



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA

IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL AGUACATE EN  
EL ESTADO DE MICHOACAN.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO  
EXTENSION AGRICOLA

P R E S E N T A N

CRISTOBAL ASCENCIO MARTINEZ  
JORGE GUTIERREZ PARRA

GUADALAJARA, JAL.

AGOSTO DE 1987.



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Julio 27, 1987.

### C. PROFESORES

ING. RAYDO FARIKZ MELENDEZ, DIRECTOR.

ING. ANDRÉS RODRIGUEZ GARCÍA, ASESOR.

ING. JOSEMA AYALA RAMÍREZ, ASESOR.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tests:

**"IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL AGUACATE EN EL EDO. DE MICHOACAN."**

presentado por el PASANTE JORGE GUTIERREZ PAULA <sup>ASCENCIO MARTINEZ</sup> Y CROSTOBAL han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

ING. JOSÉ ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL



ESCUELA DE AGRICULTURA

BIBLIOTECA

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

Facultad de Agricultura

Expediente: .....

Número: .....

Julio 27, 1987.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

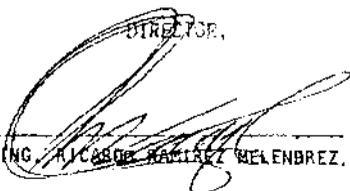
Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante \_\_\_\_\_

JORGE GUTIERREZ PARRA Y CRISTOBAL ASCENCIO MARTINEZ titulada -

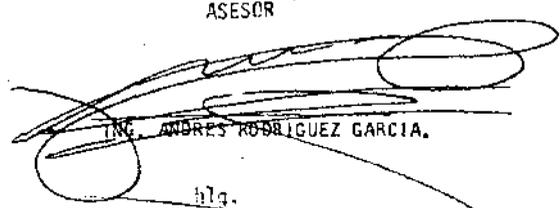
"IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL AGUACATE EN EL EDO. DE MICHOACAN."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

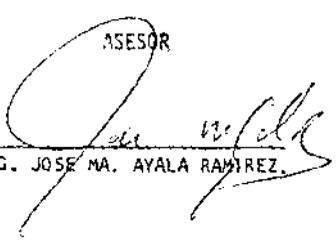
DIRECTOR,

  
ING. RICARDO RAMÍREZ MELÉNDEZ.

ASESOR

  
ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA.

ASESOR

  
ING. JOSE MA. AYALA RAMÍREZ.

hrg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

## DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

A quienes con sacrificio y privaciones  
me formaron profesionalmente.

A MI ESPOSA E HIJOS:

Con amor.

A MI ESCUELA:

A la Universidad de Guadalajara

A MIS MAESTROS:

Con respeto.

A MI DIRECTOR DE TESIS Y ASESORES:

Ing. Ricardo Ramírez Meléndez

Ing. Andrés Rodríguez García

Ing. José Ma. Ayala Ramírez

A TODOS LOS COMPAÑEROS DE GENERACION

EN ESPECIAL A:

SILVIA Y CARMEN

**IMPORTANCIA**

**DEL**

**CULTIVO**

**DEL**

**AGUACATE**

**EN EL ESTADO**

**DE MICHOACAN**

# I N D I C E

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. ORIGEN (ANTECEDENTES)	5
III. SITUACION GEOGRAFICA	7
A) Comunicaciones	
B) Delimitación	
C) Extensión	
D) Geología	
E) Relación Clima suelo	
F) Relación Clima Aguacate	
G) Mano de obra disponible	
IV. DESCRIPCION BOTANICA	14
A) Apariencia externa	
B) Zona Radicular	
C) Tronco	
D) Las hojas del aguacate	
E) Frutos	
F) La semilla	
V. DESCRIPCION DEL PREDIO	20
VI. SITUACION LEGAL	23
VII. OBSERVACION SOBRE CLIMA Y SUELO	24
Tipo de Vegetación	
VIII. PLAGAS	36
IX. ENFERMEDADES	65
X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	92
XI. RESUMEN	95
XII. BIBLIOGRAFIA	96

## I.- INTRODUCCION.

Ya en tiempos precolombianos se practicaba el cultivo del aguacate en zonas tropicales, subtropicales y templado-cálidas de México, Centro América y Perú.

Poco después de la conquista, los Españoles llevaron esta práctica a las Antillas. Durante el siglo pasado el trabajo agrícola de este fruto, se extendió a Florida y California, en los Estados Unidos y a varios países Sudamericanos en aquellos de esos territorios que reunían condiciones ecológicas favorables. En nuestro siglo el aguacate transplantó a las regiones mediterráneas de España, Italia, Argelia e Israel, y en diversas épocas su cultivo se introdujo en varios estados Africanos, en la porción sur del continente Asiático, en Australia, Nueva Zelanda y en algunos países de la región insular Indica. Cuando las condiciones de clima y suelo corresponden a las necesidades vitales exigidas por la planta, el aguacate ha producido frutos en cantidad y calidad semejantes a las obtenidas en México y Centro América, de donde es originario.

A pesar de su divulgación, únicamente es objeto de cultivo intensivo en algunas regiones Americanas, pues como se trata de un fruto no dulce, cuyo exquisito sabor debe ser puesto al gusto con sal o azúcar - lo que parece incongruente a quienes tienen el hábito de comer frutas dulces, sólo los paladares acostumbrados a su consumo, localizadas casi siempre en áreas cercanas a los sitios de producción, son los que en la

actualidad aprovechan el total de lo cosechado, mientras que en los lu gares alejados por las zonas de cultivo, el aguacate es visto como un fruto exótico y caro.

En todas las regiones de la tierra en que recientemente se ha in troducido el cultivo del aguacate, se trabaja con variedades mejoradas por lo que es necesario que el fruticultor Latinoamericano, que posee el medio natural que dió origen a la planta, se aplique a la produc--- ción intensiva con las variedades comerciales más interesantes y apro- piadas a su ubicación geográfica, empleando todas las técnicas frutíco las que incrementen el rendimiento, mejoren su presentación y abaratan sus costos, y poder competir así adecuadamente, en los mercados loca-- les e internacionales.

La fruticultura, dentro de la cual está comprendido el cultivo - del aguacate, es una rama de la Agricultura que exige el conocimiento- y la práctica de técnicas especializadas en orden a la obtención de -- frutos finos y abundantes. El objeto de este trabajo, es llevar la des cripción general y pormenorizada de todo lo que el fruticultor debe sa ber y lo que debe hacer en relación con el cultivo del aguacate.

#### HISTORIA Y ORIGEN.

Los datos que se saben sobre el cultivo del aguacate es que ya - se cosechaba desde antes de la llegada de los españoles a México; y se le conocía con el nombre de Ahuacaguahuitl en mexicano, ocupando en -- Tabasco 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 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.

Población actual del aguacate.

En el estado de Jalisco, se ha incrementado muchas 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 Guadalupe, Ribera de Chapala, Tequila, Arenal, Amatitán, Etzetlán, La Muerte, El Grullo, Tomatlán, Costa de Jalisco, Tizapán, Amacueca, Ciudad Guzmán y Autlán.

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

En Centro América, el Aguacate de gran tamaño y de sabor dulce -- que cultivaban los habitantes de esa zona, se le denomina Pahua o Fagua. Durante el apogeo del imperio Inca el aguacate fue llevado y cultivado en el Perú y allí le llamaron palta. De estos tres vocablos americanos, se derivan los nombres con que el aguacate es conocido en el mundo.

Al fruto de gran tamaño y dulzón todavía se le llama Pague en México, Centroamérica y las Antillas Hispanoparlantes; en Sudamérica se le nombra plata, palto o paltal, menos en Venezuela donde le dicen cura; Avocado se le llama en Inglés e Italiano; Avocatier en Francés; Advocaterbaum en Alemán; y Abacate al fruto y abacterio al árbol.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## II. ORIGEN (ANTECEDENTES)

En los bosques y selvas con régimen climático tropical, subtropical o templado-cálido de Centro América Sureste Mexicano y de los macizos montañosos centrales de México, se encuentran diversas variedades silvestres de aguacate, comunmente conocidas como aguacatillos el chinini y el anayo entre otras que son consideradas como probables antecesoras de todas las variedades comestibles del aguacate.

Las especies silvestres primarias presentan peculiaridades distintas, típicas determinadas por el medio ecológico, las condiciones del suelo y la ubicación geográfica; estas características modificadas de las especies, determinan la clasificación por variedades de la misma especie vegetal suelen ser interfecundas, y su cruzamiento permite la obtención de híbridos poseedores de genotipos y fenotipos propios que los distinguen de sus progenitores.

Todos los vegetales que el hombre cultiva porque representan un beneficio para él, proceden de la hibridación natural, sencilla o múltiple, de las especies silvestres; estos vegetales híbridos que cultiva el hombre, puede rehibridarse, naturalmente o bajo la dirección humana, con otros vegetales de la misma especie o del mismo género.

Cuando la fecundación cruzada se consigue con vegetales de la misma variedad, se le llama homocigótica y, entonces, las plantas pue-

den propagarse sexualmente sin que haya diferencia de padres e hijos, cuando la hibridación surge de la ocasional unión de dos plantas de la misma especie, pero de diferente variedad, se le denomina heterocigótica.

La multiplicación de vegetales debe ser asexual, si se trata de que conserven sus características especiales.

Múltiples hibridaciones ocurridas en diferentes ambientes ecológicos de México y Centro América, dieron origen al aguacate comestible, vegetal heterocigótico que se reproduce fácilmente por semilla, pero que; por ser interfértil en sus variedades comerciales, obliga a la propagación asexual de las variaciones comerciales más interesantes para poder conservar la presentación uniforme de los frutos cosechados y modificaciones genéticas que favorecen su adaptación a medios ecológicos diversos.

### III.- SITUACION GEOGRAFICA

Prescripción general del Estado de Michoacán. El estado de Michoacán se encuentra situado en la parte central occidental del país. Limita al Norte con los estados de Jalisco, Guanajuato y Querétaro; por el este con el estado de México y Guerrero y el Océano Pacífico; y por el oeste con el mismo océano y los Estados de Colima y Jalisco, geográficamente se localiza entre los 19°56' y 20°23' Norte y con una longitud oeste de 102° 19' y con una altitud de 2,050 m.s.n.m.

#### A) Comunicaciones.

Se encuentra bien comunicado con caminos pavimentados y revestidos de tal manera que se puede decir que en general no existen problemas para el transporte de los diversos productos agrícolas, muy especialmente en el aguacate.

Carretera Uruapan-Los Reyes, se encuentra localizado el Rancho La Joya en el Km. 65 de la carretera ya mencionada.

#### B) Delimitación.

Linda al Norte con los siguientes propietarios: Rosendo Zanabria, Albino Morales, Cruz Medina, Antonio Churape, Francisco Churape, Félix Zamudio.

Linda al Sur con Jesús Medina

Linda al Este con la carretera Peribán-Uruapan.

Linda al Oeste con Gilberto González Villeneuve.

C) Extensión.

El rancho cuenta con una extensión de: 52-23-93 Hectáreas.

D) Geología.

Está situado en una zona montañosa, la topografía es bastante accidentada con depresiones y elevaciones bastante considerables, ya que esta propiedad mencionada está cerca de la Barranca de la Virgen y la Barranca Arenosa (en Huandiescato) al noroeste se encuentra ubicado el cerro de Parambo y al Norte el Cerro San José, al sur La Barranca Huirambacito y Huarandiro, estas últimas formadas al pie del Tancitaro, - el cual está formado por ceniza volcánica de la Formación del volcán - del Parícutín en el año de 1953.

E) Relación clima suelo.

La relación que existe entre clima y suelo es que hay una precipitación de 707.5 mm. anuales, en promedio. Existiendo un pH ligeramente ácido que es de 6.09.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

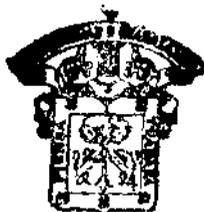
## CALENDARIO DE PRECIPITACION PLUVIAL ANUAL

	MAXIMA	MINIMA	PROMEDIO
Enero	65.2	0	9.1
Febrero	33.1	0	6.7
Marzo	39.3	0	9.3
Abril	78.0	9	11.6
Mayo	132.2	Inap	42.4
Junio	214.3	12.5	110.3
Julio	260.0	10.4	139.9
Agosto	228.7	19.7	150.4
Septiembre	352.2	13.5	164.4
Octubre	143.0	0.0	54.7
Noviembre	52.6	0.0	16.9
Diciembre	51.8	0.0	11.8
Promedio anual	1 028.6	407.2	707.5

Nota: Las precipitaciones son tomadas en un promedio de 35 años.

Humedad relativa: Promedio anual 46%.

Evaporación: No existen datos recabados en las fuentes de información.



F) Relación clima-aguacate.

**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

Es muy necesario comprobar ya sea por información directa de los habitantes de la zona o a través de los registros térmicos de alguna estación termopluviométrica, cercana al lugar, si se presentan heladas en el área, de ser posible la intensidad y duración de las mismas, ya que las bajas temperaturas constituyen uno de los factores más fuertemente limitantes para el cultivo del aguacate.

Aún cuando el terreno donde se pretenda hacer una plantación con este espacio, se encuentre ubicado en una zona donde no hiele normalmente, pudiera ser que en las depresiones u hondonadas más bajas y sin salida, ocurran temperaturas inferiores a 0°C; lógicamente, estas partes peligrosas no deben ser plantadas con aguacate, ya que se correría el riesgo de destrucción de las flores, y consecuentemente de la cosecha de frutos que de ellos deriva. Más aún, si las temperaturas son de demasiado bajas y su efecto se prolonga, existe también el peligro de que mueran los propios árboles o sufran daños muy serios. En cambio, en las partes más altas y en las laderas del terreno en evaluación, el drenaje del aire frío es eficiente y rara vez se presentan temperaturas peligrosas.

La simple observación de la vegetación existente en un lugar dado, aunada al conocimiento de la zona, puede servir de guía para delimitar las succiones peligrosas para el aguacate. Es también indispensable, llevar a cabo una investigación exhaustiva en el lugar donde se planea una huerta de aguacate por lo que se refiere a la existencia de

la enfermedad conocida con los nombres vulgares de: "tristeza", "marchitez", "podrición de la raíz", etc.; cuyo agente causal es el hongo *Phytophthora*, es más importante si el interesado pretende adquirir -- una plantación ya establecida.

Sin el deseo de alarmar al lector, sino con la intención de prevenirle, es conveniente enterarlo de que el aguacate no debe cultivarse en terrenos afectados por esta enfermedad ya que, en menor o mayor plazo llegará un momento en que las plantas mueren, dejando inhabilitado el terreno para el cultivo del aguacate. Para mayor referencia -- sobre lo anterior, lea sobre enfermedades.

