

11821  
26



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTILÁN

MANEJO INTEGRADO DE HUERTOS DE TEMPORAL  
EN EL CULTIVO DE AGUACATE (*Persea americana*  
cv Hass) EN LA ZONA ORIENTE DEL ESTADO  
DE MICHOACÁN

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**INGENIERO AGRÍCOLA**  
P R E S E N T A  
**CARLOS } SOSA PACHECO**

ASESOR:  
M.C. EDVINO JOSAFAT VEGA

CUAUTILÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO

2003



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



SECRETARÍA NACIONAL  
DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES**

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO**  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Manejo integrado de huertos de temporal en el  
cultivo de aguacate "Persea americana var. Hass"  
en la zona oriente del estado de Michoacán".

que presenta el pasante: Carlos Sosa Pacheco  
con número de cuenta: 9460792-7 para obtener el título de:  
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

**ATENTAMENTE**  
**"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 30 de octubre de 2002

PRESIDENTE	<u>Ing. Abel Bonfil Campos</u>	<i>[Firma]</i>
VOCAL	<u>Ing. Adolfo José Manuel Ochoa Ibarra</u>	<i>[Firma]</i>
SECRETARIO	<u>M.C. Edvino Josafat Vega Rojas</u>	<i>[Firma]</i>
PRIMER SUPLENTE	<u>Dr. Jesús J. Guerra Santos</u>	<i>[Firma]</i>
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.C. Juan Roberto Guerrero Agama</u>	<i>[Firma]</i>

## DEDICATORIAS

A mis padres: Carlos Sosa Pacheco y Ma. de Lourdes Pacheco Huitrón, por creer y confiar en mí. Porque son un ejemplo de superación constante y porque sin ustedes no hubiera sido posible esta meta y lo más importante, lograr mi formación como ser humano.

A mis hermanos: José Manuel y Eduardo, por el apoyo, la comprensión y sobre todo por la amistad incondicional que siempre me han brindado.

A mi esposa: Laura por ser el dulce motivo de emprender todas mis actividades.

A mis familiares y amigos por todo el cariño y apoyo que siempre me han demostrado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la dicha de vivir, de tener esta familia y por haberme encaminado para poder compartir con ellos este logro.

A la UNAM por brindarme las puertas en el campo de la superación y el conocimiento.

A mi familia por su motivación y apoyo incondicional.

Al M. C. Edvino Josafat Vega Rojas por su colaboración en la realización de este trabajo.

Al Dr. Jesús J. Guerra Santos por sus observaciones para mejorar el trabajo.

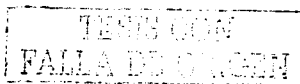
Al M. C. Juan Roberto Guerrero Agama por las aportaciones para el enriquecimiento del trabajo.

Al Ing. Adolfo José Manuel Ochoa Ibarra por su apoyo en la realización de este trabajo.

Al Biol. Abel Bonfil Campos por sus comentarios para esta investigación.

A la Lic. Maricela Barrientos y el Ing. Luis Barrientos por su colaboración.

A todos los Productores de aguacate de la zona oriente del estado de Michoacán por las facilidades brindadas para la realización de este trabajo.



## CONTENIDO

	Página
Lista de cuadros	
Lista de figuras	
ANTECEDENTES	i
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
METAS	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Generalidades del aguacate	3
2.2 Importancia histórica	3
2.2.1 Valor nutrimental del aguacate	3
2.3 Requerimientos ambientales para el cultivo	5
2.4 Clasificación taxonómica	5
2.5 Operaciones agrícolas	6
2.5.1 Plantación	6
2.5.2 Nutrición	6
2.5.2.1 Época de aplicación	7
2.5.3 Variedades	7
2.5.4 Podas y aclareo	8
2.6 Plagas y enfermedades	10
2.7 Malas hierbas	18
2.8 Cosecha y postcosecha	18
2.8.1 Empaque	20
III. MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1 Descripción del área del proyecto	22
3.2 Identificación	24
3.3 Diseño	25
3.4 Objeto social o razón de ser	26
3.5 Principios básicos de la operación de la organización	27
3.6 Productos o servicios existentes	27
3.7 Estrategia comercial	28
3.8 Principales factores condicionantes del tamaño	30
3.9 Ingeniería	30

<b>IV. ESTRATEGIAS CONTRA LAS PLAGAS CUARENTENARIAS</b>	<b>33</b>
4.1 Mecanismos para la atención de problemas fitosanitarios	33
4.1.1 Barrenador pequeño del huso	33
4.1.2 Barrenador de ramas	34
4.2 Mecanismos para la captación de recursos	34
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>37</b>
<b>VI. LITERATURA CITADA</b>	<b>40</b>
<b>VII. ANEXOS</b>	<b>44</b>

F

TRMIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Padrón de productores de aguacate de los municipios de la región oriente del estado de Michoacán.	ii
Cuadro 2	Valor vitamínico y mineral del aguacate.	4
Cuadro 3	Cantidad de productores a beneficiar por localidad.	26
Cuadro 4	Costo de Producción con y sin proyecto del cultivo del aguacate c.v. Hass.	35
Cuadro 5	Importancia Socio-económica	36

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localización del área de trabajo en el Edo. de Michoacán.	i
Figura 2	Las huertas de aguacate de la región oriente de Michoacán, tienen potencial para obtener frutos de excelente calidad.	2
Figura 3	Variedades de fruto de aguacate, la región es apta para la mayoría de las variedades de aguacate, sin embargo, por las características que exige el mercado la variedad Hass supera en calidad a las demás.	8
Figura 4	En los huertos donde las ramas se entrecruzan es necesario podar a una altura de 1.2 m del suelo para rejuvenecer los árboles, este es un ejemplo realizado en la comunidad de San Felipe de los Alzati.	9
Figura 5	En la comunidad de Donaciano Ojeda se comenzó un manejo orgánico debido a que esa comunidad es parte de la zona de amortiguamiento de la mariposa monarca.	31

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANTECEDENTES

El aguacate es originario de México. Este fruto fue conocido por los españoles, durante la época de la conquista. El aguacate era uno de los frutos preferidos por las poblaciones indígenas de México, Centro y parte de Sudamérica. Con el mismo nombre genérico de "aguacate" (*Persea americana*) se designa tanto al fruto como al árbol en la mayoría de los países iberoamericanos, y también se derivan de deformaciones de vocablos de la antigua lengua náhuatl, con la cual se expresaban los aztecas de México, los cuales llamaron ahuacuáhuítl el árbol y ahúacatl el fruto. El impacto económico que el cultivo del aguacate representa para el Estado de Michoacán es significativo.

El Estado de Michoacán (ver figura 1) está situado en el sector centro-occidental de la República Mexicana, perteneciente a la región de Occidente. Limita al norte con los estados de Jalisco y Querétaro; al noreste con el estado de Querétaro; al este con los estados de México y Guerrero; al sur con el estado de Guerrero y con el océano Pacífico y al oeste con los estados de Colima y Jalisco.

FIGURA 1: Localización del área de trabajo en el Edo. de Michoacán



ESTADO DE MICHOACÁN  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA  
Y PESQUERÍA  
CALLE DE JUBÓN

En la región oriente del Estado de Michoacán, el cultivo del aguacate llegó a superar las 3,000 hectáreas en la década de los años 80<sup>a</sup>, la causa principal se debe a la difusión y propagación de la planta que realizó la Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT), actualmente desaparecida. (Distrito de Desarrollo Rural 094 Zitácuaro Mich. 1999)

Pero en la década de los años 90<sup>a</sup> en esta región, los cultivos comenzaron a tener mayor auge, principalmente los cultivos de guayaba y de durazno, por tal motivo, un número importante de productores sustituyó éste por alguno de los mencionados, de tal forma, la superficie se vio reducida en más del 50%, a continuación se puede observar en el siguiente cuadro y el directorio de productores de 1999.

Cuadro 1: Padrón de productores de aguacate de los municipios de la región oriente del estado de Michoacán.

MUNICIPIO	LOCALIDADES	SUPERFICIE/HA	PRODUCTORES
Contepec	1	0.60	2
B. Juárez	1	53.00	22
Zitacuaro	17	933.75	417
Cd. Hidalgo	1	22.00	12
Jungapeo	3	6.72	29
Tuxpan	9	102.00	24
Ocampo	2	21.50	14
Susupuato	3	162.75	69
<b>Totales</b>	<b>37</b>	<b>1302.32</b>	<b>589</b>

Fuente: Distrito de Desarrollo Rural 094 Zitácuaro Mich. 1999.

## **RESUMEN**

El diagnóstico, se ubica dentro de la franja productora de aguacate del Estado de Michoacán. Los productores de la región oriente de éste estado, enfrentan día a día una diversidad de problemas ante ciertas circunstancias laborales, lo cual, impacta en la economía de sus familias. Si les permitieran a los productores antes mencionados ser empresarios agrícolas, podrían mejorar la calidad de vida de sus familias, así como generar fuentes de empleos y cooperar más con el desarrollo de sus municipios.

El manejo integrado de las huertas en la región es de vital importancia, para el concepto tomamos la definición del Dr. Teliz: **selección inteligente de actividades o estrategias tomando en cuenta a todos los componentes del agroecosistema (suelo, agua, plantas, plagas y enfermedades) y su impacto socioeconómico**. La idea de implementar este tipo de estrategias es el de reducir el impacto de las prácticas agrícolas, en los costos de manejo, así como en el medio ambiente; éstas se refieren al uso irracional de agroquímicos, incluyendo los fertilizantes, herbicidas, insecticidas o fungicidas. El programa de manejo integrado del cultivo se puede desarrollar mediante la determinación preliminar de las necesidades del huerto y su estatus fitosanitario, así como el efecto de las prácticas en la productividad y calidad de la fruta.

Actualmente la importancia del cultivo del aguacate en la región, se ha incrementado al establecerse en más 1300 hectáreas. Con la aplicación del presente proyecto en la zona, se pretende rehabilitar las huertas de aguacate así como el mantenimiento y mejora de éstas con el fin de obtener un producto de calidad, el cual, pueda competir en el mercado nacional e internacional. La prioridad se enfoca al aspecto de sanidad del árbol; cabe señalar que las plagas como el barrenador de ramas (*Copturus aguacatae*) y barrenador del hueso (*Conotrachelus perseae*) son de carácter cuarentenario esto obliga a llevar un estricto control para poder realizar la movilización del fruto a otros municipios, estados y países.

Otros aspectos de importancia son: el acondicionamiento del suelo, podas de formación, tránsito y rejuvenecimiento, aplicaciones foliares de agroquímicos controladas, labores culturales, manejo postcosecha y comercialización.

Las huertas en su mayoría son de temporal, posteriormente se considerará instalar un sistema de riego presurizado. El potencial existe en la zona por lo que se pretende que en un período de dos años la mayor parte de las huertas de la zona se encuentren en condiciones óptimas para obtener altos rendimientos así como libres de plagas cuarentenarias y en un estado nutricional adecuado.

Dentro de éste proyecto, se fomenta la protección al ambiente, un equilibrio ecológico, se utilizarán compostas, estiércoles, hidróxido y carbonato de calcio, cal dolomita, entre otros. También dentro el uso de productos químicos, se buscarán aquellos productos que tengan baja toxicidad, tanto para la flora y fauna, así como para las personas que laboran en las huertas.

Para conseguir dichos fines es importante que se trabaje en conjunto: Los productores, Asociaciones Agrícolas, asesores técnicos, el Distrito de Desarrollo Rural (DDR) y la Junta Local de Sanidad Vegetal (JLSV).

# PAGINACIÓN DISCONTINUA

## **I. INTRODUCCIÓN**

En el ámbito mundial y desde todos los tiempos, el ser humano ha tenido que realizar múltiples esfuerzos para producir alimentos. La industria del aguacate no es la excepción, requiere mejorar cada día los volúmenes y la calidad de producción, así, como ofrecer un óptimo de venta a los consumidores. Para lograrlo se hace indispensable, proporcionar un adecuado manejo de los huertos.

Dentro de las diversas prácticas agrícolas que tienen que ver con el mejoramiento de la calidad y producción, destacan de manera importante la fitosanidad y la nutrición, las que manejadas de manera inadecuada, propician que el productor desembolse gastos, que muchas veces, además de innecesarios, no contribuyen a mejorar estos aspectos, si no que resultan perjudiciales para la producción, calidad, manejo postcosecha y en muchos de los casos para el medio ambiente.

México ocupa el primer lugar en superficie establecida del cultivo de aguacate, con alrededor de 130,000 hectáreas; y un volumen de producción de 1,000,000 toneladas, del cual exporta como producto fresco 59,000 toneladas y procesado 41,000 toneladas.

La mayor producción de aguacate en México se encuentra en los estados de Puebla, Veracruz, Nayarit y Michoacán. El lugar donde se desarrollo el proyecto esta enclavado en la región oriente del Estado de Michoacán, este tiene microclimas adecuados para el cultivo del aguacate. En las partes altas de los municipios de Zitácuaro, Benito Juárez, Tuxpan, Ciudad de Hidalgo y Susupuato, se encontraron huertas de uno a veinticinco años de establecimiento, sin embargo, se tienen problemas en la mayoría de los huertos debido al inadecuado manejo del cultivo.

Con el presente proyecto se pretende concientizar al mayor número de productores de aguacate de la región para la recuperación y mantenimiento de éstas, formulando un plan de actividades encaminadas a un manejo integral con la finalidad de aumentar la producción al máximo.

