad, o bien, suspendiendo el riego totalmente en los suelos húmedos y a los árboles que se observen marchitos.

La fumigación de pequeñas áreas enfermas localizadas dentro de una - huerta tiene ciertas probabilidades de éxito, siempre y cuando se aplique tan - pronto como aparezca la enfermedad y cuando unos cuantos árboles sean los afec - tados. Para esto se hace un croquis marcando los árboles afectados, los que se cortan al nivel del suelo junto con los otros sujetos que los rodean y que apa - rentemente se encuentran sanos. No es necesario destroncar ni hacer movimiento de suelos de las capas profundas hacia arriba, porque esto aumentaría las posi - bilidades de dispersión de la enfermedad. Aunque la fumigación pueda causar la muerte de los árboles, es preferible a que el hongo se propague.

Entre los fumigantes más efectivos para reducir la incidencia de esta enfermedad, se pueden mencionar el D-D y el Talone, en dosis de 1,400 y 1,000 litros, respectivamente, por hectárea tratada, aplicados en inyecciones a 30 - centímetros de distancia una de otra en ambas direcciones, y a 15 centímetros de profundidad sobre el suelo mullido. Para lograr esta dosis se deben descargar aproximadamente 17 y 14 miligramos respectivamente.

Antes de replantar usando plantas sanas, se deben esperar de 6 a 8 meses para que los residuos de los fumigantes que se encuentren en el suelo disminuyan sus niveles tóxicos.

Se han obtenido también buenos resultados con la práctica de descubrir parcialmente el sistema radicular alrededor del tronco, aplicándole aspersiones de Tuzet 80% en dosis de 1 kg. por cada 100 litros de agua, dejando la porción de las raíces descubiertas por un período de 2 meses. También se puede emplear Benlate en dosis de 80 gramos en 100 litros de agua, aplicándolo al suelo en radio 2/3 sombra copa del árbol de 8 a 10 litros de la solución preparada por árbol.

Para el caso del cáncer en el tronco producido por este hongo, se recomienda evitar que se produzcan heridas en esta parte del árbol, así como el estancamiento de agua a su alrededor por períodos muy prolongados. Cuando se llega a reconocer la infección en sus fases iniciales, se extirpan los tejidos enfermos y las superficies expuestas se tratan con pinturas que contengan fungicidas, o bien con pasta bordelesa.

#### Pudrición tejana de la raíz:

*Phymatotrichum omnivorum*. Shear y Dugg.

Los ataques de este hongo son más intensos en los suelos arcillosos y de reacción alcalina, que son en los que mejor prospera.

Las plantas enfermas sufren marchitamiento y después la muerte. Cuando la infección está muy avanzada, las raíces se cubren de masas de micelio de color gris perla o amarillo, alrededor del tronco también se forman masas de micelio y de esporas, de color blanco algodonoso al principio que se tornan al final en canela.

Estas masas de micelio llegan a medir de 5 a 30 centímetros de diámetro, y sólo se observan durante las épocas húmedas del año.

Control: Hasta la fecha se desconocen métodos efectivos de control, - pues solamente las prácticas culturales que se indican enseguida ayudan a reducir los daños y la propagación de esta enfermedad:

- a). Localización y aislamiento de las plantas enfermas, haciendo zanjas de profundidad adecuada para evitar la transmisión del hongo de raíz a raíz.
- b). Empleo de plantas sanas para substituir las enfermas que se eliminan en la huerta, previa desinfección de la cepa.
- c). Eliminar el uso de abonos verdes o naturales como el estiércol, - donde puede vivir el hongo como saprófito.
- d). Arrancar y quemar los troncos y las raíces de las plantas enfermas. Además, se sugiere la aplicación de fungicidas al suelo contaminado, usando dosis dobles o triples de las normales.

Marchitez del aguacate:

*Verticillium albo-atrum.* Reinke & Borth.