En el caso de que sea posible debe recabarse información, si se encuentra disponible, en relación con la adaptación de variedades comerciales en la región, tales como: Fuerte, Hass, Zutano, Bacon, etc. adecuados ecológicamente para terrenos con una altura de 1,000 metros o más sobre el nivel del mar, ya que de esta manera se podrá actuar -- con una mayor seguridad, superior a la que derivaría de la observación y evaluación de la zona únicamente por la existencia de árboles -- nativos en producción de los grupos ecológicos, mexicano y guatemalteco, los cuales generalmente tienen requerimientos ecológicos diferentes a los de las variedades comerciales.

Si la plantación se va hacer en una región de clima cálido y de baja altura s.n.m., además de la observación del comportamiento de -- los tipos nativos, deberá investigarse si existen en cultivo comercial variedades tales como Booth No. 7, Booth No. 8, Monroe, Waldin,-

etc.; para formarse un criterio más definido en cuanto a variedades del grupo ecológico antillano.

La relación clima-aguacate es que tiene una precipitación favorable para el desarrollo de la plantación, teniendo una altitud adecuada que es de (2,050 m.s.n.m.), para una buena floración y calidad del fruto, contando con vientos favorables para el desarrollo del fruto. Nos referimos a la variedad Mesa.

Calendario de dirección y velocidad del viento por año.

	DIRECCION	VELOCIDAD KM/h.
Enero	SE	14
Febrero	SE	14
Marzo	SE	14
Abril	SE	14
Mayo	SE	14
Junio	W	8
Julio	W	8
Agosto	W	14
Septiembre	W	14
Octubre	W	8
Noviembre	W	8
Diciembre	W	14

B) Mano de obra disponible.

El éxito en una plantación de aguacate, depende en gran proporción del cuidado que se tenga en la selección del lugar de ubicación de la huerta, por lo tanto, consideramos que es sumamente importante, estudiar perfectamente este aspecto y recabar toda la información po-

bible sobre el medio ecológico en que se va a actuar, con objeto de --  
que la explotación se constituya en una fuente de ingresos para el fru-  
ticultor.

La zona cuenta con suficiente mano de obra disponible para el --  
mantenimiento y cuidado de la huerta y para la cosecha del producto, -  
empaque y selección del mismo.



**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**

## IV. DESCRIPCION BOTANICA DEL AGUACATE

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

División	Spermatophita
Sub División	Angiosperma
Clase	Dicotiledónea
Orden	Laurea
Familia	Laureaceae
Género	Persea

Especies: algunas establecen que existen 150 especies tropicales, otras 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 *Phithora cinnamomi* las siguientes especies de persea:

*Persea americana*, *P. dennell-smithii*, *P. gigonza*, *P. floccosa*, -- *P. schie*, *P. sktchlii*, *P. veraguansis*, *P. pododonia*, *P. chomissonis*, -- que corresponde a especies que vegetan en México y en Centro América.

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

*P. Indica*, *P. barbonia*, *P. lingue*, *P. longipes*, *P. chrysophyll*, -- *P. durepta*, *P. caerulea*, *P. peruviana*.

Características botánicas del aguacate.

Cada uno de los tres grupos ecológicos, definidos, mencionados, presenta características perfectamente determinadas, que permiten clasificar con relativa facilidad los cultivadores inscritos en ellos; - pero como existen distintivos generales a la especie, serán descritos.

#### A) Apariencia externa.

El aguacate es una planta leñosa de tronco recto y erguido, el tronco, cuando el árbol es joven y las ramificaciones nuevas es, junto con éstas, de color verde claro; cuando la planta alcanza su madurez, el color del tronco y sus ramificaciones, se vuelven café-grisáceo.

El árbol adulto es corpulento de parte erguido y su tronco y ramificaciones presentan un aspecto vigoroso; su altura media, tomada del suelo a la copa, es, normalmente de 8 a 12 mts., no siendo raro encontrar aguacates, en particular los criollos de mayor altura. Existen algunas variedades enanas como la Rincón, pero por lo general se acepta que cuando los árboles de aguacate no alcanzan su altura media se debe a efectos del suelo o del clima en relación al material seleccionado o a que los aguacates han sido sometidos a un laboreo imenso.

#### B) Zona radicular.

La raíz tiene encomendadas dos funciones primarias y una secundaria; vitales todas para el aguacate. A las primarias corresponde el enclaje del árbol y la tarea de absorber agua que contenga en solución a los elementos químicos que la planta requiere para su desarrollo y para fructificar, la respiración radicular es la función secun-

daría.

El sistema radicular del aguacate cumple perfectamente sus funciones cuando se le sitúa en el suelo que los favorezca.

La raíz del aguacate es leñosa, excepto en los extremos y relativamente blanda y flexible en las partes adultas, mientras que en -- las partes jóvenes son suaves y se rompen con facilidad; la absorción sólo se verifica por las partes jóvenes, colocadas siempre en los ápices radiculares.

#### C) Tronco

El tronco del aguacate siempre tiende a seguir una línea recta; si se le pone tutor durante los primeros meses de crecimiento, esta línea es perpendicular al suelo.

El tronco y las ramificaciones del aguacate presentan un crecimiento rápido con elongación longitudinal y radical al mismo tiempo.

Las ramas, al igual que el tronco, son gruesas y de aspecto sólido, pero bajo la corteza rugosa se encuentra una madera constituida por un tejido esponjoso, rojizo y de escasa consistencia, además las ramas, por su parte media o a pesar de su grosor y de su inserción oblicua, tienden a encorvarse hacia el suelo.

#### Síntesis clorofiliana.

La materia orgánica o inorgánica, está formada por compuestos químicos, que pueden separarse en elementos simples mediante reaccio-

nes químicas.

El número de elementos simples que interviene en la formación de la materia no es muy elevado, son: 102, pero la naturaleza realiza con ellos, múltiples combinaciones que determinan la inmensa variedad de seres físicos perceptibles por los sentidos.

Los seres vivos están constituidos básicamente, por los siguientes elementos simples, Nitrógeno, Hidrógeno, Carbono, Oxígeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Azufre, Sodio, Hierro, Magnesio, Yodo, Boro, Cloro, Cobre, Molibdeno, Manganeso y Zinc. Todos estos elementos abundan en la naturaleza, pero muy pocos organismos se hallan capacitados para tomarlos de los compuestos inorgánicos o del suelo o del aire en que están y sintetizarlos en principios nutritivos.

#### D) Las hojas del aguacate

Las hojas del aguacate son numerosas y están presentes en todas las ramificaciones secundarias del árbol, formando un follaje compacto y umbroso. Su disposición en la rama es alterna, la forma y el tamaño de las hojas están determinadas por el grupo ecológico a que corresponde de la planta, pero todas son peninervas, acuminadas, enteras, coriáceas, indivisas con peciolo corto y sin estípulas, el haz presenta un color verde oscuro brillante, mientras el envés un color verde claro desprovisto de brillo.

Las hojas son persistentes, pero como la especie tiende a la renovación constante de la copa, cuando las hojas se secan naturalmente-

el desecamiento se presenta primero en los bordes, que toman un color café amarillento y poco a poco se va extendiendo hacia el centro, a la vez que el color vuelve café canela uniforme, ya seca se desprende con todo y peciolo.

Las flores y los frutos son los elementos vegetativos más importantes en la producción frutal, puesto que ésta se consigue después de una floración y una fecundación numerosa.

Cada flor consta de un perigonio al cual se suelda un disco carnoso con dos verticilos trímeros; éstos verticilos presentan seis divisiones, dispuestas en 3 series, que forman una corola, de aspecto algodonoso con filamentos libres y velludos.

La inflorescencia en el aguacate se presenta en panículas axilares o terminales, siendo éstos los más frecuentes, cada panícula está constituido por un eje central ramificado del que surgen largos pedicelos que, en su extremo terminan en una pequeña florecita trimera, el número de estas florecitas es muy elevado en cada panícula, y su conjunto aparece con un color crema o amarillo-verdoso.

El pistilo o gineceo aparato sexual femenino, se compone de un estigma receptivo, un estilo conductivo y un ovario, el es súpero, unilocular, con un óvulo colgado y no se edhiere lateralmente al tálamo.

#### E) Frutos

El fruto del aguacate es una drupa carnosa que en su base presenta el perigonio acrecente, su forma es periforme, ovoide, globular o --

elíptica alargada, su color varía de verde claro al verde oscuro y del violeta al negro. La flora del color y la estructura y consistencia de la cáscara y la pulpa, son características determinadas por un grupo ecológico y la variedad analizada.

La drupa del aguacate consta de un solo carpelo, bajo la cáscara se encuentra una pulpa consistente, de aspecto grasoso y licuéscente, casi inodoro y agradable sabor. El color de la pulpa es amarillo verdoso en el interior y de verde oscuro en la parte más cercana a la cáscara.

#### F) La semilla

En el centro del fruto se encierra la semilla.

La semilla del aguacate es monoembrionica, aunque por la división de los cotiledones pueden obtenerse varias plántulas, esta semilla tiene forma de núcleo globuloso de color crema amarillo, protegido por una cubierta membranosa que se desprende con facilidad, es inversa y consta de dos cotiledones carnosos y grasosos, envueltos por una membrana de color oscuro.

## V. DESCRIPCION E INTEGRACION DE PREDIO

La huerta cuyo nombre es La Joya, está localizada al norte del poblado de Cirosto, Michoacán y al este del Municipio de Peribán, Michoacán, la cual pertenece al Municipio del mismo nombre, habiendo hasta esa población, una distancia de 20 kms., carretera Uruapan-Los Reyes, la que se recorre por un camino vecinal que se encuentra en buenas condiciones, salvo en el tiempo de lluvias en que por no estar recubierto, se dificulta un poco el tránsito.

Se encuentra dicha huerta cercada en su totalidad por sus cuatro lados, de alambre de púas, observándose durante su reconocimiento que, el cerco fue hecho en los últimos diez años en el año de 1977, siendo de cuatro hilos y de postes de madera de buena calidad. La superficie del huerto es de: 52-23-93 Has.; dentro del cual se encuentran dos pozos los cuales cuentan con dos motobombas de 100 H.P. cada una y tubería de asbesto de 8 pulgadas, la cual se bombea de los pozos al depósito que es de 2,500.000 litros, éste está construido de material a base de piedra y cemento. El primero de los pozos, al hacer el aforo, se manifestó un gasto de 65 lts. por segundo; mientras que el otro manifestó un gasto de 60 lts. por segundo. Dichos pozos están situados estratégicamente para un buen sistema de riego por goteo, ya que ningún otro ha dado resultado por el tipo de suelo arenoso que existe en la región, también cuentan con un transformador de 165 KVA.

### Construcciones

La huerta cuenta con 3 casas habitación en las cuales, viven fa-

milias que son las encargadas de darle un buen cuidado a la huerta, la otra casa es donde habita el propietario, la cual está construida a base de ladrillo y vigas de fierro, con cuatro recámaras y cuenta con todos los servicios.

También cuenta con 2 bodegas, una de ellas para agroquímicos y otra para empaque y selección del producto, con muros de ladrillo, estructura y lámina de asbesto, se tienen 2 camionetas Dodge doble rodado, las cuales dan servicio a la huerta, también tiene para su servicio, 3 tractores con todo el equipo necesario para mantenimiento de la huerta, tal como rastreo, aspersión de insecticidas, movimiento de caja, tracción para cada tractor y 2 equipos nuevos en su empleo por novedosos para contrarrestar los efectos de heladas. Consistente en producir humo en gran cantidad y dejarlo flotando a bajo nivel, su combustión es a base de diesel con un consumo de 200 lt./h., éste se utiliza en días de invierno cuando el termómetro pronostica temperaturas bajo cero. Su uso consiste en acoplar una caja-tracción al tractor y sobre ésta, poner el depósito del diesel conectado al "FOG MAKER" y hacerlo que circule por toda la huerta, por las entrecalles haciendo un movimiento cruzado con el otro equipo similar. De esta manera se evita lo más posible un daño al huerto por helada, teniendo una cobertura completa de humo, hasta por 4 o 5 horas que son las más críticas, se ha comprobado su efectividad en un 90%, pues mientras en el exterior de la huerta la temperatura rige  $-3^{\circ}\text{C}$ , en el interior de la misma y bajo la cortina de humo, la temperatura se conserva superior a los  $4^{\circ}\text{C}$  y en partes de la huerta que son mas bajas, hasta  $7^{\circ}\text{C}$ , pudiendo así te-

ner tranquilidad en cuanto a heladas.

Un tractor Ford 5000 Mod. 1976, un tractor International 724 Mod. 1977 y un tractor Massey Ferguson 165 Mod. 1975, además hay implementos para cada uno de ellos, con una desbaradora y una rastra lo que es total en implementos, 3 desbaradoras y 3 rastras, se cuenta además con dos remolques para el transporte del producto de toda la huerta hacia la bodega y de productos agroquímicos de la bodega al campo.

También cuentan con una máquina norteamericana para prevenir heladas, la cual su función es provocar una nube de humo espeso, mediante una combinación de diesel, gasolina y agua, también cuentan con una aspersora Ford de 2000 litros, la cual se acciona poniendo en contacto la flecha de ésta a la toma de fuerza del tractor.

Además tienen 6 mochilas aspersoras y una cantidad de cajas de madera para el empaque del producto.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## VI. SITUACION LEGAL

Del análisis de la documentación relativa al huerto La Joya, se obtuvieron los siguientes datos:

El día Martes 31 de Abril de 1968, fue adquirida por la Sra. Rebeca Torres de González, por la compra que hizo el Sr. Félix Zamudio con la categoría de terreno cerril, sobre el cual se efectuó la operación de compra-venta, fue inscrita en el Registro Público de la Propiedad el día 2 de mayo de 1968, en el folio número 450 del libro número 35.

Sobre el cual, se efectuó la perforación de 2 pozos durante el año de 1977.

El registro de los pozos ante la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, se encuentra autorizado según Folio 320 de fecha 12 de Enero de 1977.

Desde la fecha en que la señora Rebeca Torres de González hizo la compra-venta, se identifica el predio con el nombre de La Joya y - que es el que actualmente lleva.

## VII. OBSERVACION SOBRE EL SUELO Y EL CLIMA

La región en que se encuentra localizado el rancho del cual nos venimos ocupando, tiene una precipitación media anual de 707.5 mm. distribuida la mayor parte durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre y en forma de lluvias en invierno y heladas en los meses de Diciembre, Enero y Febrero.