*Manejo integrado de huertos de temporal en el cultivo de aguacate en la zona oriente de Michoacán.*

Generar fuentes de empleo bien remunerados con el fin de mejorar la calidad de vida de todos los involucrados y de esta manera cooperar con el desarrollo socioeconómico de la región.

### **OBJETIVOS**

Elaborar un proyecto enfocado al manejo integral para los productores de la cadena agroalimentaria del aguacate.

Elaborar un diagnóstico del cultivo de aguacate de la región oriente del Estado de Michoacán.

Proporcionar a los productores de aguacate una herramienta para el manejo de sus huertos en base a la información recopilada.

### **METAS**

Mejora nutricional y fitosanitaria de los huertos de la Región Oriente de Michoacán.

Certificación como zona agroecológica libre de plagas cuarentenarias del aguacate .



Figura 1. Las huertas de aguacate de la región oriente de Michoacán, tienen potencial para obtener frutos de excelente calidad.



## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Generalidades del aguacate**

#### **2.2 Importancia histórica**

El aguacate es originario de la parte central de México, Guatemala y gran parte de Centroamérica. Estudios recientes consideran que su cultivo se habría iniciado hace uso 7 a 8 000 años. Sin embargo, no se sabe cuando comenzó una selección consciente del aguacate primitivo, en busca de mejor calidad de fruto para su propagación. (Barcenas, 2002)

Las tres razas que dieron origen a los cultivares modernos de aguacate: la Antillana, la Guatemalteca y la Mexicana, muestran adaptación a condiciones ambientales muy distintas. La selección de material de México y Guatemala permitió el desarrollo de cultivares comerciales, como por ejemplo el Hass, Fuerte y Reed, que ya constituyen una mayoría de los aguacates que se producen en el mundo.

En los años sesentas, se iniciaron las plantaciones comerciales de aguacate en el Estado de Michoacán. Se establecieron con una gran diversidad de cultivares (Hass, Rincón, Bacon, Choquete, Wurtz, Zutano, Both7, Both 8 y Lula), en su mayoría introducidos de California, además de varias selecciones locales como el Mamey, Azul, Túcuta y otros. La expansión del cultivo se inició a finales de los sesentas, pero sobre todo en los setentas, cuando empezaron a sustituir los aguacates criollos y las variedades introducidas por el cv Hass, dada su adaptación al medio, sus características organolépticas, su mejor manejo poscosecha y sobre todo por su aceptación en el mercado.

#### **2.2.1 Valor nutrimental del aguacate**

Estudios han señalado que el aguacate es una fruta libre de colesterol a pesar de ser una importante fuente de energía. De acuerdo con la Comisión Californiana del Aguacate, contiene mas potasio que una banana, y contiene casi 10% más de los requerimientos diarios de hierro de un adulto.

*Manejo integrado de huertos de temporal en el cultivo de aguacate en la zona oriente de Michoacán.*

Además de proveer de altas cantidades de beta-carotenos y vitaminas B6, C, E, ácido fólico y cobre, como se muestra en el cuadro 2 ( Ochoa, 2002).

**Cuadro 2. Valor vitamínico y mineral del aguacate**

VALOR VITAMÍNICO Y APORTE NUTRICIONAL DEL AGUACATE			
Vitaminas	Contenido en 100 gr de aguacate	RDA	% de las RDA cubiertas por 100 gr. de aguacate
Vitamina	85,00 Mg	900,0 Mg	9,4
Vitamina	10,00 Mg	5,0 Mg	200,0
Vitamina	3,00 Mg	9,0 Mg	33,0
Vitamina	8,00 Mg	110,0 Mg	7,3
Vitamina	0,11 mg	1,4 mg	7,8
Vitamina	0,20 mg	1,6 mg	12,5
Vitamina	0,45 mg	2,1 mg	21,4
Niacina	1,60 mg	16,0 mg	10,0
AC. Pantoténico	1,00 mg	5,5 mg	18,2
Biotina	10,00 Mg	100,0 Mg	10,0
Acido Fólico	32,00 Mg	200,0 Mg	16,0
Vitamina C	14,00 Mg	60,0 mg	23,3

VALOR MINERAL Y APORTE NUTRICIONAL DEL AGUACATE			
Minerales	Contenido en 100 gr de aguacate	Necesidades Diarias	% de las RDA cubiertas por 100 gr. de aguacate
Calcio	10,0 mg	800, mg	1,25
Hierro	1,06 mg	15,0 mg	7,06
Fosforo	40,0 mg	800,0 mg	5,0
Cobre	0,35 mg	1,7 mg	20,58
Magnesio	41,0 mg	300,0 mg	13,66
Manganeso	2,30 mg	3,5 mg	65,71
Sodio	4,0 mg	3450,0 mg	0,12
Potasio	463,0 mg	4900,0 mg	9,45

Mg = microgramos

mg = miligramos

RDA = Recomendación Diaria para Adultos

*Fuente: Comisión Michoacana del Aguacate*

### **2.3 Requerimientos ambientales para el cultivo**

Las condiciones climáticas adecuadas para el cultivo del aguacate son:

a) temperatura máxima de 30 grados y mínima de 10 grados centígrados, b) sin heladas, c) precipitación pluvial anual de 1,000 a 1,800 milímetros, d) humedad relativa de 75 a 80 por ciento, e) fotoperíodo anual de 980 a 1,200 horas luz y f) un régimen térmico anual de 1,900 a 3,500 unidades calor. Los datos antes mencionados, prevalecen en los grupos climáticos de Köppen, modificados por García 1988; templado húmedo y subhúmedo del subgrupo de climas templados C, y semicálidos húmedo y subhúmedos del subgrupo de climas semicálidos (A) C.

En cuanto a suelos, el Andosol de la clasificación de la FAO, conocido localmente como "tupure" ha mostrado ser el óptimo, aunque también se puede desarrollar en cualquier otro con textura media (Ramírez, 1992).

### **2.4 Clasificación taxonómica**

El árbol del aguacate es extremadamente vigoroso ya que su tronco puede alcanzar hasta 30 metros de altura. Las hojas del árbol son alternas, pedunculadas y muy brillantes, mientras que sus flores son perfectas en racimos subterminales; sin embargo, cada flor abre en dos momentos distintos y separados, es decir, los órganos femeninos y masculinos son funcionales en diferentes tiempos, lo que evita la autofecundación (Etchevers, 1989).

La clasificación taxonómica del aguacate es la siguiente (según Johansen, 1996).

Reino:	Plantae
División:	Tracheophyta
Subdivisión:	Depadalia
Parte II:	Spermatophyta
Grupo II:	Angiospermae
Clase:	Dicotiledóneas
Subclase:	Magnoliidae
Orden:	Laurales
Familia:	Lauráceas
Genero:	<i>Persea</i>
Especie:	<i>P. americana</i>

## **2.5 Operaciones agrícolas**

### **2.5.1 Plantación**

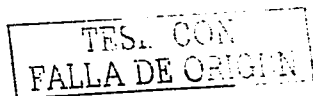
La elección del terreno donde se va a establecer una plantación de aguacate es uno de los pasos iniciales más importantes, de ello dependerá en gran parte el éxito o fracaso del huerto. Los factores a considerar para este aspecto son: 1) clima, 2) suelo, 3) posición fisiográfica y 4) vías de comunicación. Los primeros tres tienen un efecto directo sobre el volumen, calidad, época de cosecha, así como riesgo de la producción, mientras que el último es importante tanto para el acceso al huerto, como para la movilización de insumos y productos, así como para la comercialización. (Santacruz 2000)

### **2.5.2 Nutrición**

La nutrición en las plantaciones de aguacate es muy variada en lo que se refiere a tipos, dosis y métodos de aplicación de abonos orgánicos y fertilizantes químicos. A partir del comienzo de la producción normal de aguacate, a una edad de seis a ocho años en adelante, es conveniente seguir un adecuado programa de fertilización, como el que se describe a continuación, para mantener los árboles en buenas condiciones y obtener producciones costeables.

Uso de abonos orgánicos: Se recomienda aplicar indistintamente estiércol de aves, bovinos, porcinos o caprinos, dado que su efecto sobre la producción es similar con cualquiera de ellos, a razón de 35 Kg. árbol. año<sup>-1</sup> (Cuellar, et al, 1990).

Uso de fertilizantes químicos: Se recomienda aplicar cada año por árbol dos kilos de nitrógeno (N), dos de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) y uno de potasio (K<sub>2</sub>O). Además, cada dos o tres años es necesario aplicar tres kilos de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>) y medio de sulfato de zinc (ZnSO<sub>4</sub>). Los nutrientes anteriores se deben adicionar a las cantidades de cualquiera de los estiércoles mencionados. Se sugiere que antes de aplicar cualquier nutrimento, se debe efectuar un análisis foliar cada año y de suelo cada tres años.



### **2.6.2.1 Época de aplicación**

Las épocas de mayor demanda de nutrientes por la planta son: diferenciación de yemas, floración y crecimiento del fruto; las primeras dos etapas se presentan de octubre a marzo y la tercera de junio a septiembre; por tal razón, la aplicación de abonos orgánicos y la primera fertilización debe realizarse antes y al inicio de la temporada de lluvias. La segunda fertilización de septiembre a octubre, aprovechando las últimas lluvias, para su incorporación en huertos de temporal; y de diciembre a enero en huertos que disponen de riego. Cuando se aplique cualquier tipo de cal debe de realizarse por lo menos 30 días antes o después del suministro de fósforo. Los nutrientes deben suministrarse donde se localiza la mayor cantidad de raíces delgadas, con un diámetro menor de ocho milímetros, mismas que se localizan en los límites de la zona de goteo.

Los fertilizantes se aplican en zanja y a chorrillo, con el propósito de reducir la fijación del fósforo. En la primera aplicación (mayo-junio), se sugiere suministrar primeramente el estiércol, enseguida el fertilizante químico y luego cubrirlos. Para la segunda aplicación de nitrógeno y, en algunos casos, de potasio se deben aplicar en banda, en la misma área de la primera aplicación.

### **2.6.3 Variedades**

El aguacate, pertenece al género *Persea*, subgénero *Persea*, especie *americana* (Mill.), y dentro de esta clasificación se reconocen tres grupos ecológicos conocidos también como razas hortícolas Mexicana, Guatemalteca y Antillana (Barrientos, et al 1991).

El Estado de Michoacán, es considerado como centro de origen y dispersión de la raza Mexicana, de la cual aún existe un número considerable de árboles, que se conocen regionalmente como "criollos". Desafortunadamente, esta población tiende a disminuir, perdiéndose con ello variabilidad genética que podría ser utilizada en programas de mejoramiento para obtener portainjertos y variedades superiores (Gallegos,1983).

La inclinación del productor por la variedad "Hass" se basa en su productividad sostenida, alternancia poco marcada, cualidades para tolerar el transporte y la conservación, así como la excelente calidad de su pulpa.

Además, el hábito de crecimiento del árbol, considerado compacto, permite incrementar las densidades de población y facilita las labores de cultivo (Whiley, et al., 1991).

En la actualidad, difícilmente se puede encontrar una variedad que supere al cultivar "Hass" bajo las condiciones climáticas de la región, por lo que se considera la elección adecuada.



Figura 3. Variedades de fruto del aguacate, la región es apta para la mayoría de las variedades de aguacate, sin embargo por las características que exige el mercado la variedad Hass supera en calidad a las demás.

#### 2.4.4 Podas y aclareos

Podas de árboles recién plantados: Se realiza para estimular la brotación vegetativa y compensar la posible pérdida de raíces, cortando la mitad de la superficie de las hojas. También se pueden quitar hileras de cuatro hojas partiendo de abajo hacia arriba. (Santacruz, 2000).

Podas de árboles jóvenes: A los tres años de edad se debe realizar la poda de formación, la cual consiste en evitar el Desarrollo de troncos múltiples quitando chupones y ramas que emerjan pegadas al injerto, deben dejarse de tres a cuatro ramas principales a fin de facilitar las operaciones y el máximo aprovechamiento de la radiación solar, así como la aeración adecuada.

Podas de árboles adultos: A partir de la producción no deben hacerse podas fuertes, ya que se ocasiona gran desequilibrio de nutrientes que repercute en baja y raquítica floración y, por consecuencia, en una disminución de la producción. Se deben podar las ramas basales más cercanas al suelo a un metro de altura.

Debe eliminarse el brote central apical y las terminales de las ramas laterales con la finalidad de facilitar el manejo fitosanitario; además, el objetivo principal es que también se debe efectuar la poda de las ramas internas ya que no reciben la suficiente luz solar y se vuelven improductivas. Esta poda conviene realizarla durante el mes de junio o después de la cosecha.

Poda de rejuvenecimiento de árboles: Se sugiere que los cortes de rejuvenecimiento se hagan en huertos de 20 años en adelante, cuando las copas de los árboles ya se han juntado y la fructificación haya disminuido considerablemente. Consisten en eliminar todo el follaje, de manera que solo queden troncos de 1.0 a 1.5 metros de altura, sin cortar por debajo del injerto a fin de evitar brotes de los patrones. Esta práctica se puede hacer en líneas alternas o en la totalidad de la huerta; se sugiere la primera opción, cortando primero una línea y cuando ésta empiece a producir se cortará la otra, a fin de no bajar la producción de la huerta en su totalidad.



Figura 4. En los huertos donde las ramas se entrecruzan es necesario podar a una altura de 1.2 m del suelo para rejuvenecer los árboles este es un ejemplo realizado en la comunidad de San Felipe de los Alzati.