La patogenicidad de este hongo fue demostrada en el año de 1948, después de haberlo recogido y aislado de árboles de aguacate que repentinamente se habían marchitado y muerto.

El hongo penetra por las raíces e invade el sistema vascular, obstruyendo o impidiendo la conducción de la savia.

Los árboles atacados presentan como principales síntomas la marchitez repentina de todas las hojas de una rama o las de toda la planta, sobreviniendo en algunos casos su rápida muerte. Las hojas secas permanecen adheridas a las ramas durante varios meses y adquieren una tonalidad café. Frecuentemente, los árboles enfermos emiten brotes nuevos y vigorosos algunos meses después del colapso inicial, recuperándose en uno o dos años.

Al removerse la corteza de las ramas y de las raíces de los árboles afectados, quedan al descubierto una serie de vetas superficiales de color ca-

fé sobre el leño.

Control: Entre las prácticas culturales que contribuyen a controlar esta enfermedad se pueden ennumerar las siguientes:

- a). No se deben establecer plantaciones de aguacate en terrenos que han sido cultivados con plantas susceptibles al ataque de este hongo, tales como: jitomate, chile, fresa, papa, berenjena, chabacano y ornamentales.
- b). No asociar en las huertas de aguacates establecidas otros cultivos susceptibles de ser atacadas por el hongo.
- c). Usar patrones de variedades mexicanas, por ser más resistentes que las variedades antillanas o guatemaltecas.
- d). Los árboles enfermos, o que han estado enfermos, no se deben usar como fuentes de varetas o de semilla.
- e). La poda y la quema de las ramas atacadas también impide el avance de esta enfermedad.
- f). Procurar que durante las labores de rastreo, limpias y deshierbes las raíces se hieran lo menos posible.
- g). Fumigación de los sitios de replante usando Cloropicrina, en dosis de 50 a 60 miligramos por metro cuadrado, inyectando a distancias de 30 centímetros en ambos sentidos y a 20 centímetros de profundidad, por lo menos 4 semanas antes de hacer una replantación; también se puede emplear Bromuro de metilo una libra por cepa sellando con plástico y lodo por lo menos 72 horas.

Sun Blotch del aguacate:

Se han propuesto varios nombres en español para designar a esta enfermedad virosa, tales como: "golpe de sol", "escaldadura del aguacate virosa", "pústula virosa de sol", etc., pero hasta ahora ninguno se ha generalizado.

Se debe hacer la aclaración que esta es la única enfermedad virosa re

portada como atacante del aguacate.

Los síntomas típicos de esta enfermedad consisten en un veteado amarillo de las ramitas, así como manchas deprimidas amarillas o rojas en los frutos.

En las variedades cuyos frutos permanecen verdes en su madurez las manchas son amarillas, mientras que en las de frutos negros o púrpura las manchas son rojas.

Las hojas sufren una ligera deformación y clorosis en las nervaduras. Los árboles afectados manifiestan un desarrollo al igual que los frutos.

La enfermedad es transmitida por el uso de varetas contaminadas al injertar, desconociéndose si también puede ser transmitida por los insectos, o bien, a través de semillas procedentes de árboles atacados.

El virus se encuentra presente en todos los órganos de la planta, aunque muchas veces los signos externos de la enfermedad sólo se manifiestan en algunas partes del árbol. La intensidad de los daños varía de planta a planta. En los casos severos la producción y la calidad de los frutos se reducen.

Control: Las únicas medidas que en la actualidad se aconsejan para ayudar al control de esta enfermedad son:

- a). Seleccionar cuidadosamente las plantas de donde se obtendrán las varetas para injertar, así como las semillas para propagación.
- b). Eliminar en el vivero las plantitas que presenten síntomas de esta enfermedad.
- c). Destruir los árboles enfermos cortándolos y quemándolos ya que la renovación de un árbol enfermo por medio de injerto en las ramas superiores con varetas sanas, no eliminan el problema.

### Quemaduras de las puntas de las hojas:

Este término se aplica cuando se secan irregularmente los ápices y los márgenes de las hojas de aguacate, desconociéndose hasta la fecha la causa de esta anomalía.

Comunmente aparece durante los meses secos del invierno y en los períodos de vientos fuertes. Se ha sugerido que quizá la acumulación de sales en los ápices de las hojas, o bien los suelos o el agua de riego con alto contenido de cloruros pueden ser la causa de los síntomas de esta enfermedad fisiológica, la que también se desarrolla como resultado de la fertilización.

Esta enfermedad se manifiesta en cualquier variedad de aguacate, siendo más frecuente en la Taylor.

Sobre las porciones muertas de las hojas, cuya apariencia es corchosa, ocurren importantes infecciones de hongos, tales como los que causan la antracnosis, la sarna, la mancha de la hoja y la pudrición del fruto.

Control: No deben establecerse plantaciones de aguacate en lugares donde el suelo y el agua de riego tienen un alto contenido de cloruros.

Por otra parte, se deben eliminar los fertilizantes a base de cloruros. Tal caso del potasio, en el que es preferible usar sulfato de potasio en vez de cloruro de potasio.

### Quemaduras del sol:

Las ramas y los frutos con mayores períodos de exposición a los rayos solares presentan porciones dañadas, con coloraciones que varían del amarillo al café oscuro.

Las ramas muestran zonas corchosas, muertas y secas, debido a lo cual pueden morir en casos avanzados de estrangulamiento.

Los frutos afectados, por lo general lo están de un solo lado, y en las porciones quemadas entran en descomposición si es que no se caen antes de madurar.

Las quemaduras del sol llegan a suspender el desarrollo de las plantas pequeñas en vivero. Cualquier causa de defoliación contribuye a acentuar los daños de las quemaduras del sol.

Control: En el caso de plantas pequeñas de viveros, deben instalarse -sombras que los protejan, especialmente en los lados más expuestos, procurando que el sombreado proteja las zonas de unión de los injertos.

Las lechadas de cal ayudan a reducir los daños ocasionados por las quemaduras del sol, o bien, también se puede aplicar pintura blanca en las partes más expuestas de las plantas.

## C A P I T U L O   V I I .

### C O N C L U S I O N E S .

Con lo expuesto en los capítulos anteriores, llegamos a las conclusiones siguientes:

- 1). De acuerdo a las características que el Estado de Jalisco cuenta en Clima, Suelos, Precipitación Pluvial y las distintas variedades de los tres grupos Ecológicos que se adaptan a las necesidades deseadas, así como su buen precio y mercado; razón por la cual el cultivo del aguacate (*Persea spp.*) debe incrementarse, abriendo nuevas áreas de este producto, y que en la actualidad se está haciendo.

El aguacate como fuente de alimento es rico, en vitaminas, proteínas y grasa, elementos indispensables en la dieta.

- 2). La explotación de una huerta debe hacerse con todas las técnicas ya mencionadas, empezando por el diseño o trazo de la huerta. La distancia adecuada entre planta y planta, variedades ideales de acuerdo a la zona y tipo de explotación, fertilización con dosis necesarias y el momento adecuado de su aplicación y método de hacerlo, control de plagas, enfermedades con dosis óptimas así como la fase ideal del ciclo biológico de la plaga para su efectivo control.

- 3). Control e incremento de viveros en el Estado: Es muy importante y

básico que la planta de vivero sea sana, y seleccionada de acuerdo a la región así como injertarse con la variedad adecuada al tipo de clima y suelo.

Es necesario incrementar viveros en las distintas zonas climatológicas y ecológicas donde se lleva a cabo la explotación de este frutal, para producir planta adecuada al medio, para evitar traslado de Plantas de otros lugares sin control sanitario, que introducen enfermedades y plagas causando serios problemas posteriormente.

- 4). Fomentar huertos familiares bien planificados: En la actualidad los huertos familiares es un problema serio pues es un foco de plagas y enfermedades, debido a que es una gran diversificación de frutales en la misma huerta, sin técnica adecuada, como la distancia ideal entre planta y planta, son huertas que han ido explotándose tradicionalmente de generaciones en generaciones en forma rústica y acuden al técnico cuando la huerta no tiene remedio o se encuentra en un estado de infestación muy avanzado.

Otras huertas que aprovechan la sombra de los árboles grandes para asociar otros frutales, provocando en la época de lluvias un exceso de humedad ambiental, originando enfermedades por falta de luz y ventilación, conformándose con la poca cosecha que levantan de cada frutal.

- 5). Organizar campañas de control de plagas y enfermedades en forma integral en las regiones frutícolas del Estado de Jalisco: Que consiste en reunir todos los fruticultores y organizarlos en las distintas zonas productoras explicándoles la importancia del control integral de estas plagas por los distintos métodos que a continuación se describen:

- a). Control Cultural: Que consiste en eliminar las plagas y enfermedades por medio de labores culturales, como barbechos, podar y quemar las ramas infestadas, recolectar los frutos dañados y quemarlos o enterrarlos en pozos con cal y Aldrín,

para evitar nuevas generaciones, pero este sistema debe hacerse simultáneamente en todas las huertas que tengan este problema, para lograr resultados positivos.

- b). Control Químico: Con este sistema también se puede complementar el control de las plagas y enfermedades, que consiste en aplicaciones de insecticidas y fungicidas, en aspersiones o espolvoraciones, por medio de un calendario elaborado técnicamente, para hacer aplicaciones periódicas pero generalizadas en todas las huertas con estos problemas a la vez, con dosis adecuadas, equipo y personal capacitado, para enseñarles como hacerlo.

Estas aplicaciones serán al suelo, follaje y frutos dependiendo del tipo de plaga o enfermedad, y en la fase biológica que más daño causa y cómo debe controlarse.

- c). Control Biológico: Este sistema es ideal para controlar muchas de las plagas que también son patógenas. En este método, se emplean avispitas predatoras o parásitas que eliminan a las plagas en distintas fases alimentándose de ellas; con este método se evita el uso irracional de insecticidas, recomendados por personas incompetentes o auto-recomendaciones, provocando contaminaciones en los frutos, y posteriormente los que la consumen, también el uso inadecuado origina que las nuevas generaciones de insectos sean resistentes a muchos insecticidas; el empleo de éstos productos eliminan también insectos benéficos a la agricultura.
- d). Control Legal: Consiste en evitar nuevas infestaciones en áreas sanas por medio de cuarentenas en las zonas infestadas, y el control del transporte de plantas de vivero a los distintos lugares de explotación como también el transporte de frutales, que deben ser fumigados cada uno de los casos antes mencionados.

El Control Integral es la forma más indicada para el control de las

plagas y enfermedades, pero sólo funcionará cuando se logre organizar a los fruticultores de todo el Estado de Jalisco y las Dependencias Oficiales del Gobierno.

Con todos estos puntos antes mencionados, podemos lograr mejores huertas técnicamente atendidas, obteniendo mejores rendimientos en las cosechas, que vendrán a aumentar los ingresos a los fruticultores, los cuales a su vez, beneficiarán a sus familiares en el aspecto económico, cultural y social por ende nuestro País.

## C A P I T U L O VIII.

### R E S U M E N.

El presente trabajo de Tesis, que tiene por objeto el estudio del -  
Aguacate (*Persea spp.*) en el Estado de Jalisco. Que se generaliza en nueve capí-  
tulos de gran importancia.

En la Introducción, se trata sobre la importancia que tiene el Aguaca-  
te en su valor dietético en la alimentación; por el contenido de vitaminas y -  
grasas, como estimulante a la nutrición del organismo humano, como también sus  
cualidades de laxante y medicinales.

El objetivo principal de la Tesis es sobre el control de plagas y en-  
fermedades de importancia económica, y la fertilización de este frutal.

Como Generalidades, se tiene la historia del origen del Estado de Ja-  
lisco; así como sus datos geográficos y limitantes naturales y artificiales, -  
complementándose los estudios con mapas de precipitación pluvial anual y men-  
sual, clasificación de suelos, climas, vientos dominantes y régimen térmico -  
por municipios del estado.

También estudios sobre el nombre y origen del Aguacate, y época -  
aproximada en que ya se explotaba en México.

La cantidad aproximadamente de hectáreas que se cultivan de Aguacate  
en el Estado de Jalisco.

Se habla sobre la Descripción y Clasificación Botánica del Aguacate - (Persea spp.) y sus principales especies que vegetan en México, Centro-América y Sud-América.

Concretándonos a la Especie Persea Americana, Mill., Así como los tres principales grupos ecológicos que forman todas las especies que son: a). Grupo Mexicano, b). Grupo Antillano, o de las Indias Orientales, c). Grupo Guatemalteco.

Se describen las principales variedades de Aguacate para el Estado de Jalisco de importancia económica, de acuerdo a los tres grupos ecológicos antes mencionados.

Estas variedades son: Booth No. 7, Booth No. 8, Hall, Choquette, Has, Fuerte, Zutano, Bacon, Mcarthur, Rincón y Criolla.

También se generalizó la adaptación del Aguacate, en suelos y clima de acuerdo a los grupos ecológicos.

En la Siembra se habla sobre las distintas formas de Propagación del Aguacate, sus principales injertos y cuidados; distancias de plantación entre árbol y árbol en los métodos más usuales, que es el Trazo Marco Real y Tres-Bo lillo.

Los Trazos de Huertas se explican detalladamente e ilustra por medio de dibujos y un cuadro de plantación de árboles por hectárea en los dos métodos.

La importancia que tiene la desinfección de las cepas antes de hacer el trasplante definitivo a la huerta.

Las Labores Culturales que se acostumbran hacer en las huertas de formación y de producción, como también las distintas podas y su importancia de hacerlo.

Con lo que respecta al Riego, se explican los Sistemas que existen de irrigación, empleando los métodos adecuados de riego de acuerdo a la textura del suelo y topografía.

La Fertilización del Aguacate, trata sobre las funciones de los Macro elementos y Microelementos en la planta, y los síntomas de deficiencias y épocas de aplicación.

Se complementa con un Cuadro Esquemático de Fertilización de acuerdo a la edad de la planta.

En Los Costos de Cultivo, se explica los pasos que se tienen que ha - cer para implantar una hectárea de aguacate ilustrándolo por medio de un Cua - dro Esquemático, dando el costo total de la inversión hasta la Primera Cosecha.

En La Cosecha del Aguacate, se recomienda los cuidados que deben te - nerse al hacer el corte, que es la base de conservación del fruto en la bode - ga. La Selección y Empaque del fruto para el mercado y su conservación.

Se anexa una lista de precios por mayoreo y menudeo del aguacate, cotizado en el Mercado del Estado de Jalisco para su venta.

En el Aspecto de las Principales Plagas y su Control se describen las características, biología y hábitos, daños que causan y su control, de cada - una, con las dosis y el momento de la aplicación.

Se agruparon en: Acáros, Thysanópteras, Homópteras, Hemípteras, Lepi - dópteras, Coleópteras y Hymenópteras que es el objetivo principal de la Tesis.

De las Principales Enfermedades del Aguacate se describen las más co - munes en el Estado de Jalisco, detallando sus características, daños y su con - trol de cada una de ellas así como la recomendación de algunos quími - cos específicos para estos problemas, con las dosis adecuadas, épocas y méto - dos de aplicación.

Tanto las Plagas como las Enfermedades se refieren a las siguientes zonas: Valle de Guadalajara, Ribera de Chapala, Tizapán, Amacueca, Ciudad Guzmán, Autlán, El Grullo, Cihuatlán, Tomatlán, Costa de Jalisco, Tequila, Arenal y Amatitán.

En las Conclusiones se definen las bases y las técnicas para una buena explotación racional del cultivo del aguacate (*persea spp.*) en el Estado de Jalisco, para obtener mejores rendimientos. Se establecen normas a seguir para obtener un Control Integral de las Plagas y Enfermedades que afectan a este frutal en el Estado de Jalisco actualmente.

C A P I T U L O IX.

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

L.H. BAILY  
ESTANDAR CYCLOPEDIA OF HORTICULTURE.  
Editorial MAGMILLA New York 1964.

MAXIMIANO MARTINEZ.  
PLANTAS UTILES DE MEXICO.  
Ediciones Botas México.

PAUL C. STANDLEY.  
TREES AND SHRUBS OF MEXICO  
Ediciones Smithsonian institution.

B. SEEMANN  
BOT. VOY HERALD.

AVOCADO DISEASES GEORGE A. ZENTMAYER, ALBERTO. PAULUS.  
J.M. WALLACE Y R.M. BURNS.  
AMERICAN SOCIETY FOR HORTICULTURAL SCIENCE. BOLETIN.

AVOCADO VARIETIES. L.C. JOHNSTON.

P. FONT QUEER.  
DICCIONARIO DE BOTANICA.

HENRY J. OOSTING.  
ECOLOGIA VEGETAL.

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MEXICO, S.A.  
FERTILIZACION DEL AGUACATE.

EMILIO BRON ROJAS.  
FRUTICULTURA GENERAL PARA MEXICO.

D.O. WOLFEMBARGER.  
ISEET. PEST. THE AVOCADO AND THEIR CONTROL.

PROPAGATION OF AVOCADOS UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA.

COMISION NACIONAL DE FRUTICULTURA.  
REPORTES DE LOS CENTROS DE PROPAGACION Y CAPACITACION  
FRUTICOLA.

J.N. PRSEGLOVE  
TROPICAL CROPS DICOTYLEDONS

ING. EMILIO BROM ROJAS. COMISION NACIONAL DE FRUTICULTURA  
EL AGUACATE. 1970.

ING. F. CARVALHO C. COMISION FORESTAL DEL ESTADO DE JALISCO  
EL AGUACATE BOLETIN DE EXTENSION FRUTICOLA.- 1969.

DIRECCION GENERAL DE SANIDAD VEGETAL. DELEGACION JALISCO.  
S.A.G.  
BOLETIN INFORMATIVO PLAGAS Y ENFERMEDADES.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA Y GOBIERNO DEL EDO. DE JALISCO.  
SEGUNDA ETAPA. 1965-1970.  
PLAN JALISCO.

WILLIAM HENRY CHANDLER. PROFESOR EMERITO DE HORTICULTURA DE LA UNIVER  
SIDAD DE CALIFORNIA.  
TRADUCCION AL ESPAÑOL DE LA SEGUNDA EDICION EN INGLES POR EL ING. JOSE  
LUIS DE LA LOMA. PROFESOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA DE CHAPINGO, -  
MEXICO. FRUTALES DE HOJA PERENNE. Editorial UTEHA.

LIC. JOSE G. ZUNO HERNANDEZ.  
EL PENSAMIENTO DEL HOMBRE SOBRE EL ARBOL.  
EL AGUACATE PUBLICACIONES EN EL DIARIO INFORMATIVO DE GUADALAJARA.

COMISION NACIONAL DE FRUTICULTURA.  
Promedio de Precios registrados de frutas en el mercado de  
Guadalajara. Publicada en el Diario el Informador.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA.  
DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA Y METEOROLOGIA.  
MAPAS METEREOLÓGICOS DEL ESTADO DE JALISCO.

J. JESUS MARTINEZ DIAZ.  
EL ESTADO DE JALISCO. ESTUDIO REGIONAL.  
EDICIONES EL ESTUDIANTE, S.A.

SELECCIONES DEL READER'S DIGEST  
Gran Diccionario Enciclopédico ilustrado.