## TEMPERATURAS EN EL AÑO

MES	MAXIMA	MINIMA	PROMEDIO
Enero	21.8	7.2	14.5
Febrero	23.5	9.5	16.3
Marzo	25.0	14.1	19.6
Abril	27.2	12.7	19.6
Mayo	27.9	12.8	20.4
Junio	25.0	12.1	18.5
Julio	22.9	11.2	17.0
Agosto	22.9	11.2	17.0
Septiembre	22.0	11.1	16.6
Octubre	22.4	10.2	16.3
Noviembre	21.7	9.6	15.7
Diciembre	21.0	7.5	14.3

El promedio anual máximo: 23.6, mínimo 10.8 y la media 17.2°C.

Las temperaturas máximas son de 13.2°C., bajando hasta 0.1°C las mínimas que se presentan durante la temporada invernal y el periodo de granizadas, el cual se presenta en el siguiente calendario de heladas y calendario de granizadas.

## PERIODICIDAD DE HELADAS.

MES	PROMEDIO
Enero	13.2
Febrero	6.3
Marzo	2.5
Abril	0.6
Mayo	0
Junio	0
Julio	0
Agosto	0
Septiembre	0.1
Octubre	2.0
Noviembre	5.2
Diciembre	10.4

Heladas promedio al año: 23.5<sup>o</sup>C.

## PERIODICIDAD DE GRANIZADAS

MES	PROMEDIO
Enero	0.1
Febrero	0.1
Marzo	0.2
Abril	0.2
Mayo	0.3
Junio	0.7
Julio	1.5
Agosto	1.3
Septiembre	0.4
Octubre	0.4
Noviembre	0.1
Diciembre	0.1

Promedio Anual 5.4<sup>o</sup>C.

**NOTA:**

Las unidades de las temperaturas es en grados centígrados, las unidades de las heladas es en días y las unidades del granizo es en día.

Las temperaturas son tomadas en un promedio de 28 años, las heladas y granizadas en un promedio de 35 años.

**A) Tipo de vegetación que existe en el área****Vegetación**

La vegetación predominante está formada por bosques de pináceas, coníferas, encinos, algunas malvas, helachos, jaras y pocos zacates, debido a que el terreno está en su gran mayoría cubierto por arenas del volcán Parícutín, que no les permite reproducirse en demasía, por la poca consistencia del terreno y su bajo contenido de materia orgánica y nutrientes en su capa superficial.

Del estudio del terreno puede observarse las siguientes características: suelos, profundidad del perfil.

**Suelos**

Los suelos que se derivan son chernosom o negros, en la región del bajo, Pátzcuero y al sureste arbuníferos y café forestales en el área montañosa; castaños de clima semidesértico y templado, en el sureste y límites con Guerrero y estepa de pradera con descalcificación en el resto de la entidad.

**Nivel freático de las aguas.**

En muchos suelos especialmente si son planos localizados en ve---

lles cerrados, a diferentes profundidades variables se encuentra muchas veces una capa de agua denominada freática, misma que se localiza cuando se hace un pozo a cielo abierto; si dicha capa se encuentra muy cerca de la superficie del suelo, especialmente durante el período de las lluvias, no será posible el cultivo del aguacate, pues el exceso de humedad constante o la altura de sus raíces, propiciará el desarrollo de enfermedades fungosas mortales para la especie; en general, podemos decir que el nivel freático de las aguas, debe estar cuando menos a una profundidad de 2.50 mts. en pleno período de lluvias para que no se transforme en un factor limitante del cultivo.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

### Agua de riego

Vale la pena estudiar perfectamente todo lo relativo al abastecimiento de agua para riego, así como el origen de la misma.

Será necesario tener la seguridad de abundancia y disponibilidad del líquido, muy especialmente durante el período del estiaje o sea la temporada de secas, ya que no es posible, excepto en raras situaciones, pensar en una plantación de aguacate que dependa del temporal de lluvias.

Es preferible disponer de un pozo, ya sea perforado o a "cielo abierto", para la obtención del agua de riego, ya que este tipo de líquido es el que ofrece las menores posibilidades de contaminación; igual situación prevalece cuando el agua proviene de un manantial.

En cualquier caso, para mayor seguridad, será conveniente llevar una muestra de las aguas, al laboratorio para tipos de análisis: químico y fitopatológico con objeto de conocer sus características en cuanto a contenido de sales y de problemas patógenos.

### Profundidad del perfil

El aguacate prospera bien en muchos tipos de suelos, pero indudablemente lo hará mejor en los tipo franco o en los limo-arenosos con subsuelos permeables o sea, squélicos en los cuales nunca se presenta en charcamiento prolongado debido al agua de riego o de las lluvias.

No obstante lo anterior, el aguacate se puede cultivar con éxito en suelos relativamente arcillosos o barreñosos, siempre y cuando el -

drenaje interno de los mismos sea eficiente y el terreno presente pendientes o laderas que permitan el escurrimiento superficial de las - -  
aguas.

Así mismo, es posible el cultivo en suelos muy ligeros o arenosos si se cuenta con un abastecimiento abundante de agua para riego y la aplicación de fertilizantes, se hace en forma más abundante que en el caso de los suelos francos.

Las menores posibilidades de ataque de *Phytophthora cinnamomi* y de otras fungosis, se tiene en suelos de textura ligera y con pendiente, en los cuales el movimiento del agua hacia la parte profunda del subsuelo, no tiene ningún obstáculo, cuando menos dentro de un espesor mínimo de 1.5 metros contados de la superficie del terreno hacia abajo.

La forma más viable de observar el perfil de un suelo, o sea las características anteriores del mismo, es la de llevar a cabo una serie de excavaciones en diferentes lugares representativos de un terreno, a una profundidad de dos metros; esto nos permitirá observar objetivamente las diferentes capas o estratos de que está formado y la textura y características generales de los mismos, se establece una comparación entre un perfil adecuado.

La cubierta del suelo ( que es la arena errojada por el volcán - Parícutín), tiene una profundidad hasta 2 mts. en algunas partes y lo menos espeso de la arena llega hasta 40 cms.

Se trata de un suelo en el cual al hacer excavaciones, no se encontró la roca madre hasta los 80 metros de profundidad, por lo cual ~

se piensa que son suelos bastante desarrollados.

Análisis físico y químico de salinidad.

Ph - - - - - ligeramente ácido - - - - - 6.09

CE - - - - - (micromohos)- - - - - 36.00

Textura - - - - - migañón arenoso.

Arena - - - - - 70.48 %

Limo - - - - - 19.56 %

Arcilla - - - - - 9.96 %

Coefficiente de saturación = 565 lts. de agua por metro cúbico de suelo.

CC = 282.50 lts. de agua por metro cúbico de suelo

Carbono - - - - - 1.39 %

El contenido es medio bajo

N.D. - - - - - 2.40 %

El porcentaje se estima bajo

VER CUADROS

Cuadro No. 1

Elementos mayores	PM	Kg/ha.	Evaluación
Nitratos	12.03	36.10	Medio bajo
Nitritos	--	16.30	--
Nitrógeno amoniacal	6.60	19.80	Medio bajo
Nitrógeno total	--	72.20	Medio bajo
Fósforo disponible	4.08	12.24	Muy bajo
Fósforo total	36.12	108.37	Medio bajo
Potasio asimilable	26.02	78.08	Medio bajo
Potasio total	32.84	98.52	Muy bajo
Calcio	143.52	430.56	Muy bajo
Magnesio	14.28	42.84	Bajo
Azufre (sulfatos)	19.00	57.00	Muy bajo

Cuadro No. 2

Elementos menores	PM	Kg/ha.	Evaluación
Fierro	10.46	31.40	Muy alto
Manganeso	6.41	19.25	Medio bajo
Cobre	0.17	0.51	Muy bajo
Zinc	0.10	0.30	Muy bajo
Boro	0.11	0.35	Muy bajo
Molibdeno	0.10	0.32	Medio
Aluminio	63.32	189.96	Medio alto
Sodio	--	--	Negativo

### Análisis físico del suelo.

Ph. Por este primer año no aplique ningún corrector en forma directa - y sólo agregue a las indicaciones del renglón M.O.

La baja conductividad eléctrica se debe al alto contenido de argna, el bajo porcentaje de arcilla y por el escaso material orgánico encontrado en el suelo.

C.2. Al inicio de la temporada de secas use 44 lts. de agua por árbol de 0-8 meses de plantado.

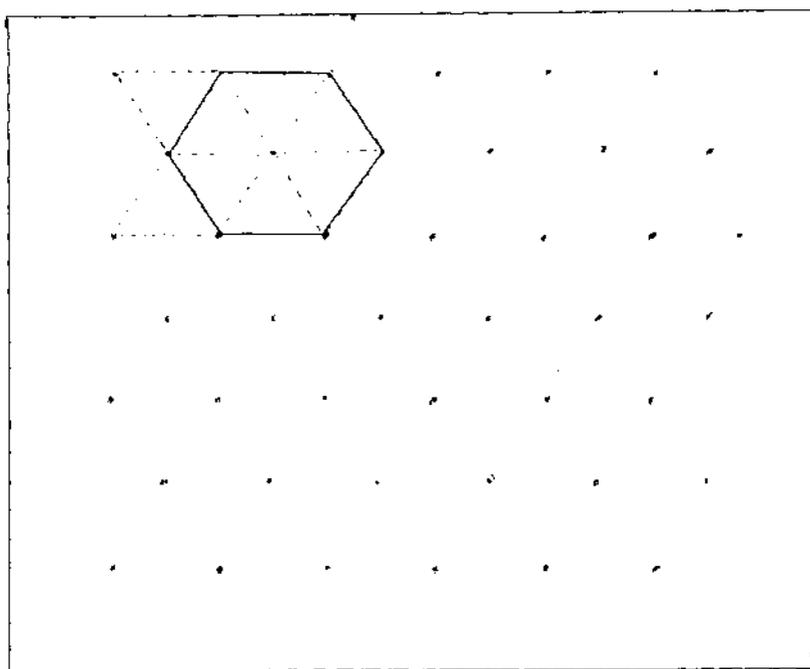
M.O. Para aumentar la conductividad eléctrica, propiciar el desarrollo de la microflora y fauna del suelo y permitir la retención del agua y nutrientes, le sugerimos aplicar estiércol de corral seco (ga-llinase) en dosis de 2 kg. por árbol.

### Trazo hexagonal o en trebolillo:

Cuando la huerta se va a establecer sobre terreno plano o de pendiente mínima, consideramos que este sistema de trazo es más conveniente y que permite la colocación de un 15% más de árboles por hectárea, sin hacer variar las distancias de plantación.

En forma procedemos a construir un triángulo equilátero, o sea - con tres lados de igual longitud, la cual debe equivaler a la distanccia de plantación que son de 12 metros por lado de separación, o sea - en este caso, la distancia de plantación, según se puede ver en la figure a continuación.

Uso del triángulo de alambre para el trazo en "Tresbolillo"



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Número aproximado de árboles por hectárea a diferentes distancias de plantación para los sistemas de marco real y tresbolillo.

Cuadro No. 3

Distancia de plantación en metros	Marco real	Tresbolillo
5	400	460
6	277	318
7	204	234
8	156	179
9	123	141
10	100	115
11	82	95
12	69	79

Variedad Hass G.E. Guatemalteco.

Esta variedad es una de las más importantes actualmente, el árbol es un fuerte productor de fruta de alta calidad, de mediano vigor, erecto y moderadamente abierto en su copa. Su rendimiento es muy alto en ciertos medios ecológicos. En los lugares próximos al mar, es susceptible al ataque de hongos. Para altitudes de 1000 a 1500 m.s.n.m., probablemente sea la variedad de más porvenir, junto con la Fuerte, ya que los ejemplares en fructificación comportan bastante bien.

Su capacidad de adaptación a diferentes condiciones ecológicas es muy grande, al grado de que existen ejemplares vegetando y fructificando normalmente en la zona de Tlapacoyan, Ver., a 500 m.s.n.m.

El fruto de esta variedad es de tamaño medio, con peso entre 200- y 400 grs. aproximadamente, de forma ovoide o aplanada; de color verde - en sus primeros estados y casi negro o negro, cuando madura, presenta una epidermis completamente rugosa.

La calidad excelente y su contenido de aceite bastante elevado en ocasiones un poco más del 20 por ciento.

El mejor almacén para guardar el fruto es el propio árbol, ya que se conserva adherido a él durante un tiempo muy prolongado sin que se caiga ni se reduzca su calidad de mercado.

La época de maduración de corte, es bastante variable en función de los diferentes medios ecológicos, pero en lo general se presenta entre los meses de abril y octubre; erróneamente se cree más prolongada, debido a que el fruto se puede conservar en el árbol por varios meses, de tal manera que puede disponerse de él, casi en cualquier mes del año. La fruta tiene una gran aceptación en el mercado.



## VIII. PLAGAS

### ESCUELA DE AGRICULTURA BIBLIOTECA

Una de las barreras más fuertes para el desarrollo de las actividades productoras de aguacate está constituida por la relativa ignorancia, casi completa en muchos casos, de los problemas fitosanitarios que afectan al cultivo de esta especie, situación que ha dado origen a grandes trastornos económicos.

Si a lo anterior se añade una mala selección del medio ecológico para este frutal, se tiene el cuadro básico negativo generador de fracasos, muy frecuentes por desgracia en México. Esta misma ignorancia ha permitido que zonas completamente limpias de problemas fitosanitarios, ahora se encuentran prácticamente incapacitadas para el establecimiento del cultivo.

No obstante lo anterior, nuestro potencial productor de aguacate continúa siendo de extraordinaria importancia y es necesario aprovecharlo con todo cuidado para lograr huertas comerciales de alta productividad, que compensen las fuertes inversiones que hay que hacer en ellas. Dentro de este capítulo se hará un análisis exhaustivo de los diferentes problemas que confronta el aguacate desde el punto de vista de las plagas más importantes, análisis que será lo más objetivo posible.

Picudo grande del fruto.

Este insecto recibe el nombre técnico de *Helipus Lauri* (Bohe---

man) se le conoce también con los nombres vulgares de "picudo del hueso", "barrenador del hueso" o "picudo del aguacate".

Es una plaga de gran importancia económica en algunas zonas productoras, ya que en ocasiones daña hasta el 80% de los frutos; el insecto ataca con mayor intensidad en los estados de Hidalgo, Puebla, México, Morelos, Veracruz y Guerrero.

Durante su vida pasa por cuatro estados de desarrollo: huevecillo, larva o gusano, pupa y adulto.