### **Aclareos**

El aclareo, se realiza cuando el follaje de los árboles se junta, dificultando el tránsito de la maquinaria y provocando falta de luz y aeración, lo que trae consigo incrementos en las poblaciones de plagas y enfermedades, reduciéndose la producción.

Para las plantaciones en marco real, se sugiere la eliminación en líneas diagonales, manteniendo el marco inicial con orientación norte a sur en pendientes no mayores de 5 por ciento. A la segunda eliminación, se puede ampliar el marco o bien se puede hacer corte de rejuvenecimiento en líneas diagonales o alternas para bajar el corte de los árboles y mejorar su estructura.

En el sistema "tres bolillo" lo más práctico, es eliminar líneas alternas al primer aclareo con orientación norte a sur y declive menor de 5 por ciento; si se hace por segunda vez será un árbol sí y otro no, sobre las líneas que quedaron y si el suelo es poco profundo se procederá a realizar un corte de rejuvenecimiento en hileras alternas, aunque en ocasiones se puede eliminar totalmente el follaje de todos los árboles. Cuando los aclareos se hacen en laderas con pendientes fuertes y no mecanizadas, las líneas por aclareo serán transversales a la pendiente sin considerar la orientación norte a sur.

## **2.6 Plagas y enfermedades**

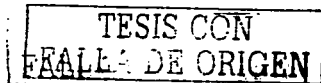
### **Plagas**

El cultivo del aguacate es atacado por gran cantidad de ácaros e insectos que causan daños de consideración si no se les controla oportunamente. Los daños se manifiestan en la planta, en pérdidas a la producción y baja calidad de los frutos (Jiménez, 1987).

Con el propósito de identificación y control, enseguida se mencionan las plagas de mayor importancia económica y cuarentenaria de la región oriente del Estado de Michoacán:

**TRIPS** *Frankliniella* spp., *Scirtothrips aceri* (Moulton), *Liodtrips perseae*. (Homoptera: Thripidae, Cicadellidae). Esta, es una de las plagas de mayor importancia económica en las plantaciones aguacateras de la entidad, daña severamente brotes vegetativos, inflorescencias y frutos en formación, demeritando su calidad y limitando su entrada al mercado de exportación (Gonzalez y Sosa, 1998).

Dichos insectos, son pequeños tienen de 1.5 a 2 milímetros de longitud, de color verde pálido o amarillento hasta negrozco.





El insecto succiona la savia de brotes tiernos e inflorescencias ocasionando malformaciones, inhibe la fecundación de flores al dañar los órganos sexuales, originando su caída, los frutos recién formados se ven seriamente afectados por la aparición de alteraciones irregulares en la cáscara. Se localiza todo el año, pero los picos máximos de la población coinciden con la brotación vegetativa, floración y amarre del fruto, lo que ocurre desde principios de enero hasta el inicio de las lluvias, siendo en este tiempo cuando se producen los daños importantes a la planta y al fruto. Cuando no hay condiciones para el desarrollo del insecto en el árbol, se hospeda en malezas de floración abundante.

**ARAÑA ROJA** *Oligonychus punicae* (Hirst) (Acarina: Tetranychidae). Es de las plagas más comunes en cualquier plantación aguacatera, más aún, si se descuidan las plantaciones se presentan infestaciones tan severas que pueden llegar a secar el follaje o manchar los frutos. Es un ácaro de color café rojizo, apenas perceptible a simple vista, se localiza en colonias succionando la savia, principalmente a lo largo de las nervaduras por el haz de las hojas ya maduras donde teje una sutil tela para evitar su caída. El daño comienza con puntos rojizos que se distribuyen e incrementan por toda la hoja hasta llegar a ocasionar un bronceado total. Cuando se descuidan las huertas, la plaga puede atacar retoños, flores, el envés de las hojas y frutos en formación; localizándose durante todo el año, pero con mayor incidencia en la temporada de secas (Barbosa, 1983).

**ARAÑA BLANCA, CRISTALINA O TELARAÑERA** *Oligonychus homonychus perseae* (Tuttie, Baker y Abatiello) (Acarina: Tetranychidae). Se localiza en todas las plantaciones; en los últimos años ha adquirido importancia por sus altas infestaciones que ocasionan pérdidas en la producción y defoliaciones a la planta.

El ácaro adulto es de color blanco o cristalino verdoso (Salinas, 1992). Se hospeda en el haz de las hojas de cualquier edad, principalmente a lo largo de las nervaduras laterales de donde se alimenta succionando la savia, se protege con una seda y forma numerosas colonias que dan origen a puntos de tejido muerto obstruyendo así la fotosíntesis, los daños se caracterizan porque las hojas presentan puntos de color verde claro, que se tornan amarillo rojizo y por último café oscuro.

Los árboles de un huerto altamente infestado pueden presentar defoliación, debilitamiento general y, en consecuencia, tienden a ser raquíticos, con frutos poco desarrollados y escasos; se presenta todo el año pero con mayor severidad en primavera y otoño.

**BARRENADOR DE RAMAS** *Copturus aguacatae* (Kissinger) (Coleoptera: Curculionidae). Plaga de importancia cuarentenaria. Este insecto ha adquirido singular importancia, sobre todo en huertos localizados en climas cálidos, ya que barrena gran cantidad de ramas en etapa productiva, mismas que se rompen por el peso de la fruta ocasionando mermas en la producción. El adulto es un picudo negro-rojizo de 4 a 5 milímetros de longitud, la hembra hace orificios en ramas terminales y expuestas a los rayos del sol, colocando un huevecillo por orificio. Al nacer la larva se alimenta de la madera hasta llegar a la médula, de ahí parten las galerías en un desplazamiento paralelo a los tejidos y continúan barrenando hasta el momento en que inicia la pupación (García, 1999).

Generalmente, en el punto de inicio de la galería se observan puntos blancos de consistencia polvosa facilitando con esto la localización del daño. En ramas gruesas y troncos las larvas no penetran más de dos centímetros de profundidad en un área de daño que no es mayor de cuatro centímetros cuadrados.

Gran cantidad de ramas afectadas, se desfolian y tiran la flor, en caso al detener los frutos, se rompen por el peso impidiendo su completo desarrollo. Se presentan dos generaciones de adultos al año, la primera aparece a principios de junio y perdura hasta los primeros quince días de septiembre, la segunda inicia a fines de diciembre y se prolonga hasta principios de marzo (Gasca, 1999).

**BARRENADOR PEQUEÑO DEL HUESO DEL AGUACATE** *Conotrachelus perseae* (Barber) (Coleoptera: Curculionidae). Plaga de importancia cuarentenaria. La presencia de esta plaga en la región se confina a focos bien localizados de los municipios de Ziracuaretiro, Tacámbaro, Tingüindín, Peribán y Chilchota.

Se le considera de gran importancia por ser causante de la cuarentena impuesta en contra de la fruta producida en la entidad y que impide su comercialización en el noroeste del país así como la exportación hacia los Estados Unidos de América (Salinas 1992).

El adulto, es un picudo de color café oscuro de cinco milímetros que deposita sus huevecillos preferentemente en la mitad inferior del árbol y en la parte basal de frutos pequeños y medianos. Al nacer la larva se introduce en el fruto hasta llegar al hueso del que se alimenta destruyéndolo por completo, provocando la caída de los frutos, que posteriormente abandona para pupar en el suelo de donde emerge el adulto en forma de un picudo que se alimenta del follaje del árbol. En general se ha definido la presencia de dos generaciones completas al año, pudiendo llegar a tres cuando las condiciones le son muy favorables por lo que los adultos se localizan casi siempre.

**GUSANO TELARAÑERO O ENROLLADOR DE LA HOJA** *Amorbia cunneana* (Walsingham) (Lepidoptera: Tortricidae). Plaga localizada en toda la zona aguacatera de la entidad, daña el follaje y la cáscara de los frutos demeritando el valor comercial. Los adultos son palomillas en forma de campana, miden 2.5 milímetros y son de color café claro. Las larvas son de color verde amarillento muy nerviosas y tienden a caerse cuando se les molesta; se alimentan de las hojas, mismas que enrollan con sus telarañas para protegerse, dañan botones florales e inflorescencias, también es frecuente que al haber dos o más frutos juntos sean descarnados y queden adheridos entre sí por el filamento sedoso producido por el insecto. En daños severos se observan manchones a manera de manojos de hojas secas que resaltan en el verde del follaje sano; la plaga se localiza principalmente en los meses de julio a octubre, siendo abundante si las lluvias son intensas (Trujillo, 1989).

**MINADOR DE LA HOJA** *Gracillaria-perseae* (Busck) (Lepidoptera): Gracilariidae. Esta plaga ha tomado gran importancia en la región, posiblemente fue introducida de otras áreas localizándose en la actualidad en todas las plantaciones. Las hembras ponen sus huevecillos en el envés de las hojas nuevas.

Las larvas se localizan haciendo galerías en la epidermis, al terminar su estado larvario dobla la hoja y pupa ahí mismo; el adulto es una palomilla de color gris plateado de 3 a 4 milímetros de longitud. La plaga ataca el follaje a cualquier altura del árbol, pero inicialmente el daño es más intenso en las ramas pegadas al suelo. Las galerías que forma en las hojas principalmente en los meses de junio y julio persisten hasta los primeros meses del año siguiente, rara vez causa defoliación prematura. En frutos puede hacer galerías superficiales que afectan su aspecto (Martínez, 1997).

**MOSCA BLANCA** *Tetraleurodes* spp. (Homoptera: Aleyrodidae). Ampliamente distribuida en Michoacán, sin embargo, debido al control ejercido contra otras plagas, hacen que ésta sea muy común sin rebasar poblaciones alarmantes, por lo que sólo es de importancia en algunas zonas. Los huevecillos del insecto son depositados por las hembras en forma aislada en el envés de las hojas, las ninfas son de color amarillo claro al principio y posteriormente se toman de color oscuro; el adulto es una mosquita de color blanco cremoso de un milímetro de tamaño (MacGregor y Gutierrez, 1983).

Se localiza durante todo el año, pero es más abundante en los meses de junio a noviembre. Ninfas y adultos se posan en el envés de hojas tiernas y se alimentan succionando la savia, producen un halo clorótico en el lugar donde se establecen debido a la falta de clorofila. En ataques fuertes, las hojas se debilitan y el árbol se desarrolla raquíticamente; los daños se presentan preferentemente en las partes bajas, por ser donde encuentran mejores condiciones de temperatura, humedad y ventilación. Indirectamente, con la secreción de su mielecilla contribuyen a la aparición de fumagina en tallos, hojas y frutos.

#### **Enfermedades y su importancia**

Las enfermedades son uno de los factores que incrementan los costos de producción y limitan la exportación al demeritar la calidad de la fruta. A continuación, se describen las más importantes que se presentan en las plantaciones de aguacate de Michoacán (Téliz, 2000).

**ANTRACNOSIS DEL AGUACATE** (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz).

Se presenta en forma habitual en casi todas las huertas de la zona aguacatera de Michoacán en menor o mayor grado, aún en postcosecha, por lo que se constituye en uno de los factores que limitan la disponibilidad de fruta para exportación. Entre los municipios productores de fruta más afectadas en la zona aguacatera se encuentran: Uruapan, Peribán, Tacámbaro, Tingüindín y Zitácuaro. La enfermedad se presenta atacando diferentes partes de la planta, en las hojas se manifiesta como pequeñas manchas de color café claro pudiendo observarse más grandes cuando llegan a juntarse, en ramas tiernas se observan abultamientos alrededor de la misma con la presencia de savia de color blanco, a este síntoma se le conoce comúnmente como sarampión, pudiendo llegar a secar las partes atacadas, que generalmente son las puntas, denominándosele también marchitez de puntas. Cuando ataca a las flores aparece como un tizón, originando la caída de éstas o el aborto de los frutos.

**ANILLAMIENTO DEL PEDUNCULO** (*Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *Cotrynebacterium* sp., *Pseudomonas* sp. y deficiencias de zinc). Esta enfermedad ataca preferentemente los cultivares Fuerte y Hass, por lo que la enfermedad se encuentra distribuida en toda la zona aguacatera en mayor o menor grado. Los árboles experimentan una caída considerable de fruta antes de que esta llegue a su madurez comercial, con lo que se reduce mucho su producción. La enfermedad se manifiesta a través de una incisión o anillo en el pedúnculo de los frutos, los que al ser atacados toman una forma redonda y un color púrpura, posteriormente se desprenden, o pueden quedar adheridos. Cuando esto último ocurre, el fruto experimenta un proceso de deshidratación muy rápida adquiriendo un aspecto momificado (Salazar, et al., 1999).

Al hacer un corte longitudinal, se observa que el pedúnculo no presenta lesión alguna, encontrándose el daño solo en el hueso donde se produce una infección que se extiende 2 o 3 milímetros sobre la pulpa. La enfermedad ataca desde la floración y hasta poco antes de la madurez del fruto; sin embargo, se acentúa más en floración y cuando el fruto mide de uno a seis milímetros de diámetro, siendo menos severa en la medida que se desarrollan más los frutos.

Las condiciones que favorecen el ataque de la enfermedad son: a) alta humedad relativa (80%) y b) temperaturas cercanas a 22°C. También, le beneficia la falta de micro elementos como el zinc.

**TRISTEZA DEL AGUACATERO** (*Phytophthora cinnamomi* Rands) Distribución e importancia. Esta enfermedad es importante en todo el mundo. En Michoacán se encuentra en áreas muy localizadas de los municipios de: Uruapan, San Juan Nuevo, Tingüindín, Los Reyes y Ziracuaretiro (Martínez, 1989).

La enfermedad puede atacar árboles en cualquier edad, en los enfermos se observa un decaimiento general de la parte aérea, una clorosis progresiva en todo el follaje, las hojas presentan un color amarillo y al mismo tiempo, el árbol produce gran cantidad de frutos pequeños. Posteriormente, ocurre una defoliación y el árbol termina por morir y en las raíces aparece una pudrición con el centro oscuro y consistencia quebradiza (Valenzuela, 1985).

Las condiciones del suelo que predisponen a la planta al ataque del hongo son la compactación y la poca aeración en suelos pesados y arcillosos. El riego por aspersión aumenta la incidencia que cuando es aplicado por goteo debido al exceso de humedad. El hongo, requiere un pH de 6.5 para desarrollarse rápidamente y con las labores normales de cultivo puede desplazarse en el suelo (Télez, 2000).

**CANCER DE TRONCO Y RAMAS** (*Nectria galligena*, *Fusarium episphaeria*, *Phytophthora boehmeria*). La enfermedad, se distribuye en toda la zona aguacatera, preferentemente en las áreas templado-cálidas, siendo menos intensa en las frías. Es importante, debido a la rapidez con que se desarrolla y por el daño que causa alrededor del tronco, ya que, en menos de un año puede llegar a matar al árbol sin importar la edad del mismo.

Reduce su vigor y el árbol produce frutos pequeños y de mala calidad. Los municipios de Michoacán donde se localiza la mayor incidencia de árboles enfermos son: Uruapan, Nuevo Parangaricutiro, Villa Escalante, Ziracuaretiro, Tingambato y Zitácuaro. El cáncer, se manifiesta principalmente en troncos y en menor grado en ramas.

*Manejo integrado de huertos de temporal en el cultivo de aguacate en la zona oriente de Michoacán.*

El hongo, penetra por heridas y aberturas naturales, manifestándose como manchas acuosas de 1 centímetro cuadrado de tamaño, de coloración oscura y de crecimiento progresivo, llegando a invadir y dañar al tronco en forma parcial o total. En la parte central de las lesiones, se observa el escurrimiento de un líquido viscoso de color café claro acompañada de una supuración blanquecina. Los síntomas foliares se detectan cuando el daño en troncos tiene un avance mayor del 50 por ciento de la circunferencia total del árbol, mismos que se manifiestan en un debilitamiento del árbol, con la producción de hojas y frutos pequeños para finalmente marchitarse y morir.

**ROÑA** (*Sphaceloma perseae*). Es una de las enfermedades de mayor importancia en Michoacán, sus daños ocasionan que el precio del aguacate baje hasta en 50 por ciento. Los municipios más afectados por esta enfermedad son: Tacámbaro, Los Reyes, Tingambato y Villa Escalante.

El hongo ataca el fruto, las hojas y las ramas jóvenes. Los frutos presentan lesiones desde que se encuentran recién cuajados hasta completamente formados, presentan lesiones de color café, de aspecto corchoso, que al unirse pueden cubrir parte o todo el fruto, dando un aspecto de mamey. Además, los daños son exclusivos del pericarpio y no de la pulpa y puede causar agrietamientos en hojas y ramas (Marroquín, 1998).

El hongo requiere para su desarrollo una humedad relativa de 90 a 100 por ciento y temperaturas de 22 a 26 grados centígrados. Le favorecen las huertas con árboles juntos y sombreados. El periodo cuando es más susceptible el fruto es desde el cuajado a un tercio o a un medio de su tamaño normal. La fuente de dispersión de la enfermedad es la hojarasca que se encuentra en los cajetes y las ramas secas. Los daños a los frutos por golpes, viento y ataque de trips favorecen la entrada del hongo.

**PUDRICION DEL FRUTO DE AGUACATE EN POSTCOSECHA** (*Diplodia* sp., *Alternaria* sp., *Verticillium* sp., *Fusarium roseum*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Sphacelomapersea*). Algunos hongos penetran vía elementos vasculares en el pedúnculo y posteriormente afectan la pulpa y provocan una pudrición seca café oscura. La infección se inicia en la cicatriz peduncular y la fruta es destruida cuando empieza a ablandarse.

La corteza del fruto presenta manchas de color café oscuro. El desarrollo del cáncer se ve favorecido por las altas humedades ambientales del 80 al 100%, temperaturas superiores a 18°C, suelos mal drenados, huertas con poca ventilación, sombreadas y maleza alta; además de un pH ácido en el suelo, inferior a cinco. La enfermedad se disemina a través del aire, escorrentía del agua de lluvia, riegos y por medio de los implementos de labranza (Zamora, 1997).

## **2.6 Malas hierbas**

**Importancia:** La maleza en el cultivo de aguacate es de gran importancia económica, sobre todo en huertas jóvenes donde existe mayor área de exposición a las condiciones ambientales favorables para la reproducción de las diferentes especies. Compiten con el cultivo, aumentan sus costos, reducen sus rendimientos y la calidad de la cosecha. Tienen como características principales su agresividad, eficiencia reproductora y sobrevivencia por varios años. Se ha encontrado que la maleza son hospederas de plagas y enfermedades (Fucikovsky, 1987).

**Maleza anual:** Estas plantas completan su ciclo de vida en menos de un año. Son muy pocas y existen dos tipos, anuales de verano y anuales de invierno. Las anuales de verano germinan en primavera y crecen en mayor proporción durante el verano, maduran y mueren durante el otoño; las más importantes son: coquillo (*Cyperus sp.*), acahual (*Encelia mexicana*). Las anuales de invierno germinan en el otoño y la semilla generalmente madura durante la primavera o los primeros días del verano, las más comunes son: aceitilla (*Bidens pilosa*), rosilla (*Galinsoga parviflora*), lengua de vaca (*Rumex crispus*).

**Maleza bianual:** Una planta bianual vive más de un año pero menos de dos ejemplo huinare (*Xanthium strumarium*).

## **2.7 Cosecha y postcosecha**

Uno de los objetivos de la tecnología de postcosecha es reducir las pérdidas mencionadas para lo cual es necesario: 1) entender los factores biológicos y ambientales involucrados en el deterioro del producto, y 2) utilizar aquellos procedimientos de tecnología postcosecha que retardarán la senescencia del producto y mantendrán la calidad de la mejor manera posible.



Todos los productos vegetales frescos tienen un alto contenido de agua y por tanto, están sujetos a los efectos de la deshidratación (marchitez, arrugamientos), así como a los daños mecánicos durante su manejo (rozaduras, heridas, entre otros). También, son susceptibles al ataque de bacterias y hongos, dando como resultado pudriciones de origen patológico (Sanchez, 1998).

El fruto de aguacate, que al llegar a su madurez fisiológica (fruto sazón, para corte), contiene poco menos de 80 por ciento de agua en su composición, es un fruto climatérico con altas tasas de respiración y liberación de bióxido de carbono y etileno. Esto significa que después de cosechado tendrá una degradación de los tejidos vivos a una tasa elevada acompañada de cambios internos acelerados e irreversibles. Estará sujeto a la deshidratación por las relativamente elevadas temperaturas del ambiente y los daños físicos que reciba en su manejo estimularán una mayor y más rápida degradación del fruto.

Conforme avanza el proceso de degradación, el fruto es más susceptible a la infección y al desarrollo de las enfermedades. En ocasiones, los desórdenes fisiológicos del fruto tienen su origen en los desbalances nutricionales de los árboles de donde se cosecharon.

Por todo lo anterior, es recomendable que la fruta de aguacate sea tratada lo más cuidadosamente posible, para ampliar su vida en postcosecha y preservar su calidad. Al mismo tiempo, debe proporcionarse a los huertos una nutrición balanceada, con el fin de que la fruta se coseche en buenas condiciones.

La cosecha se debe realizar cuando los frutos hayan alcanzado su madurez fisiológica y que estén en un estado conocido regionalmente como "sazón", "tres cuartos", etc. Los frutos no deben golpearse, sufrir rozaduras o cualquier otro daño en la piel. Se sugiere el siguiente procedimiento:

- a) Cortar con ganchos que tengan un objeto cortante como tijeras o cuchillas afiladas integradas en el aro donde se inserta la bolsa o red, que impide la caída del fruto al suelo.
- b) De la bolsa del gancho, la fruta pasa a una bolsa de lona que cuelga del hombro del cortador.

Al llenarse esa bolsa, el cortador transfiere la fruta a cajas de plástico ubicadas en lugares sombreados; nuevamente, debe vaciarse el contenido de las bolsas con cuidado para no maltratar la fruta.

- c) Las cajas de plástico no deben llenarse mas allá de un 80 por ciento de su capacidad, para evitar que al estibarlas se dañe la fruta que contienen.
- d) Los remolques o vehículos que transportan la fruta dentro de la huerta hasta su lugar de acopio no deben sobrecargarse y la carga no debe ir suelta.
- e) La fruta debe llevarse a la empacadora el mismo día que se corta. El transporte debe ir cubierto para evitar los rayos directos del sol o que se moje la carga si llueve, pero, se debe dejar la suficiente ventilación para evitar un calentamiento de la fruta. Durante el transporte, la carga debe tener un movimiento mínimo, por lo que hay que asegurarla.
- f) Las maniobras de carga y descarga deben efectuarse con cuidado, evitando golpear las cajas y un movimiento excesivo de las mismas.

#### **2.7.1 Empaque**

**Muestreo:** Al llegar la fruta a la empacadora, las cajas deben acomodarse de tal manera que no se mezclen con otros lotes, y tomar debida nota de origen de la fruta, proveedor, etc. En el período comprendido entre el arribo de la fruta y su procesamiento, deben efectuarse los muestreos correspondientes a la detección de plagas cuarentenales, así como lo relativo a otras plagas y enfermedades y apariencia general de los frutos, en aspectos que influyen en la calidad (manchas, decoloraciones, infecciones de enfermedades, roeduras, golpes, rozaduras, entre otros). De igual manera, se verifica que se reúnan las características propias de la variedad que se está manejando (Sanchez, 1998).

**Procesamiento del fruto:** Preenfriamiento. En otros países se acostumbra preenfriar la fruta antes de procesarla por un período no inferior a 24 horas y a temperatura no superior a 10 grados centígrados. Con esto se busca remover el calor que la fruta trae del campo y acondicionarla para el proceso de conservación a bajas temperaturas.

El procesamiento del fruto para su empaque, conservación y transporte comprende los siguientes pasos:

**Lavado:** Lavar los frutos con agua y una solución fungicida como Thiabendazol, en dosis de 0.5 a 1 gramo por litro de agua, para prevenir el desarrollo de las enfermedades. Sigue un secado del fruto y una ligera cepillada, con lo que adquiere una apariencia brillante.

**Selección:** Enseguida la fruta se somete a una primera selección, donde se separan los frutos que no reúnen los requisitos que la empacadora ha fijado como mínimos. Esos requisitos son variables, en función del destino de la fruta, es decir, si el mercado al que se destinará es internacional o doméstico. También hay variación en los criterios de cada empacador, según haya implantado o no un control de calidad.

**Clasificación:** El siguiente paso es la clasificación de la fruta por tamaño (diámetro) o peso, según el sistema con el que opere la maquinaria empleada. En este paso del proceso se separa la fruta por el criterio de calibres, o sea, el número de frutos que caben en una caja de empaque con capacidad de 4 Kg.

**Empacado:** De ahí se pasa al empaqueo propiamente dicho, donde simultáneamente se efectúa una segunda selección de calidad por la apariencia del fruto. Las cajas individuales pasan al proceso de "paletizado", llamado así porque se estiban y se amarran con cinchos bases de madera y esquineros también de madera o de fibra de vidrio en conjuntos conocidos internacionalmente como "pallets", los cuales se consideran como la unidad de embalaje para el transporte. Dichos pallets deben sujetarse a ciertas medidas que están determinadas por los contenedores en que se transportan. El número de cajas por pallet es variable entre empacadores, pero generalmente está constituido por un poco más de 200 cajas de cuatro kilos y de un número menor cuando se trata de cajas de seis kilos.

**Refrigeración:** Los pallets deben pasar enseguida a recintos refrigerados donde primeramente pasarán al proceso de preenfriado por un período de 8 a 12 horas a temperatura de 4.5 a 5.5 grados centígrados (Zamora, 1997).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Descripción del área del proyecto**

El área de trabajo para la realización del proyecto comprende los municipios de Zitácuaro, Tuxpan y Benito Juárez pertenecientes al Estado de Michoacán.

##### **Zitácuaro**

Zitácuaro, al ubicarse en la subregión noreste del Estado de Michoacán, le da la posibilidad de estar cerca tanto de la capital de la entidad como de la propia ciudad de México, factor que puede aprovecharse para lograr su desarrollo. La extensión territorial del municipio es de 494 kilómetros cuadrados, lo que representa el 0.75% del territorio estatal y una superficie de regular tamaño para atender importantes aspectos económicos. Zitácuaro colinda al norte con los municipios de Ocampo y Tuxpan; al este con el Estado de México; al sur con los municipios de Susupuato y Benito Juárez y al oeste con los municipios de Benito Juárez, Jungapeo y Tuxpan. Se divide en 111 localidades (Aguilera, 1991).