Los huevecillos son en forma alargada, de 1 a 2 milímetros de longitud y de color gris claro o verde claro, posteriormente adquieren un tono oscuro. La larva recién nacida es muy pequeña y difícil de localizar a simple vista, pero a medida que pasa el tiempo, llega a adquirir una longitud de 12 a 25 milímetros, tiene cuerpo segmentado, de forma curvada y de color blanco sucio, carece de patas; la cabeza y el aparato bucal son de color café. La pupa es de color blanco grisáceo - al principio, más tarde adquiere un color amarillo café, es más corta y gruesa que la larva completamente desarrollada.

El insecto adulto, es un coleóptero, mayate o picudo, que presenta un fuerte picudo curvo, mide generalmente de 12 a 15 milímetros de longitud, es de color café grisáceo en ocasiones casi negro o rojizo - muy oscuro, con cuatro manchas amarillas en el dorso. El macho es un poco más pequeño que la hembra, de color más oscuro y con las manchas dorsales de color más intenso.

La hembra deposita sus huevecillos durante los meses de mayo, ju

nio y julio debajo de la epidermis del fruto en desarrollo, valiéndose del pico, órgano con el cual hace un pequeño corte en forma de media luna sobre la superficie del aguacate; de los huevecillos nacen las pequeñas larvas al cabo de 12 a 15 días; una vez nacida la larva comienza a introducirse en la pulpa del fruto, abriéndose camino hasta la semilla o "hueso" donde continúa más activamente su labor destructiva, ya que la semilla constituye su principal alimento; en ella pasa el insecto generalmente sus estados de larva y pupa, de esta última sale el insecto adulto al exterior.

#### Daños

Esta plaga es una de las más perjudiciales y bastante frecuente en las zonas aguacateras del centro del país, la larva origina la pudrición parcial o total de la pulpa y la semilla, ocasionando la caída prematura del fruto. Se le ha llamado "polilla" debido a que algunas veces el "hueso" se encuentra reducido a una especie de polvo o serrín.

El adulto se alimenta de los brotes o retoños tiernos y ocasionalmente del fruto. El ataque del insecto es muy intenso en huertas de producción temprana, sobre todo cuando hay un retraso de la iniciación de las lluvias, al presentarse éstas, el ataque se reduce un poco.

#### Método de combate

Lo más indicado por su efectividad y economía sería la recolección de toda la fruta caída y su entierro inmediato a una profundidad no menor de un metro, para evitar la salida de los adultos, pero esta-

labor debe estar condicionada a que todos los productores la realicen con absoluta regularidad, si así se hiciera se lograría casi eliminar la plaga en unos cuantos años; así pues, lo más indicado sería una -- campaña general en todas las huertas, tanto de variedades comerciales como de árboles nativos, ya que sin esta labor de conjunto el control de la plaga es muy difícil.

Los árboles de aguacate prácticamente silvestres o descuidados, constituyen plantas hospederas del insecto, por cuyo motivo, o se -- atienden o se eliminan para reducir los problemas de control.

Las aspersiones, o sea la aplicación de los insecticidas mezcla dos con agua, son mucho más eficientes y fáciles de manejar que las -- espolvoreaciones; consecuentemente, en las diferentes formulaciones -- que se recomiendan preferimos el uso de líquidos en los tratamientos.

La aplicación de los productos insecticidas debe iniciarse en -- la época en que los adultos se encuentren presentes y atacan al folla je tierno y a los frutos. Ver Cuadro No. 4

El programa de aplicación de insecticidas debe iniciarse cuando los frutos han alcanzado el tamaño de una uva hasta unos 10 días en-- tes de la cosecha, con un intervalo de 15 días entre cada tratamiento.

Los árboles deben bañarse con la aspersión lo más completamente que sea posible, procurando que el líquido no escurra. La aplicación-- debe hacerse de preferencia durante las primeras horas del día y cuan do no haya viento.

Cuadro No. 4

Producto	Dosis del producto comercial en 100 litros de agua	Observaciones
Gusation 50% Polvo humectable	125 grs.	Las aspersiones deben iniciarse desde el momento en que se encuentran los primeros insectos adultos en la huerta.
Folidol 50% Concentrado emulsificable	150 cc.	
Gusation 250 Concentrado emulsificable	200 cc	
Sevín 80% Polvo humectable	200 a 400 grs.	En el caso de presentarse lluvias, se sustituye el Gusation por Folidol
Malation 50% Concentrado emulsificable	300 cc.	
Azodrin 80% Concentrado emulsificable	200 cc.	
Nuvacrón 60 Concentrado emulsificable	200 cc.	

Picudo pequeño del fruto.

Esta es una plaga de gran importancia económica en las regiones donde se presenta; se ha localizado en los estados de Querétaro, Michoacán, Jalisco, Puebla, Morelos y Guanajuato, aún cuando indudablemente existe en otras regiones productoras del país. Recibe el nombre técnico de *Conotrachelus aguacate* (Barber).

La larva de este insecto es de pequeño tamaño, de cuerpo carnoso, sin patas, de color blanco amarillento y de cabeza oscura. El adulto es picudo pequeño que mide aproximadamente 6 milímetros, de color café rojizo. El insecto inverna escondido bajo la hojarasca que cae de los árboles; en la primavera sale y a los pocos días se inicia la postura de-

las hembras, las cuales depositan los huevecillos en el interior de los frutos; el período de incubación dura de 3 a 7 días, dependiendo de la temperatura y humedad ambiental.

Al nacer las larvas se introducen a través de la pulpa del fruto, hasta llegar al hueso del cual se alimentan; por lo general lo destruyen completamente y viven dentro del fruto de 2 a 4 semanas, después se introducen en el suelo donde forman una celda de tierra para pasar el estado de pupa; 4 o 6 semanas después emergen los insectos adultos, esto es por lo que se refiere a la primera generación; hay otra más, cuyos detalles no se conocen claramente, excepto que a fines del mes de octubre se inicia la salida de adultos de la segunda generación, con la circunstancia de que no emergen debido a la temperatura relativamente baja en esta época, sino que se esconden entre la hojarasca o basuras del suelo para pasar el invierno.

#### Métodos de combate

Se recomienda hacer aplicaciones de los mismos insecticidas usados para el picudo grande del fruto, iniciando las aplicaciones en el momento en que aparecen los adultos en la huerta. Así mismo, es conveniente la práctica de enterrar todos los frutos caídos, ya que muchas larvas, aún no han terminado su desarrollo y todavía no pasan el suelo para formar la pupa.

#### Oruga barrenadora del fruto.

Este insecto recibe el nombre técnico de *Stenomacrus cataractae* (Walsh), también se le conoce vulgarmente como barrenador de los frutos,

barrenador del hueso, perforador del fruto y oruga barrenadora.

Constituye una plaga de gran importancia económica; se encuentra distribuida en las principales regiones aguacateras, causando daños de enorme consideración para la economía del productor de aguacate.

Es de tal cuantía el ataque que en muchos casos, se han reportado pérdidas hasta de 94% de los frutos producidos.

No obstante la importancia que reviste el daño originado por este insecto, se ha dedicado poco interés a las medidas de control; los pocos estudios que hay sobre el particular resuelven parcialmente el problema, por lo que existe la necesidad de continuar investigando hasta encontrar las recomendaciones precisas para su control.

El insecto se encuentra atacando en diferentes estados del país; Veracruz, Tamaulipas, Oaxaca, Chiapas, Nuevo León, Guerrero y Colima.

El adulto hembra, deposita los huevecillos sobre el fruto, éstos son muy pequeños, aproximadamente medio milímetro, de color verde al principio y después blanco cremoso, con la cabeza de color gris claro, posteriormente ésta toma un color café claro, más tarde toda la larva adquiere un tono rosado y cambia después de cierto tiempo a un color moreado o violeta en el dorso y azul verdoso en el vientre.

El desarrollo de los distintos estados de la larva o gusano tiene lugar en el interior del fruto, después pasa al estado de pupa, que originalmente es de color azul verdoso, pero posteriormente adquiere un tono café ambarino brillante.

El adulto es una pequeña "mariposita o palomilla" de color amarillo pajizo y de una longitud aproximada entre 5 y 10 milímetros.

#### Daños

En los frutos de aguacate se pueden encontrar una o varias larvas o gusanos, tanto en la pulpa como en el interior de las semillas, especialmente en éstas, ya que es el alimento de las larvas.

El adulto escoge aguacates verdes de pequeño tamaño, para depositar los huevecillos, al penetrar la larva se origina la pudrición de la pulpa y de la semilla y el aguacate cae antes de su maduración. Es difícil localizar la presencia del insecto en el fruto, debido a que el gusano expulsa los excrementos a través del orificio que hace. Cuando el fruto es muy pequeño, la larva destruye completamente el hueso. Los daños ocasionados en muchas zonas son de enorme consideración.

#### Método de combate

La primera recomendación que debe hacerse es la recolección de los frutos dañados y caídos y su entierro en agujeros de no menos de 1 metro de profundidad, apisonando perfectamente el suelo para impedir la emergencia de los insectos adultos.

Dado que existen pocas investigaciones sobre el combate y control de la plaga, (Ver Cuadro No. 5 ).

Cuadro No. 5

Producto	Dosis del producto comercial en 100 litros de agua	Observaciones
Gusatión 250, Concentrado emulsificable	200 cc.	Hacer aplicaciones cada 20 días desde el momento en que aparezcan los adultos.
Gusatión 30% Polvo humectable	125 gms.	
Folidol 50% Concentrado emulsificable	150 cc.	El Folidol debe aplicarse únicamente cuando haya lluvias muy intensas.
Sevín 80% Polvo humectable	200 a 400 cm.	
Cydial 50 L	100 cc	

#### Barrenador de las ramas

Este insecto recibe el nombre técnico de *Copturus aguacate* (Kiesinger), también se le llama vulgarmente barrenador del tronco y de las ramas.

Es una plaga de importancia en muchas regiones productoras del país, la mayor incidencia se localiza en los Estados de Morelos y Puebla, pero también se encuentra en México, Michoacán, Querétaro y otras entidades.

Los huevecillos de este insecto son muy pequeños, casi ovalados, recién puestos son transparentes, posteriormente se vuelven de color blanco perla.

Las larvas son curvas, sin patas y de una longitud variable entre 10 y 12 milímetros, ofrecen un color blanco sucio o ligeramente rosado, cabeza de color pardo.

Las hembras depositan sus huevecillos sobre las ramas, algunas veces sobre el tronco, en un orificio que hacen con el pico, 10 a 12 días después, nacen las larvas; cuando éstas están próximas a transformarse en pupas, forman una cámara al final de la galería y permanecen en ella durante 15 días aproximadamente.

#### Daños

Los daños que ocasiona esta plaga son causados principalmente por las larvas o gusanos; las partes afectadas son las ramas más delgadas, los ataques más frecuentes tienen lugar en las terminales debido a que la hembra busca los lugares más expuestos al sol, para depositar sus huevecillos; no obstante lo anterior, tanto ramas secundarias como primarias son atacadas con la misma intensidad.

Los daños se descubren fácilmente desde que se inician ya que se observan pequeños puntos de color blanco y de aspecto poroso en el lugar de la perforación; al principio la larva hace sus galerías en forma radial y bajo la corteza de la rama, pero cuando crece penetra hasta la médula y a partir de este punto, perfora en forma paralela a la rama -- hasta unos 20 cms. de longitud.

A medida que va perforando aumenta la secreción de savia, de tal manera que se forman pequeños promontorios de color blanco bajo los que

les es muy común encontrar una larva, en ocasiones varias.

Cuando emergen los insectos adultos, se observan pequeños orificios de 3 a 4 mm de diámetro a través de los cuales salen.

Generalmente la parte de la rama que ha sufrido el ataque se seca y en ocasiones puede secarse toda.

#### Métodos de combate

Una de las medidas es la poda y quema de las ramas afectadas, pero también es aconsejable la aplicación de insecticidas durante la época en que salen los adultos (Ver Cuadro No. 6).

Cuadro No. 6

Producto	Dosis del producto Comercial en 100 litros de agua	Observaciones
Malatión 50% concentrado emulsificable	300 a 350 cc	Hacer las aspersiones cuando haya mayor abundancia de insectos adultos, repitiéndolas de ser necesario cada 7 días.
Rogor L40, Concentrado emulsificable	200 cc.	
Sevín 80% Polvo humectable	200 a 400 gms.	
Diazinón 25% Concentrado emulsificable	200 cc.	
Bicrín líquido, Concentrado emulsificable	100 c.c.	
Folimat 1000, Líquido soluble	100 cc.	
Metaystox R-50, Líquido soluble	100 cc.	

Cuando los daños se presentan en el tronco se recomienda abrir la entrada de la galería e introducir un alambre de acero delgado para meter la larva, o bien, meter un algodón empapado en Bisulfuro de Carbono o en una solución concentrada de Folidol o Molatión; después de lo anterior se debe tapar la entrada de la galería con cera de campeche, jabón o lodo.

#### Agalla de la hoja.

El insecto que la produce recibe el nombre técnico de Trioza an-- cepa (Tuthill), a esta plaga del aguacate, también se le conoce con el nombre de "viruela de la hoja" y "agalla de la hoja".

Es una de las más espectaculares por el aspecto que presentan las hojas atacadas, sobre todo cuando se localiza el ataque sobre árboles de pie franco, o sea, producidos por la semilla, ya que tratándose de injertos de cualquiera de las variedades comerciales, la presencia de la plaga es prácticamente nula, ya que excepcionalmente se encuentran unas cuantas agallas sobre las hojas. El insecto se encuentra prácticamente diseminado en todos los lugares del país, donde existe aguacate, excepción hecha de la Península de la Baja California, donde no se le conoce.

En muchos casos el ataque es muy severo, en cuyo caso las hojas llegan a morir, se reduce la vitalidad de la planta y se afecta la producción de frutos.

El huevecillo del insecto es muy pequeño de forma ovalada, de co-

lor amarillento y muy difícil de ver a simple vista; la ninfa, uno de los estados de desarrollo, también es muy pequeña, mide de 0.3 a 0.5 mm. de longitud, es de color amarillo anaranjado y de forma oval y -- aplanada. Los insectos adultos tienen una longitud variable entre 2 y 3 mm. son de movimientos nerviosos y ágiles, de forma ovalada y de color amarillo o verde ligeramente oscuro.

La hembra deposita sus huevecillos en el envés de la hoja, al abrirse el huevecillo nace la ninfa, penetra a la hoja y produce ciertas secreciones que junto con la reacción de los tejidos de la propia hoja dan lugar a la formación de la agalla, la cual va creciendo a medida que se desarrolla la ninfa, éste pasa por varios estados hasta llegar al de insecto adulto, emergiendo al exterior por un orificio que hace en la base de la agalla, precisamente en la parte inferior de la hoja. Las agallas en un principio son de color verde, pero luego toman una coloración café o rojiza cuando el insecto está próximo a salir. Se presentan varias generaciones en el transcurso del año.