##### **Clima.**

Los climas que prevalecen son el subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, que cubre el 50.04% de la superficie municipal; el semiárido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, que cubre el 21.66%; el semifrío subhúmedo, con lluvias en verano, de mayor humedad, cubre el 16.54% y el templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media que cubre el 11.76% del municipio. Zitácuaro tiene una precipitación pluvial anual de 927.8 mm<sup>3</sup> y con temperaturas que oscilan entre 9.3° y 23.0°. Su clima es templado, con lluvias en verano.

##### **Tuxpan**

El Municipio de Tuxpan se localiza al este del Estado, en las coordenadas 19°34'00" de latitud norte y 100°29'00" de longitud oeste, a una altura de 1,750 metros sobre el nivel del mar. Su superficie es de 206.92 kilómetros cuadrados. Limita al norte con Irimbo y Aporo, al este con Ocampo, al sur con Jungapeo y Zitácuaro y al oeste con Hidalgo. Se divide en 56 localidades.

#### **Clima**

Su clima es templado, con precipitación pluvial anual de 1,096.1 milímetros cúbicos y con temperaturas que oscilan de 12.8 a 28.6°C (Oseguera, 1991).

#### **Ciudad Hidalgo**

El Municipio de Ciudad Hidalgo se localiza al noroeste del estado, en las coordenadas 19°41'30" de latitud norte y 100°34'00" de latitud oeste, a una altura de 1,950 metros sobre el nivel del mar. Su superficie es de 1,063.06 kilómetros cuadrados que representan el 1.78 por ciento del total del estado. Limita al norte con Queréndaro, Zinapécuaro y Maravatío; al este con Irimbo, Tuxpan y Jungapeo; al sur con Tuzantla y Tiquicheo, al oeste con Tzitzio, Queréndaro, Indaparapeo y Charo. Se divide en 258 localidades.

#### **Clima**

Su clima es templado con lluvias en verano, y al norte con lluvias todo el año. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,810.2 mm y temperaturas que oscilan de 4.1 a 18.4 °C.

### **3.2 Identificación**

#### **Diagnóstico interno**

**La situación actual de los productores de la región es:**

#### **Fortalezas:**

- Interés, participación y unidad, de los productores para llevar el manejo integrado de sus huertos.
- Asistencia técnica.
- Se cuenta con parcelas demostrativas. (huertas convencionales y con manejo orgánico) donde se aplica el manejo integrado
- Se inicia la compra de insumos en forma conjunta.
- Dirigentes eficientes y confiables, y capacidad en los productores para dirigir.
- Capacidad para incrementar la producción y el establecimiento de nuevos huertos.

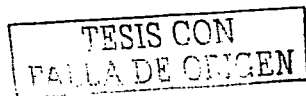
#### **Debilidades:**

- Poca organización de los productores.
- Sin la conformación de una figura legal.
- Precios variables de venta de la fruta entre los productores.
- Poca equipo para la realización de labores de manejo (bombas aspersoras, motosierras, desbrozadoras, desvaradoras, tractores, remolques, bombas para riego presurizado, entre otros).
- Falta de capacitación a los productores sobre el manejo eficiente de sus huertos (bajos rendimientos y alternancia, baja calidad en la fruta, utilización de planta no certificada en el establecimiento de nuevos huertos).
- No se llevan a cabo una aplicación de insumos (funguicidas, insecticidas, fertilizantes) conforme a una calendarización.
- Poca búsqueda de financiamiento externo.
- Poca promoción para el consumo del producto.
- Falta de acopio, empaque e industrialización dentro de la organización.
- Falta de técnico fitosanitario aprobado para el seguimiento de la Campaña Fitosanitaria del Aguacate.

#### **Diagnóstico externo**

#### **Oportunidades:**

- Demanda del producto.



*Manejo integrado de huertos de temporal en el cultivo de aguacate en la zona oriente de Michoacán*

- Apoyo de instituciones: CESV (Comité Estatal de Sanidad Vegetal), UAE (Unión Agrícola Estatal), COMA (Comisión Michoacana del Aguacate), "FUNDACION PRODUCE MICHOACAN", SEDAGRO (Secretaría de Desarrollo Agropecuario), SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).
- Apoyo de instituciones para el financiamiento.
- Cercanía del mercado potencial.(Ciudad de México, Estado de México, Querétaro, Guanajuato, entre otros).
- Exportación del producto.
- Empacadora propia.

Amenazas:

- Reducción del poder adquisitivo de los consumidores.
- Incremento en los precios de equipo e insumos.
- Intermediarismo.
- Cambios climatológicos.
- Activación de caseta fitosanitaria.
- No recibir los apoyos solicitados.
- Falta de seguridad del pago de las cosechas

Las acciones estratégicas que se pueden llevar a cabo son:

- Mantener la asistencia técnica.
- Contratar al técnico aprobado para la certificación fitosanitaria y movilización de la fruta a todo el Estado, País y el extranjero.
- Capacitación por comunidades a productores.
- Promoción de consumo en los medios de comunicación.
- Integrar tienda de agroquímicos de la Asociación Agrícola.
- Buscar mayor apoyo financiero.
- Planeación de la empacadora.

**3.3 Diseño**

El grupo esta constituido por 150 productores con un total de 550 Hectáreas, se pretende integrar a la totalidad de los productores de la región. El Distrito de Desarrollo Rural. 094 Zitácuaro de la SAGARPA proporciona un padrón de 1999 con 36 localidades, 1302.32 Has., y 589 productores en la región.

El proyecto se realizará en conjunto, buscando de esta manera identificar las necesidades con prioridades.

**Cuadro 3 .- Cantidad de productores a beneficiar, por localidad.**

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	PRODUCTORES
Comunidades del municipio de Zitácuaro	
Aputzío	15
Nicolás Romero	20
Donaciano Ojeda	20
El Bosque	10
San Felipe	15
Curungüeo	15
San Juan	10
Carpinteros	20
Landeros (Mpio. de Benito Juárez)	15
Jacuárrilo (Mpio. De Tuxpan)	10
SUMA	150

A partir del mes de noviembre de 2000, se empiezan formalmente las reuniones ordinarias mensuales de lo que era el sistema producto aguacate, ahora cadena agroalimentaria del aguacate que ha ido despertando el interés de los productores y de todos los involucrados en esta cadena llegando a alcanzar una asistencia de 100 personas.

Este mismo grupo también está inscrito en la junta local de sanidad vegetal del municipio de Zitácuaro, con el objeto de cumplir con la norma 066-FITO-2002 (Campaña Fitosanitaria de Cultivo de Aguacate), iniciando las labores de asistencia técnica después de haber realizado el diagnóstico que fue presentado a las autoridades agropecuarias.

### **3.4 Objeto social o razón de ser. Propuesta de valor.**

Formar la Asociación Agrícola Local, encaminada a elevar la productividad del cultivo de aguacate así como mejorar la calidad de vida de los socios.

Se busca integrar al mayor número de productores, con el objeto de acceder a los apoyos y créditos posibles, compras de insumos, equipo y maquinaria, estadística de producción y venta, acceder a diferentes mercados, fijar un precio estable, eliminar el intermediarismo a través de una empacadora, poder aplicar las tecnología de punta que ofrecen las instituciones de investigación y resolver los problemas que se presenten en el proceso productivo de la región.



### **3.5 Principios básicos de la operación de la organización.**

La SEDAGRO puso como condición a la directiva que los productores interesados en recibir la asistencia técnica se inscribieran en la Junta Local de Sanidad Vegetal de Zitácuaro y así ir integrando un grupo de trabajo para cumplir las normas fitosanitarias para avanzar en el proyecto del manejo integral del aguacate, y con esto aumentar la producción de calidad, así como el precio de venta del aguacate para lograr uno de los principios básicos de la organización que es aumentar el nivel económico familiar y las fuentes de empleo.

En lo que respecta a la comercialización de la fruta, mediante pláticas informales entre productores, se sabe que el mercado principal de destino, del aguacate de la región oriente del estado de Michoacán, es la Ciudad de México (Central de Abastos, Iztapalapa) y Estado de México (Toluca, Tultitlán, Ecatepec y Atizapán), además algunos productores sacaron algunos embarques a Querétaro, Guanajuato, Puebla (Tepeaca). Sin lograr impactar.

La movilización de la fruta se hace sin ninguna regulación y por lo tanto se mueve a granel, en costal o arpilla y en el mejor de los casos en caja de madera o de plástico, a veces con un mínimo clasificado previo.

### **3.6 Productos o servicios existente.**

Con alrededor de 800 mil toneladas anuales, México es el primer productor mundial de aguacate y participa con poco mas de la tercera parte del total global, que se ha situado en torno a los 2.2 millones de toneladas anuales en los últimos años. De no presentarse condiciones excepcionales que alteren el ritmo de crecimiento, se puede esperar que, para el año 2005, la producción mexicana será de un millón de toneladas, o sea un 14% mas de la producción alcanzada en 1999.

En México, se producen aguacates todo el año, pero la estacionalidad de la variedad Hass esta definida por lo que acontece en Michoacán, de modo que el grueso de la cosecha se obtiene entre los meses de octubre y marzo.

México es líder mundial en exportaciones de aguacate fresco con un promedio en el último quinquenio de 64 mil toneladas anuales, casi se cuadruplicó de 1991 a 1999, además, el día cinco de febrero del año 1997,

Estados Unidos de América, después de 84 años, nos levantó parcialmente el veto para comercializar, a partir del 1º de noviembre de 1997, aguacate mexicano. Sus principales destinos son EUA, Centro América, Francia, Unión Europea, Canadá, Japón y el Reino Unido. Sin embargo, México es un modesto exportador de aguacate fresco, si se atiende al porcentaje del 9% de su producción total comparado con sus principales competidores con los mercados del mundo.

Nuestro país es autosuficiente en su abastecimiento interno por lo que no requiere hacer importaciones de aguacate fresco y procesado. La comercialización se concentra principalmente en la Ciudad de México, en Monterrey, en Puebla y en Guadalajara.

### **3.7 Estrategia comercial.**

Debido a que en la región se inició ya una superficie siguiendo el manejo orgánico y el resto en forma convencional, con venta del producto en fresco, al mayoreo, menudeo y detallado.

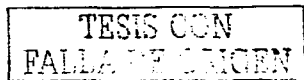
Deberá estudiarse la conveniencia de aumentar el manejo orgánico en el caso que el mercado reconozca la importancia de este trabajo, ya que en Estados Unidos y Europa, se le da mayor valor económico a este sistema de producción y podría redundar en más beneficios para los productores.

Pero hasta ahora fue una determinación de FONAES al otorgar un crédito y encontrar que son vecinos del área de mariposa monarca que debe preservarse la limpieza para que continúe llegando la mariposa a esos bosques.

Hasta ahora la comercialización se ha realizado en forma individual por cada productor, por lo que no han dialogado aún en la asociación sobre venta en común, periodicidad, tonelaje, etc.

La Unión Agrícola Estatal en las pláticas dadas a este grupo nos ha hablado de éstas posibilidades, sin que haya surgido alguna propuesta del grupo en especial.

En pláticas individuales se plantea que ese sería el beneficio de contar con un Centro de Acopio y Empacadora, ya que se tendría el fruto clasificado por calibre, limpio de tierra y empacado para contar con más ventajas a la hora de la venta y alcanzar mejores precios.



Aunque los productores de la asociación tienen algunos compradores que durante varios años nos han adquirido la cosecha en cada ocasión, tendrían en un momento que decidir si designan a alguien para que actúe como encargado comercial y haga el suficiente seguimiento a los trámites, pues los productores normalmente están atendiendo el manejo de sus huertos y no tendrían tiempo que dedicar a esta actividad que incluye aún salir de la zona a busca compradores y hacer convenios precisos para que se fortalezca el precio y la calidad del fruto que se venda. Ya que se piensa que la cercanía a un mercado de grandes dimensiones como el Distrito Federal ofrecería muchas posibilidades para las transacciones comerciales.

Para el año 2001, la Asociación Agrícola recibió el folleto del aguacatero que trae los precios a los que están vendiendo los productores de Uruapan, Los Reyes y Peribán y éstas mesas directivas vinieron a exponernos la conveniencia de igualar el precio como ellos, para evitar la caída de los precios, por lo que en promedio el precio se estabilizó entre \$4.50 a \$5.50, lo que los asociados consideraron un gran éxito, aunque esta asociación tiene que trabajar más fuerte para tener los niveles de limpieza, tamaño, calidad, entre otros.

#### Promoción.

Se pretende utilizar todas las oportunidades de exhibición en las ferias que se llevan a cabo en Zitácuaro, para exhibir y vender lo producido por los asociados.

En el año 2001, se pidió la oportunidad de utilizar la "Feria de la Guayaba" para exhibir cajas de aguacate, lo que causó muy buena impresión.

Para los siguientes años, se pretende solicitar un stand para hacer degustaciones, venta y exhibición de la fruta de la región, así como elaborar folletos, recetas, utilizar el radio y todos los medios disponibles en el área.

El fruto del aguacate es muy apreciado, pero solo alcanza mejores precios si el producto es de calidad, por lo siguiente, se busca disminuir el daño causado por las plagas y enfermedades que junto con las deficiencias nutricionales del árbol repercutan en este aspecto.

La promoción no se realiza; pero teniendo un producto de calidad, se llevará a cabo haciendo uso de la mercadotecnia con el fin de aumentar su compra y consumo.

### **3.8 Principales factores condicionantes del tamaño**

De la totalidad de hectáreas inscritas a la junta el 950% son huertas en producción con un rendimiento de ocho toneladas por hectárea, se pretende alcanzar un volumen de 4400 toneladas al año, con esta capacidad se podrán establecer relaciones comerciales con bodegas, comercializadoras de frutas, tiendas de autoservicio, entre otras.

Con el manejo que se lleva, la producción anual promedio es de 3 a 5 toneladas por hectárea y con una calidad de mediana a baja (ejemplo frutas de calibre de 16 a 18 un 80% y un 20% de calibre 14).

Las huertas en producción (seis años en adelante) con el manejo integrado en poco tiempo van a incrementar el rendimiento y disminuir la atemancia, por lo que se considera que contamos con alta capacidad productiva y cada año se elevará. Ya se cuenta con ingenieros especialistas que están impartiendo la asesoría técnica.

Producción estimada por año: 8 a 12 toneladas .ha<sup>-1</sup>

### **3.9 Ingeniería**

Selección de la tecnología

El manejo dado, a la huerta ha requerido poca introducción de tecnología, pero ahora que se pretende alcanzar altos rendimientos es necesaria mucha más tecnología, por parte de las instituciones de investigación.

El primer paso ya se dio ya que se cuentan con dos parcelas demostrativas otorgadas por la "Fundación Produce" de Michoacán y los dos grupos de productores de aguacate con manejo orgánico asesorados por el CIDAOM.

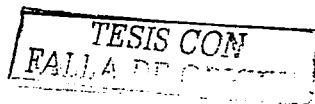




Figura 5. En la comunidad de Donaciano Ojeda se comenzó un manejo orgánico debido a que esa comunidad es parte de la zona de amortiguamiento de la mariposa monarca

#### Descripción del proceso de producción

Para el proyecto se requiere realizar análisis de suelo, así como la realización de análisis foliares. Dichos análisis servirán para conocer el estado nutrimental del cultivo y la fertilidad del suelo para poder programar y optimizar las aplicaciones de fertilizante tanto al suelo como al follaje. Aplicaciones de fertilizantes al suelo. Inició podas de saneamiento; de tránsito o de rejuvenecimiento.

Aplicaciones de nutrientes foliares así como insecticidas y fungicidas en forma preventiva, en las etapas fenológicas:

- a) Prefloración
- b) Floración
- c) Polinización
- d) Amarre de fruto
- e) Crecimiento del fruto

#### Necesidades de maquinaria y equipo

Este es un punto considerado fundamental para la realización del proceso de producción debido a que el cultivo del aguacate requiere de adecuada maquinaria y equipo.

Como determinaciones analíticas se requiere:

- Determinar pH del suelo

- Determinación de temperatura, humedad relativa y humedad en el suelo así como análisis, químicos y físicos del suelo.

Se requieren practicas culturales como:

- Podas y para la realización de estas motosierras, serotes, tijeras
- Aplicación de productos foliares (este punto es determinante, por lo que se requiere de maquinaria especializada como es una maquina aspersora para dos mil litros de agua o una bomba tipo parihuela).
- Deshierbes.

Necesidades de insumos, mano de obra y servicios auxiliares.

El uso de insumos se manejará de manera adecuada, es decir en el tiempo y dosis que el árbol necesite, los insumos requeridos son los siguientes:

- Bioestimulantes vegetales
- Insecticidas
- Funguicidas
- Acaricidas
- Fertilizantes químicos para el suelo
- Fertilizantes orgánicos
- Nutrientes foliares

La mano de obra se obtiene de la región, pero existe la necesidad de capacitar a los productores para que las actividades se realicen de manera adecuada.

Importancia de la mano de obra familiar y contratada:

Las actividades en el cultivo para la zona seran realizadas fundamentalmente por los integrantes de la familia. Pero se requiere la contratación de jornales para apoyar el proceso de producción.

Nivel de división de trabajo y salario requeridos:

Mano de obra de los integrantes de la familia.

Jornaleros.

Los servicios auxiliares requeridos por el proyecto:

- Una estación meteorológica en la región Oriente de Michoacán.
- Laboratorio de análisis de suelo y análisis foliares.
- Mejorar las vías de comunicación para mejor transporte.

#### **Obra civil e infraestructura requerida**

Se requieren:

- Bodegas de agroquímicos
- Cobertizos para maquinaria
- Acondicionamiento de caminos
- Protección de huertas ( malla ciclónica o alambre de púas).

### **IV.- ESTRATEGIAS CONTRA LAS PLAGAS CUARENTENARIAS**

#### **4.1.- Mecanismos para la atención de problemas fitosanitarios.**

Esta actividad se coloca en un punto especial por que el manejo de las plagas cuarentenarias es de vital importancia debido a que se pretende que esta zona agroecologica se considere como zona libre de barrenador de hueso y ramas.

En relación con la participación en la campaña contra barrenadores de hueso y ramas, se procederá como lo establece la NOM- 066-FITO-2002, especificaciones para el manejo fitosanitario y movilización del aguacate. Que con relación a la fase que prevalece en la actualidad previene que la movilización de frutos frescos de aguacate para mercado nacional y exportación entre sus principales objetivos contempla la protección de áreas libres de barrenador de hueso y ramas de aguacate, el fortalecimiento y promoción de este producto.

4.1.1.- Barrenador pequeño del hueso. (*Conotrachelus persea* y *Conotrachelus aguacata*).

Para lograr la liberación del Municipio de esta plaga cuarentenaria se aplicarán las etapas marcadas en el trabajo específico, señaladas en la NOM-066-FITO-2002 en el punto 4.4.

- MUESTREO AL FOLLAJE. En una muestra de 10 árboles por hectárea, se selecciona una rama con follaje abundante, se coloca una manta de 2m x 2m bajo la misma y en ella se recolectan adultos al sacudir la rama, realizándose en las primeras horas de en la mañana.

- **MUESTREO A FRUTOS.** Se revisan 10 frutos adheridos o caídos por 10 árboles de cada hectárea, se rebanan incluyendo el hueso de todos aquellos que resulten sospechosos en busca de larvas u oviposiciones.
- **CONTROL.** En el caso de detectarse la presencia del barrenador de hueso, se le notificará al productor para que aplique las medidas de control cultural y químicas, utilizando productos autorizados para el cultivo del aguacate, se dará un seguimiento constante para su correcta y oportuna aplicación, delimitando el área para evitar su dispersión. En las labores culturales se sugiere la eliminación de fruta dañada en el árbol y fruta caída, destrucción por incineración o enterrarla o por lo menos a un metro de profundidad, sobreponiendo capas de cal o parathión métilico al 3% en polvo.

Como tratamientos foliares se recomienda aplicar a 50 metros alrededor del huerto infestado los siguientes productos y dosis por cada 100 litros de agua: marathión CE 50% 150 ml, parathión métilico CE 50% 200 ml, y también dentro del huerto infestado.

Se recomienda aplicar al suelo en toda la superficie y tomando en cuenta una franja de 1 a 50 m alrededor del huerto, parathión métilico en polvo al 3% (Manual del técnico en manejo fitosanitario del aguacate, Comité Estatal 1994), y también dentro del huerto infestado.

#### 4.1.2.- Barrenador de ramas (*Copturus aguacatae*)

Para el muestreo de barrenadores de ramas se seleccionarán 10 árboles de aguacate por hectárea de manera aleatoria, inspeccionándose visualmente 4 ramas de cada árbol (una en cada punto cardinal), las ramas que presenten daños externos similares a los causados por la plaga, serán cortadas para determinar la presencia de algún estado biológico de la misma.

#### 4.2.- Mecanismos para la captación de recursos económicos

El costo de producción con manejo integrado es de \$ 19076.00 y sin este manejo el costo es de \$ 11030.00 como se indica en la tabla 4.

Las fuentes de financiamiento para todo el desarrollo del proyecto va hacer cubierto con recursos del productor durante todas las actividades del proceso productivo.



**Cuadro 4.- COSTO DE PRODUCCIÓN CON Y SIN PROYECTO DEL CULTIVO DEL AGUACATE c.v. HASS**

CONCEPTO CANTIDAD	CON CAMPAÑA TEMPORAL AGUACATE			SIN CAMPAÑA TEMPORAL AGUACATE		
	MANO DE OBRA	OTROS	TOTAL	MANO DE OBRA	OTROS	TOTAL
<b>FERTILIZACIÓN:</b>						
ANÁLISIS DE SUELO		1000	1000			
ASISTENCIA TÉCNICA		600	600			
ACARREO DE FERTILIZANTES		300	300		300	300
FERTILIZANTE		4650	4650		3100	3100
APLICACIÓN	540		540	540		540
<b>LABORES CULTURALES:</b>						
ACLAREO	450		450			
PODAS	1450		1450		750	750
CAJETEO	630		630		630	630
<b>CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES</b>						
AGROQUÍMICOS		3380	3380		1000	1000
APLICACIÓN		1320	1320		370	370
CUOTA DE LA JLSV		156	156			
<b>CONTROL DE MALEZAS:</b>						
DESVALE		700	700		700	700
HERBICIDAS	360	570	930	360	570	930
DESHERBE	1080		1080	1080		1080
<b>COSECHA:</b>						
CORTE	990		990	730		730
TRANSPORTE		900	900		900	900
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>5500.00</b>	<b>13576.00</b>	<b>19076.00</b>	<b>2710.00</b>	<b>8320.00</b>	<b>11030.00</b>
RENDIMIENTO TON/HA			8			4
PRECIO MEDIO RURAL (\$/TON)			6000			3500
VALOR DE PRODUCCIÓN (\$)			48000			14000
VALOR DE PRODUCCIÓN / COSTO			2.51			1.27

Es innegable el impacto económico que el cultivo del aguacate representa para esta región tanto por la generación de empleos directos como por el incremento en el consumo de bienes y servicios continuación la tabla 5 muestra los resultados económicos obtenidos con la implementación del proyecto y sin este.

Cuadro 5.- IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DEL PROYECTO

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

CULTIVO	CON ACCIONES							SIN ACCIONES								
	SUP. HAS	PRECIO MED RUR (\$/TON)	REND. TON/HA	PROD. TON	VALOR TOTAL (K\$)	COSTO DE PROD (\$/HA)	COSTO TOTAL (K \$)	UTILIDAD BRUTA (\$)	PRECIO MED RUR (\$/TON)	REND. TON/HA	PROD. TON	VALOR TOTAL (K\$)	COSTO DE PROD (\$/HA)	COSTO TOTAL (K \$)	UTILIDAD BRUTA (K \$)	ASCATE
AGUACATE	550	8,000	1	4,400	26,400	19,076.0	10,491.1	15,901.2	3,500	4	2,200	7,700	11,030.0	6066.5	1,633.5	14,274.7
TOTALES	550			4,400	26,400		10,491.1	15,901.2			2,200	7,700		6066.5	1,633.5	14,274.7
MIEMBROS	150															

## **V. CONCLUSIONES**

Para la implementación del proyecto de manejo integrado fue necesario elaborar el diagnóstico por comunidades debido que las condiciones de los huertos así como los requerimientos eran diferentes.

Una particularidad de esta zona productora de aguacate es la atomización de la superficie, es decir, muchos productores tienen desde un cuarto de hectárea y la gran mayoría un máximo de dos hectáreas.

En la región existe las condiciones ambientales adecuadas para el buen desarrollo y producción de la plantaciones, sin embargo, al expandirse el área productora, no se tomaron en cuenta los requerimientos específicos del cultivar, como resultado, muchos huertos se ubicaron en ambientes donde la planta no satisface sus necesidades fisiológicas y se somete a factores de riesgo en su producción.

A continuación se mencionará algunas de las características de los huertos de las comunidades en estudio:

Las comunidades de Carpinteros y Donaciano Ojeda, pertenecientes al municipio de Zitácuaro en el Estado de Michoacán, es donde están concentradas el mayor número de hectáreas del cultivo de aguacate en producción; alrededor de 120 ha. En estas comunidades. las huertas están en condiciones fitosanitarias inadecuadas. Esto es determinante en la mediana y baja producción debido a los daños causados por plagas y enfermedades .

Respecto a las enfermedades detectadas en las huertas y las que tienen mayor incidencia es la roña, antracnosis, amarillamiento del pedúnculo. Las plagas encontradas son: araña roja, barrenador de ramas, minador de la hoja, chicharritas y trips.

En relación a los aspectos de nutrición vegetal se tienen deficiencias principalmente en elementos secundarios (S, Ca, Mg) y de microelementos (B, Mo, Zn, Fe) esto debido a que las fertilizaciones al suelo se basan solo en N P K y las aplicaciones foliares de microelementos es prácticamente nula.

En las comunidades de Curungeo, Polvorín, Colonia Emiliano Zapata, Manzanillo, los Zapotes y Nicolás Romero, las huertas de aguacate están bajo

condiciones similares de fitosanidad, sin embargo, la condición con respecto a los índices de producción es más baja debido al manejo inadecuado de las prácticas culturales por no seguirse un programa de fertilización ni de aplicaciones foliares de insecticidas y fungicidas.

En ocasiones solo se aplican abonos orgánicos (Estiércoles).

En la comunidad de Jacuarillo municipio de Tuxpan se lleva a cabo análisis de suelo en las huertas, de esta manera determinan las dosis de fertilización así como la época de aplicación. Los productores cuentan con el equipo adecuado para realizar las aplicaciones de insecticidas y fungicidas así como la aplicación de microelementos de manera foliar, lo cual se ve reflejado en la producción teniendo mejores calibres en fruto y libres de daños por plagas.