#### Métodos de combate

Para el combate de este insecto se recomienda determinar la época de salida de los adultos, para lo cual basta con observar el envés de las hojas atacadas ya que, como antes se dijo, al emerger el adulto deja un pequeño orificio en la base de la agalla. (Cuadro No. 6)

La Compañía Bayer de México, recomienda como medida de control la aplicación de Ditytón 10%, granulado, al cajete del árbol, en la dosis de 250 a 500 gms. por planta o bien, 40 gms. del producto por -

cada metro de altura del árbol. En el caso de esta aplicación es indispensable contar con riego o aplicar en la época de lluvias.

El control de esta plaga es sumamente difícil, sería necesaria una campaña general en cada región. Afortunadamente a las variedades injertadas, les ataca muy levemente, por lo que sería más económica la injertación de los árboles nativos.

Cuadro No. 6

Producto	Dosis del producto comercial en 100 litros de agua.	Observaciones
Malatión 50% Concentrado emulsificable	300 a 350 cc	Hacer las espersig nes cuando haya má yor abundancia de insectos adultos, repetiéndolas de ser necesario cada 7 días.
Rogor L40, Concentrado emulsificable	200 cc.	
Sevín 80% Polvo humectable	200 a 400 gms.	
Diazinón 25% Concentrado emulsificable	200 cc.	
Bidrin líquido Concentrado emulsificable	100 cc.	
Folimat 1000, Líquido soluble	100 cc.	
Metaxox R-50, Líquido soluble	100 cc.	

#### Arañas rojas

Las arañas que atacan el aguacate son de varias especies, entre -

las cuales se encuentran *Paratetranychus yothersi* (McGregor), *Tetranychus sextamaculatus* (Riley) y *Oligonychus mexicanus*.

Estos ácaros constituyen una plaga general para un gran número de cultivos. Atacan al aguacate en forma intensa, originando muy serios problemas, ya que succionan la savia de las hojas y originan el debilitamiento de las plantas dando lugar algunas veces a la defoliación.

Son ácaros muy pequeños pues miden menos de 1 mm. de longitud. Las hembras ovipositan en la parte inferior de las hojas; excepto *Oligonychus mexicanus* que lo hace por la parte superior, haciendo que las hojas tomen un color rojo cobrizo, los huevecillos tienen la apariencia de pequeñas perlináceas tienen 6 patas, más tarde se transforman en ninfas y posteriormente en adultos con 8 patas.

#### Daños

El insecto adulto se alimenta sobre la superficie de la hoja, chupando la savia principalmente a lo largo de las nervaduras; en un ataque severo se puede llegar a secar el follaje.

Cuando el número de arañas es muy grande, se notan las hojas cubiertas de puntitos de color rojo.

#### Métodos de combate

El control de la plaga se puede realizar con cualquiera de los insecticidas que en el Cuadro No. 7 se anotan.

También puede usarse el azufre en polvo de 350 mallas para espolvoreaciones, en la dosis de 100 a 200 gms. por árbol, según su tamaño, - las que deben repetirse si es necesario cada 10 a 15 días.

Cuadro No. 7

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Gusation Efilico 500 Concentrado emulsificable	200 cc.	Hacer las asper- siones, cuando se observen hojas de color cobrizo con numerosos punti- tos blancos.
Bidrín 80, líquido concentrado emulsificable	100 cc	Repetir los trata- mientos en caso - necesario cada 10 o 15 días.
Metasytox R-50, líquido soluble	100 cc	
Folimat 1000, líquido soluble	100 cc.	
Aker 336, Concentrado emulsificable	300 cc.	Procúrese hacer - un buen cubrimien- to de todo el fo- llaje.
E-605, concentrado emulsificable	150 cc.	
Citrolina, Aceite miscible	1.0 lt.	
Disyston 10%, granulado	250 a 500 gms. por árbol o 40 gms. -- por cada metro de- altura del mismo.	Se requiere con- tar con agua de - riego o hacer la aplicación duran- te las lluvias.



### Mosca verde

Esta plaga es común en algunas regiones productoras del café; se localiza causando daños muy importantes, especialmente en las zonas de Tingambato y Uruapan del Estado de Michoacán, así como en el estado de México. El nombre técnico del insecto es *Aethalion quadratum* (Fowler).

El adulto mide aproximadamente 1 cm. de largo y 5 mm. de ancho, es de forma oblonga y ojos de color rojo. Pasa toda su vida en colonias sobre las ramas de los árboles.

Se han llegado a observar hasta 20 huevecillos en una sola rama de pequeño tamaño, puestos por una sola hembra; ésta permanece quiete sobre los huevecillos que pone hasta que nacen las ninfas. Desde la fecundación de la hembra hasta la postura de los huevecillos transcurren aproximadamente 5 días; el período de incubación dura 55 días aproximadamente. El insecto una vez nacido, presenta 5 estadios en forma de ninfa y cada transformación toma desde 16 hasta 26 días, durante todo el ciclo de 129 a 140 días.

La mosca verde tiene dos generaciones anuales, la primera entre los meses de marzo y abril y la segunda entre agosto y septiembre, en esta última, el insecto inverna en forma de huevo.

### Daños

El daño directo lo reciben las ramas, ya que el insecto pica los tejidos superficiales de la corteza con su aparato bucal para alimentarse y de este modo causa muchas lesiones. Las ramas y las hojas se -

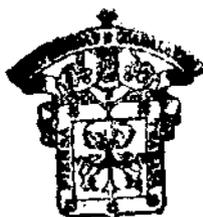
cubren con las secreciones del insecto que permiten el desarrollo de las fungosis que dan lugar a las "fumagines".

#### Métodos de combate

Como una medida de control se recomienda la poda y quema de las ramas fuertemente infestadas con objeto de destruir a los insectos que en ellas se encuentren. El control químico se lleva a cabo en la aplicación de los siguientes insecticidas. (Ver Cuadro No. 8).

Cuadro No. 8

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Folimat 1000, Líquido soluble	100 cc.	Hacer las aplicaciones cuando se encuentren presente el insecto y repetir las - cada 10 días, haciendo 2 o 3 tratamientos. Las aplicaciones de Gusation también tienen efecto - contra esta plaga.
Metasystox R-50, Líquido soluble	100 cc.	El Folimat y el metasystox son recomendados cuando haya problemas con agallas de hoja.
Folidol 50%, Concentrado emulsificable	300 a 350 cc.	Las aspersiones deben dirigirse hacia las ramas infestadas donde se encuentran las colonias de insectos.
Diazinón 25%, Basudín líquido emulsificable	250 cc.	
Bidrin 80%, líquido concentrado emulsificable	100 cc.	



Periquito

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Entre los insectos que más frecuentemente atacan al aguacate se encuentra el Periquito, cuyo nombre técnico es Metcalfiella.

El insecto adulto mide aproximadamente de 11 a 12 mm. de longitud, presenta alas membranosas, amarillentas, con puntos negros, la cabeza se encuentra fuertemente inclinada y está provista de un pico fuerte; los ojos son muy pequeños y de un color rojo coral vivo; presenta un aspecto de gran corpulencia y fuerza; su color varía de un rojo vivo en el adulto y recién nacido hasta un color pajizo o café en individuos viejos.

Los huevecillos que pone la hembra son pequeños y de color amarillento, al abrirse dan lugar al nacimiento de las ninfas que son de color moreno grisáceo con aspecto de pequeñas chinches. La hembra deposita sus huevecillos insertándolos en las ramitas y brotes tiernos provocando lesiones fuertes. Las ninfas aparecen después de 32 días aproximadamente, en este estado y después de varios cambios, permanecen alrededor de 83 días. El insecto produce dos generaciones anuales.

Daños

Los daños que causa son muy grandes, ya que los árboles fuertemente atacados acaban por perder su vigor y los rendimientos de fruta se reducen considerablemente, tanto en cantidad como en calidad; los frutos no alcanzan su tamaño normal y son poco jugosos.

Se pueden presentar lesiones en las ramas, ya que la hembra del-

insecto hace perforaciones para depositar sus huevecillos.

El insecto ataca por lo general en su estado de ninfa a las ramas tiernas, clavando su pico y raspando los tejidos para succionar la savia, ésto da lugar al secamiento de las ramas infestadas. El insecto se adhiere fuertemente y es muy resistente para separarlo.

#### Métodos de combate

Se recomienda la poda y quema de ramas muy dañadas, con objeto de destruir al insecto en forma de huevecillo, ninfa o adulto. Para control químico (Ver Cuadro No. 9).

Cuadro No. 9

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Folimat 1000, líquido soluble	1000 cc	En la época de aparición de los adultos deben realizarse de 2 a 3 tratamientos con un intervalo de 10 a 15 días para lograr un mejor control.
Metasytox R-50, líquido soluble	100 cc	
Folidol 50% Concentrado emulsificable	150 cc.	Las aplicaciones de Guagtion tienen también efecto sobre esta plaga.
Melation 50%, líquido emulsificable	300 a 500 cc.	Folimat y Metasytox deben usarse preferentemente cuando existe también agalla de la hoja.
Rogor L40	200 cc.	
Sevín 80%, Polvo humectable	200 a 400 gms.	
Diazinón 25% o Basudrin emulsificable	250 cc.	

## Escamas

Las escamas pueden pertenecer a diferentes especies de insectos, especialmente de los géneros *Goccus*, *Saissetia*, *Aspidiotus*, *Pseudococcus*, etc. Estas plagas generalmente atacan en el envés de las hojas o sobre la superficie de las ramas; el insecto, que se encuentra protegido por una cubierta, succiona los jugos de los tejidos debilitando a las plantas; algunas veces, aunque raramente, se encuentran atacando los frutos.

En general el ataque de este tipo de insectos no reviste gran importancia económica en el caso del aguacate.

### Método de combate

Únicamente en el caso de que la población de escamas sea muy elevada, vale la pena llevar a cabo el control de la plaga, muchas veces la aplicación de insecticidas para el control de otras plagas, es utilizado para el combate de escamas (Ver Cuadro No. 10).

Cuadro No. 10

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
E-805, Concentrado emulsificable	150 cc.	Hacer las asperasiones de preferencia cuando las ninfas emergen.
Folimat 1000, líquido emulsificable	100 cc.	
Metasytox R-5 líquido soluble	100 cc.	

Una formulación bastante eficiente para el control de escamas es la siguiente:

Citrolina, aceite emulsificable (Pemex) de	1.3 a 1.5 litros
Folidol 50% líquido emulsificable	15 cc.
Agua	1000 litros

La aplicación de esta formulación debe hacerse con una aspersora provista de agitadores para mantener la emulsión del aceite y del folidol; probablemente una sola aplicación cubriendo perfectamente el follaje, ramas y tronco sea suficiente para el control de escamas, en caso necesario deberán hacerse una o dos aspersiones más.

#### Gusano Confeti

Recibe el nombre técnico de *Pythopyge chalybea* (Scudder), también es conocido con el nombre de perforador de la hoja o gusano confeti. En algunos estados de la república, llega a ser una plaga de importancia económica que causa serios daños al follaje de los árboles; se ha localizado este insecto en las zonas aguaceteras de Chiapas, Estado de México, Guerrero, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa, Guanajuato y Cuenca del Río Balsas; probablemente en algunas otras regiones adquiere también importancia económica.

El adulto de este insecto, es una mariposa que con las alas extendidas mide 5 cms. de cuerpo robusto, color azul oscuro con brillo metálico; las alas también presentan el mismo color, las anteriores tienen una franja amarilla angosta en la parte de la punta; las posteriores -- presentan una franja más ancha de color anaranjado con un fleco amari--

llo.

Las mariposas permanecen inactivas durante el día posadas en el envés de las hojas e inician su actividad al atardecer, las hembras depositan sus huevecillos en el haz, o parte superior de las hojas, los cuales quedan adheridos por una secreción de color oscuro, los pone en forma aislada, pudiéndose localizar de 1 a 3 en cada hoja; son de color blanco y tienen forma de cúpula con líneas a lo largo de los mismos.

La larva o gusano es de tamaño medio; cuando está completamente desarrollada llega a medir entre 5 y 5.5 cms. de longitud, tiene la cabeza en forma triangular, cubierta con pelos blancos, más largos en las orillas; la cabeza es de color negro y a cada lado de la frente, presenta una área triangular con una pubescencia de color amarillo anaranjado, el cuerpo de la larva es de color café rojizo con 10 bandas amarillas transversales; se encuentra cubierta de pelos finos de color blanco, tiene 5 pares de falsas patas, cortas, gruesas y de color amarillo rojizo.

Cuando los gusanos terminan su desarrollo doblan una hoja hacia arriba y comienzan a hilar un capullo de seda fina y delgada en el cual se encierran para transformarse en crisálidas; ocasionalmente empalman dos hojas entre las cuales forman el capullo.

#### DAÑOS

El nombre de gusano confeti o perforador deriva de la forma en que las larvas de primer estadio causan el daño, ya que acostumbran cortar una pequeña área circular que queda unida al resto de la hoja por

una pequeña fracción de la propia hoja, semejando un confeti.

#### Métodos de combate

En el caso de que la infestación reviste importancia económica, o sea, que el daño sea tan serio que amerite control, podrán usarse los siguientes insecticidas. (Ver cuadro No. 11).

Cuadro No. 11

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Dipterex 80%, polvo soluble	300 gms.	Hacer la aplicación cuando aparecen las larvas rociando en forma uniforme, todo el árbol para controlar los adultos que estén presentes.
Gusation 50%, polvo soluble	125 gms.	
Folidol 50%, Concentrado emulsificable	150 cc.	
Gusation 250 Concentrado emulsificable	200 cc.	Repetir si es necesario con un intervalo de 15 días
Sevin 80, Polvo humectable	200 cc	

#### Gusanos desfoliadores.

Estos gusanos son larvas de insectos de varias especies, generalmente mariposas del género papilio. La destrucción que originan en los árboles se debe a que se alimentan de las hojas y en algunos casos llegan a producir una defoliación importante de los árboles. Entre estos gusanos se encuentre la larva de Papilio sp., conocida vulgarmente co-

mo "gusano perro", ya que su cabeza tiene un gran parecido con un perro chato.

Las larvas por lo general son de tamaño grande, de colores variables y algunas de ellas despiden un olor desagradable.

#### Método de combate

Afortunadamente son en extremo sensibles a los insecticidas, adecuados, tales como los que a continuación se mencionan:

Cuadro No. 12

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Folidol 50%, concentrado emulsificable	150 cc.	Llevar a cabo las asper- siones cubriendo el fo- llaje del árbol, única- mente debe controlarse la plaga cuando exista un gran número de gusa- nos atacando.
Dipterex 80%, Concentrado emulsificable	300 gms.	

#### Chinchas de encaje

En algunos estados de la República, tales como Veracruz, Puebla y Querétaro, este insecto llega a construir una plaga económica. El nombre del insecto es *Acyeta perseae* (Heideman).

Los adultos son pequeños de una longitud aproximada de 2 mm., el cuerpo y las alas presentan una reticulación característica en forma de encaje; son de color negruzco, alas iridescentes con una mancha café vi

sible a simple vista a la mitad de las miamas; patas de color blanco-amarillento. Su ciclo biológico es corto por lo que se presentan varias generaciones durante el año.

#### Daños

Los daños los ocasionan, tanto las ninfas como los adultos, en el envés de las hojas al destruir las células de los tejidos superficiales, ya que el insecto chupa la savia para alimentarse, provocando la formación de manchas de bordes irregulares que adquieren un color-amarillento, se vuelven oscuras una vez que los tejidos de las hojas mueren. El ataque de la Chinche es más intenso durante la época de secas.

#### Método de combate

Para el control de esta plaga, se recomiendan los siguientes insecticidas (Ver Cuadro No. 13).

#### Minador de la hoja.

Se trata de un pequeño insecto, que daña a las hojas del aguacate, constituyendo hasta ahora una plaga de poca importancia económica; técnicamente se denomina *Prionomerus carinatus* (Champion).

La larva o gusano de este insecto es de color blanco de cuerpo curvo, de 5 a 9 mm. de longitud. El insecto adulto tiene color negro al nacer, pero más tarde se transforma tomando un tono anaranjado rojizo; tiene una longitud aproximada de 3.5 a 4 mm., cabeza de color negro.

**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

Cuadro No. 13

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Metasystox R-50 líquido soluble	100 cc.	Hacer las aspersiones cuando se encuentren ninfas y adultos atacando.
Malation 50%, líquido emulsificable	300 a 350 cc.	
Rogor L40,	200 cc.	Repetir en caso necesario los tratamientos con intervalos de 10 días.
Sevín 80%, polvo humectable	200 a 400 gms.	
Diazinón 25%, líquido emulsificable	250 cc.	
Folimet 1000, líquido soluble	100 cc.	

**Métodos de combate**

Cuando este pequeño picudo se presenta en cantidades muy grandes, lo cual se puede apreciar por las galerías de color blanco grisáceo -- que hace en el tejido de la hoja, se combate en la forma siguiente: (Ver Cuadro No. 14).

Raramente las poblaciones de este insecto son importantes, por lo que en la mayoría de los casos, no es necesaria ninguna medida de control.

Cuadro No. 14

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Gusation 50%, polvo humectable	125 gms.	Las aplicaciones deben hacerse cuando se observen adultos del insecto.
Folidol 50%, Concentrado emulsificable	150 cc.	
Gusation 25%, Concentrado emulsificable	200 cc.	Probablemente sea necesaria una sola aplicación o cuando más dos, para el control de esta plaga.
Melation 50%, Concentrado emulsificable.	350 cc.	

#### Otras plagas

Existen muchas otras plagas no específicas del aguacate, de tipo general, tales como pulgones o áfidos, frailecillo, mosquita blanca, -- trips, chinches, minador de hojas, etc., que pueden causar problemas al aguacate, pero que se controlan fácilmente con un programa adecuado para el combate de las plagas citadas anteriormente, ya que son bastante-sensibles a los insecticidas que hemos mencionado antes.

Es necesario que el productor de aguacate, vigile constantemente su plantación para que pueda detectar oportunamente la aparición de las plagas. Frecuentemente aparecen ataques simultáneos de dos o más insectos, en cuyo caso debe usarse el criterio para llevar a cabo el control

de los mismos, dado que frecuentemente un mismo insecticida controla varias plagas.

Cuando el control de insectos se lleva a cabo dentro del tiempo correspondiente a las lluvias, será necesario para una mayor adherencia de los insecticidas, hacer uso de un dispersor adherente, tal como el "Spreader-sticker", de DuPont en la dosis de 30 cms. cúbicos para 100 litros de la mezcla; también pueden usarse el producto denominado esparso-adherente Plyac en la dosis de 15 a 30 cms. cúbicos - para 100 litros de solución, de acuerdo con las especificaciones del fabricante (Bayer). Cualquier otro producto que tenga las mismas finalidades debe usarse en función de las recomendaciones impresas en la etiqueta correspondiente.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## IX. ENFERMEDADES

Indudablemente que en el renglón relativo a enfermedades del aguacate, causadas por hongos, bacterias y virus, se encuentran los más fuertes limitantes para un cultivo económico de la especie, los cuales con demasiada frecuencia han dado el traste con la economía de muchos productores.

### Putridión de la raíz

Esta grave enfermedad fungosa recibe también los nombres vulgares de "tristeza", "marchitez", "decaimiento", etc., según las diferentes regiones del país; el nombre técnico del hongo que la causa, es *Phytophthora cinnamomi* (Randa).

Cualquier plantación de aguacate puede verse afectada con el hongo que produce la pudrición de la raíz si se encuentran presentes en el suelo dos factores básicos; la existencia del hongo y suelos arcillosos pesados con exceso de humedad.

Las condiciones óptimas para la mayor actividad del hongo, se presentan como resultado de un drenaje deficiente del suelo.

Las fallas del drenaje pueden deberse a la existencia de una capa impermeable en el subsuelo o a que toda la masa del suelo contenga un porcentaje muy elevado de arcilla o barro.



Síntomas de la pudrición de la raíz.

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Las hojas de los árboles infectados son más pequeñas de lo normal generalmente de color verde pálido; frecuentemente tienen el aspecto de estar marchitas y tienden a caerse.

Por lo general los árboles afectados no producen brotes nuevos y si llegan a formarse nuevas hojas no desarrollan normalmente, adquiriendo un color verde amarillento. En estados muy avanzados de la enfermedad, las ramas se secan a partir de las puntas y los frutos son de pequeño tamaño; los árboles enfermos frecuentemente florecen con gran profusión y forman abundantes cosechas de frutos de reducido tamaño, como consecuencia de falta de nutrición, debido a la destrucción de raíces.

Cualquier árbol de aguacate, desde el vivero hasta el estado adulto en una huerta, puede ser afectado por la enfermedad.

Un gran número o el total de las raicillas que alimentan al árbol, o sea las más delgadas, toman un color oscuro, se vuelven quebradizas y finalmente mueren; en estados serios de la enfermedad es muy difícil encontrar raicillas delgadas, la ausencia de este tipo de raíces impide al árbol la absorción de agua con nutrientes y a esto se debe que el suelo, a la altura del sistema radicular, se encuentre con un grado de humedad muy elevado.

Las esporas o "semillas" del hongo se forman en condiciones óptimas a temperaturas relativamente elevadas, entre los 25° y 30° C; lo anterior indica que las infecciones más fuertes tienen lugar en los meses

más calientes del año.

#### Forma de detectar el hongo

El hongo puede identificarse en un laboratorio por medio de cultivos de raicillas afectadas en cajas de Petri, esta es la forma más segura de detectar su presencia en una huerta, ya que de esta manera se tiene la completa certeza de su existencia o de su ausencia. Para el efecto es de recomendarse el envío de muestras de suelo con raicillas, tomadas a la altura de la línea de goteo del árbol al Departamento de Fitopatología de la Dirección General de Sanidad Vegetal, S.A.R.H., o a un laboratorio de confianza. Un método práctico de identificar el hongo, es el siguiente:

Tómese una muestra de suelo en la misma forma en que se indicó antes.

Añádase agua a la muestra de tal manera que se forme una masa con la consistencia de crema o atole muy espeso.

Colóquese el suelo a que hacemos referencia en un vaso de papel encerado como el que se usa para la venta de helados.

Introdúzcase en la masa del vaso, un fruto de aguacate completamente desarrollado, precisamente de los que maduran en verde, no en negro.

Manténgase el vaso con el lodo y el aguacate durante 4-días a la temperatura ambiente de una habitación.

Después del período anterior, extráigase el fruto, lévese perfectamente y manténgase dentro de la habitación durante varios días.

Si el hongo que produce la pudrición de la raíz se encuentra presente, se desarrollarán sobre el fruto, a la altura del nivel hasta donde se encontraba sumergido en el lodo, manchas de color moreno o moreno rojizo, después de 4 a 6 días de haberse extraído del suelo infectado.

Esta identificación da una seguridad relativa en cuanto a la existencia o no existencia del hongo en la muestra del suelo, una identificación positiva, sólo la puede dar un laboratorio fitopatológico.

En muchas ocasiones, el hongo puede encontrarse presente en árboles claramente infectados.

#### Envío de muestras al laboratorio

Tómese varias muestras de suelo en 3 o 4 lugares alrededor del árbol sospechoso de estar enfermo, mézclense y del conjunto, tómese -- aproximadamente de 1 a 1.5 kgs. Las muestras deben incluir suelo y rajcillas absorbentes tomadas de una parte húmeda de 15 a 20 cms. de profundidad.

Colóquense las muestras en bolsas de polietileno para evitar que el suelo se deshidrate y envíense al laboratorio.

Medidas preventivas para evitar la pudrición de la raíz.

El mejor control es el de evitar la introducción de la enfermedad haciendo uso de material de vivero completamente sano, ya que los injertos de aguacate enfermo, constituyen el mejor medio de dispersión de la enfermedad.

Métodos de control y combate

No existe ninguna medida curativa eficiente para la pudrición de la raíz, así pues, ningún procedimiento es capaz de erradicar completamente el hongo del suelo. Sin embargo, es posible mantener cierta productividad de los árboles de una huerta donde existen infecciones por medio de las siguientes medidas:

Irrigación de calles alternadas de la huerta con objeto de reducir la cantidad de agua aplicada.

No irrigar las áreas afectadas.

Eliminar el riego en los suelos húmedos.

Utilizar sistemas de riego por goteo.

Eliminar definitivamente los árboles enfermos, incinerando raíces, tronco y ramas.

Tratar los lugares que ocupaban árboles enfermos con Vapam 4-5 o Mylone.

Cuando el agricultor va a formar una plantación de aguacate se debe seguir las siguientes recomendaciones.

Seleccionar un suelo de textura franca, profundo y con buen drenaje, no plano, sino preferentemente con una pendiente moderada que favorezca el drenaje interno -- del suelo.

No establecer los viveros en el suelo, sino en recipientes de polietileno, con suelo debidamente tratado tal como se especifica en el capítulo correspondiente a propagación.

Evitar el riego, tanto de viveros como huertas, con agua rodada que pase por zonas infectadas.

Efectuar el riego con suma cuidado para evitar excesos de humedad en el suelo o usar el sistema por goteo.

Es necesario aclarar que las esporas o semillas del hongo son móviles y pueden trasladarse de las raíces infectadas a las sanas, nadando en el agua que contiene el suelo. Por esta razón, los excesos de humedad propician la propagación de la enfermedad.

Antes de llevar a cabo la plantación, tomar muestras representativas del suelo del predio que se planea -- plantar y enviarles al examen fitopatológico para constatar que el medio donde se va a trabajar, está libre de *Phytophthora cinnamomi*.

#### Replante de fallas.

En huertas infectadas parcialmente es posible el replante de árboles de aguacate en lugares donde se extrajo uno enfermo, tomando --

Las medidas que a continuación se expresan, sin que esto garantice en forma definitiva la erradicación del problema; lo único que puede lograrse es menos largo e inhibir el desarrollo del hongo.

De acuerdo con las informaciones e investigaciones más recientes, los mejores fumigantes del suelo para reducir, no erradicar, el ataque del hongo son Vapam 4-s y Mylone.

A pesar de la intensa acción biocida del Bromuro de Metilo, no se ha logrado tener resultados consistentes y seguros en la fumigación para replantes. (Ver Cuadro No. 15).

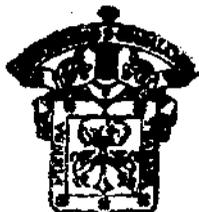
#### Tratamiento de árboles enfermos.

Una irrigación cuidadosa permite reducir la velocidad de dispersión de la enfermedad y prolonga la vida de los árboles infectados. Los aguacates enfermos necesitan menos agua que los sanos, debido a que muchas de sus raíces se han destruido en consecuencia, cualquier práctica tendiente a reducir el período en que haya excesos de agua en el suelo, tendrá como resultado una reducción de los ataques del hongo.

Sí es necesario, deben establecerse zanjas de drenaje superficial para eliminar el exceso de agua originada por las lluvias.

#### Correctores del suelo.

Bajo condiciones experimentales y dentro de invernaderos, se ha usado la harina de alfalfa como inhibidor del desarrollo de Phytoph--



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Cuadro No. 15

Producto	Dosis y forma de aplicación
Vapam 4-5	<p data-bbox="533 477 1002 611">Utilícense 2 lts. para el tratamiento de una área cuadrada de 3 x 3 mts., o sea 9 metros cuadrados, la cual debe delimitarse por medio de bordos de tierra de 30 cm. aproximadamente de altura.</p> <p data-bbox="533 651 1002 738">Aplicuese dentro del cuadro la dosis mencionada, disuelta en 400 lts. de agua de tal manera que el humedecimiento sea uniforme en toda la superficie.</p> <p data-bbox="533 778 1002 890">Cúbrase el área tratada, tapándola con una lámina de polietileno de 4 x 4 procurando sellar la orilla fuera del bordo con tierra húmeda para evitar el escape de los gases.</p> <p data-bbox="533 930 1002 1066">Manténgase dicha cubierta durante 3 días, después de este período de tiempo, quítese el polietileno y permítase un período mínimo de 15 días, preferiblemente 20 o 25 antes de hacer el replante del nuevo árbol.</p>
Mylane	<p data-bbox="533 1094 1002 1297">Uséense 4 kgs. del producto, con concentración del 50% de materia activa, para su superficie igual a la anterior distribúyase uniformemente dentro del bordo que circunda el área de tratamiento y aplíquense 400 lts. de agua para introducir el producto químico al suelo. El replante puede hacerse de 20 a 30 días después del tratamiento.</p>

thora cinnamomi, habiéndose logrado cierto éxito. En pruebas de campo se han logrado también algunos resultados positivos al aplicar la harina alrededor de árboles enfermos, pero aún no es posible recomendar esta medida como efectiva hasta no tener un mayor número de pruebas y evaluación de resultado.

#### Fungicidas para el suelo

Comercialmente se han hecho a recomendación del uno de Upritán 70% en forma de polvo humectable, en la dosis de 10 gms. por metro cuadrado del área que delimita la línea de goteo del árbol; la cantidad total para aplicarse (área en metros x 10 gramos de Upritán) debe disolverse en 100 litros de agua y la solución aplicarse dentro del cajete de riego. Este producto se recomienda cuando el diagnóstico indica que se inicia el ataque de la enfermedad, en cuyo caso se deben hacer de 3 a 4 aplicaciones con intervalos de un mes entre cada una de ellas, procurando reducir la cantidad de agua de riego a la estrictamente necesaria. En tratamientos realizados con el criterio anterior, se han tenido recuperaciones de los árboles enfermos en México y en los E.U.A. No obstante ello, no creemos que la enfermedad se erradique, sino que se inhibe la acción del hongo, obligándonos a retratar los árboles constantemente.

En los E.U.A., se han probado con cierto éxito dos productos químicos: Dexon (Upritán 50% polvo humectable, en México, se ha usado al 70% como ya se dijo antes) y Shell SD 4741, éste último no se encuentra disponible en el país, los cuales ofrecen algunas perape-

tivas para el tratamiento de árboles infectados, cuando se trata de prolongar su vida productiva, inhibiendo el desarrollo del hongo en árboles afectados o bien, para prevenir la infección de plantas sanas.

El autor ha usado el fungicida Tuzet 80%, polvo humectable para el tratamiento de árboles enfermos en la dosis de 125 gms. para 100 - lts. de agua, con cuya solución se riega el cajete. Los resultados -- fueron aparentemente buenos ya que se logró la recuperación de los árboles tratados; probablemente se requiera establecer una periodicidad en los tratamientos con intervalos no menores de 3 meses.

#### Patrones resistentes

El método más adecuado para resolver el problema sería el de la obtención de patrones resistentes o inmunes al ataque de *Phytophthora cinnamomi*, sobre los cuales se injertarán las variedades comerciales; en este aspecto se llevan a cabo investigaciones intensivas que, en el futuro, quizá resuelvan este grave problema del aguacate.

#### Antreconosis o mancha negra

Esta enfermedad es producida por el hongo denominado técnicamente *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.), el cual vive como saprófito sobre muchas plantas hospederas.

El ataque se localiza preferentemente en hojas y ramas jóvenes; las hojas viejas presentan manchas de color verde claro al principio, las cuales toman posteriormente un tono pardo con el borde más oscuro, tienen forma irregular y en ocasiones adquieren el aspecto de pústu--



las.

**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

En las ramas el ataque se caracteriza por la formación de manchas blanquecines.

La infección es lenta en su avance y da lugar a la caída de frutos y hojas, pero en ocasiones es tan rápida la muerte de las ramas afectadas que en ellas quedan adheridos los frutos y las hojas.

El ataque sobre el fruto se presenta en la forma de manchas unidas de color negro, al principio son circulares, con bordes bien definidos y de medio centímetro a poco más de un centímetro de diámetro.

El hongo es incapaz de desarrollarse activamente sobre frutos sanos en pleno crecimiento, pero da lugar a infecciones latentes que permanecen estáticas hasta que el fruto madura, desarrollándose entonces con gran rapidez, especialmente cuando éste se suaviza, debido a la madurez. Las infecciones latentes generalmente son de poca importancia en frutos bien asperjados, cosechados en el estado adecuado de madurez y manejados correctamente.

Cuando el fruto adquiere la madurez de consumo, el hongo invade la pulpa y causa su pudrición.

El patógeno es incapaz de entrar a los tejidos del fruto si no existen heridas previas sobre él, generalmente se introduce a través de las lesiones producidas por otros hongos tales como la "mancha angular" (*Cercospora purpúrea*, Cke.) o la "roña" (*Sphaeloma persea*, Jenkins),-

también puede entrar a través de heridas causadas por insectos, especialmente piquetas de chinches.

Los ataques del hongo sobre los frutos pueden dar lugar a cuerdaduras radiales durante el período de lluvias, las cuales presentan masas de esporas de color rosado. Cuando existe un buen control de la "mancha angular" se tienen pocos problemas con la antracnosis.

La variedad Fuerte es especialmente susceptible a esta enfermedad, por lo que tiene serios problemas en las zonas muy húmedas.

Cuadro No. 16

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Antracol 70%, polvo humectable	300 gms.	Hacer aplicaciones iniciándolas poco antes de la floración y repitiéndolas cada 15 días.
Dyrene 50%, polvo humectable	200 gms.	
Zineb, polvo humectable	300 gms.	Zineb está indicado para el combate de las infecciones en la hoja.

#### Sarna o roña

La sarna o roña del aguacate es causada por el hongo *Sphaceloma perseae* (Jenkins), el cual se hospeda y permanece de un año a otro en las lesiones que se encuentran en las hojas y los tallos. Cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables, el hongo in-

fecta con gran rapidez y facilidad a las hojas, los brotes y frutos -  
 tiernos, formando las lesiones características sobre las que se produ-  
 cen las esporas, equivalentes a las semillas del hongo. Estas esporas  
 son llevadas a otras partes del árbol o a otros árboles por medio del  
 viento, la lluvia, el rocío y posiblemente por algunos insectos.

Las hojas son muy susceptibles al ataque de la fungusia cuando  
 están tiernas, pero cuando se hacen recias, son completamente resis-  
 tentes.

Los frutos son extremadamente sensibles, precisamente un poco -  
 después de que caen los pétalos de las flores, a medida que van desa-  
 rrollándose, se van haciendo más y más resistentes, pero no adquieren  
 inmunidad al ataque fungoso, hasta que alcanzan aproximadamente la mi-  
 tad de su crecimiento.

El ataque principal de la roña se localiza sobre el follaje y -  
 los frutos; sobre las hojas se forman manchas de menos de 3 mm. de -  
 diámetro de color café oscuro, con aspecto de corcho y realzadas, las  
 cuales al juntarse dan un tono bermejo y causan agrietamiento que per-  
 mite la entrada a otros hongos; son visibles en ambos lados de la ho-  
 ja; las infecciones en la parte inferior de la hoja, se localizan --  
 principalmente sobre la nervadura central y las venas.

Las manchas sobre el fruto son en principio realzadas, en forma  
 circular u oval y de color moreno oscuro o moreno rojizo; pueden en--  
 contrarse en forma individual o bien unirse para formar áreas más --



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

grandes que en algunas ocasiones ocupan toda la superficie del fruto.

Las cualidades comestibles del fruto no son afectadas en lo más mínimo, pero la apariencia del fruto roñoso es muy desagradable y nada comercial. Algunas veces la roña puede deformar o reducir el tamaño de los frutos.

La variedad Lula es especialmente susceptible al ataque de la roña; Fuerte, Nabay y Taylor son moderadamente susceptibles; Pollock, Waidin y Boot No. 1, completamente resistentes.

Las investigaciones realizadas en relación con el combate y control de esta enfermedad, nos permiten hacer las siguientes recomendaciones. (Ver Cuadro No. 7).

Las diferentes variedades de aguacate presentan una variación considerable en cuanto a resistencia y susceptibilidad al ataque de la roña; las más susceptibles requieren una aspersión o dos ediciones antes de las épocas consideradas.

#### Pudriciones del fruto

Las pudriciones del fruto pueden tener varias causas de las cuales dos son las principales. A continuación haremos las descripciones correspondientes.

#### Primera causa

Ciertas pudriciones se presentan de preferencia en aquellos frutos que se encuentran más próximos al suelo, sobre ramas colgantes

Cuadro No. 17

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Caído Bordelés en la porción de 1-1.5-100	1 Kg. de Sulfato de Cobre + 1.5 Kg. de Calhídra	La primera aspersión debe hacerse precisamente cuando se inicia la apertura de las flores; la segunda, cuando está terminando el período de floración y ya hay frutos formados; 3 o 4 semanas después se debe hacer una tercera aplicación; quizá sea necesario llevar a cabo una 4a. aspersión, especialmente si se tienen problemas con la "mancha angular"
Zineb 70% polvo humectable	300 gms.	Si se tiene problemas con antracnosis, dar la 1a. aspersión poco antes de la floración, repitiéndolas cada 15 días hasta la cosecha.
Antracol 70% Polvo humectable	300 gms.	
Dyrene 50%, polvo humectable		

y son originadas por el hongo *Phytophthora cactorum*; afortunadamente - esta enfermedad no se encuentra muy extendida en nuestras zonas productoras de aguacate, pero si se descuida su control en el futuro, - puede originar bastantes problemas, especialmente por lo que se refiere a la variedad Fuerte.

La infección ocurre durante los meses de gran precipitación pluvial, debido a que las salpicaduras del agua sobre el suelo, en que normalmente se desarrolla el hongo, alcanzan con facilidad a frutos - que se encuentran a una altura hasta de 50 cms.

La pudrición empieza por la punta del fruto y sigue hacia el pedúnculo, avanzando con tal rapidez que en el transcurso de una semana se pudre completamente. El hongo, que se encuentra en el suelo, se adhiere durante la lluvia a la parte inferior de los frutos.

#### Segunda causa

La enfermedad es originada por el hongo del género *Dothiorella*. Esta fungosis se desarrolla como una infección secundaria en las partes muertas de las puntas de las hojas y en las ramillas muertas del árbol. La pudrición es más severa en las regiones costeras donde la humedad atmosférica es muy elevada.

Debido a que la pudrición se presenta después de cosechados los frutos, no es posible apreciar los daños cuando se encuentran en el árbol, sólo es posible verlos, cuando se inicia el ablandamiento natural característico de la maduración de consumo, que es cuando apare-

cen en la superficie de los frutos pequeñas manchas, se agrandan y pueden provocar el ennegrecimiento y pudrición total del fruto.

#### Métodos de combate

A continuación se señalan los procedimientos más adecuados para el control de esta enfermedad. (Cuadro No. 18).

Cuadro No. 18		
Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Antracol 70%, polvo humectable	300 gms.	Hacer las aspersiones cuando los frutos empiecen a colgar de las ramas y se encuentren próximos al suelo, con una periodicidad de 15 días hasta que el corte se encuentre próximo.
Direne 50%, polvo humectable	200 gms.	
Trioxil, polvo humectable	300 gms.	
Zineb 70%, polvo humectable	300 gms.	La poda de las ramabajas especialmente en la variedad Fuerte es útil en el control de la enfermedad.
Fungisol -Z 70%, polvo humectable	300 gms.	
Antracol 70%, polvo humectable	300 gms.	Como las fuentes de infección se encuentran en la madera muerta, es necesario la poda de todas las ramas y ramillas muertas.
Caldo Bordelés	1 kg. de sulfato de cobre + 1 kg. de calhidre.	

Es conveniente que la huerta se encuentre bien ventilada, ya que la humedad favorece el desarrollo de la fungosis.

Mancha angular de la hoja.

Esta enfermedad es causada por el hongo denominado *Cercospora purpurea* (Cke) y se encuentra atacando principalmente hojas y frutos.

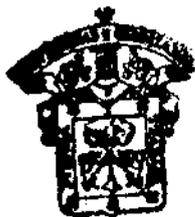
Sobre las hojas son características manchas en forma angular, de pequeño tamaño, generalmente menos de 1.5 mm. de diámetro y de un color que va de café claro a chocolate. Se pueden presentar en forma aislada o unirse para formar parches de forma irregular. Durante el período de lluvias o de alta humedad, estas manchas producen esporas en forma sucesiva que van a infectar a otras hojas o a los frutos.

El ataque en frutos maduros se presenta también en forma de manchas de un diámetro aproximado entre 5 y 6 mm., o menos, de color claro o café oscuro, de forma irregular y ligeramente hundidas.

El hongo únicamente ataca a la cáscara del fruto, sin lesionar la pulpa, pero sí permite que se introduzcan otros hongos como la Antracnosis y otras pudriciones.

La enfermedad se transmite de un año a otro por medio de las infecciones presentes en las hojas viejas, así pues, si no se lleva a cabo un control eficiente, tiende a ser más grave a medida que transcurren los años.

La infección en los frutos adquiere severidad durante el período de precipitaciones pluviales.



Método de combate

**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

La enfermedad se puede controlar de acuerdo con las recomendaciones siguientes. ( Cuadro No. 19).

Cuadro No. 19

Producto	Dosis del producto comercial para 100 litros de agua	Observaciones
Antracol 70%, polvo humectable	300 gms.	La primera aplicación debe hacerse poco antes de la iniciación de las lluvias, repitiéndose cada 15 días hasta poco antes de la cosecha.
Dyrene 50%, polvo humectable	200 Gms.	
Caído Bordelés 1-1.5-100	1 Kg. sulfato de cobre + 1.5 kg. de Calhídra.	La adición de un dispersor adherente es conveniente durante el período de precipitación pluvial.
Trioxil, polvo humectable	300 Gms.	

**Mancha de chapopote**

Es producida por el hongo *Phyllachora griseissima*, ataca generalmente a las hojas de árboles descuidados.

En la parte superior de las hojas, se forman protuberancias de color negro, de forma circular y de consistencia dura.

El hongo determina el amarillamiento de las hojas, la muerte de las partes infectadas y la caída del follaje.

No se tienen datos precisos en relación con el control de esta enfermedad; sin embargo, tratándose de una fungosis, se recomienda usar las mismas medidas fitosanitarias indicadas para Antracnosis.

#### Anillo de pedúnculo

El origen de esta enfermedad es desconocido. El síntoma característico es la formación de un anillo completo o incompleto sobre el pedúnculo, cerca del fruto, con una zona seca y descortezada.

Se cree que esta enfermedad es causada por infecciones de hongos del género.

Cualquiera que sea el origen, consideramos que son benéficas -- las aplicaciones del elemento menor señalado, utilizando los siguientes productos: Zineb, Antracol y Fungisoi-Z en forma de polvos humectables al 70% y en dosis de 300 gms. litro de agua.

Los daños están constituidos por la caída prematura de los frutos. Cuando el ataque de la enfermedad es leve y el anillo es muy superficial, una buena parte de los frutos se conservan en el árbol hasta su madurez.

#### Cenicilla

La enfermedad es consecuencia del ataque del hongo *Bidium* sp.,- que se presenta con cierta frecuencia sobre las hojas.

Algunas veces, pero no muy frecuentemente, es tal la virulencia del ataque que amerita la aspersión con fungicidas.

En aquellas huertas donde se lleva a cabo el control de otras enfermedades fungosas, el ataque de la cenicilla, pierde su importancia-económica, por lo que no es necesario el control.

Las infecciones sobre las hojas jóvenes en desarrollo aparecen como manchas de color verde oscuro, sobre las cuales se forman las esporas del hongo, de aspecto polvoriento y de color blanco; con la edad desaparece la superficie blanca, dejando marcas en forma de red, en los lugares de la infección, más tarde el haz de la hoja, presenta áreas bien definidas de color amarillo o amarillento.

Mancha de sol (Sun Blotch).

La enfermedad es causada por un virus, agente infeccioso que no es posible ver con los microscopios comunes y corrientes.

Los síntomas son los siguientes:

Sobre las ramillas tiernas, se presentan rayas hundidas, generalmente de color café amarillo o ligeramente rosado.

Sobre los frutos de color verde, aparecen marcas hundidas de color amarillento o blanco.

Sobre frutos de color negro u oscuro las marcas, también hundidas, son de color rojizo púrpuro.

Sobre las ramas y el tronco algunas veces la corteza se vuelve áspera y de consistencia corchosa.

En las hojas se presenta una distorsión y suspensión general del desarrollo vegetativo.

El medio de dispersión y transmisión de la virosis, la constituye el uso de varetas de injertación o semillas de árboles enfermos y los insectos chupadores tales como pulgones, chicharritas, chinches, etc.

El virus se encuentra infectando a todas las partes de la planta, no se localiza en un punto determinado, aunque los síntomas exteriores, algunas veces se localicen en una parte del árbol.

La enfermedad reduce considerablemente el rendimiento de los árboles afectados y la calidad de los frutos. La severidad del ataque es variable de planta a planta; aquéllas que sufren la infección desde muy jóvenes, generalmente suspenden bruscamente su crecimiento.

#### Métodos de combate

El control de esta enfermedad se lleva a cabo, utilizando medidas de prevención por consiguiente, en los viveros sólo deben usarse semillas y material de injertación procedentes de árboles completamente sanos. Las plantas de viveros que presenten síntomas de la virosis, deben de ser destruídas por medio del fuego y los árboles de donde se tomaron las varetas para la injertación o semillas para la obtención de patrones, deben ser también destruídos sin consideración para eliminar el foco de infección.

Existe la posibilidad de que el virus se pueda transmitir de una planta enferma a una sana por medio de las raíces. La injertación de un árbol viroso con varetas libres del virus, no eliminará en ninguna forma la enfermedad, ya que el injerto se afectará irremediabilmente.

A la fecha no se conoce ninguna medida curativa para esta enfermedad.

El problema de la marchitez es originado por el hongo *verticillium albo-atrum*, el cual tiene una amplia distribución en todos los suelos y ataca a un gran número de especies vegetales.

La sintomatología de la enfermedad presenta las siguientes características:

Marchitamiento repentino de las hojas de una ramilla o de una rama, de un solo lado del árbol o del sujeto entero.

Las hojas adquieren un color café y permanecen adheridas al árbol después de que se mueren.

La corteza del tallo y ramas que están próximas a morir, presentan una coloración café rojiza, precisamente bajo la corteza.

La muerte del árbol se inicia en la punta de las ramas y puede avanzar hacia abajo sobre éstas y sobre la planta entera.

Los daños que origina la marchitez, cuando el ataque es severo, son la muerte de las ramas o del árbol completo; en el primer caso origina la reducción considerable de los rendimientos y mala calidad de los frutos; la cosecha de las ramas afectadas puede perderse durante uno o dos años.

Medidas de combate

No existe tratamiento para esta enfermedad, sólo existe la posi-

bilidad de lograr la recuperación de los árboles cuando se trata de sujetos de menos de cinco años de edad, para lo cual hay que podar las ramas afectadas cuando se presentan los primeros síntomas; en el caso de árboles viejos no tiene valor esta práctica.

Un mes después, o poco más de que las hojas se han marchitado y muerto, se inicia la aparición de nuevos brotes a lo largo de las ramas que sobreviven, únicamente debe permitirse el desarrollo de esta nueva brotación en la parte sana de las ramas; posteriormente deben podarse para que hagan un desarrollo vigoroso y se debe eliminar toda la madera dañada o muerta; todos los cortes de la poda deben sellarse con una emulsión asfáltica, tal como Fruti-sell.

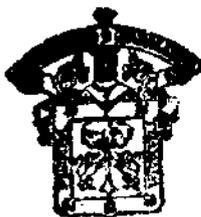
Generalmente los árboles atendidos en la forma anterior se recuperan permanentemente, aunque hay casos en que la marchitez ocurre varias veces en un mismo árbol.

Debe evitarse el cultivo de plantas susceptibles al ataque de *Verticillium*, tales como: jitomate, fresa, pepino, algodón, etc., antes de establecer una huerta de aguacate.

### Cánceres

Las enfermedades cancerosas afectan al tronco, ramas y ramillas, excepcionalmente a las raíces.

Los cánceres son provocados por diferentes especies de hongos. Aquéllos que son producidos por el hongo *Dothiorella* atacan en forma intensa a las variedades guatemaltecas, en cambio las mexicanas son --



más resistentes.

### ESCUELA DE AGRICULTURA

BIBLIOTECA

Los síntomas externos de un cáncer, son los siguientes: corteza con áreas muertas, hundidas y resquebrajadas; manchas de color café - rojizo sobre las partes afectadas; exudación de un líquido de color blanco y sabor azucarado, aún cuando esta última característica no es signo seguro de la existencia de un cáncer, ya que puede ser signo de daños mecánicos u otras cosas.

La sintomatología externa no siempre da idea de la extensión de la infección, debido a que la enfermedad puede extenderse bajo la corteza sin ningún signo exterior, excepto la mancha en la que se presentan los primeros síntomas.

Si se permite que el cáncer avance puede dar lugar al anillado del tronco o de la rama afectada, originando generalmente la muerte de la parte superior.

#### Métodos de combate

El tratamiento consiste en la eliminación de la corteza enferma por medio de una navaja o cuchillo bien afilados, hasta descubrir completamente la parte afectada, dejando a los lados de la herida una faja de 1 a 2 cms. de corteza sana; en los extremos superior e inferior debe descubrirse otra zona limpia de 3 a 5 cms.; después que la herida se seca, debe cubrirse con pasta bordelesa que se obtiene con la fórmula siguiente:

Sulfato de cobre	1 kg.
Calhidra	1.5 Kgs.
Agua suficiente para formar una pasta es- pesa	

Una vez que la pasta bordelesa se seca, se debe poner un sello-  
de emulsión asfáltica Fruti-sell.

Es conveniente llevar a cabo una revisión periódica de los cán-  
ceres tratados con objeto de repetir el tratamiento en aquellos que -  
vuelven a aparecer.

#### Manchas de la punta del fruto

Muchos frutos se pierden debido a que en la punta se presentan-  
zonas deshidratadas y resquebrajadas; aparecen manchas oscuras al lle-  
gar la fruta a la madurez, la piel se seca y se cuartea, la punta se-  
pudre y se enrencia.

Este trastorno tiene como origen la falta de humedad en el sue-  
lo y una extrema sequedad atmosférica. Algunas variedades como la -  
Fuerte, son más sensibles que otras a estas condiciones.

La tendencia al desarrollo de la mancha de la punta del fruto -  
puede ser reducida por el mantenimiento de una humedad adecuada en el  
suelo y por la cosecha rápida de los frutos y utilización de los mis-  
mos antes que prospere el problema.

Es muy conveniente, para el que inicia una huerta en un medio - de humedad atmosférica muy baja y de escasez de agua, la selección de variedades que no sean susceptibles a esta enfermedad.

#### Quemaduras de la hoja

Las puntas y les orillas de las hojas pueden sufrir la muerte - por un desecamiento que va de la orilla hacia el centro originándose - su caída. Las quemaduras pueden ser producidas por una insuficiencia - de agua en el suelo, por vientos desecantes, heladas o la presencia - de sales en el suelo.

En casos severos, la cosecha se reduce considerablemente, tanto en cantidad como en calidad.

Las quemaduras por falta de agua se corrigen con un riego cuida - doso y racional; en áreas donde la concentración de sales es perjudi - cial y se cuenta con buen drenaje natural, un lavado moverá las sales más allá de la zona radicular, corrigiéndose de este modo el proble - ma.

Las cortinas rompevientos serán la solución en áreas donde las - corrientes de aire son deshidratantes.



## X. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La región productora de aguacate de Michoacán es el centro de producción más importante del mundo, por su superficie y el volumen de su producción. En el crecimiento de esta superficie, han jugado un papel determinante las condiciones ambientales excepcionales con que cuenta.

Lamentablemente México no cuenta con muchas variedades de aguacate. No se ha promovido el cultivo del fruto, tomándose simplemente las más adecuadas de acuerdo con la oferta y la demanda. Esto ha hecho que la variedad llamada Hass, ocupe el primer lugar en México y sea cultivada en el 90 por ciento de la superficie.

Sin embargo, revisando antecedentes, tenemos que luego de descubrir lo positivo del cultivo, por los años sesentas, se empezaron a establecer huertas con variedades nuevas como la Rincón, Bacón, Booth 7, Booth 8 y otras, que de variedades de introducción original, fueron cediendo su privilegio a la Hass, cuyas propiedades las permiten conservarse por varias semanas, pudiendo ser trasladada a lejanos países sin mostrar síntomas de maduración o pudrición.

Hoy el cultivo del aguacate, por su rentabilidad y por la tendencia a la exportación, empieza a llamar fuertemente la atención de técnicos y productores para mejorar los rendimientos mediante injertos o el cultivo de plantas seleccionadas.

La calidad y cantidad de frutos, son los dos aspectos perseguidos por los productores, quienes cortan los aguacates que no son convenientes económicamente para reemplazarlos por otras variedades más convenientes, asistidos por especialistas en injertos que, ahora sí son muy solicitados.

Luego de la Hess, otra variedad importante es la Fuerte y sin mayor incidencia las criollas mexicanas y guatemaltecas sin ninguna importancia económica.

Considerando la importancia socioeconómica que representa el cultivo del aguacate en nuestro país y la serie de problemas que amenaza a esta riqueza, es necesario se prevea la necesidad urgente de que la Institución correspondiente, preste atención especial a esta especie en forma individual y sea atendida a nivel nacional brindando todo el apoyo que para ello sea necesario.

La insuficiencia de asistencia técnica en el campo se manifiesta por la falta de especialistas y en ocasiones por la mala preparación de éstos. Para suplir estas necesidades, es necesario considerar la preparación de Peritos Frutícolas e Ingenieros Agrónomos Especialistas.

En el aspecto comercial, el problema se manifiesta por la forma desordenada en que concurre la fruta a los mercados. Se requiere realizar una cuidadosa planeación e intensa publicidad y promoción de --

ventas, aplicación de las normas de calidad, estudios de mercados y - establecimientos de métodos que permitan eliminar intermediarismos -- innecesarios.

Por lo que se refiere al aprovechamiento industrial, es necesario proyectar y construir clasificadoras, transportadoras y frigoríficas, para que juntamente con sistemas adecuados de empaque y transportación, permitan la comercialización de la fruta en mercados distantes.

Ante la carencia de datos estadísticos de confiabilidad, se hace necesario contar con un inventario nacional apuecatero que permita planear con equidad el establecimiento de nuevas áreas de cultivo.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



## XI. RESUMEN

Como parte fundamental del presente estudio, es hacer constar, la importancia que tiene el cultivo del aguacate en el Estado de Michoacán, como principal abastecedor del país en la producción nacional anual, tomando como sus principales zonas de cosecha a Uruapan, Peribán, Tacámbaro, Zitácuaro, etc., aportando el 31.9672% del aguacate nacional para el año de 1980.

En lo que se refiere a industria, se manifiesta en la elaboración de artículos de tocador como los cosméticos, lociones o jabones, como posible recurso a todas aquellas personas que deseen mejorar su cutis a base de tratamientos de belleza (mascarillas de aguacate).

En el mercado, se canaliza por la aceptación que tiene este fruto en el consumo humano, en forma fresca o en el clásico "guacamole", o en ensalada y puré, para complementar la dieta de la población en sus respectivos alimentos.

Anoto además en este trabajo, para su mejor clasificación de este fruto, las tres razas o grupos ecológicos con sus requerimientos y limitantes óptimos para su mejor desarrollo.

Por lo que toca a labores culturales, especifico las más importantes plagas y enfermedades que atacan al cultivo con sus respectivos combates a base de insecticidas para las plagas y fungicidas para el tratamiento de las enfermedades.

## XII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANONIMO: 1975. Apuntes sobre el Cultivo del Aguacate.  
Folleto de divulgación. CONAFRUT.
- 2.- BROM ROJAS, E Y CARVALHO C., F. 1966. El Aguacate  
Editorial Juan Lozoya D. México, D. F.
- 3.- CARVALHO, C.F. 1969. El Aguacate. Boletín de Extensión  
Frutícola. Comisión Forestal del Estado de Jalisco. México
- 4.- CHANDLER, W. H. 1962. Frutales de Hoja Perenne.  
1a. Edición, Editorial Uteha. México, D. F.
- 5.- CHAVEZ GARCIA F. 1975. Historia y Breve Síntesis  
sobre el Aguacate.
- 6.- CURRIER, W. 1980 Crop to move early might reach  
400 million pounds. Avoc. Grower 4 (11): 22-25.
- 7.- FERSINI, A. 1975. El Cultivo del Aguacate  
1a. Edición, Editorial Diene. México, D. F.
- 8.- FIRA. 1977. Situación y Perspectiva Económica de la Pro-  
ducción de Aguacate en México. Banco de México.  
División de Planeación.
- 9.- GARCIA ALVAREZ M. 1982. Patología Vegetal Práctica  
7a. Reimpresión. Editorial Limusa. México.

- 10.- HILLER, G. 1979. The Israel Avocado Harvest in 1978  
1979.
- 11.- METCALF, L.C. Y FLINT P.W. 1981. Insectos Destructivos  
e Insectos Utiles. 14a. Reimpresión Ed. C.E.C.S.A.
- 12.- GOMSE, J. J. ET AL. 1982. Cultivo y Mejoramiento de  
Plantas Tropicales y Subtropicales. Volúmen I, 5a.  
Reimpresión. Editorial Limusa. México, D. F.
- 13.- S.A.R.H. 1977, 1978, 1979, 1980. Anuario Estadístico  
de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexi-  
canos. Dirección General de Economía Agrícola.
- 14.- S. A. R. H. 1983. Consumos Aparentes de Productos -  
Agrícolas 1925-1982. Dirección General de Economía --  
Agrícola.
- 15.- S.P.P. 1979. Anuario Estadístico de los Estados Unidos  
Mexicanos. Coordinación General de Servicios Nacionales  
de Estadística, Geografía e Informática.
- 16.- PRATT, M.R. 1979. Guía de Florida, sobre Insectos.  
Enfermedades y Trastornos de la Nutrición en los Frutos  
Cítricos. 2a. Reimpresión. Editorial Limusa. México
- 17.- TAMRO, D. 1979. Fruticultura.  
Editorial Gustavo Gill, S.A. Barcelona España.