Uno más de los factores detectados en las huertas es el sombreado de árboles y cruzamiento entre las ramas disminuyendo el área foliar a exposición de la luz así como la aireación afectando la floración y el amarre de frutos ocasionando que los frutos solo se desarrollen en la parte alta y periferia del árbol.

Para solucionar parte de los problemas fitosanitarios es necesario, disminuir la densidad de árboles en donde estos ya exista impedido la entrada de luz, realizando la poda de rejuvenecimiento eliminando líneas cuando se empiece a cerrarse o haya un entre cruzamiento de ramas excesivo, la realización de podas juega un papel importante en el manejo del huerto, debido a que se pueden eliminar ramas improductivas, enfermas o plagadas; y de esta manera mejorar la distribución de ramas en el árbol para mejorar la entrada de luz.

En relación a huertas recién establecidas (de uno o dos años) se realizan muy pocas podas de formación, no se eliminan los chupones, ramas basales más cercanas al suelo asimismo el brote central apical y las terminales de ramas laterales ni ramas internas.

Como siguiente paso a realizar son las aplicaciones foliares tanto de fungicidas, insecticidas y fertilizantes adecuados a la etapa fenológica del árbol para lo que hay que tener en cuenta que la mayoría de los productores no cuentan con equipos para realizar este trabajo, por lo que existe la necesidad de organizarse para la adquisición o renta de estos.

En cuestión de riego en la zona son muy pocas las huertas que cuentan con éste, es importante hacer mención que el incremento en la productividad del aguacate mediante el suministro de riego es definitivamente superior en comparación a la que se obtiene sin irrigación tanto en producción de fruta como en vigor y aspecto del árbol.

El proyecto fue aceptado por los productores y se puso en marcha. Actualmente la finalidad de dicho proyecto se esta llevando a cabo.

Las tablas de diagnóstico (anexo 1), se elaboraron con los datos recabados en campo, estos ayudarán a la identificación de las principales plagas y enfermedades así como su control, pero sobre todo realizar la prevención, lo que disminuye el costo de producción.

El manejo de las huertas tiene que ser integrado para considerar todos los aspectos bióticos y abióticos, y disminuir el daño ambiental. Dentro del proyecto se contempla la protección al medio ambiente ya que esto es de vital importancia por el impacto ecológico que conlleva el uso de productos químicos, se buscarán aquellos que tengan baja toxicidad, tanto para la flora y fauna benéfica como para la gente que labora en las huertas.

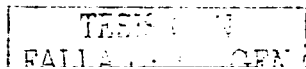
El potencial existe en la zona por lo que se pretende que en un periodo de dos años la mayor parte de las huertas de la zona se encuentren libres de plagas cuarentenarias y en un estado nutrimental óptimo.

Es necesario que se contemplen de manera mas especifica algunos aspectos como la comercialización e industrialización de la fruta. Pero es la base para el estudio de otro proyecto que se realizará enfocado a la comercialización. Sin embargo con el presente proyecto es precisamente para que se puedan obtener productos de una calidad tal que puedan competir en el mercado.

Una vez analizado este documento por todos los involucrados se concluye que este proyecto es altamente viable de implementar en la región oriente de Michoacán, debido a que el cultivo del aguacate es el sostén de diversas familias en la región.

## VI. LITERATURA CONSULTADA

- Aguilera M. I. y G Salazar. 1991. The avocado industry in Michoacán, EEUU. California Avocado Society, Yearbook.
- Amaya R.R. 1976. Apuntes del curso de Entomología Económica. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.
- Anónimo. 1994. Aspectos Generales de la Fruticultura Nacional. Dirección de Sistema de Producto. S.A.R.H.
- Argote, C.A. 1944. El periquito del aguacate. Dirección General de Agricultura. Fitófilo. Secretaría de Agricultura y Fomento, México.
- Barbosa, G. A. M. 1983. Ciclo biológico de la araña roja del aguacatero ( *Oligonychus punicae* Hirst) en estado de laboratorio. Tesis profesional, Chapingo, México.
- Barcenas O.A.E. 2002. Botánica y ecología del aguacate cvHass en Michoacán, Fascículo 1 Facultad de Agrobiología UMSNH, México 40 p.
- Barrientos, A. Cruz y López. 1991. "Descriptores para aguacate", México, Fundación Salvador Sánchez Colín-CICTAMEX, S. C.
- CICLOPAFEST, 1994. Catálogo Oficial de Plaguicidas 1994. Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPAFEST), SARH, Secretaría de Desarrollo Social, Secretaría de Salud, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, México.
- Colín, O.J.G. 1991. Métodos de control de plagas en el cultivo del aguacate. En: Memorias Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del Aguacate en el Estado de México. Coatepec Harinas, Méx.
- Colín, O.J.G. y M. A. Rubí. 1992. Determinación de la susceptibilidad de ocho selecciones de aguacate al ataque de araña roja y trips, En: Memorias Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas del Aguacate en el Estado de México. Coatepec, Harinas, Méx.
- Cuéllar J. L. 1990. Manejo de estiércol vacuno como alternativa para reducir la incidencia de *Phytophthora cinnamomi* en árboles de aguacate. Revista Mexicana de Fitopatología.
- Etchevers, J. D. I. Cortés, 1989, Tristeza del aguacate: fertilidad del suelo y nutrición de las plantas. Rev. Mex. C. del suelo vol I p. 30
- Gallegos, E.R. 1983. Algunos Aspectos del Aguacate y su Producción en Michoacán, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.



García, E. 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. Instituto de Geografía, México.

García, G.M.A. 1999. "Situación actual de los barrenadores del aguacate en Michoacán". En: Memorias del Octavo Evento de Aprobación y Quinto Evento de Actualización en el Manejo Fitosanitario del Aguacatero NOM- O66- Fito-1995. UMSNH, Fasc de Agrobiología "Presidente Juárez", SAGAR-DGSV, Delegación Estatal de la SAGAR en Michoacán, Uruapan, Mich. 24 al 28 de mayo.

Gasca- Corona, L., y A. Equihua-Martínez. 1999. "Monitoreo del barrenador de ramas del aguacate (*Copturus aguacatae Kissinger*) y estudio de algunos aspectos de su biología y comportamiento en Ziracuaretiro, Michoacán, México." En: Avances en la Investigación 1998. Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillos, México.

González H., H., C. M. Sosa T., 1998. "Selección del color de trampas adhesivas para muestreo de trips en cultivo del aguacate" (*Persea americana Mill.*). En: Avances de Investigación, 1997. Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.

Gudiño, J.L.M y G.M.A García. 1990. Biología y hábitos del barrenador de ramas y del tronco del aguacate (*Copturus aguacatae Kissinger*) en la región de Uruapan, Mich. Tesis de Licenciatura. UMSNH, Facultad de Agrobiología, Uruapan, Mich.

Jiménez, R.P, 1987. "Plagas y enfermedades que limitan la producción del aguacate y su control en el estado de Michoacán". UCAJM, Revista N° 10. Uruapan, Mich, México.

Johansen, R.M y .A. Mojica-Guzmán. 1996. *Thysanoptera*, En: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Universidad Nacional Autónoma de México, Méx.

Kido C.A. 1997. El cultivo del aguacate en México. Rentabilidad y comportamiento de mercado. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México.

MacGregor, R., y O. Gutiérrez. 1983. Guía de Insectos Nocivos para la Agricultura en México. Alambra Mexicana.

Marroquín Pimentel, F. J. 1998. Factores que favorecen la incidencia de roña *Sphaceloma persea* Jenk. en el cultivo del aguacate (*Persea americana* Mill). Variedad "Hass" en tres regiones agroclimáticas de Michoacán. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, Fac, de Agrobiología Presidente Juárez. Uruapan, Mich.

Martínez, B. R. 1989. Actividades actuales para el control de *Phytophthora cinnamomi* Rands (tristeza del aguacatero) en la región de Uruapan, Mich. México. Rev. Méx. de fitop.

Martínez, B. R. 1997. Principales plagas de cultivo del aguacate en México y América Latina, En: Memorias de V Curso de Acreditación para Profesionistas aspirantes a la aprobación técnica en manejo fitosanitario del aguacate. Facultad de Agrobiología, UMSNH- SARH. Uruapan, Mich.

Minas, K. Papademetrius. 1976. "Some aspects of the flower behavior, pollination and fruit ser of Avocado (Persea americana)", California Avocado Society, Yearbook.

Mora, G., D. Téliz., M. Rosas y R. García. 1988. Epidemiología de *Phytophthora cinnamomi* en las raíces del aguacate. Rev. Méx. Fitopatología.

Morales, G. L. 1992. Etiología y dinámica de la caída de flor y fruto del aguacatero cultivar Hass. Memorias del XXI Congreso Nacional de Fitopatología. Sociedad Mexicana de Fitopatología.

Morales García J.L y J. A Vidales F. 1994. Enfermedades del aguacate en Michoacán. SAGAR, INIFAP, CIPAC.

Ochoa, B.R y C. Ortega R. 2002. El aguacate mexicano frente a la apertura del mercado norteamericano. SAGARPA-ASERCA. Rev. Clar. Agropecuarias. 110 (10) 3-20.

Quintero, S. R. 1998. "Manejo Orgánico del Aguacate", Boletín informativo México, Uruapan, Michoacán. 32 p.

Ramírez, D. M, G Otero y J. López. 1992. Influencia de la temperatura en el desarrollo del ácaro *Oligonychus perseae* (Prostigmata: Tetranychidae) En: Memoria Congreso Nacional de Entomología. Sociedad Mexicana de Entomología, A.C.

SAGARPA. 2002 Norma Oficial Mexicana NOM-066-FITO-2002. Por la que se establecen requisitos y especificaciones fitosanitarias para la movilización de frutos de aguacate para exportación y mercado nacional. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y alimentación. Diario Oficial, Primera Sección, 21 de mayo, México.

Salazar G. S., E. Lord M. y C. Lovatt J. 1999. Inflorescence development of the "Hass" avocado: commitment to flowering. *Scientia Hort. American.* 115 p.

Salinas, A. P. 1992. Ciclo biológico de la araña cristalina del aguacatero *Oligonychus perseae* (Tuttle, Baker y Abatiello) (Prostigmata: Tetranychidae). Tesis Profesional. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México.

Salinas- Castro, A, A Equihua M., Bravo M, y J. Valdez C. 1999. Biología del barrenador pequeño del hueso en aguacate *Conotrachelus perseae* Barber (Coleoptera: Curculionidae) en Tacambaro, Michoacán, En: Avances en la investigación 1998. Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados, Montecillos, México.



Sánchez P., J de la L. 1998. "Manejo postcosecha del fruto del aguacate". Avances en investigación. Fundación Produce Michoacán.

Sauls, J.W., R.L Phillip and L.K Jackson. 1976. "Frist Internacional Tropical Fruit, Short Course, The Avocado.

Scholefield, P. B 1982. A scanning electron microscope study of flowers of avocado, litchi, macadamia and mango. Scientia Hort.

Sedgley, M, P. B Scholefield, and, D.McE. Alexander. 1985. Inhibition of flowering of Mexican- and Guatemalan- type avocados under tropical conditions. Scientia Hort.

Solares, M. 1977. Cultivo moderno y rentable del aguacate. Editores Mexicanos Unidos.

Téliz O., D. 1989. "Descripción general de las enfermedades del aguacate". Rev. Méx. Fitopatología.

Téliz O., D. 2000. "El aguacate y su manejo integrado", México, Mundi-Prensa.

Téliz O., D., R. García, E. 1982. "Manejo integrado de la tristeza del aguacatero". X Congreso Nacional de Fitopatología.

Thorp., T. G.,D. Aspinail, and M. Sedgley. 1993. Influence of shoot age on floral development and early fruit set in avocado (*Persea Americana* Mill). cv. Hass. J. Hort.

Trujillo, S.E 1969. Observaciones sobre el "gusano verde" Copaza multiferenestrata plaga de aguacatero. Tesis Prof. Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo México.

Valenzuela, J. G., D. Téliz., R. García y S. Salazar. 1985. "Manejo integrado de la tristeza (*Phytophthora cinnamomi*) del aguacatero en Atlixco, Puebla". Rev. Méx. Fitopatología.

Vázquez, J. T. y Acevedo, E. T. 1970. "Observaciones sobre la pudrición del pedúnculo del aguacate en varias regiones tropicales en México". I Con. Nal. Frut. Mem. Ags. Méx.

Whiley, A.W., J.B. Saranah, B.N. Wolstenholme, and T.S. Rasmussen. 1991. Use of paclobutrazol sprays at mid-anthesis for increasing fruit size and yield of avocado (*persea Americana* Mill. cv. Hass).

Zamora M., M. T. 1997. Estudio del 'razonamiento' y comportamiento en postcosecha en fruto de aguacate (*Persea americana* Mill) 'Hass' Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Recursos genéticos y productividad. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. Méx.

*Manejo integrado de huertos de temporal en el cultivo de aguacate en la zona oriente de Michoacán.*

## VI. ANEXOS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*Manejo integrado de insectos de temporal en el cultivo de aguacate en la zona oriente de Michoacán.*

Tabla de diagnóstico

Municipio: Zitacuaro

Comunidades: Carpinteros y D. Ojeda

Cultivo: Aguacate

Fecha: octubre-noviembre 2001

Superficie: 60 Has

Edad de los árboles: 1 a 4 años

Etaa fenológica: Crecimiento Vegetativo

Plagas	Presencia		% De incidencia	Tratamiento	Observaciones
	SI	NO			
Araña roja ( <i>Oligonychus punicea</i> )	X		5	No amerita	
Araña blanca ( <i>Oligonychus homonychus</i> )	X		5	No amerita	
Barrenador de ramas ( <i>Copturus aguacatae</i> )	X		20	Parathión o Ciper.	
Barrenador pequeño del hueso del aguacate ( <i>Conotrachelus aguacatae</i> )		X	0		
Gusano telarañero ( <i>Amonobia curneana</i> )		X	0		
Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )	X		10	Parathión	
Mosca blanca ( <i>Tetraneurodes spp.</i> )		X	0		
Escamas ( <i>Acutaspis atbopcta</i> )		X	0		
Pulgones ( <i>Aphis gossypii</i> )		X	0		
Periquito ( <i>Metcalfiella monogramma</i> )		X	0		
Chicharrita ( <i>Idona minuenda</i> )		X	0		
Trips ( <i>Heliethrips spp.</i> )		X	0		
Mosca mexicana de la fruta ( <i>Anastrepha spp.</i> )		X	0		
Gusano perro ( <i>Papilio spp.</i> )	X		10	Cipermetrina	
Palomilla del hueso ( <i>Stenomía catenifer</i> )		X	0		
Mosca verde del aguacate ( <i>Aethalica quadrana</i> )		X	0		
Barrenador grande del hueso ( <i>Heliplus lauri</i> )		X	0		
Chinches ( <i>Brocymena quadrispastolata</i> )		X	0		
Piojo Harinoso ( <i>Farinococcus olivaceus</i> )		X	0		
<b>enfermedades</b>					
Tristeza del aguacate ( <i>Phytophthora citramonli</i> )		X	0		
Roña del fruto ( <i>Sphaerotheca perseae</i> )		X	0	Cobre	
Antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )		X	0		
Mancha de la hoja ( <i>Septoria spp.</i> )	X		5	Caldo bordes	
Amarillamiento del péndulo ( <i>Alternaria spp.</i> )		X	0	Caldo bordes	
Mancha del chapopote ( <i>Phyllosticta griseana</i> )	X		15		
Manchas foliares ( <i>Pestalotia spp.</i> )	X		10		
Pudrición del fruto ( <i>Monilia spp.</i> )		X			



*Manejo integrado de huertos de temporal en el cultivo de aguacate en la zona oriente de Michoacán.*

Tabla de diagnostico

Municipio: Zitacuaro  
Comunidades: Carpinteros y D. Ojeda  
Cultivo: Aguacate  
Fecha: octubre-noviembre 2001

Superficie: 60 Has  
Edad de los árboles: 7 a 15 años  
Etapa fenológica: Prefloración y floración

Plagas	Presencia		% De infestación	Tratamiento	Observaciones
	SI	NO			
Araña roja ( <i>Oligonychus punicea</i> )	X		20	Azufre	
Araña blanca ( <i>Oligonychus homonymus</i> )	X		15	Azufre	
Barrenador de ramas ( <i>Copturus aguacatae</i> )	X		35	Parathión	
Barrenador pequeño del hueso del aguacate ( <i>Conotrachelus aguacatae</i> )		X	0		
Gusano telarifero ( <i>Amonobia curucana</i> )	X		5	Cipermetrina	
Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )	X		10	Malathion	
Mosca blanca ( <i>Tetraleurodes spp.</i> )		X	0		
Escamas ( <i>Acutaspis atropeta</i> )	X		15	Dimetoato	
Pulgones ( <i>Aphis gossypii</i> )		X	0		
Periquito ( <i>Metcalfeiella monogramma</i> )		X	0		
Chicharrita ( <i>Idonea mimenda</i> )	X		15	Parathión	
Trips ( <i>Heliotrips spp.</i> )	X		40	Parathión, perm.	
Mosca mexicana de la fruta ( <i>Anastrepha spp.</i> )		X	0		
Gusano perro ( <i>Papilio spp.</i> )	X		25	Cipermetrina	
Palomilla del hueso ( <i>Stenomma catenifer</i> )		X	0		
Mosca verde del aguacate ( <i>Aethalon quacranum</i> )		X	0		
Barrenador grande del hueso ( <i>Helilipus lauri</i> )		X	0		
Chinches ( <i>Brocymena quadrispilotata</i> )		X	0		
Piojo Harinoso ( <i>Farinococcus olivaceus</i> )		X	0		
<b>enfermedades</b>					
Tristeza del aguacate ( <i>Phytophthora cinnamomi</i> )		X	0		
Roña del fruto ( <i>Sphacelomer perseae</i> )	X		70	Tecto 60	
Antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )	X		60	Berlate	
Mancha de la hoja ( <i>Septoria spp.</i> )	X		60	Oxicloruro de Cu	
Amarillamiento del pedúnculo ( <i>Alternaria spp.</i> )	X		60	Tecto 60	
Mancha del chapopote ( <i>Phyllosticta granisima</i> )	X		40	Manzate	
Manchas foliares ( <i>Pestalotia spp.</i> )	X		30	Berlate	
Pudrición del fruto ( <i>Monilia spp.</i> )	X		35	Tecto 60	

TESIS  
FALLA DE ORIGEN

Manejo integrado de huertos de temporal en el cultivo de aguacate en la zona oriente de Michoacán.

Tabla de diagnóstico

Municipio: Zitacuaro

Superficie: 13 Has

Comunidades: Polvirín, E. Zapata, Fundación

Edad de los árboles: 7 a 15 años

Sn. Juan Zitacuaro

Etapa fenológica: Prefloración y floración

Cultivo: Aguacate

Fecha: octubre-noviembre 2001

Plagas	Presencia		% de incidencia	Tratamiento	Observaciones
	SI	NO			
Araña roja ( <i>Oligonychus puniceus</i> )	X		20	Azufre	
Araña blanca ( <i>Oligonychus homonychus</i> )	X		10	No amerita	
Barrenador de ramas ( <i>Copturus aguacatae</i> )	X		25	Parathión o Ciper.	
Barrenador pequeño del hueso del aguacate ( <i>Conotrachelus aguacatae</i> )		X	0		
Gusano telarañero ( <i>Amonobia curmeana</i> )	X		10	No amerita	
Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )	X		20	Malathion	
Mosca blanca ( <i>Tetraneurae</i> spp.)		X	0		
Escamas ( <i>Acutaspis atropeta</i> )	X		20	Dimetoato	
Pulgones ( <i>Aphis gossypii</i> )		X	0		
Periquito ( <i>Metatelia monogramma</i> )		X	0		
Chicharrita ( <i>Idona mimuenda</i> )	X		20	Parathión	
Trips ( <i>Heliothrips</i> spp.)	X		25	Alfametrina	
Mosca mexicana de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp.)		X	0		
Gusano perro ( <i>Papilio</i> spp.)	X		10	Cipermetrina	
Palomilla del hueso ( <i>Steroma catenifer</i> )		X	0		
Mosca verde del aguacate ( <i>Aethalion quadrarum</i> )		X	0		
Barrenador grande del hueso ( <i>Helilipus lauri</i> )		X	0		
Chinchas ( <i>Brocymena quadrispastolata</i> )		X	0		
Plojo Harinoso ( <i>Farinococcus olivaceus</i> )		X	0		
<b>enfermedades</b>					
Tristeza del aguacate ( <i>Phytophthora citranana</i> )		X	0		
Ruñá del fruto ( <i>Sphaelomer perseae</i> )	X		35	Tecto 60	
Antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )	X		20	Benlate	
Mancha de la hoja ( <i>Septoria</i> spp.)	X		20	Caldo bordoles	
Amarillamiento del péndulo ( <i>Alternaria</i> spp.)	X		15	Cobre	
Mancha del chapote ( <i>Phytophthora perisporium</i> )	X		25	Benlate	
Manchas foliares ( <i>Pestalotia</i> spp.)	X		20	Cobre	
Pultrición del fruto ( <i>Monilia</i> spp.)	X		20	Cobre	



Tabla de diagnostico

Municipio: Zitacuaro  
Comunidades: Jacuarillo  
Cultivo: Aguacate  
Vegetativo  
Fecha: octubre-noviembre 2001

Superficie: 52 Has  
Edad de los árboles: 8 a 18 años  
Etapa fenológica: Prefloración y floración

Plagas	Presencia		% De incidencia	Tratamiento	Observaciones
	SI	NO			
Araña roja ( <i>Oligonychus puniceus</i> )	X		15	Azufre	
Araña blanca ( <i>Oligonychus homonychus</i> )	X		10	No amerita	
Barrador de raras ( <i>Copurus aguacatae</i> )		X	0		
Barrador pequeño del hueso del aguacate ( <i>Conotrachelus aguacatae</i> )		X	0		
Gusano telarañero ( <i>Amonobia cuneana</i> )	X		10	Cipermetrina	
Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )	X		5	No amerita	
Mosca blanca ( <i>Tetraleurodes spp.</i> )		X	0		
Escamas ( <i>Acutaspis atropicta</i> )	X		10	Dimetato	
Pulgones ( <i>Aphis gossypii</i> )		X	0		
Periquito ( <i>Metcalfiella monogramma</i> )		X	0		
Chicharrita ( <i>Idona mimerka</i> )		X	0		
Trips ( <i>Heliethrips spp.</i> )	X		10	Permetrina	
Mosca mexicana de la fruta ( <i>Anastrepha spp.</i> )		X	0		
Gusano perro ( <i>Papilio spp.</i> )	X		10	Permetrina	
Palomilla del hueso ( <i>Stenoma caterifer</i> )		X	0		
Mosca verde del aguacate ( <i>Aethalon quadratum</i> )		X	0		
Barrador grande del hueso ( <i>Helitipus lauri</i> )		X	0		
Chinches ( <i>Broecymena quadrispastolata</i> )		X	0		
Piojo Harinoso ( <i>Farinococcus olivaceus</i> )		X	0		
<b>enfermedades</b>					
Tristeza del aguacate ( <i>Phytophthora citricanumoni</i> )		X	0		
Roña del fruto ( <i>Sphacelomer perseae</i> )	X		10	Caldo bordes	
Antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )	X		10	Cobre	
Mancha de la hoja ( <i>Septoria spp.</i> )	X		10	Cobre	
Amarillamiento del péndulo ( <i>Alternaria spp.</i> )	X		25	Tecto 60	
Mancha del chapopote ( <i>Phyllostora gratesima</i> )	X		15	Benlate	
Manchas foliares ( <i>Pestalotia spp.</i> )	X		15	Cobre	
Podrición del fruto ( <i>Monilia spp.</i> )	X		10	Benlate	

Manejo integrado de huertos de temporal en el cultivo de aguacate en la zona oriente de Michoacán.

Tabla de diagnóstico

Municipio: Zitacuaro

Comunidades: Curungueo

Cultivo: Aguacate

Fecha: octubre-noviembre 2001

Superficie: 10 Has

Edad de los árboles: 7 a 15 años

Etapas fenológicas: Prefloración y floración

Plagas	Presencia		% De incidencia	Tratamiento	Observaciones
	SI	NO			
Araña roja ( <i>Oligonychus puniceae</i> )	X		25	Azufre	
Araña blanca ( <i>Oligonychus homonychus</i> )	X		25	Azufre	
Barrenador de ramas ( <i>Copturus aguacatae</i> )	X		20	Parathión	
Barrenador pequeño del hueso del aguacate ( <i>Conotrachelus aguacatae</i> )		X	0		
Gusano telarañero ( <i>Amonobia curmeana</i> )	X		10	Malathion	
Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )	X		15	Malathion	
Mosca blanca ( <i>Tetraneurae spp.</i> )		X	0		
Escarnas ( <i>Acutaspis atropcta</i> )	X		20	Dimetoato	
Pulgones ( <i>Aphis gossypii</i> )		X	0		
Periquito ( <i>Metcalfeella monogramma</i> )		X	0		
Chicharrita ( <i>Idona mimuenda</i> )		X	0		
Trips ( <i>Heliothrips spp.</i> )	X		30	Karatopermetrina	
Mosca mexicana de la fruta ( <i>Anastrepha spp.</i> )		X	0		
Gusano perro ( <i>Papilio spp.</i> )	X		20	Cipermetrina	
Palomilla del hueso ( <i>Stenoma catenifer</i> )		X	0		
Mosca verde del aguacate ( <i>Aethalon quadratum</i> )		X	0		
Barrenador grande del hueso ( <i>Helilips lauri</i> )		X	0		
Chinchas ( <i>Brocymena guadripastolata</i> )		X	0		
Plojo Harinoso ( <i>Farinococcus olivaceus</i> )		X	0		
<b>enfermedades</b>					
Tristeza del aguacate ( <i>Phytophthora cinnamomi</i> )		X	0		
Rotura del fruto ( <i>Sphaeloneis persea</i> )	X		45	Tecto 60	
Antracnosis ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )	X		45	Benlate	
Mancha de la hoja ( <i>Septoria spp.</i> )	X		30	Oxicloruro de Cu	
Amarillamiento del péndulo ( <i>Alternaria spp.</i> )	X	X	30	Tecto 60	
Mancha del chapopote ( <i>Phyllosticta spathulifera</i> )	X		20	Caldo bordes	
Manchas foliares ( <i>Pestalotia spp.</i> )	X		20	Cobre	
Pudrición del fruto ( <i>Monilia spp.</i> )	X		25	Cobre	
	X				

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN