

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA; Error! No se encuentra el origen de la referencia.

"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

EL CULTIVO DEL AGUACATE (*Persea americana* Mill.) HASS Y SUS PRINCIPALES NIVELES DE PRODUCCIÓN EN EL ESTADO DE MICHOACAN

POR
JORGE LUIS NAVARRETE BECERRA

MONOGRAFÍA

Que somete a consideración del h. Jurado examinador presentada como requisito para obtener el título de INGENIERO, AGRONOMO EN LA ESPECIALIDAD DE FITOTECNIA.

APROBADA

Presidente del jurado

ING. M.C. CARLOS I. SUAREZ FLORES

Sinodal

Sinodal

ING.
M.C. EDGAR E. GUZMAN MEDRANO

ING.
M.C ADOLFO ORTEGON PEREZ

El coordinador de la división de agronomía

ING. M.C. MARIANO FLORES DAVILA

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO.

ABRIL DE 1998

INDICE;Error! No se encuentra el origen de la referencia.

AGRADESINIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS	ix
RESUMEN	xii

No.	de	Pag.	I.
INTRODUCCIÓN.....			1
1.1 OBJETIVO.....			4
1.1.1 Objetivos espesificos.....			6
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....			6
2.1 Origen e historia del aguacate.....			6

2.2	Importancia economica.....	10
2.2.1	Historia de la exportación en el estado de Michoacán.....	10
2.2.2	Valores nutritivos y usos del aguacate.....	12
2.2.3	Producción mundial.....	13
2.2.4	Producción nacional.....	15
III.	CLASIFICACIÓN TAXONOMICA.....	17
IV.	CLASIFICACIÓN BOTANICA.....	19
4.1	Características botánicas.....	19
4.2	Apariencia externa.....	19
4.3	Zona radicular.....	20
4.4	Tronco.....	20
4.5	Zona foliar.....	21
4.5.1	Síntesis de clorofila.....	21
4.6	Las hojas del aguacate.....	22
4.7	Flores.....	23
4.7.1	Tipos polinizadores.....	24
4.7.2	Polinización.....	25
4.8	Fruto.....	26
4.8.1	Composición química del fruto.....	26
4.9	semilla.....	28

V. VARIEDADES MÁS UTILIZADAS COMERCIALMENTE.....	28
5.1 Híbrido de guatemalteco y mexicano.....	28
5.2 Variedades de grupo ecológico antillano.....	29
5.3 Variedades del grupo ecológico mexicano.....	29
5.4 Híbridos de guatemalteco y antillano.....	30
5.5 Variedades del grupo ecologico guatemalteco.....	31
VI. ECOLOGÍA DEL AGUACATE HASS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN.....	34
6.1 Altitud.....	34
6.2 Temperatura.....	34
6.3 Presipitación.....	34
6.4 Clima.....	35
6.5 Suelo.....	35
VII. MANEJO DEL CULTIVO.....	35
7.1 propagación y manejo del vivero.....	35
7.1.1 Propagación.....	35
7.1.2 Reproducción sexual.....	36
7.1.2.1 Obtención de la semilla.....	36
7.1.2.2 Tratamiento de la semilla.....	37
7.2 Siembra.....	38
7.3 Cuidados del vivero.....	40
7.4 El injerto.....	41
7.4.1 Teoría del injerto.....	41

7.4.2 Selección del material vegetativo del injerto...	43
7.4.3 Selección de patrones.....	43
7.4.4 Injerto de yemas en escudete o en T.....	46
7.4.5 Injerto lateral.....	47
7.4.6 Injerto a la inglesa.....	48
7.4.7 Injerto a la endidura.....	48
7.4.8 Injerto de aproximación.....	49
7.4.9 Injerto de pua de corona.....	50
7.4.10 Injerto sobre patrones adultos.....	51
7.4.11 Cuidados posteriores al injerto.....	52
7.5 Plantación.....	53
7.5.1 Tipos de plantación.....	56
7.5.1.1 Marco real.....	56
7.5.1.2 Tres bolillo.....	58
7.6 Fertilización.....	58
7.6.1 Fertilización química.....	58
7.6.2 Fertilización orgánica.....	60
7.7 Control de malezas.....	63
7.7.1 Metodo para el control de malezas.....	63
7.7.2 Equipo para el control fitosanitario.....	64
7.7.2.1 Equipo de turbinas.....	65
7.7.2.2 Equipo de pistolas.....	66
7.7.2.3 Equipo de mochilas de motor.....	66
7.7.2.4 Equipo de perihuelas.....	66
7.8 Riego.....	68

7.8.1 tipos de riego.....	68
7.8.1.1 Riego por goteo.....	69
7.8.1.2 Riego por microaspersión.....	70
7.8.1.3 Riego por aspersión.....	71
7.8.1.4 Riego por mangueras al cajete.....	72
7.8.1.5 Riego con pipas con agua.....	73
7.8.1.6 Riego rodado o por bravedad.....	73
7.8.1.7 huertas de temporal.....	74
7.8.1.8 Fertigación.....	74
7.9 La poda del aguacate.....	76
VIII. ASISTENCIA TECNICA.....	77
8.1 Asisitencia tecnica institucional.....	78
8.2 Asistencia tecnica particular.....	78
XII. CONTROL DE CALIDAD Y CLASIFICACION DEL AGUACATE.....	79
9.1 Definicion de producto	79
9.2 Disposiciones referentes a localidad que deben de aguardar los aguacates al momento de su expedición, despues de ser empacados	80
9.3 Disposicion referente a los calibres.....	83
9.4 disposicion referente a la tolerancia.....	84
X. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL AGUACATE.....	85

10.1 Plagas.....	85
10.2 Enfermedades	87
XI. COSTOS DE PRODUCCION.....	103
XII. PROCESO DE PRODUCCION DEL AGUACATE.....	104
XIII. PRODUCCION DE FRUTA.....	106
13.1 Formacion del fruto.....	106
13.2 Caída de fruto.....	107
13.3 Desarrollo del fruto.....	108
XIV. COSECHA	109
14.1 Tiempo para cosechar.....	110
XV. RENDIMIENTO	112
XVI. COMERCIALIZACION.....	114
6.1 Destino de la producción	115
16.2 Importaciones y exportaciones.....	116
16.3 Problemática.....	118
XVII. TIPO DE EMPRESARIOS AGRÍCOLAS.....	119
17.1 Pequeños productores empresariales.....	119

17.2 Medianos productores empresariales.....	119
17.3 Grandes productores empresariales	120
17.4 Niveles técnicos de producción de aguacate.....	121
XVIII.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE URUAPAN	
MICHOACAN.....	
124	
18.1 Descripción.....	124
XIX. FIGURAS ANEXAS SOBRE EL TEMA.....	126
XX CONCLUSIONES.....	133
XI RECOMENDACIONES.....	136
XII BIBLIOGRAFÍA.....	134-144

AGRADECIMIENTOS

A el Ing. M.C. Carlos I. Suarez flores por su valiosa participación y apoyo para que culminara exitosamente mi monografía sobre todo por el apoyo moral que me ha brindado y la confianza gracias.

A todos mis maestros, no solo a los que me instruyeron en este período universitario si no a todos y cada uno de los que atravesaron toda mi etapa de estudiante desde la primaria hasta hoy, ya que con sus enseñanzas y consejos me entregaron el tesoro máspreciado que es el saber.

A mis amigos y compañeros de cuarto, Rafael, Isidoro, José, Carlos, Jaime, Omar, Balo, etc. ya que convivimos mucho tiempo durante nuestra estancia brindándonos una sincera amistad y a todos y cada uno de mis amigos que de una o de otra manera hicieron que mi estancia en la universidad fuera más placentera.

A mi ALMA MATER por acogerme en su seno y ayudarme a valorar la vida de una forma diferente al terminar mi carrera ya me enseñó que el campo es para el campo y el hacer producir la tierra es la manera más elocuente de obtener el tesoro que nos brinda la madre naturaleza.

DEDICATORIA

A DIOS

A quien debo todo en la vida ya que es la guía de todas las cosas que hacemos en el cual nos apoyamos para salir adelante y cuando nos vemos vencidos nos alienta para levantar la frente y seguir adelante sin importas que tan duro sea el camino.

A MIS PADRES

Sr. Francisco Navarrete Rodríguez
Sra. Sara Becerra Cruz

Quienes me dieron la vida y me guiaron por el buen camino, de los cuales solo recibo amor, apoyo y confianza para realizar las cosas que quiero, los cuales han sacrificado su vida por mi incondicionalmente pero en fin me podría pasar escribiendo un libro entero papas lo único que quiero decir es GRACIAS, que los pueda tener mucho tiempo a mi lado y que dios me los bendiga.

A MI ABUELA

Sra. Soledad Cruz (+)

Por sus bendiciones y apoyo que recibo desde dondequiera que este, ya que era una persona que en todo me apoyaba escuchaba y daba consejos y sobre todo por haberme dado la vida a traves de mi mama.

A MIS HERMANOS

Cristina, María, Leticia, Berta, Francisco, Alfredo, Marco, Alvino y Jazmín.

Ya que son la única familia que tengo y para mi es la más valiosa de todo el mundo ya que yo a todos y a cada uno de ustedes no los cambiaría por nadie ya que son los hermanos que más quiero y de los que espero estar siempre unido sin importar los problemas que en ocasiones se presente, en las buenas y en las malas cuenten con su hermano Jorge Luis.

A MI NOVIA

Aurora Guadalupe Miramontes Rosas

Ya que con tu cariño y apoyo me has ayudado a salir adelante sobre todo porque has tenido confianza en mi, ! y por uno que otro regaño ; y por despertar en mi el sentimiento más maravilloso que nos a legado la vida que es el de llegar a amar a alguien, por los momentos maravillosos que hemos pasado juntos, gracias por tu amor apoyo y sobre todo por confiar en mí gracias amor.

A LA FAMILIA MIRAMONTER ROSAS

Ramón, Toñita, Memo, Boris y César.

Ya que sin importas quien era me brindaron su confianza y nos abrieron las puertas de su casa y por los momentos que compartimos buenos y malos, ya que son una familia maravillosa que dan todo sin esperar nada a cambio dios los bendiga y les de mas cariño para repartir al prójimo.

A MIS COMPAÑEROS DE LA GENERACIÓN LXXXIV

Por ser unos compañeros admirables los cuales se han esforzado por estar ahora el lugar que están y que nadie les puede quitar, mis respetos Ingenieros.

Especialmente a mis amigos Ernesto, Cornelio y Rocío, ya que su amistad es una de las mejores que existe en este mundo y que me aceptaron a pesar de todo.

PARA MI AMIGO

José Salvador Benjamín Alvarez Germán

Alias enano, a ti chaparro por todo lo que hemos compartido sobre todo por tu amista por tu apoyo y confianza durante tantos años y que a pesar del tiempo sigue igual gracias compadre.

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

CUADROS

	PAG.
CUADRO No. 1. Exportaciones mexicanas de aguacate.....	12
CUADRO No. 2. Países productores de aguacate.....	14
CUADRO No. 3. Producción mundial de 1994-1995.....	15
CUADRO No. 4. Producción Mundial.....	15
CUADRO No. 5. Empresas en el estado de Michoacán.....	16
CUADRO No. 6. Participación de entidad federativa en el cultivo del aguacate.....	17
CUADRO No. 7. Composición físico y química del aguacate.....	57
CUADRO No. 8. Combinaciones posibles a realizar entre patrones e injertos.....	42
CUADRO No. 9. Relación de numero de árboles por hectárea según las distancias empleadas.....	57
CUADRO No. 10. Dosis de estiércol de acuerdo a la edad del árbol.....	62
CUADRO No. 11. Calibre de los aguacates.....	83
CUADRO No. 12. Plaguicidas recomendados para el control de plagas y enfermedades.....	101
ESQUEMA No. 1. Proceso de producción del aguacate.....	105
CUADRO No. 13 Época de cosecha de acuerdo ala región, Variedad y época del año.....	110

CUADRO No. 14. Principales variedades cultivadas, volúmenes y rendimientos en kg/ha.....	113
CUADRO No. 15. Centros de consumo.....	114
CUADRO. No. 16. Exportación de aguacate.....	117

FIGURAS

FIG. No. 1. Anillado del pedúnculo en el fruto provocado por xanthomonas.....	100
FIG. No. 2. Estado de Michoacán.....	126
FIG. No. 3. Variedades de aguacate tipo Guatemalteco, Antillano y Mexicano, y sus semillas.....	127
FIG. No. 4. Corte del patrón para portainjerto.....	128
FIG. No. 5. Preparación de varetas.....	129
FIG. No. 6. Injerto en escudete o en T.....	130
FIG. No. 7. Injerto de aproximación.....	130
FIG. No. 8. PLAGA (la araña roja).....	131
FIG. No. 9. Curva de crecimiento del aguacate.....	132
FIG. No. 10. Forma de cosechar el aguacate, y semilla para la siembra.....	133
FIG: No. 11. Empaques para la comercialización.....	134

RESUMEN.

El estado de Michoacán es considerado como el primer productor de aguacate a nivel mundial. El INIFAP (1990), reporta que la superficie que abarca este cultivo es superior a las 83 mil hectáreas y su producción de fruta es de más de 500 mil toneladas, siendo éste cultivo de gran importancia económica, ya que constituye el 54.56% de la actividad frutícola del Estado.

El cultivo del aguacate cuenta con varios factores de tipo ecológico que influyen en la producción y cada productor aplica su propia tecnología empírica, por lo que se presentan diferentes grados de tecnificación y como resultado, diferentes grados de rentabilidad.

El objeto de este trabajo es tener una visión técnica global preliminar sobre la tecnología que se aplica al cultivo del y como influye esta en la producción.

En el presente trabajo se plantea como objetivo principal el hacer un análisis de la tecnología de la producción aguacatera entre productores empresariales y como objetivos específicos, determinar el conjunto de operaciones y el conjunto de modalidades por operación empleadas en el proceso de producción; determinar y

caracterizar los diferentes niveles tecnológicos.

xii

Para lograr los objetivos, se llevo acabo un muestreo entre 46 productores empresariales de aguacate, utilizado en el método muestreo simple aleatorio. Se obtuvo información de la situación actual de los productores de la región los cuales ya habían sido entrevistados con anticipación, sobre la tecnología que aplican en la producción de su fruta, estos datos sirven para determinar el conjunto de modalidades por operación. A cada modalidad de cada operación se le asigno un valor categórico de acuerdo al grado de tecnificación que presentaba ó de acuerdo a las ventajas ofrecidas, de tal manera que de cada operación técnica, se tiene un valor.

Se forman los tres niveles tecnológicos resultantes.

NIVEL I Tecnologicamente alto, caracterizado por la utilización de alta tecnología en las actividades del cultivo.

NIVEL II Tecnologicamente medio, caracterizado por el empleo de tecnología en algunos cultivares y el empleo de tecnología elemental en otras actividades, teniendo bases para aumentar el nivel de tecnificación de sus huertos.

NIVEL III Tecnologicamente bajo, caracterizado por el empleo de tecnología elemental en sus actividades.

El numero de hectáreas influye sobre las variable:

- .equipo para el control fitosanitario.
- .Índice tecnológico.
- .Porcentaje de fruta con calidad de exportación.
- .Porcentaje de fruta con calidad de exportación.
- .Método para el control de malezas.
- .Tipo de riego.
- .Equipo para control fitosanitario.
- .Tipo de asistencia técnica.
- .Frecuencia de asistencia técnica.
- .Porcentaje de fruta con calidad de exportación.

este trabajo nos permitió obtener una clasificación preliminar de productores de aguacate de acuerdo a su nivel tecnológico de producción.

I. INTRODUCCIÓN. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

El área frutícola en México ocupa uno de los sectores de vital importancia en la agricultura, pues además de complementar la alimentación, proporciona trabajos permanentes en todas las zonas donde se practica en forma intensiva, siendo así mismo una fuente importante de divisas por su alta rentabilidad.

Dentro de la agricultura, el cultivo del aguacate es de gran importancia económica para la economía del país, desde 1985, México aporta el 45% de la producción mundial, en nuestro país, actualmente se producen más de 670 mil toneladas, teniendo un consumo per cápita de 8 kg. Otros países productores importantes son Estados Unidos, Brasil, Colombia, Venezuela, Sudáfrica, España, e Israel.

A nivel nacional, Michoacán aporta el 74% de la producción, siendo el productor más importante, otros estados productores son:

Puebla, Veracruz y el Estado de México.

La producción estimada en Michoacán en el año de 1990 fue superior a las 500 mil toneladas en una superficie de 83 mil hectáreas, de las cuales 68 mil están en producción y las 15 mil restantes están en desarrollo, se estima que la tasa de crecimiento anual de la superficie va del 4 al 5%, entonces para 1998 se estima una superficie de 126 hectáreas en promedio y el porcentaje del cultivo en relación con otras especies frutícolas es del orden del 54.56% en el estado. INIFAP (1990).

El cultivo se distribuye en forma comercial en seis regiones, las cuales son: Uruapan, Tacambaro, Periban, Zitacuaro, Tingüindín y Chilchota, siendo las tres primeras las más importantes en cuanto a producción. CONAFRUT (1982).

En años anteriores a la década de los sesentas, se tenía un conocimiento previo sobre el cultivo del aguacate, fué asta esa de cada cuando se empezó la explotación comercial del cultivo y en el Municipio de Uruapan, a partir del año de 1964 comenzó la tecnificación del cultivo, misma que se fue extendiendo a los municipios cercanos, sin embargo, hubo productores que ampliaron más tecnología en sus actividades que otros, creándose diferentes grados de tecnificación, mismos que se siguen presentando en la actualidad.

En el año de 1981 se mencionó a México como el primer

¡Error! No se encuentra el origen

productor y consumidor mundial de este frutal, con un consumo percapita de 6 kg. CIAPAC (1981).

El aguacate es el tercer producto agrícola en importancia en el estado, por su contribución al valor de la producción con un 11.3%, antecedido por el maíz y el sorgo para grano. INEGI (1986).

Donde el municipio de Uruapan se ha constituido en el eje de la comercialización y/o captación del aguacate del estado, aportando 16,842 hectáreas con el cultivo del aguacatero CONAFRUT (1987) donde sobresale la variedad HASS.

La producción de aguacate depende de una gran cantidad de factores relacionados entre los que se pueden citar: los climáticos y de manejo los cuales son responsables de fluctuaciones en la producción del frutal, los cuales es necesario que se aborde su estudio para conocer, cuáles y en cuánto influye en la producción.

¡Error! No se encuentra el origen

1.1 OBJETIVO.

El objeto de éste trabajo es tener un conocimiento preliminar sobre la tecnología que se aplica al cultivo del aguacate y aportar datos generales a partir de información con respecto a los productores, que puedan considerar para la definición de estrategias de desarrollo técnico, tanto de dependencias oficiales como de productores.

La información general de éste trabajo puede ser útil a profesionistas, técnicos, dependencias oficiales y a personas interesadas sobre la tecnología aplicada al cultivo del aguacate.

El presente trabajo tiene como objeto general:

Hacer un análisis de la tecnología de la producción aguacatera entre productores empresariales.

¡Error! No se encuentra el origen

1.1.1 Como objetivos específicos:

- 1.- Determinar el conjunto de operaciones y las modalidades por operación empleadas en el proceso productivo.
- 2.- Construir índices tecnológicos a partir de las vías técnicas seguidas por los productores de aguacate.
- 3.- Determinar y caracterizar los diferentes niveles tecnológicos de producción obtenidos.
- 4.- Correlacionar las diferentes modalidades técnicas de las diferentes operaciones.
- 5.- determinar las reacciones que guardan algunos factores climáticos y de manejo con la producción de aguacate en el municipio de Uruapan, Mich.

¡Error! No se encuentra el origen

II.- REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1 Origen e historia del aguacate.

los centros de origen del aguacate (Persea americana Mill), son México y el Norte de Centro América; de ahí se difundió a Sudamérica y a las Islas Antillanas. Univ. of. Cal. (1980).

¡Error! No se encuentra el origen

En Tehuacán, Puebla se encontraron pruebas arqueológicas de que ya existía, y se utilizaba el aguacate hace 12,000 años, en Perú o conocían los Incas hace 4 000 años. Su evidencia se reafirma cuando Hernán Cortes llegó a México, ya que conoció el árbol y el fruto en 1519. Sánchez y Barrientos (1987).

Gómez (1984), señala que el aguacate es originario de la regiones Centroamericana tropical, sureste de México y montañas ventrales de México. Regiones caracterizadas por regiones climáticas tropicales, subtropicales y templado cálido, teniendo como antecesores los llamados aguacatillos silvestres, de los cuales se diferencian tres ramas ó grupos ecológicos, las razas mexicana, guatemalteca y antillana, cada una de ellas con particulares exigencias de clima y suelo.

Rodríguez (1982), documenta que se encontraron restos de semillas en el Valle de Tehuacán con un a antigüedad de 7000 a 4000 a.C. lo que indica que los pobladores de esta regiones realizan selección de frutos de mayor tamaño y semilla pequeña.

En la época de la conquista, el primer español que reporto en su crónicas la presencia de aguacate fue Francisco Cervantes Salazar y, aunque no lo describe en su obra, habla del aguacate como una fruta que se vendía en el mercado de Tenochtitlán.

Varios cronistas durante la época colonial se refieren al

¡Error! No se encuentra el origen

aguacate, entre los que se encuentran Fray Bernardino de Sahagun y el Padre José de Acosta, que antes de 1569, señalaba que durante la conquista se cultivada desde México hasta Perú.

En e siglo XIX éste fruto llego a Florida y California, en Estados Unidos y fue en estos lugares donde comenzó la investigación genética para la obtención de variedades mejoradas.

En 1911 fue introducida en California la variedad Fuerte procedente de Atlixco, Puebla. Para 1935, se obtuvo por semilla de una planta guatemalteca en la Habra Haigs, California, la variedad Hass y debido a alta productividad y resistencia al manejo, la variedad Hass fue ganando terreno con respecto a la fuerte aunque su cascara rugosa aún no gustaba mucho y fue hasta 1971, en California donde se señalo a superioridad de esta variedad sobre las otras al ocupar el 70% de las plantas producidas.

Gómez (1984), agrega que en la región de Uruapan , en a etapa anterior a la presente, se encontró que había una aplicación de conocimientos empíricos en el aguacate, se encontró un tendencia_ hacia el mejoramiento de la planta, que incluía la propagación del aguacate criollo selecto; la poda anual para combatir una planta parásita que crece sobre el árbol conocida como injerto (Psittachanthus calyculatus); en cajas estacas de ocote en el tronco del árbol, para hacerlo producir; trazo de la huerta, para propiciarle al aguacate su espacio en la superficie cultivada;

¡Error! No se encuentra el origen

ejecución de "Chapon", para cortar el zacate que le roba alimento y humedad; enterrar basura, que sirve como abono a la planta; hacer humaderas con unas hojas no muy secas, para combatir o evitar plagas; abonar con desechos orgánicos de equinos y asnos; riegos de auxilio que se efectuaban teniendo el agua en forma regular.

Castillo et al (1987), menciona que el cultivo del aguacate en México apareció en forma comercial en la región de Michoacán y específicamente en Uruapan, en la década de 1960, que fue cuando se establecieron las primeras huertas, aunque el cultivo en forma criolla se desarrollaba a nivel de huerto familiar ó solares, en donde había además varias especies de frutales entre las que se encontraban el plátano, naranja, limón, toronja, chirimoya, guayaba, tejocote, ciruela, mango, durazno y café.

En 1935, se plantaron árboles criollos en forma individual en cierto orden, en marco real.

En la década de 1950 se tenía solo un conocimiento previo sobre el cultivo del aguacate.

En los años sesenta se noto un crecimiento, dandoce la

¡Error! No se encuentra el origen

"fiebre del aguacate". En 1964 se trajo la primera maquinaria para el cultivo, y su uso se fue extendiendo poco a poco a los municipios circundantes a Uruapan como Tancitaro, Zirosto, Los Reyes, Tingambato, San Angel Zurumucapio, Ziracuaretiro, hasta la sierra tarasca.

A fines de esa década se comenzó la fertilización con productos químicos. En la década de los setentas se empezó a introducir los sistemas de riego por aspersión, comienza la tecnificación, los análisis de suelos y foliares, maquinaria avanzada, experimentación con respecto a la distancia óptima entre árboles, etc. todo en base a folletos de California.

En los años 1978-1979 se produjo el 66% de la producción total del país en Uruapan, Michoacán.

Agregan que la década de los ochentas se caracterizan por dos circunstancias concretas:

- 1) los intentos por ampliar los mercados internacionales.
- 2) Un notorio estancamiento del cultivo del aguacate ocasionado por la subcomercialización, problemas fitosanitarios y limitaciones arancelarias.

2.2 IMPORTANCIA ECONOMICA.

2.2.1 Historia de la de exportación en el estado de Michoacán

¡Error! No se encuentra el origen

Jiménez (1988), para los años de 1975 era manifiesta la producción de aguacate en el estado de Michoacán y aunque el consumo nacional era bueno, así como los precios, no faltaron algunos productores progresistas que empezaron a investigar los mercados del exterior, no sin antes tener el conocimiento que Israel y Sudáfrica estaban exportando y financiando a publicidad respectiva para la comercialización del aguacate variedad fuerte y posteriormente Hass. aunque se tienen evidencia que desde el año de 1970 el país exportó una tonelada a Francia. INCE (1978).

Bajo las anteriores circunstancias en el mismo año el Sr. Leopoldo Vega Esquivel (Vega, 1978), hizo los primeros envíos a manera de prueba por vía aérea hacia Europa, Japón, y Canadá.

Vega (1979), dice que SOCOPAUM en un año hizo también algunos envíos de pequeñas muestras hacia Canadá y Europa por vía aérea.

Menciona además que los primeros intentos de exportación en aquellos años no prosperaron porque el transporte aéreo era costoso, y por existir un desconocimiento caso total del manejo de la fruta en postcosecha, selección, empaçado, transporte terrestre y marítimo, refrigeración, así como la falta de dominio se comercio en los mercados exteriores.

Jiménez (1988), los Sres. Salvador García de Alba y j.

¡Error! No se encuentra el origen

Antonio Villaseñor en 1983, por primera vez crean las obras de infraestructura suficiente para la exportación de aguacate, realizando la obra civil, adquisición de instalación de maquinaria para la selección, así como las cámaras de refrigeración, con lo que se pueda manejar un total de 600 toneladas, transportadas en contenedores que partieron del puerto de Lázaro Cárdenas, Mich., hacia el puerto de Habre, Francia.

Paz (1987), nos ilustra en el cuadro siguiendo las exportaciones mexicanas de aguacate. (Cuadro No. 1.)

Año	CANTIDAD DE TONELADAS
1980	514
1981	646
1982	192
1983	567
1984	41
1985	1,040
1986	2,700

2.2.2 VALORES NUTRITIVOS Y USOS DEL AGUACATE.

¡Error! No se encuentra el origen

Los pueblos precolombinos de fueron grandes consumidores de aguacate, no es posible que equiparasen los valores nutritivos del aguacate con los de la carne.

Pero que al aguacate es un verdadero alimento, a diferencia de otros frutos que sólo son complementos alimenticios, lo prueban los análisis cuantitativos que se han hecho de este fruto.

Contiene proteína en una proporción variable entre 1 por ciento y 2.8 por ciento; azúcar que llega al 1 por ciento; grasas en proporciones variables entre 5 por ciento y 29 por ciento; las grasas vegetales que llevan consigo son los principales nutrientes que le dan su exquisito sabor; estos lípidos son fuentes riquísimas de calorías, y su digestión y asimilación por organismo humano es rápida y fácil; no contiene colesterol y no engorda.

Una característica del aguacate, es la presencia de la vitamina E, usada contra la esterilidad; y esto explica por qué en todos los países donde el cultivo se practica desde hace tiempo, se le considera un poderoso afrodisíaco.

Por su alta digestibilidad y por los valores nutritivos que atesora, el aguacate es un producto que se consume fresco, como componente ideal de los más deliciosos platillos.

¡Error! No se encuentra el origen

En los Estados Unidos ya se vende la pura pulpa en presentación comercial, y el ácido oleico o aceite comercial del aguacate, es utilizado en las preparación de cosméticos para la piel y el pelo; las amas de casa hacen mascarillas faciales a base de aguacate.

El alto costo que tiene el ácido oleico del aguacate no ha permitido que se establezcan industrias de este tipo en Latinoamérica.

2.2.3 PRODUCCIÓN MUNDIAL.

El aguacate ha cobrado tanto interés que en la actualidad según Gallard (1987), se cultiva en 39 países ubicados en 5 continentes destacando las superficies que se dan:

¡Error! No se encuentra el origen

PAÍSES PRODUCTORES. (Cuadro No 2)

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. PAIS	Has EN PRODUCCION
E.U.N (california y Florida)	29,400 has
México	56,000 has
Brasil	25,000 has
Colombia	11,000 has
Venezuela	11,500 has
Israel	9,000 has
Sudáfrica	7,000 has

PRODUCCIÓN MUNDIAL 94/95. (Cuadro N° 3)

(Miles de toneladas métricas)

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. País	4/95	Promedio	%
México	718.0	717.3	69
Estados Unidos	N.D	203.0	19

¡Error! No se encuentra el origen

Israel	60.0	52.8	4
Sudáfrica	51.2	41.1	2
Chile	50.0	46.6	3
España	30.0	44.0	3
Total	909.2	1036	100

Fuente: Claridad Agropecuaria, ASERCA con datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA).

Según Paz (1987), la tabla sig. se reporta la producción mundial siguiente: (Cuadro No. 4)

México	625,000 ton.
Brasil	217,000 ton.
E.U.A	162,300
República Dominicana	90,000
Israel	68,000
Otros	184,000
Total	1'401,000

2.2.4 PRODUCCIÓN NACIONAL.

Paz (1987), nos menciona la producción nacional con relación al de Michoacán.

Al mismo tiempo se reporta la cantidad de fruto producida en

¡Error! No se encuentra el origen

el país correspondiente a los años 1970 y 1979, el cual se muestra en el cuadro siguiente.

EMPRESAS EN MICHOACAN. (Cuadro No. 5)

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. EMPRESAS	LOCALIDAD	TONELADAS
SOCOAC	URUAPAN	1,200
AGRIFRUT	URUAPUN	300

¡Error! No se encuentra el origen

S. ISLEY	URUAPAN	2,500
ALBAFRUT	URUAPAN	1,000
COOP. CUPANDA	TACAMBARO	300
EMPACADORA SOL	TINGUINDIN	500
NARANJO	PERIBAN	500
OTROS	-----	200
TOTAL		6,500

PARTICIPACIÓN POR ENTIDAD FEDERATIVA EN EL CULTIVO DEL AGUACATE. (Cuadro No. 6)

¡Error! No se encuentra el origen	SUPERFICIE COSECHADA Has.	PARTICIPA CIÓN %	RENDI- MIENTO Ton/Ha .	PRODUCCIÓ N Ton	NACIONA L %
--------------------------------------	---------------------------------	------------------------	---------------------------------	-----------------------	-------------------

¡Error! No se encuentra el origen

de la referenci a. ENTIDAD					
TOTAL	51 450	100.0		395 168	100.0
Michoacán	15 948	31	6.3	101 167	26
Sinaloa	6 200	12	7.2	42 850	11
Puebla	3 100	6	13.0	38 750	10
Chiapas	2 264	4	15.1	34 227	9
Veracruz	4 692	9	6.3	26 457	7
Jalisco	2 788	5	9.0	25 245	6
México	2 734	6	9.3	25 162	6
Tamps.	2 050	4	8.4	17 396	4
Morelos	1 170	2	8.0	9 315	2
Resto del País*	10 504	21	7.1	74 599	19

Incluye 21 entidades.

III. CLASIFICACIÓN TAXONOMICA.

¡Error! No se encuentra el origen

El INIFAP (1987), documenta que el aguacate (Percea americana) Mill. pertenece a la familia de las Lauraceas, su género es el de percea y originario de América, por lo que su nombre científico reconocido mundialmente es el de Percea americana Mill. y se divide en tres grupos ecológicos o ramas; antillana, guatemalteca y mexicana, por lo que se asume como más aceptable la clasificación sugerida por Cupp:

FAMILIA: Laureceae.

GENERO: Percea.

ESPECIE: americana.

RAZA: P americana var drymifolia (mexicana).

P americana var americana (antillana).

P americana var americana (guatemalteca).

P americana var nuvigena (Forma silvestre).

IV. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.

4.1 Características botánicas del aguacate.

¡Error! No se encuentra el origen

Solares (1976), cada uno de los tres grupos ecológicos, definidos, mencionados anteriormente, presentan características perfectamente determinadas que permiten clasificar con relativa facilidad los cultivares inscritos en ellos; pero como existen distintivos generales a la especie, serán descritos en este lugar.

4.2 Apariencia externa.

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

El árbol adulto es corpulento, de porte erguido, y su tronco y ramificaciones presentan un aspecto vigoroso; su altura media, tomada del suelo a la copa es, normalmente, de 8 a 12 metros, no siendo raro encontrar aguacates en particular los criollos, de mayor altura.

La copa, según la variedad cultivada, adopta naturalmente una forma ovoide o globular, determinada por una zona foliácea muy desarrollada, siempre verde y perene.

4.3 Zona radicular.

¡Error! No se encuentra el origen

La raíz tiene enormidad dos funciones primarias y una secundaria, vitales todas para el aguacate. A las principales corresponde el anclaje del árbol y la hierba de absorber agua que contenga en solución los elementos químicos que la planta requiere para su desarrollo y para fructifica; la respiración radicular es la función secundaria.

El sistema radicular del aguacate cumple perfectamente con sus funciones cuando se le sitúa en un suelo que le favorezca, pues consta de un eje primario que profundiza en lo vertical y se ramifica en haces secundarios y terciarios y se extiende horizontalmente en diferentes profundidades.

La raíz del aguacate es leñosa, excepto en los extremos, y relativamente blandas y flexibles en las partes adultas, mientras que en las partes jóvenes son suaves y se rompen con facilidad.

4.4 Tronco.

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

¡Error! No se encuentra el origen

El tronco y las ramificaciones presenta un crecimiento rápido con elongación longitudinal y radial al mismo tiempo; las ramificaciones se insertan en el tronco primario en líneas oblicuas que forman ángulos de 60 a 70 grados, cosa que les comunica una gran fuerza mecánica en los puntos de inserción.

4.5 Zona foliar.

Las hojas de los vegetales efectúan dos funciones importantísimas para la vida de la planta, en especial, y para la vida de otros seres animales, en general.

Estas características son: la respiración y la transformación de los elementos químicos en principios nutritivos; un cometido secundario, pero no menos importante del follaje es la protección del tallo y sus ramificaciones, y el fruto, pues las hojas los protegen de la acción directa de los rayos solares y las subsecuentes quemaduras.

4.5.1 Síntesis de clorofiliana.

La materia, orgánica o inorgánica, está formada por compuestos químicos que pueden separarse en elementos simples mediante reacciones químicas; el número de elementos que intervienen en la formación de la materia no es muy elevado: 120,

¡Error! No se encuentra el origen

pero la naturaleza_ realiza con ellos múltiples combinaciones que determinan la inmensa variedad de seres físicos perceptibles por los sentidos.

El color verde de la hojas y de los tallos indica la presencia de clorofila, sustancia pigmentante que se excita con la luz solar y sirve de catalizador en la reacción química que se producen cuando los elementos del aire se ponen en contacto con los gases del aire atmosférico que entra por los estomas foliares.

4.6 Las hojas del aguacate.

Las hojas del aguacate son numerosas y están presentes en todas las ramificaciones secundarias del árbol, formando un follaje compacto y umbroso.

Su disposición en la rama es alterna; la forma y el tamaño de las hojas están determinadas por el grupo ecológico a que corresponde la planta, pero todas son peninervas, acuminadas, enteras, coriáceas, indivisas, con pecíolo corto y sin estípulas; el haz presenta un color verde oscuro brillante, mientras el envés tiene un color verde claro desprovisto de brillo.

4.7 Flores.

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

- Cuentan con aparatos sexuales perfectamente diferenciados que producen los gametos masculinos y femeninos.
- La inflorescencia en el aguacate se presenta en panículas axilares o terminales, siendo éstos los más frecuentes; cada panícula está constituida por un eje central ramificado.
- Las flores son hermafroditas.
- Cada flor consta de un perigonio al cual se suelda un disco carnoso con dos vértices trimeros.
- El androceo, aparato sexual masculino, está formado por tres o cuatro verticilos trímeros de estambres que se insertan en y surgen debajo o alrededor del ovario.
- El pistilo o gineceo, aparato sexual femenino, se compone de un estigma receptivo, un estilo conductivo y un ovario; el ovario es supero, unicelular, con un óvulo colgado, y no se adhiere lateralmente al tálamo.
- La dicogamia es un problema sólo en las plantaciones "universales" de las zonas de trópico.

¡Error! No se encuentra el origen

4.7.1 Tipos polinizadores.

Existen dos tipos de polinizadores.

La dicogamia floral del aguacate se manifiesta en dos fases diferenciadas en las cuales una misma flor, hermafrodita por los órganos sexuales insertos en ella, se comporta como si fuera unisexual.

En atención al horario en que se presentan estas dos fases, las variedades son clasificadas en dos tipos polinizadores, a los que Staut denominó con las letras A y B.

VARIEDADES DE TIPO A.

La flor hace su primera apertura por la mañana y esta fase funciona únicamente como hembra, pero sus anteras permanecen cerradas y no hay producción de polen; al medio día la flor se cierra y el estigma deja de ser receptivo.

Pasado el medio día del día siguiente, se realiza la segunda apertura de la flor , en la cual esta actúa como macho.

¡Error! No se encuentra el origen

VARIEDADES TIPO B.

La flor de tipo B efectúa su primera apertura después del medio día, y durante ella realiza la función femenina.

La segunda apertura de la flor se realiza en la mañana del día siguiente.

4.7.2 Polinización.

Como no todas las flores maduran al mismo tiempo y las aperturas se suceden a intervalos regulares, es posible que el polen producido en la segunda apertura mantenga su capacidad fecundante hasta el momento en que otras flores del mismo árbol efectúan su primera apertura, la fecundación es cruzada de flor a flor, pero el árbol es autofecundado.

Deben sembrarse en las huertas árboles de los dos tipos polinizadores, mientras un tipo ejerce funciones femeninas, el otro realiza funciones masculinas.

Esta perfecta coordinación de los tipos de polinizadores permite que la fecundación cruzada de variedad a variedad, sea

¡Error! No se encuentra el origen

poco notable en las zonas en que abundan los cultivos de variedades diferentes.

- Algunas técnicas recomiendan sembrar un árbol polinizador por cada diez o veinte productores.
- La polinización se hace por dos vías: por aire y por la acción de los insectos libadores.

4.8 Fruto.

El fruto del aguacate es una drupa carnosa que en su base presenta el perigonio acreciente; su forma es periforme, ovoide, globular o elíptica alargada; su color varía del verde claro al verde oscuro, y del violeta al negro. La forma, el color, estructura y la consistencia de la cáscara y de la pulpa, son características determinadas por el grupo ecológico y la variedad avanzada.

- El color de la pulpa es amarillo verdoso en el interior.

El centro del fruto se encuentra la semilla, única en todos sus frutos y formada por dos cotiledones.

4.8.1 Composición química del fruto.

¡Error! No se encuentra el origen

El análisis físico-químico del aguacate Hass, varía en su composición según el estados de madurez, región y manejo, pero de una muestra representativa se obtuvieron los siguientes resultados: (FIRA, 1987).

COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL AGUACATE. (Cuadro No. 7)

Pulpa (Mesocarpio).....	75% (+/-5)
Hueso (Semilla).....	12% (+/-5)
Cáscara (Epidermis).....	13% (+/-5)
Proteína.....	2.07%
Grasa.....	18.7%
Ceniza.....	1.81%
Carbohidratos.....	7.77%
Humedad.....	69.65%
Tiamina.....	0.09 mg/100 gr.
Riboflavina.....	0.23 mg
Niacina.....	0.50 mg
Vitamina C.....	6.00 mg
Vitamina A.....	4.04 mg
Vitamina D.....	Presente
Vitamina E.....	Presente
Calcio.....	24mg/100 gr.
Fósforo.....	47 mg
Hierro.....	0.53 mg
Acido Palmitico.....	16-25
Acido Palmitaleico.....	4-6

¡Error! No se encuentra el origen

Acido Estearico.....	0.1-1.5
Acido oléico.....	58.0-68.0
Acido linoleico.....	7.0-1.0
Acido linolenico.....	0.1-1.0

4.9 Semilla.

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

V. VARIEDADES MÁS UTILIZADAS COMERCIALMENTE.

Solares (1976), menciona que entre la inmensa cantidad de variedades de aguacate que existen. A continuación se describen las principales y más importantes variedades comerciales.

5.1 Híbridos de guatemalteco y mexicano

Fuerte.

Tipo polinizador B.

Híbrido obtenido en Atlixco Puebla, y seleccionado en

¡Error! No se encuentra el origen

California. Es una de las variedades que se cultivan con mayor intensidad en México. El árbol es vigoroso y con un amplio emplazamiento basal; resiste temperaturas bajas, pero no las heladas.

El fruto es periforme, de tamaño medio, color verde y cascara granulosa y delgada, pero no en forma de película; su contenido en grasa es muy elevado y su sabor es muy exquisito.

5.2 Variedades del grupo ecológico antillano.

Pollock.

Tipo polinizador B

Variedad originaria de Florida. Su fruto es grande, alcanza pesos de 900 a 1300 gramos; su forma es aplanada, su color verde y su semilla mediana.

Buttler.

Tipo polinizador A.

Variedad originada en Florida que produce frutos de tamaño mediano y forma ovalada ; su color es verde y su semilla mediana.

5.3 Variedades de grupo ecológico mexicano.

Bacón.

Es del grupo mexicano. El árbol es de porte erguido y reducido en la copa ; es muy resistente al frío. Sus frutos son

¡Error! No se encuentra el origen

ovalados, verdes, de cascara delgada y tamaño medio ; su contenido de grasa no es muy elevado. El fruto se debe cosechar inmediatamente que alcanza su madurez fisiológica, pues no soporta una permanencia posterior en el árbol.

Zutano.

Originario de California, es considerado como parte naciente del grupo ecológico mexicano. El árbol es de porte erguido y elevado, con amplísima vegetación. El fruto es piriforme, de color verde y tamaño mediano ; su contenido en grasa es bajo y su piel tiende a descolorarse y quebrarse durante la maduración comercial.

5.4 Híbridos de Guatemala y antillano.

Choquette.

Tipo polinizador A.

Híbrido obtenido de Florida. Su fruto es grande, pesa más de 800 gramos, ovalado, de piel lisa de color verde brillante, su tamaño y bajo contenido de grasas dificulta su comercio en competencia, pero como madura antes que otras variedades, puede entrar al mercado frente a otros competidores.

Booth 7 y Booth 8.

¡Error! No se encuentra el origen

Híbridos obtenidos de experimentaciones en Florida. Sus árboles son muy productivos y sus frutos, de maduración temprana, son grandes. Su mercado debe de ser localizado en áreas no cubiertas por aguacate mexicano.

5.5 Variedades de grupo ecológico guatemalteco.

Anaheim.

Planta obtenida de semilla en California. El árbol es muy alto, resistente al viento y a un frío moderado ; el fruto es elíptico, grande y con cáscara rugosa y gruesa de color verde brillante ; su semilla es mediana. Por su maduración temprana tiene amplio mercado.

Collins. Tipo polinizador B.

Originaria de California y cultivado en amplias zonas de Florida. Fruto pequeño, ablongo, de forma aperada, rugoso y de color verde.

Rincón. Tipo polinizador A.

¡Error! No se encuentra el origen

Generalmente se le incluye en los aguacates guatemaltecos ; el aguacate tiene tendencia a el enanismo, por lo que presenta una forma chaparra y extendida; no resiste a las temperaturas bajas ; su fruto es piriforme, de color verde y de tamaño mediano ; su semilla es grande. Su calidad es buena y su mercado es amplio. Se le recomienda como injerto sobre patrones adultos.

Hass. Tipo polinizador A.

Variedad originaria de California, donde fue obtenida de semilla en 1935. Es un árbol de medio vigor, de tronco erecto y de copa ligeramente extendida. El fruto es de tamaño mediano, de forma oval de tamaño piriforme; su piel es rugosa y áspera, de color verde en su madurez fisiológica y comercial.

Su contenido de grasas es elevado y su sabor y presentación siempre son excelentes.

Jiménez (1984), menciona que la década de los sesentas, cuando se inició el cultivo masivo de las variedades Fuerte como una de las principales y en forma secundaria las variedades Hass, Bacón, Choquette, Anaheim, Jalna, Reed, Booth 7, Booth 8, Rincón y Zutano, además de algunos criollos seleccionados en las diferentes localidades productoras; a los pocos años se pudo observar su

¡Error! No se encuentra el origen

comportamiento, tanto desde el punto de vista agronómico como comercial, siendo los siguientes:

A) AGRONOMICOS .

- a) Alternancia en la producción: Fuerte.
- b) Susceptibilidad a las enfermedades, antracnosis y plagas: Bacón, Fuerte y Zutano.
- c) Falta la adaptabilidad al medio ecológico: Booth 7 y Booth 8.
- d) poca resistencia del fruto a permanecer en el árbol después de su máxima maduración: Fuerte, bacón y zutano.

B) COMERCIALES .

- a) poca resistencia del fruto al transporte: Fuerte, Bacón y Zutano.
- b) Poca demanda en el mercado: Reed, Bacón, Zutano, Anaheim y Jalna.

Este autor agrega que las evaluaciones realizadas a través de los años se puede comprobar que la variedad Hass presenta las siguientes cualidades:

- 1) Resistencia a la agalla de la hoja (Triosa anceps) y medianamente tolerante a la antracnosis del fruto.
- 2) Árbol muy productivo, sin alternancia en su producción.
- 3) Resistencia del fruto a permanecer hasta por 60 días en el árbol

¡Error! No se encuentra el origen

después de la madurez.

- 4) Árbol con crecimiento simétrico, en altura y en radio.
- 5) Amplio rango de adaptabilidad en cuanto a altitud; desde en nivel del mar hasta los 2450 msnm.
- 6) Adaptación climática que va desde el tropical hasta el templado frío, con ausencia de heladas.
- 7) Resistencia al manejo y transporte a gran distancia.
- 8) Por la aceptación del público, esta es la variedad de mayor demanda en el mercado.

Por estas razones, la variedad Hass desplazó a las otras variedades, como también a las variedades criollas que no ofrecían características adecuadas; calculando que la variedad Hass ocupa el 95% de las áreas productoras de estado de Michoacán, quedando el resto representado por criollos y otras variedades.

VI. ECOLOGÍA DEL AGUACATE VAR HASS EN MICHOACÁN.

Atendiendo únicamente a las áreas geográficas en que están situados los cultivos nativos más numerosos e importantes de aguacate, áreas que comprenden México, Centro América y las Antillas.

6.1 Altitud.

Hay una gran variedad de las altitudes de las localidades

¡Error! No se encuentra el origen

productoras que va desde los 1500 hasta los 2300 msnm.

6.2 temperatura.

Las temperaturas medias anuales varían de 18.6 a 19°C. Las del más frío de 16 a 17°C. y las del mes más caliente de 21 a 22.5°C. Las mínimas extremas, excepcionalmente son menores a 0°C.

6.3 Precipitación.

La precipitación pluvial varia por los sistemas montañosos y por la altitud; las mínimas son de 990 mm y las máximas de 1800 mm anual concentradas de junio a octubre y con precipitaciones eventuales de enero a marzo denominadas cabañuelas.

6.4 clima.

Templado con lluvias en verano, con poca oscilación térmica.

6.5 Suelo.

suelos profundos con buen drenaje; con Ph ligeramente ácido de 5.5 a 7.2. Medianamente rico en Nitrógeno.

VII. MANEJO DEL CULTIVO.

7.1 PROPAGACIÓN Y MANEJO DE VIVEROS.

¡Error! No se encuentra el origen

7.1.1 Propagación

La producción del aguacate se puede hacer por medio de la semilla (propagación sexual), o por medio del injerto, así como por medio de las estacas (propagación asexual), como acontece con la mayor parte de las plantas arbóreas (Fersini, 1975).

El sistema de reproducción utilizada para la implantación comerciales es de la propagación asexuada, por medio de injerto de cultivar elegidos sobre arbolitos producidos por semilla. Por esto, de cualquier modo, el fruticultor debe de conocer ambos sistemas de propagación del aguacatero, para producir patrones, o bien especies comerciales (Fersini,1975).

7.1.2 REPRODUCCIÓN SEXUAL.

7.1.2.1 obtención de la semilla

La obtención de la semilla en cada región no es rigurosa en cuanto a la procedencia valor genético de los minerales, ya que solo se selecciona un hueso de tamaño grande sin daños mecánicos ni problemas sanitarios de plagas o enfermedades visibles. Genialmente se utilizan huesos de frutos de árboles criollos de la raza mexicana, maduros en el árbol, que se hayan desprendidos solos y se colectan en el suelo; aunque para garantizar la calidad

¡Error! No se encuentra el origen

de la semilla deberían colectarse de frutos sobre el árbol (no en el suelo), perfectamente maduros; conocer el árbol como buen productor de fruta y que no presente ningún trastorno fisiológico, su peso debe ser regular y uniforme para disminuir la heterogeneidad de las plántulas que se obtengan (Gallegos, 1883 citando a Ortega)*.

*Comunicación personal.

Aun pudiendo tener confianza en una maduración de algunos meses el poder germinativo, es buena práctica utilizar la semilla de aguacate tan pronto como pueda, después de haberla despojado de la membrana externa y de haberla privado de una pequeña porción del ápice y de la base, con el fin de abreviar el periodo de germinación. Esta operación será más fácil si se sumerge la semilla por unos minutos en agua tibia (20-25°C) y después se deja secar al sol (Fersini, 1975).

Como ya se indicó, las semillas deben proceder de frutos fisiológicamente maduros, del tamaño representativo del tipo de variedad, que se quiera obtener y apropiados para la zona o región donde se efectúe la propagación (Brom, 1970).

7.1.2.2 Tratamiento de semilla

¡Error! No se encuentra el origen

En la formación del semillero o de vivero, se impone haya un absoluto control fitosanitario, pues tanto la semilla como el injerto pueden ser transmisores de enfermedades virosas y fungosas. Antes de sembrarlas, serán desinfectadas se lavaran en agua limpia, y posteriormente, serán desinfectadas. Para la desinfección se emplean dos sistemas, y el productor aplicara el que le proporcione mayor economía:

1.- La semillas son sumergidas durante cinco minutos en una solución fungicida; los productos que más se utilizan son el Captán 50 o el agollol.

2.- Las semillas se ponen en agua precalentada a 38 ó 42°C, por treinta minutos consecutivos. la temperatura debe ser constante durante todo el proceso; técnicos agrícolas recomiendan la desinfección a 42 grados, pero como muchas de las semillas revientan y no se pueden utilizar. Desinfectada la semilla, se secan al sol y se despojan de las membranas que las cubren; en seguida se rompe el candado, esto es, con una tijeras de podar se corta una pequeña porción de la región apical de la semilla, la cual queda lista para ser sembrada. El despojo de las membranas y la ruptura del candado son labores que favorecen la pronta germinación de la semilla y facilita el brote de la plántula (Solares, 1976).

La desinfección de la semilla debe acerce con un desinfectante a base de cobre en sus dosis recomendadas, debe comprenderce que esta operación constituye una medida de

¡Error! No se encuentra el origen

precaución para prevenir una fungosas indeseables (Brom,1970).

La semilla deberá someterse a un tratamiento para disminuir la posterior incidencia de enfermedades, especialmente para tristeza (Phytophthora cinnamomi), con agua caliente a 50°C durante 30 minutos, posteriormente enfriarse en una solución de algún fungicida como Promyl, Captán o Tecto 60 (Gallegos, 1983 citando a Durbín).

7.2. SIEMBRA

La siembra se realiza en almácigos y posteriormente las plantitas se trasladan a bolsas de plástico, aunque también se pueden sembrar directamente en bolsas de plástico con una capacidad aproximada de 6-7 kg. de suelo desinfectado y con agujeros en la base de la bolsa para un drenaje correcto. Las semillas se siembran con la punta hacia arriba y a una profundidad similar a la de su tamaño, cubriéndolas con una capa de tierra o arena. La distribución de éstas es en hileras separadas a 20 cm y con 8-10 cm entre semillas (20 x 8 cm), en un medio desinfectado con Vapam o Bromuro de Metilo.

Las condiciones óptimas de germinación son una temperatura media, media sombra y riegos continuos que mantengan la humedad

¡Error! No se encuentra el origen

del medio a 15 o 20% (del suelo). Generalmente las semillas sembradas en almácigos comunes germinan a los 30-40 días en buenas condiciones, puede suceder que nazcan muchos brotes de cada una de ellas por lo cual se deja el más vigoroso (Rodríguez, 1982).

La semilla por ser inversas, se colocarán con la zona de corte hacia arriba; la siembra es superficial, y apenas uno centímetro de suelo cubrirá la parte superior de la semilla (Solares, 1976).

Generalmente, la semilla se coloca con el ápice vuelto hacia arriba,, es decir, con la base sobre la tierra, a la distancia de 35 a 45 cm, sobre hileras distantes de 40 a 50 cm, sin enterrarlas excesivamente, puesto que es suficiente cubrirlas con una capa de 2 a 3 cm de buena tierra suelta (Fersini, 1975).

7.3 Cuidados del vivero

Rodríguez, (1982), menciona que no es aconsejable dejar a las plantas totalmente al aire libre. Las bolsas no deben tocar directamente el suelo para prevenir posibles infecciones, el piso se cubrirá entonces con algún material que aisle las plantas del suelo, como grava o cemento. El riego se realiza constantemente

¡Error! No se encuentra el origen

mediante mangueras, regaderas, o por un sistema de goteo (como en los invernaderos donde se utilizan generalmente un sistema de goteros capilares). Las plantas no deben sufrir periodos de sequía y el agua de riego debe de ser de buena calidad respecto al pH, contenido de sales (como los cloruros), calcio, carbonatos y bicarbonatos.

La fertilización consiste principalmente en aplicaciones de nitrógeno, por medio de nitrato de amonio (NO_3N_4) o sulfato de amonio ($\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$), en dosis de 15 a 20 g de estos productos por planta y por año.

7.4 EL INJERTO.

Solares (1976), dice que, la dicogamia del aguacate, que exige la presencia de dos o más variedades de tipo polinizador distinto que se fecundan mutuamente, propicia la formación de variedades y subvariedades cuyas características distintivas aparecen principalmente en el fruto, y las cuales, en algunas

¡Error! No se encuentra el origen

ocasiones, resultan interesantes desde el punto de vista comercial.

7.4.1 Teoría del injerto.

El injerto es la unión de dos plantas que en el aspecto fisiológico actúa como si se tratara de una.

Entre el plantón portainjerto y la variedad elegida es preciso que exista compatibilidad; por este motivo el fruticultor elegirá sus injertos basándose en las condiciones climáticas en que serán cultivadas las plantas injertadas, y recordara que la raza guatemalteca es compatible con patrones mexicanos, antillanos y guatemaltecos, pero que existe incompatibilidad entre las razas antillana y mexicana.

Para facilitar el trabajo de selección, la siguiente tabla indica las combinaciones posibles de realizar entre patrones e injertos. (Cuadro No. 8)

¡Error! No se encuentra el origen

<p>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</p> <p>PATRONES</p>	<p>INJERTOS</p>	<p>CLIMA</p>
Mexicana	Mexicana	Templado
Mexicano	Guatemalteco	Templado o subtropical
Mexicano	Mexicana-guatemalteco	Templado o subtropical
Mexicano	Guatemalteco-mexicano	Subtropical
Guatemalteco	Guatemalteco	Subtropical
Guatemalteco	Mexicano	Subtropical-Subtropical
Guatemalteco	Guatemalteco-mexicano	Subtropical
Guatemalteco	Mexicano-guatemalteco	Subtropical
Guatemalteco	Guatemalteco-antillano	Subtropical o tropical
Guatemalteco	Antillano- guatemalteco	Subtropical o tropical
Antillano	Antillano	Tropical
Antillano	Guatemalteco	Tropical
Antillano	Antillano-guatemalteco	Tropical
Antillano	guatemalteco-antillano	Tropical

En las practicas del injerto se observarán las siguientes normas:

¡Error! No se encuentra el origen

1.-tanto el injerto como el patrón el que se aplica, estarán constituidos por tejidos jóvenes.

2.-La unión de patrón e injerto se hará por la zona de cámbium; Corteza, cámbium y madera.

3.- Se cuidará de conservar la polaridad del injerto.

4.- Las heridas serán protegidas cuidadosamente, para evitar; deshidratación, oxidación, infecciones bacterianas o fungosas.

7.4.2 Selección del material vegetativo del injerto.

No hay que confundir la selección del material vegetativo del injerto con la selección de las variedades que se ha decidido injertar, pues está ve al aspecto comercial de la producción, y a primera atiende, únicamente, al aspecto técnico del trabajo.

7.4.3 Selección de patrones.

De la semilla mono embriónica del aguacate nace, generalmente, una sola plantita; pero en ocasiones, por la ruptura del embrión, surgirán, quizá, dos o tres; en el momento del primer trasplante, o cuando las plantitas alcancen un desarrollo de 10 a 15_ centímetros, serán desechadas las más débiles y sólo se conservará la más robusta.

¡Error! No se encuentra el origen

Para cambiar de copa, pueden ser utilizados como patrones árboles de diferentes edades y dimension.

***Selección de varetas porta yemas.-** El injerto que se colócara sobre el patrón, ha de presentar una o varias yemas vegetativas, renuevos que se aparecen en forma de botones escamosos. Siendo preferible las varetas de árboles cuya edad oscila entre los 5 y 8 años.

En el momento de seleccionar las varetas, se cuidará de cortar únicamente aquellas ramitas que tengan yemas grandes y turgentes y hojas plenamente desarrolladas; el diámetro de las varetas oscila entre 1cm. y 2.5 cm.; el tamaño de las varetas de 15 a 20 centímetros de largo.

*** Tiempo de obtener varetas.-** Las varetas portayemas se obtienen durante los períodos en que la planta presenta ecceso crecimiento vegetativo; los tiempos que se soncideran más apropiados son: quince o veinte días antes del inicio de la primavera, al final de verano y en la segunda mitad del otoño.

Si las varetas no se va a utilizar de inmediato, pueden guardarse durante dos o tres semanas en la siguiente manera: se

¡Error! No se encuentra el origen

cortan la varetas y se les quitan las hojas, se ponen en una bolsa de polietileno que se sierra herméticamente, y se guardan en el refrigerador o nevera a una temperatura comprendida entre 4 y 7.5°C.

***Tiempos para injertar.-** El mejor tiempo para injertar es el comprendido en los primeros 20 días de la primavera, pero en las áreas en que se presentan heladas no se harán en ese periodo; las varetas a injertar serán cortadas en los últimos días del verano.

Se dice que este es el mejor tiempo para la injerta, porque es en primavera cuando el crecimiento vegetativo del aguacate es más intenso, y esto favorece al prendimiento del injerto.

*** Utensilios para el injerto.-** Para el injerto sobre patrones delgados se emplearán navajas de injertar perfectamente afiladas, tijeras de podar, e hiló de algodón, o de rafia o, preferentemente, cinta de polietileno para lijar.

Para el injerto sobre patrones gruesos se utilizan: "sardina"; serrucho; formón; cuñas; navajas; clavos; sellador o pintura de agua de color banco; papel grueso e hilaza.

7.4.4 Injerto de yema en escúdete o en T

¡Error! No se encuentra el origen

Para injertar plántones jóvenes nacidos de semilla, el injerto más conveniente es el de escudete. En el patrón joven, con la navaja de injertar, y a unos diez centímetros de altura del suelo y en la zona del tallo más limpia y lisa, se hace un corte vertical de 2.5 cm de largo; el corte no debe de ser profundo, pues sólo debe romper la corteza y esta no es gruesa. En el lugar preciso en donde termina el corte vertical se hace un corte horizontal de 2 centímetros de largo, un centímetro a cada lado de la vertical.

Inmediatamente se prepara el patrón, se apareja el escudete.

Una vez que el escudete ha sido colocado dentro del corte del patrón, en perfecta comunicación de tejidos, el injerto se liga con cinta de polietileno de cloruro de polievilho de un centímetro de ancho; cuidando e no cubrir la yema, pues ésta se asfixiaría.

Cuando al desarrollo del injerto es de unos 45 centímetros, con las tijeras de podar se corta el tallo del patrón a la altura del punto de injertación, y la herida será cubierta con un sellador comercial para vegetales o con pintura vinílica.

¡Error! No se encuentra el origen

7.4.5 Injerto lateral.

Fruticultores y viveristas utilizan con mayor frecuencia el injerto lateral.

Sobre el tallo de un patrón joven y a una altura de 15 a 20 centímetros del suelo se hace con la navaja de injertar un corte transversal que atraviesa la cuarta parte del diámetro total del tallo.

La vareta portayemas tendrá una longitud de 12 a 15 centímetros y un diámetro aproximado del patrón; otra condición de la yema es que debe de poseer dos o tres yemas viables.

Sin tocar con las manos los tejidos expuestos se incrusta la vareta, a presión sobre el patrón; si no hubiera coincidencia en sus diámetros, se busca que coincidan perfectamente por uno de los lados de la corteza. con cinta plástica se les liga cuidadosamente, procurando que las vueltas queden una sobre otros.

Al terminar de ligar y en los días siguientes, se practican los mismos cuidados y trabajos que se han descrito al tratar el injerto de escúdete.

¡Error! No se encuentra el origen

7.4.6 Injerto a la inglesa

Este es recomendable en viveros. El patrón y la púa deben tener el mismo diámetro, se puede injertar cuando el patrón es aún pequeño, de 0.5 a 1.5 cm de diámetro. Se corte el istmo a unos 7 ó 10 cm del suelo y se le hace otro corte oblicuo de unos 2.5 cm, es decir que quede una elipse con este diámetro. A la púa, que debe tener dos o tres yemas, se realiza la misma operación para que coincidan las partes, las cuales también pueden tener una lengüeta que afirma mucho o más la unión. Luego de insertadas las partes se tratan con cera y se atan, a las dos o tres semanas se desata la cinta para evitar una triangulación (Rodríguez, 1982).

7.4.7 Injerto a la hendidura

En planta jóvenes de vivero se decapita el patrón y se le hace un corte deametraral donde penetra la púa seleccionada. Esta será de un tamaño acorde con el patrón, realizándose la forma de cuña con dos cortes longitudinales. Luego se insertan las partes para que coincidan las dos zonas del cambium, se recubren con cera los dos cortes expuestos y se atan.

Cuando se trata de árboles adultos en que se quiere cambiar

¡Error! No se encuentra el origen

la variedad, se corta el tronco a unos 60 centímetros del suelo, luego se hace un corte transversal de unos 5 centímetros de largo y otro de 10 centímetros en la parte lateral de la corteza. Las púas de madera bien maduras, son mayores en el caso de injertación en plantas jóvenes, se insertan en el corte del tronco, pudiéndose colocar varias alrededor del mismo. Este injerto de árboles adultos se realiza en cualquier época del año pues no se requiere que la corteza esté bien blanda (Rodríguez, 1982).

7.4.8 Injerto de aproximación

Cuando el patrón de una planta es determinante de los problemas del crecimiento o desarrollo, éste puede remplazarse por otro más adecuado mediante el injerto de aproximación. Este tipo de injerto puede realizarse en cualquier época del año aunque es preferible en los momentos de crecimiento vegetativo de la planta.

El procedimiento de ésta injertación es sencillo, realizándose un corte lizo y plano en el viejo patrón y en el nuevo, que se planta al costado de aquél ; la unión de la superficie del cambium de ambas partes deben ser coincidentes, luego se ajustan los dos con cinta plástica y se recubren con cera las partes expuestas (Rodríguez, 1982).

¡Error! No se encuentra el origen

7.4.9 Injerto de púa de corona

Se utiliza en plantas de vivero y en árboles adultos a los que se quiere cambiar la variedad. El primer caso no se han dado muchos resultados pues los patrones deben ser lo suficientemente fuertes y de buen diámetro, además se han observado soldaduras imperfectas con la siguiente pérdida del injerto.

En árboles adultos que servían de patrón se corta el tronco o en ramas desarrolladas, en este caso las púas crecen rápidamente entrando en producción a los dos o tres años realizada la operación.

En estos árboles adultos que servirán de patrón se corta el tronco a unos 60 centímetros del piso y se le realizan cortes verticales en la corteza, de 6 a 7 centímetros de largo, donde se insertaran las púas colocándose varias con intervalos de 10, 12 o 15 centímetros. Las púas son cortas, de madera dura y yemas abultadas ; se les da forma de cuña con corte longitudinal de 5 a 6 centímetros y otros sesgo de 1 centímetro en el extremo. Se levanta la corteza del patrón y se insertan las púas, luego de atan, se coloca cera y se protege con una bolsa de papel de

¡Error! No se encuentra el origen

plástico con agujeros. Al tronco se le pasa un lechado de cal.

A los nuevos brotes ya crecidos se les coloca un tutor ; cuando aquéllos ya tiene una altura de 50 centímetros se selecciona el mejor brote injertado, los otros pueden dejarse pero se deberán despuntar periódicamente (Rodríguez 1982).

7.4.10 Injertos sobre patrones adultos.

Solares (1976), hace mención que el injerto sobre patrones adultos se hace sólo en huertas que ya están establecidas y en las cuales es necesario por alguna de estas circunstancias.

- 1.- Para mejorar la producción.
- 2.- Para corregir errores de selección.
- 3.- Para renovar el plantel sano que, por su edad, declina en la producción.

Preparación del patrón.

Para injertar aguacates adultos, se utilizan los sistemas de injertado: el de endaduras y el de corteza con varias modificaciones cada uno.

¡Error! No se encuentra el origen

El corte del árbol ha de hacerse inmediatamente antes del injerto, pues si el tronco queda expuesto a los rayos solares se quema y se endurece dificultando el trabajo.

Preparación de las púas.

Las púas portayemas se tomaran de las secciones intermedias de las ramas en desarrollo vegetativo.

Cortadas las ramas, se le corta la madera tierna del extremo, se le quitan las hojas y queda ya lista para usarse de inmediato.

7.4.11 Cuidados posteriores al injerto

Cuando el injerto se haya soldado y la yema empieza a vegetar, se podará el patrón con un corte oblicuo arriba de la yema. Luego, cuando los arbolitos alcancen la altura de 50 a 60 centímetros se intervendrá con una sana y cuidadosa poda de formación de las brancas laterales (Fersini 1975).

Una vez que el injerto empieza a brotar, entre los 20 y 45 días, el resto del patrón se va eliminando paulatinamente, hasta que el nuevo brote cuente con cuatro o cinco hojas bien

¡Error! No se encuentra el origen

esparcidas ; entonces se eliminan ; la totalidad del patrón con un corte inclinado, hacia la parte superior de la unión con la baretta, que es cuando requiere un tutor de unos 70 centímetros de longitud, sujeto al cual le obligara a crecer en forma vertical al brote principal del injerto (Gallegos 1983).

7.5 PLANTACION

Uno de los factores que se debe tomar en cuenta para decidir el número de plantas por establecer en cierta superficie es el tamaño del árbol, el cual está influenciado por factores como el habito de crecimiento, el vigor de la variedad y el de portainjerto, el manejo que reciba la planta como riegos, fertilización (Gallegos, 1983).

En el arreglo inicial de una plantación interesa tanto el número de árboles como su acomodo, en el caso de su acomodo o distribución, resultan obvias las ventajas y desventajas de los diferentes sistemas (hexágono, rectángulo, cuadro, orientación, etc.) ; sin embargo, el número de árboles va implícito el tiempo de la recuperación de la inversión y los ingresos a largo plazo, razón por la cual resulta de mayor interés su definición (Gallegos 1983).

¡Error! No se encuentra el origen

Rodríguez (1982), menciona que en México es conveniente realizar la plantación en los momentos vegetativos de crecimiento de la especie, período de que comprende desde fines de febrero hasta principios de abril, garantizando un alto porcentaje de crecimiento. En general, en zonas de invierno fríos, la plantación se realiza en primavera y en zonas regularmente cálidas se puede plantar en otoño, éstos aguacates llegan a la primavera con un sistema radicular más desarrollado. La planta de aguacate (de la_ variedad y patrón seleccionados) debe tener una edad mínima de seis meses de injertado.

En el procedimiento de la plantación se tiene en cuenta los siguientes pasos :

1.- Una vez establecida la densidad y la marcación se abren los hoyos (hechura de copas) con una antelación de uno a dos meses a la plantación para que la tierra esté suficientemente metiorizada, en zonas fértiles no se abrirán (ya sea manual o mecánicamente con holladuras) hoyos grandes, en cambio en suelos pobres éstos serán mayores. Las dimensiones de las sepas serán de 60 X 60 X 60 centímetros o de 80 X 80 X 80 centímetros, en la apertura que se debe separar la tierra superficial de la más profunda para el posterior relleno.

2.- En las plantas de aguacate que vienen en bolsas o

¡Error! No se encuentra el origen

macetas, se mejora la tierra para conservar la consistencia y realizar mejor el trasplante. Se corta la bolsa de polietileno longitudinalmente y se planta en el hoyo con el auxilio de un escotillón para que la ubicación en el centro del mismo sea correcto.

3.- Cuando se coloca la tierra en la sepa, el injerto debe quedar 10 centímetros por encima del nivel del suelo como mínimo (o coincidir con el nivel en que viene en la bolsa o maceta, si éste es adecuado), por debajo de ésta altura o si la unión del injerto queda cubierta con tierra, puede ocurrir el fenómeno de afrancamiento que es la emisión de raíces de la parte injertada, volviendo inútil la presencia radicular del portainjerto seleccionado para las condiciones de ese suelo. Es importante además que el punto de unión del patrón-injerto esté orientado de tal forma que no esté expuesto al sol del mediodía ya que la sensibilidad de la corteza del aguacate a las quemaduras de sol es alta.

4.- Finalmente, se pueden proteger los tallitos con papel o cartón blanco o claro (no de color negro porque absorbería mayor calor en vez de reflejar la luz), a continuación los riegos deben ser frecuentes, para evitar las roturas por vientos que se pueden proporcionar un tutor a cada planta (Rodríguez, 1982).

¡Error! No se encuentra el origen

7.5.1 TIPOS DE PLANTACIÓN

7.5.1.1 Marco real

En este tipo de plantación la distancia entre plantas y entre líneas son iguales (7 X 7, 8 X 8, 12 X 12 metros, etc.). Se utiliza en terrenos llanos de muy escasa pendiente, posibilitando a largo plazo el espacio y la luminosidad adecuada cuando el cultivo comienza a producir comercialmente. El marco real puede ser un cuadrado donde los árboles se sitúan en los vértices, o en un rectangular (6 X 9, 5 X 7 metros) ; se ha determinado experimentalmente que éste último trae, para la mayoría de los frutales, una disminución de los rendimientos por planta, sin embargo aumenta los rendimientos por hectárea al aumentar el número de árboles. Con un marco real cuadrado, por ejemplo 9 X 9

¡Error! No se encuentra el origen

o 10 X 10 metros, las labores con maquinaria (movimientos con tractor) son mayores respecto a un tipo rectangular, donde las separaciones entre planta son reducidas ; las malezas en éstos espacios se controlan con herbicidas, aunque, restringe teóricamente, la sombra y la competencia de los árboles juntos restringe la proliferación de aquéllas. En México son habituales las densidades en marcos de 9 X 9 y 10 X 10 metros, aunque también se disminuye las distancias entre plantas.

El número de árboles por hectáreas según las distancias empleadas es : (Cuadro No. 9)

<u>Distancia (m)</u>	<u>Número de árboles/ha.</u>
6 X 6	277
7 X 7	204
8 X 8	156
9 X 9	123
10 X 10	100
11 X 11	82
12 X 12	68

Para el aprovechamiento del terreno en los primeros años de cultivo se puede hacer plantaciones con densidades de 6 X 6 ó 6 X

¡Error! No se encuentra el origen

7.5 metros, pero se deben realizar aclareos (eliminación de plantas) cuando los árboles tienen ya un determinado desarrollo y comienzan a tocarse y competir por luz, espacio y aireación, induciendo a la formación de árboles que crecen con altura y otras dificultades de desarrollo. Las altas densidades solo son recomendables si se realizan correctamente los aclareos (por ejemplo, a los diez o doce años de edad del huerto) ; el objetivo de éstas densidades es alcanzar rendimientos más altos por hectárea en los primeros años así como disminuir relativamente los costos de control de malezas, obtener una recuperación más rápida de las inversiones iniciales, etc. (Rodríguez 1982).

7.5.1.2 Tresbolillo

Con este tipo de plantación se aumenta la densidad de la siembra por hectárea en un 15 % en respecto a la del marco real.

Triangulo equilátero. Se marca con tres puntos conseguidos y así se realizan sucesivamente en toda la línea y sus paralelas. se restiran las estacas de las hileras que no eten bien alineadas para que los errores no se acumulen al ginal de la marcación y plantación. Los triangulos siempre se mantendrán en forma horizontal y si exige algun desnivel en el lote la fijación del árbol se hará con una plomada para no perder la uniformidad. Si hay un declive y se marcan sobre si mismos sin utilizar la

¡Error! No se encuentra el origen

plomada, la distancia se reduce (Rodriguez, 1982).

7.6 FERTILIZACIÓN.

7.6.1 Fertilización química.

Cortéz (1990), señala que el estado de Michoacán cuenta con una gran zona cultivada de aguacate y por lo tanto, las prácticas de fertilización son muy diferentes por no tener un criterio uniforme de toda la zona sobre éste concepto.

Hernández (1984), comenta que en la región aguacatera, el volumen consumido de fertilizante químico rebasa las 50,000 toneladas, las cuales gran parte son manejadas a criterio del productor y una mínima parte por el asesor técnico.

El INIFAP (1987), menciona que las principales fuentes de fertilizante utilizadas son el sulfato de amonio, urea, superfosfato simple de calcio, superfosfato triple de calcio, cloruro ó sulfato de potasio, algunos productores también utilizan el nitrato de amonio.

Las fórmulas químicas más comunes son 15-30-15, 17-17-17, 18-

¡Error! No se encuentra el origen

46-00 y 10-12-10. el rango en cantidad del producto comercial aplicado va de 2 a 8 kg. de nitrógeno comercial por árbol y por año. En huertas mayores de 10 años se llegan a aplicar más de 50 kg. por árbol de la fórmula utilizada, el promedio de aplicaciones va de 3 a 7 kg. por árbol, dependiendo de la fórmula.

Además, indica que en cuanto a fertilización, los asesores coinciden en que el número de aplicaciones en zonas de temporal es menor que en zonas de riego, variando de 2 a 3 como máximo, y en zonas de riego, el número de aplicaciones va de 4 a 5, inclusive cada 2 o 3 meses. en áreas de temporal, la fertilización se concentra en la época de lluvias, no existe un criterio general sobre la época de fertilización. algunos asesores toman en cuenta los resultados de los análisis de suelo y/o foliares o bien, basándose en la etapa fenológica de la planta. Los métodos más comunes de fertilización son el de aplicación en la zona de goteo o en bomba. Algunos productores utilizan fertilizantes complejos como el granumin, que contiene además de N P K, algunos elementos menores como Zn, Fe y Mg, aplicándolos al suelo en dosificaciones variables de 1 a 3 kg. por árbol. La nutrición con elementos menores está basada en quelatos y otros elementos comerciales.

Mendoza (1986), presentó un trabajo de investigación que se inicio en 1980 y se analizo en 1986 el cual consistió en tres experimentos localizados en tres zonas geográficas de área aguacatera del estado de Michoacán, en el cual se detectaron

¡Error! No se encuentra el origen

efectos significativos para los rendimientos de fruta a año, los mejores resultados que se obtuvieron fueron 4-1.33-1 y 2.83-2.66-2 kg. de N P K por árbol al año.

7.6.2 fertilización orgánica.

Jiménez (1988), señala que el aguacate como planta responde bien al tratamiento de materia orgánica derivada de los estiércoles y de la descomposición de sus propias hojas, las cuales anualmente caen al suelo y pasan a degradarse, es por ello que casi el 40% de las huertas de la región son abonados con este recurso como complemento a los fertilizantes minerales, obteniendo altos rendimientos.

Dentro de las funciones que desempeña la materia orgánica, se encuentran las siguientes:

- 1.- Portador de nutrientes con liberación gradual, para su utilización por las plantas.
- 2.- Mejora la estructura del suelo.
- 3.- Mejora la absorción del agua, ya que tiene la capacidad de retenerla.
- 4.- Facilita la absorción radicular.
- 5.- Evita la erosión del suelo.
- 6.- Favorece al movimiento de los elementos minerales.
- 7.- Favorece la presencia y el trabajo de los microorganismos

¡Error! No se encuentra el origen

(bacilos y azobacterias).

8.- En los suelos arenosos actúa como sustituto parcial de la arcilla, evitando el drenaje y aereamiento excesivo.

9.- Facilita la labranza de suelos arcillosos.

10.- es un regulador ya que reduce el peligro de daños por ácidos y álcalis debido a los excesos de fertilización química.

11.- A mayor adición de materia orgánica, es mayor la productividad por unidad de superficie.

Además, es posible que el uso de abonos verdes reduzca el uso de estiércoles, lo que permite ahorrar y al mismo tiempo obtener mejores rendimientos por unidad de superficie, sin embargo, en la aplicación de estiércoles se deberá tomar en cuenta los siguientes factores: Disponibilidad, costos, estado físico del estiércol, clase de estiércol, época del año y fenología de la planta.

Dosis de estiércoles de acuerdo a la edad del árbol. (Cuadro No. 10)

Tipo de

estiércol.

Dosis en kg. por edad del árbol.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	más
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	-----

Gallinaza

y porcino

	5	10	15	25	35	40	50	60	70	80	150
--	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

¡Error! No se encuentra el origen

vacuno	10	20	35	45	55	65	75	85	95	100	150
caprino	7	15	20	30	40	50	60	70	80	90	150

El INIFAP (1987), reporta que el abonado orgánico se practica aplicando una o dos veces al año, antes de la temporada de lluvias y las dosis varían de 40 a 150 kg. por árbol, dependiendo de la edad del árbol.

7.6 CONTROL DE MALEZAS.

7.6.1 Métodos para el control de malezas.

Bekey (1988), comenta que es necesario controlar las malezas por la gran competencia que estas ofrecen en busca de agua, luz y nutrientes. Señala este autor que se ha estimado que una huerta de aguacate con un cultivo de cobertura requiere el doble de agua y nutrientes que una huerta limpia, esto es importante conocerlo ya que el agua y el fertilizante representa más del 30% de los costos de producción del cultivo. Por otra parte, controlar la maleza será menor en riego por goteo, debido a la superficie que

¡Error! No se encuentra el origen

humedece, además, el control de malezas facilita el acceso a la huerta, así como la recolección del fruto.

Cabrera (1990), menciona los métodos para el control de malezas:

- 1.- Método químico: que es el uso de herbicidas, tanto preemergentes como postemergentes.
- 2.- Método mecánico: que es el uso de elementos de maquinaria como rastras, desvaradoras y rotavatores.
- 3.- Método manual: consiste en el uso de machetes, guadañas, etc.

Sin embargo, los métodos más efectivos para el control de malezas son aquellos que combinan los métodos antes mencionados.

Martínez y Duarte (1986), compararon los métodos mecánico, químico y manual para el control de malezas en el huerto de aguacate, siendo los más efectivos, el manejo integrado con el 80% de efectividad y el químico preemergente 70% de efectividad. los menos efectivos son: el chaponeo menos del 30%, rastreo 40%, chaponeo-glyphosate 40-50% de efectividad y desvaradora menos del 30%.

Estrada (1991), al probar tres herbicidas en diferentes

¡Error! No se encuentra el origen

concentraciones, determino que de acuerdo a los resultados obtenidos, el tratamiento glyphosate 3.0 lt + frigate 0.5 lt/ha superior a todos los tratamientos, manteniendo las malezas controladas por 140 días, con tan solo dos aplicaciones en el ciclo experimental, seguido por el tratamiento LS 830556 8.0 kg/ha. Controlando las malezas por 130 días con dos aplicaciones de herbicida en el transcurso del experimento.

7.6.2 EQUIPO PARA EL CONTROL FITOSANITARIO.

Díaz (1988), señala que es importante el uso de equipo para el control fitosanitario ya que el cultivo del aguacate es atacado por diferentes plagas y enfermedades, las cuales son factores limitantes en la producción y comercialización de la fruta; por ello, se debe tener un control fitosanitario, se lleva acabo por medio de aspersiones directas de productos químicos disueltos previamente en agua al árbol. Existen varios equipos para el control fitosanitario, los cuales se utilizan en el cultivo del aguacate.

7.6.2.1 Equipo de turbinas.

Díaz (1988), describe a este equipo e indica que es un pulverizador por choros de aire. El sistema se basa en la

¡Error! No se encuentra el origen

utilización de chorros de aire para impulsar los líquidos hasta los lugares donde deben de ser aplicados. Por sus sistema de aplicación, cubre rápidamente desplazando el aire que se encuentra detenido dentro del follaje del árbol, cada hoja y cada rama quedan cubiertas por partículas muy pequeñas, el escurrimiento es mínimo. Este equipo ofrece las siguientes ventajas:

- a) Economiza un 70% de mano de obra al ocupar solamente el tractorista.
- b) Economiza 30-50% de tiempo.
- c) Economiza 30-50% de la mezcla química.

7.6.2.2 Equipo de pistolas.

Díaz (1988), refiere que éste equipo es el que utiliza la mayoría de los productores por la facilidad que existía para conseguir este tipo de equipo, en comparación de otros. La aspersión es en forma directa en forma de pistolas, es muy eficiente porque están diseñadas para dar un cubrimiento total al follaje, además, de poder utilizarse donde existen pendientes muy pronunciadas. Tiene la desventaja de que gasta mucho volumen de las mezclas que se utilizan.

¡Error! No se encuentra el origen

7.6.2.3 Equipo de mochilas de motor.

Cabrera comenta que éste equipo aunque es 100% portátil, se recomienda utilizarlo sólo en árboles de porte bajo o en cultivos bajos, esto por no contar con la potencia necesaria para alcanzar las partes más altas de un árbol bien desarrollado.

7.6.2.4 Equipo de perihuelas.

Cabrera (1990), describe que éste equipo consiste en mangueras que se sumergen en recipientes fijos dentro de la huerta. Estas mangueras sirven para realizar las aspersiones de productos químicos. En la parte terminal tienen pistolas para la aspersión, por lo que la aspersión es por medio de pistolas. Estas se encuentran conectadas a un motor portátil que jalan las mezclas del recipiente a través de la mangueras y de ahí al exterior. Este equipo aunque cuenta con la potencia necesaria para cubrir todo el follaje, tiene la desventaja que es inmóvil, una vez que ya no se tiene la distancia necesaria para cubrir otros árboles, se tiene que cambiar a otros recipiente.

Oseguera (1988), menciona varios factores a considerar en el uso de equipo, los cuales son los siguientes:

- a) Nivel económico de productor.
- b) Superficie del terreno.

¡Error! No se encuentra el origen

- c) Topografía del terreno.
- d) Edad y tamaño de los árboles.
- e) Facilidad y manejo del equipo.
- f) Disponibilidad de refacciones.
- g) Disponibilidad de mano de obra.
- h) Que el equipo tenga un buen cubrimiento.
- i) Versatilidad del equipo.

7.7 RIEGO

7.7.1. Tipos de riego.

Gallegos (1988), indica que el riego es una técnica de proporcionar agua (humedad) al suelo para el desarrollo de las plantas y complementar las lluvias deficientes. En la región de Michoacán, ha sido de poca importancia para el productor de aguacate el manejo de agua, probablemente debido a las condiciones de la región, al contar con una estación lluviosa que varía de 5 a

¡Error! No se encuentra el origen

7 meses en los que los volúmenes de agua de precipitación varían de 1200 a 1800 mm anuales lo que combinado al tipo de suelo arenosos y temperaturas medias anuales que varían de 12 a 21°C. permiten que una gran cantidad de árboles se desarrollen en condiciones de temporal.

Aguirre (1988), señala que el agua de riego es insuficiente, el sistema de riego predominante es el de mangueras al cajete. Otros sistemas de riego utilizados en menos escala son el riego por goteo y microaspersión, en general, los riegos se aplican desde noviembre hasta mayo.

Agrega, que aunque las condiciones de suelo y clima son satisfactorias, es necesario auxiliar al cultivo del aguacate con riegos en época de sequía.

7.7.1.1 Riego por goteo.

Plásticos Rex (s. f.), documenta que el riego por goteo es una técnica por medio de la cual, el agua llega hasta la raíz de la planta. Este sistema de riego conduce el agua por bombeo mediante una serie de tuberías y goteros, esto con el fin de que el agua solo riegue en torno a la planta creando bulbos de humedad que_ envuelven al as raíces y ahorra esfuerzo a la planta ya que no gasta energía en busca de agua y nutrientes, por recibir el

¡Error! No se encuentra el origen

agua gota a gota durante el tiempo necesario. Las ventajas de este sistema de riego son las siguientes:

- a) Ahorro en la producción hasta de un 26% que con riego por microaspersión.
- b) Ahorro de mano de obra para riego, deshierbe, construcción de cajetes.
- c) Ahorro de agua en un 79% en comparación con microaspersión aún en zonas con altas temperaturas, lo cual es importante donde el agua es una limitante.
- d) Uniformidad y regularidad en +/- 5% en el terreno de cada planta aún en terrenos accidentados.
- e) Opción de regar y cosechar al mismo tiempo.
- f) Posibilidad de adelantar la cosecha por madurez anticipada del fruto.
- g) Puede emplearse en una amplia variedad de suelos, desde los más ligeros y arenosos hasta los más pesados.
- h) Permite la aplicación de fertilizantes solubles.
- i) Intervalos de riego muy cortos, de 1 a 3 días.

7.7.1.2 Riego por microaspersión.

Flores (1990), señala que este sistema de riego, al igual que el riego por goteo, el agua se bombea por medio de una red de tuberías, solo que aquí se utilizan microaspersores, que en lugar de formar bulbos de humedad, forman abanicos de riego que humedecen

¡Error! No se encuentra el origen

sólo un porcentaje de zona de mayor porcentaje radicar. Las ventajas de este sistema de riego son las siguientes:

- a) Es posible utilizar gastos pequeños de agua para humedecer superficies relativamente grandes.
- b) Se puede autoregular para permitir una uniformidad de riego aún en condiciones topográficas de grandes pendientes.
- c) son utilizados en todo tipo de suelos.
- d) Permite la utilización de fertilizantes solubles.
- e) Intervalos de riegos cortos, de 3 a 7 días.
- f) Economiza mano de obra en su manejo y en la eliminación de cajetes.

Sin embargo este sistema de riego presenta las siguientes desventajas.

- a) En lugares con altas temperaturas donde las medias mensuales sean mayores de 18°C. Las pérdidas de agua por evaporación pueden ser hasta del 50% del agua aplicada.

- b) El continuo humedecimiento de los troncos favorece el desarrollo de enfermedades como el cáncer del tronco.

7.7.1.3 Riego por aspersión.

¡Error! No se encuentra el origen

Pérez (1984), indica que éste sistema de riego presurizado distribuye el agua a través de aspersores o cañones de agua, que aparte de regar las partes radiculares, riega también otras partes como ramas, hojas, troncos y ramas cercanas a la planta. Este sistema de riego presenta las siguientes ventajas.

- a) Puede utilizarse las 24 horas.
- b) Riega más rápido que en riego por manguera.
- c) Riega más área que en riego por manguera.

Sin embargo, presenta las siguientes desventajas:

- a) Riega superficies innecesarias, propiciando el crecimiento de malezas en las calles.
- b) Interfiere en la operación de maquinaria.
- c) Son difíciles de mover o cambiar los tramos de aluminio en las plantas adultas.
- d) Su aplicación es muy ineficiente en terrenos con pendientes muy pronunciadas.
- e) En lugares con altas temperaturas, las pérdidas de agua por evaporación son considerables.
- f) Propicia la incidencia de cáncer en el tronco y ramas por el humedecimiento continuo de los mismos.
- g) Aunque la inversión primaria es más baja a la de los equipos de goteo y microaspersión, su mantenimiento anual llega a ser más elevado.
- h) Requiere de la poda de las ramas bajas para lograr un aumento de la superficie mojada.

¡Error! No se encuentra el origen

7.7.2.4 Riego por manguera al cajete.

El INIFAP (1987), menciona que el riego por éste método se lleva acabo por medio de mangueras y el agua la toma de las fuentes de abastecimiento y por medio de bombas la transporta a través de las mangueras hasta los cajetes, que los inundan de agua, la frecuencia de riegos varía de 15 a 30 días en cantidades variables desde 300 hasta 1600 litros por árbol. este sistema es el más empleado por los productores.

Pérez (1984), al describir este sistema de riego señala que presenta la única ventaja de que evita la perdida de agua por infiltración y evaporación hasta su conducción hasta el cajete. Las desventajas que presenta son las siguientes:

- a) Su costo de materiales, sumando su alto costo de mano de obra en_ construcción de cajetes y aplicación de riego, es aproximadamente de 60 y 65% del de un equipo presurizado.
- b) No existe una buena uniformidad en el riego, ya que es casi imposible dominar las cantidades de agua, especialmente en las huertas grandes y en terrenos desnivelados.
- c) La superficie mojada es reducida, por lo que es impropia para la zona radicular del árbol.

¡Error! No se encuentra el origen

d) Es posible que existan fuertes pérdidas de agua con la manguera una vez que se sature el suelo, el resto se perderá por infiltración y una poca por evaporación.

7.7.1.5 Riego con pipas con agua.

Hernández (1989), menciona que este método de riego se utiliza a consideración del productor, en donde no hay agua disponible, el agua la transportan por medio de pipas con agua desde lugares donde se encuentra, hasta la huerta y se distribuye entre los árboles de la plantación. Este método de riego, por el pago del agua, su transporte y su distribución hace que sea excesivamente caro.

7.7.1.6 Riego rodado o por gravedad.

Hernández (1989), indica que este método de riego consiste en conducir el agua a través de los cajetes aprovechando las_ pendientes del terreno. Dentro de las desventajas que presenta éste método de riego se mencionan las siguientes:

- a) Ocupa mucha mano de obra.
- b) Utiliza mucha agua.
- c) No existe una buena uniformidad en la distribución del agua.
- d) Se pierde mucha agua por infiltración.

¡Error! No se encuentra el origen

e) se descuida la fitosanidad, ya que al pasar el agua de un cajete a otro, esta arrastra materiales tales como ramas, hojas y tierra que puedan estar contaminados por algún organismo patógeno.

7.7.1.7 Huertas de temporal.

Hernández (1989), señala que esta huerta no cuenta con ningún tipo de riego auxiliar y sus propiedades se esperan en la época de lluvias, llegando la planta a sufrir de "strees hídrico", reflejando esto en la cosecha, obteniendo frutos de tamaño reducido y de poco peso.

7.7.1.8 Fertigación.

Flores (1990), documenta que la fertigación es un procedimiento de fertilización por medio del riego, en éste método, en vez de pasar el agua de las tuberías principales a las secundarias, pasan de la tubería principal a unos contenedores con agua en donde se disuelven en fertilizante, una vez disuelto, para las tuberías secundarias hasta las regaderas, indica además que solo los fertilizantes nitrogenados se pueden disolver en agua por tener presentaciones de sales.

Aunque este tipo de fertilización cuenta con las siguientes

¡Error! No se encuentra el origen

ventajas:

- a) Ahorro hasta en un 30% en gasto de fertilizantes.
- b) Un ahorro en la mano de obra por concepto de aplicación de fertilizantes.
- c) Un mejor aprovechamiento de los fertilizantes nitrogenados.

Presenta las siguientes desventajas:

- a) Aumento hasta de un 30% de los costos de instalación del sistema de riego.
- b) Solo se puede utilizar en los sistemas de riego por goteo y por microaspersión, en aspersión no puede utilizarse ya que el fertilizante quemaría las partes aéreas de la planta.
- c) Se requiere tuberías de P.V.C., no pueden utilizarse tuberías de cobre por reaccionar estas con el fertilizante y formar óxidos de cobre, llegando a tapar las boquillas de salida de agua.

7.8 LA PODA DEL AGUACATE.

Calderón (1983), hace mención de que el aguacate tienen necesidad de poda en ciertas ocasiones, para fines determinados,

¡Error! No se encuentra el origen

aún cuando esta practica sea, en esta especie, de poca importante en la generalidad de los casos.

Un ejemplo típico de necesidad de la poda en aguacate lo da el caso de la existencia de árboles para trasplante, que, por haber sido producidos bajo mucha sombra o muy cercano uno de otro, poseen troncos demasiados alargados y delgados, sin ramificaciones laterales.

Si el despunte del tronco no se efectuara, la ramificación se obtendría a muy gran altura y se lograría un árbol defectuoso con copa demasiado elevada y parte baja desnuda.

Para evitar esto se necesita un despunte o acortamiento del joven tronco a una altura de 0.70 a 0.90 metros, no importando que abajo de este corte no queden ramas, sino solamente yemas a lo largo del pedazo de eje dejado.

El aguacate debe obtener una copa circular más bien aplastada y dirigida hacia los lados, de limitada altura, que facilite las aspersiones antiparasitarias y la cosecha. La poda para esa finalidad, consiste en la eliminación de los brotes o ramas muy verticales en su punto de contacto con cualquier otra rama de crecimiento más horizontal.

¡Error! No se encuentra el origen

Debido al hábito de floración del aguacate en forma de panículas muy ramificadas que se forman en la extremidad de los brotes del año, de ninguna manera pudiera recomendarse el despunte de los mismos, ya que se eliminarían los lugares de fructificación.

Posiblemente la idea de que el aguacate no se poda proviene de la ignorancia, de la falta de estudio sobre esta especie, de la no existencia de la investigación, de originalidad o de atrevimiento.

VIII. ASISTENCIA TÉCNICA.

Cabrera (1988), menciona que existen varios problemas de tipo social que presenta el cultivo del aguacate entre los que se encuentran:

- 1) Existe apatía por parte del productor a la asistencia técnica.
- 2) Hay escasez de técnicos especializados en el cultivo.
- 3) La presencia de asesoría técnica de escritorio que presenta la mayoría de las casas comerciales, reflejando esta en el mal manejo del cultivo.

el INIFAP (1987), señala que la asistencia técnica implica

¡Error! No se encuentra el origen

una planeación e integración de los métodos y actividades agrícolas que se requiere para el mantenimiento del cultivo. Esto incluye el uso óptimo de los recursos naturales, lo cual contribuye a reducir los costos y aumentar la producción.

8.1 Asistencia técnica institucional.

El INIFAP (1987), comenta que la asistencia técnica que se da a los propietarios de huertas de aguacate por parte de las dependencias oficiales es insuficiente y dadas las superficies del cultivo de aguacate y el reducido número de técnicos para la asesoría por parte de las instituciones oficiales, la asesoría no es significativa y además, la reutilidad del cultivo hace que un número considerable de productores se apoye en asesores particulares.

8.2 Asistencia técnica particular.

El INIFAP (1987), Indica que este tipo de asesoría es proporcionada en su mayoría por ingenieros agrónomos en convenios específicos con los productores, se da por lo general en todos los municipios de mayor superficie y producción como son: San Juan Nuevo, Uruapan, Tingambato, Ziracuaretiro, Ario de Rosales, Periban, Los Reyes y Tancitaro, y se encuentran asociados con los productores de ingresos económicos elevados, para solventar los

¡Error! No se encuentra el origen

honorarios denegados. Estatalmente es estimada la existencia de 38 asesores técnicos particulares que cubren la superficie de los municipios mencionados.

Mora (1991), menciona al respecto que este servicio es autofinanciable, ya que al elevar la producción y eficientar los recursos, se paga por si misma, además que este tipo de asesoría es de mayor responsabilidad por parte del asesor, que si se tratara de una asesoría institucional u oficial.

IX.CONTROL DE CALIDAD Y CLASIFICACIÓN DEL AGUACATE.

Con el fin de ejemplificar los diversos aspectos que se incluyen en las normas de calidad, (Paz 1988), describe a continuación la reglamentación de la Comunidad Económica Europea.

9.1 Definición del producto.

La presente norma visa de los aguacates, frutos de la variedad conocida como Persea americana. Mill., destinados a ser entregados en estado fresco; se excluyen los frutos partenocarpicos y los aguacates destinados a la transformación industrial.

¡Error! No se encuentra el origen

9.2 DISPOSICIONES REFERENTES A LOCALIDAD QUE DEBEN GUARDAR LOS AGUACATES AL MOMENTO DE SU EXPEDICIÓN, DESPUÉS DE SER EMPACADOS.

A Características mínimas.

En todas sus categorías, además de cumplir con las disposiciones particulares previstas para cada una de ellas y con las tolerancias admisibles, los aguacates deben estar:

- Enteros.
- Sanos, no se aceptan productos putrefactos o con alteraciones tales que sean inadecuadas para consumo humano.
- Limpios, prácticamente exentos de materiales extraños visibles.
- Libres de humedad exterior anormal.
- Libres de olores y/o sabores extraños.
- Libres de daños causados por frío.
- Provistos de un pedúnculo de una longitud inferior a 10 mm y con un corte fresco.

Sin embargo la ausencia de este no se considerara como defecto si la cavidad peduncular está intacta o seca.

- Los aguacates deben presentar un desarrollo y un estado fisiológico tal que les permita soportar el transporte y el almacenamiento.

¡Error! No se encuentra el origen

- Llegar en condiciones satisfactorias a su destino.

B Madurez.

Los países exportadores deben prohibir el envío de aguacate con un grado de madurez insuficiente, deberán aplicar su reglamentación nacional respectiva, considerando que los criterios objetivos deberán fijarse sobre un plano internacional.

C Clasificación.

Los aguacates están sujetos a una clasificación de tres categorías que se describen a continuación:

(i) CATEGORIA "EXTRA"

Los aguacates clasificados en esta categoría deben ser de una buena calidad superior, su forma y su color de en de ser típicos de la variedad, deben estar libres de defectos, a excepción de alteraciones muy ligeras de la epidermis y a condición de que estas no afectan ni la calidad ni la apariencia general de los frutos, ni la presentación del empaque.

(ii) CATEGORIA I.

Los aguacates clasificados en esta categoría deben de ser de buena calidad y tener la forma y el color característicos de la

¡Error! No se encuentra el origen

variedad, deben estas libres de defectos y se admitirán los ligeros defectos siguientes:

- Ligeros defectos en forma y en color.
- Ligeros defectos en la epidermis y quemaduras de sol que no representen más de 4 cm² de la superficie total del fruto.
- El pedúnculo, si está presente, puede estar dañado.

(iii) CATEGORIA II.

En esta categoría se encuentran los aguacates que no pueden ser clasificados en las categorías superiores, pero que cumplen con las exigencias mínimas ya definidas.

En esta categoría, los aguacates pueden presentar los siguientes defectos:

- Defectos en forma y en color, a condición que los frutos conserven sus características.
- Defectos en la epidermis y quemaduras que no excedan de 6 cm² de la superficie total del fruto.
- en ningún caso, los defectos pueden afectar la pulpa del fruto.
- El pedúnculo, si está presente, puede estar dañado.

¡Error! No se encuentra el origen

9.3 Disposición referente a los calibres.

El calibre está determinado por el peso, los aguacates se calibran de acuerdo al numero de frutos que caven en cada caja, según la escala siguiente: Cuadro No. 11.

ESCALA DE PESO (gr.).	IDENTIFICAC DEL CALIBRE
781 a 1220	4
551 a 780	6
451 a 550	8
366 a 450	10
306 a 365	12
266 a 305	14
236 a 265	16
211 a 235	18
191 a 210	20
171 a 190	22
156 a 170	24
146 a 155	26
136 a 145	28

El peso mínimo de los aguacates no puede ser menor a 125 gr. por fruto.

9.4 Disposiciones referentes a las tolerancias.

Se admiten ciertas tolerancias de calibre y de calidad en cada clase para los productos que no cumplen con las exigencias de la categoría indicada.

A TOLERANCIA DE CALIDAD.

CATEGORÍA "EXTRA".

Es el 5% en peso o en número de aguacates que no corresponden a las características de la categoría, pero que cumplen con las de la categoría I.

CATEGORÍA I.

En número o en peso, de aguacates que no corresponden a las características de la categoría, pero que cumplen con las de la categoría II.

CATEGORÍA II.

En número o en peso, de aguacate que no cumplen con las características mínimas, excluyendo los frutos putrefactos o con magulladuras pronunciadas o cualquier alteración que los haga

¡Error! No se encuentra el origen

impropios para consumo humano.

B TOLERANCIA DE CALIBRE.

Para todas las categorías, 10% en número o en peso, de aguacates correspondiente al calibre inmediatamente superior y/o inferior al calibre indicado en la etiqueta.

X. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL AGUACATE.

La U.A.M., menciona que este sector, al igual que todos los que comprenden la agricultura nacional, se ve seriamente afectado por el ataque de plagas y enfermedades, debido a que en muchas ocasiones no son conocidas o difundidas las técnicas adecuadas para la prevención y control de estos factores limitantes de la producción.

10.1 PLAGAS.

¡Error! No se encuentra el origen

La SARH (1983), menciona que las principales plagas del aguacate son las siguientes:

A DEL FOLLAJE.

- Araña roja (*Oligonychus spp*).
- Trips (*Heliothrips haemorrhoidalis*) (*H. persea*).
- Chicharrita (*Idoma minuenda*).
- Mosca blanca (*Trialeurodes spp*).
- Mosca polvorienta (*Paraleyrodes perseae*).

B DEL FRUTO.

- Trips (*Heliothrips haemorrhoidales*).

C DE LAS RAMAS.

- Mosca verde (*Aethalion quedratum*).
- Periquito (*Metcalfiriella monogramma*).
- Escama (*Seissetia hemisphaerica*).

D PICUDOS.

- Picudo barrenador de ramas (*Copturus aguacatae*).
- Picudo pequeño del hueso (*Conotachelus aguacatae*).

¡Error! No se encuentra el origen

E DEFOLIADORES.

- Gusano medidor (Sabuloides spp).
- Gusanos enrolladores (Amorbia emigratella).
- Gusanos telarañeros (Amorvia cuneana).

F MINADORES.

- Minador de la hoja del aguacatero (Gracilaria perseae).

10.2 ENFERMEDADES.

El INIFAP (1987), reporta que las principales enfermedades son las siguientes:

A DEL FRUTO.

- Viruela o clavo del fruto. (Antracnosis).
- Antracnosis (Colletotrichum o Gloesporium).
- Anillado o anillo del pedúnculo (Xantomonas, Alternaria y Helminthosporium.) spp.
- Sarampión (Colletotrichum spp).
- Roña (Sphaceloma perseae).
- Pudrición negra del fruto (Phytophthora boehmariae).

¡Error! No se encuentra el origen

B DE LA RAIZ.

- Tristeza del aguacatero (Phytophthora cinnamomi) y (verticillium alboatrum).

C TRONCO Y RAMAS.

- Cáncer de tronco y ramas (Nectria galligena), (Fusarium ephisphae) y (Phytophthora boemariae).
- Marchitez de puntas (Glomerella cingulata) y (Dothiorella spp).
- Agalla del tronco (Agrobacterium spp).
- fumagina o negrilla (Capnodium spp).
- Mosaico moteado y enchinamiento (Virus y/o deficiencias nutricionales).

D DEFOLIADORES.

- Tizón foliar (Pestalotia spp).
- Sun blot (Virus).

A continuación se muestran ejemplos de enfermedades principales y sus síntomas, así como los métodos de prevención y

¡Error! No se encuentra el origen

control más recomendables.

Nombre común de la enfermedad: **TRISTEZA Y MARCHITAMIENTO
REPENTINO.**

Parte afectada: **Toda la raíz.**

Agente causal: **El hongo *Phitophthora sinnamomi*.**

IMPORTANCIA. Esta es una de las enfermedades más comunes e importantes en el municipio y en general en todas las zonas productoras estatales, ya que ocasiona daños a la producción donde se presenta; su control es costoso y poco eficiente cuando el árbol presenta un ataque total.

SINTOMAS. Al inicio se observa un decaimiento general del follaje con una clorosis progresiva (marchitez y amarillamiento de las hojas) seguida de una defoliación que se inicia regularmente en la punta de las ramas y avanza rápida y progresivamente a todo

¡Error! No se encuentra el origen

el resto del árbol (caída de hojas); esto es más notorio en la época de lluvias o cuando se riegan excesivamente.

PREVENCIÓN Y CONTROL. En esta enfermedad es recomendable utilizar medidas preventivas que se inician desde el vivero, abarcando todo el desarrollo del árbol adulto. En el vivero se debe aplicar un tratamiento de desinfección a la semilla para eliminar los microorganismos patógenos que contenga; éste puede ser físico: por medio de la inmersión en agua caliente a 50°C durante 30 minutos; o químico con la aplicación de productos comerciales_ como: Arasán, Captan y Thiram, ente otro en forma de polvo o granulado.

Otro método preventivo es el uso de variedades resistentes a esta enfermedad utilizadas como patrón, principalmente para aquellas zonas cuyas condiciones favorecen al desarrollo del patógeno.

Nombre común de la enfermedad: **MARCHITAMIENTO DEL VERTICILLUM.**

Parte afectada: **La raíz, parcial o totalmente.**

agente causal: **El hongo *Verticillium alboatrum*.**

IMPORTANCIA. Es de poca importancia para la región de Michoacán ya que los casos reportados son mínimos, aunque cabe señalarlos para diferenciarlos de otras enfermedades parecidas,

¡Error! No se encuentra el origen

además de que el verticillum es un hongo muy común del suelo y bajo ciertas condiciones es ocasionalmente fitopatógeno, como en el caso de la enfermedad, que no se disemina fácilmente.

SINTOMAS. Se presenta un decaimiento parcial o total del árbol, parecido a la de la "tristeza" (clorosis y decaimiento), pero en lugar de la defoliación, las hojas se quena adheridas a las ramas, secándose con una coloración café-grisácea obscura; esto es detectable principalmente en los meses de secas y en las variedades criollas. Cuando el ataque es parcial, el síntoma aéreo corresponde a la sección de la raíz afectada.

CONTROL. Los métodos preventivos son similares a los utilizados desde el vivero para la enfermedad de la tristeza.

Para los árboles con síntomas iniciales, se recomienda destapar y airear las raíces, así como la inyección, aspersión o espolvoreo de la zona radicular con soluciones o polvos fungicidas a base de cobre.

En árboles muertos o severamente dañados, se recomienda el arrancado, quemado y desinfección de la cepa.

Nombre común de la enfermedad: **CANCER DE LAS PUNTAS.**

¡Error! No se encuentra el origen

Parte afectada: **Las puntas de las ramas.**

Agente causal: **Los hongos de los géneros *Glomerella cingulata.* y *Colleotrichum. spp.***

IMPORTANCIA. Esta enfermedad es medianamente importante, ya que se presenta en forma endémica pero sin ocasionar caños severos; por lo general se le observa en grupos aislados y sólo adquiere importancia cuando se propaga a otros árboles vecinos; preferentemente ataca las variedades Hass y Fuerte, no habiendo reportada en las variedades criollas.

SINTOMAS. Las puntas apicales de las ramas inician un decaimiento y marchitez acelerado seguido de la caída de las hojas, que comienza en la punta y avanza unos 20-40 cm. hacia abajo. Las hojas que se encuentran por debajo del avance de esta enfermedad presenta un decaimiento y clorosis pero no se caen.

Una vez que son afectadas las primeras ramas, se observa una rápida propagación a otros del mismo árbol y, más tarde, a los árboles vecinos si no es controlada. En época de lluvias esta enfermedad se disemina con mayor severidad.

PREVENCIÓN Y CONTROL. La prevención de la enfermedad se efectúa por medio de la aplicación de fungicidas de los que normalmente se usan durante todo el desarrollo del fruto para prevenir las enfermedades que los atacan, tales como: Manzate D,

¡Error! No se encuentra el origen

Benlate, Mancoze B, Trisol, Gy-cop, etc., en forma de aspersiones foliares, teniendo cuidado de cubrir todas las ramas con la aspersión.

Cuando se presente la enfermedad será conveniente podar todas las ramas afectadas sellando las heridas del corte con pasta bordolesa, pintura vinílica o sellador comercial, destruyendo los desechos con fuego.

Nombre común de la enfermedad: **FUMAGINA o NEGRILLA.**

Parte afectada: **Ramas tiernas y hojas.**

Agente causal: **El hongo *Capnodium spp.***

IMPORTANCIA. Es de las más importantes en la generalidad de las zonas productoras, ya que se encuentra presente en diferentes grados de afectación, en la mayoría de plantaciones. Desde el punto de vista de la relación hongo-planta, el hongo no ataca los tejidos vegetales ya que su crecimiento es externo, sin embargo, al cubrir el follaje, éste interfiere en los procesos fotosintéticos.

SINTOMAS. Se presenta una película de color gris a negro opaco en la superficie de tallos jóvenes, flores y frutos,

¡Error! No se encuentra el origen
principalmente en los residuos de algunas colonias de insectos
como pulgones y mosca blanca.

CONTROL. Es más fácil y económica la prevención de la
enfermedad que su control; para lo cual se recomienda la poda de
ramas para favorecer la aireación, entrada de luz y disminuir la
humedad, asimismo cuando la huerta lo requiera se deberán eliminar
árboles cuando estén ya muy cerrados los espacios entre ellos.

El *Capnodium* spp. es muy susceptible a cualquier tratamiento
de fungicidas.

Nombre de la enfermedad: **CANCER DEL TROCO Y RAMAS.**

Parte afectada: **Tronco principal y tallos gruesos.**

Agente causal. **El hongo *Nectria Galligena*.**

IMPORTANCIA. Se encuentra entre las enfermedades de
importancia regional, muy común de lugares sombreados, ya sea por
la densidad de la siembra, por la hierba alta en los rodetes o por
los residuos de podas dejadas cerca de los árboles, así como la
practica de empapelar los troncos, lo que favorece la propagación
de esta enfermedad. En general la enfermedad se localiza en las
plantaciones descuidadas y faltas de limpieza.

SINTOMAS. Los síntomas se inician con el leve agrietamiento

¡Error! No se encuentra el origen

de la corteza y con manchas negras y aceitosas que al aumentar su crecimiento forma abultamientos; cuando éstos revientan, se produce la segregación de un exudado blanco cristalino que ocasionalmente tiene mal olor.

En las ramas se puede localizar la infección por un exudado blanco granuloso y polvoso, en los lugares que presentan ataques intensos.

PREVENCIÓN Y CONTROL. Se considera el agente causal como un parásito leve, lo que facilita su prevención, no así en el caso de estar declarada la enfermedad.

Para la prevención es recomendable pintar los troncos con soluciones de sulfato de cobre y cal, un poco antes de la temporada de lluvias (abril-mayo). Así, también deberán efectuarse los deshierbes periódicos en los rodetes, eliminando los desechos de ello con los de aclareos y podas de las ramas necesarios para airear y asolear las huertas, evitando así las condiciones propias para el desarrollo del patógeno.

¡Error! No se encuentra el origen

Nombre común: **ROÑA O SARNA DEL FRUTO.**

Parte afectada: **Los frutos.**

Agente causal: **El hongo *Sphaceloma perseeae*.**

IMPORTANCIA. Es otra de las enfermedades más importantes a nivel regional (Michoacán), ya que afecta la calidad de los frutos para su comercialización, es una enfermedad endémica que se reporta en todas las zonas productoras estatales.

SINTOMAS. Esta enfermedad se puede presentar en frutos de todos tamaños dentro de su desarrollo fisiológico, así como las diversas variedades. Inicialmente se observan pequeñas manchas de color oscuro, café o negro, en forma realzada, estas manchas se extienden cubriendo buena parte de la cáscara del fruto, y en casos extremos llegan a cubrir toda la superficie que lo convierte en no deseable para el consumidor. Los reportes de esta enfermedad indican que entre otros factores que favorecen su propagación están: Humedad, rocío y altas temperaturas.

PREVENCIÓN Y CONTROL. En la variedad Hass, que es la más cultivada, tiene menos incidencia esta enfermedad aunque comúnmente se presenta en algunos de sus frutos, sobre todo en aquellos que se encuentran en contacto con la superficie del suelo, por lo cual se recomienda que las ramas muy bajas sean eliminadas después de la cosecha o antes según sea el caso o, en

¡Error! No se encuentra el origen

su defecto, el apuntalado y levantado de estas ramas.

Nombre común de la enfermedad: **ANTRACNOSIS.**

Parte afectada: **Los frutos.**

Agente(s) Causal(es): **Los hongos de los géneros *Colletrotichum.* o *Gloesporium.***

IMPORTANCIA. esta es una de las enfermedades de mucha importancia dentro de la región, así como las otras productoras, ya que las consecuencias de los daños ocasionados a los frutos son muy similares a los de la sarna o roña, pues reducen mucho su apariencia y calidad comercial por lo tanto su precio; también es importante por su patogenicidad para todas las variedades y por su amplia distribución en la zona.

SINTOMAS. Todas las variedades son muy susceptibles. Los síntomas iniciales se observan por la presencia de manchas redondas de color más oscuro que el fruto maduro y con una consistencia más suave y acuosa que el resto del fruto y con tamaños variables que van desde menos de 1 cm. hasta 4 cm. aproximadamente. En la superficie de estas lesiones puede observarse círculos concéntricos formado por numerosos puntos realzados, de aspecto algodonoso que corresponde a la

¡Error! No se encuentra el origen

fructificación del hongo. Estas manchas, en estado avanzado de infección pueden agrietarse y penetrar hasta la pulpa.

MEDIDAS DE CONTROL. En forma preventiva, se puede prevenir evitando que los árboles estén muy juntos, con excesivo follaje y ramas que peguen al suelo; para lo que se recomienda el apuntalado, flejado o poda, según de requiera.

El control químico se puede hacer en forma similar al aplicado para la roña, poniendo en este caso un cuidado especial en la temporada de cosecha.

Nombre común: **VIRUELA o CLAVO DEL FRUTO.**

Parte afectada: **Los frutos.**

Agente causal: **Hongos de los géneros *Colletotrichum* o *Gloesporium* spp.**

IMPORTANCIA. Esta es una enfermedad de importancia similar a la de la antracnosis, pero con diferente sintomatología.

SINTOMAS. Al igual que la antracnosis, ataca a cualquiera de

¡Error! No se encuentra el origen

las variedades cultivadas, en cualquier etapa del desarrollo del fruto, aunque es más frecuente en los frutos tiernos. Los síntomas son diferentes a la antracnosis aunque los agentes causales sean los mismos; inicialmente se observan lesiones circulares con diámetro de menos de 1mm. hasta 0.7cm., realzadas y fácilmente desprendibles, de color café oscuro o negro; su aspecto es seco y su consistencia es dura; cuando éstas son de diámetros mayores asemejan el ataque inicial de una antracnosis deshidratada. La diferencia de sintomatología hace suponer que la viruela y la antracnosis son la misma, solamente que bajo condiciones ambientales adversas y de acuerdo al estado de desarrollo del fruto.

CONTROL. En el control químico se recomienda preferentemente las aplicaciones de fungicidas a partir del amarre del fruto y durante su desarrollo, reportándose que la incidencia de la enfermedad es mínima en aquellas huertas en donde se aplican por lo menos de 2 a 3 aspersiones preventivas, Mancozeb Captan, Mancozeb y Benlatte, a dosis recomendadas por el fabricante.

Nombre común de la enfermedad: **ANILLAMIENTO o ANILLADO DEL PEDUNCULO.**

Parte afectada: **El pedúnculo de los frutos.**

Agente(s) causal(es): **La bacteria *Xanthomonas*, *Alternaria* y**

¡Error! No se encuentra el origen

Helminthosporium.

IMPORTANCIA. Desde el punto de vista económico, esta enfermedad se ha reportado como la más importante de todas, tanto por su extensión general en toda la zona de Uruapan, así como a otras productoras, y por su carácter de tipo epidémico, presentando los más severos ataques a la variedad Hass y Fuerte que son las más cultivadas y productivas.

SINTOMAS. Suele presentar una sintomatología tanto interna como externa, variable y compleja de acuerdo a las condiciones ambientales que se presentan. Este anillo consiste en una zona necrótica de color café oscuro o negro al rededor del pedúnculo, con anchura variable de 0.2 a 2 cm. En los casos más severos los frutos caen del árbol o se momifican, en otros su crecimiento se inhibe, quedando el fruto raquíptico pequeño.

PREVENCIÓN Y CONTROL. De acuerdo a los trabajos experimentales más recientes en la zona de Uruapan, los productos más recomendados para prevenir la caída de los frutos por esta enfermedad son: Benlatte + estreptomycin en dosis de 60 g + 100 ppm/100 l. de agua, así como la de Agri-mycin 100 + Trioxil, a la dosificación de 100 g + 300 g/100 l. de agua; ambas combinaciones tienen efecto bactericida y fungicida a la vez.

¡Error! No se encuentra el origen

La SARH (1989). indica que el alto costo de los plaguicidas es una causa por la cual no aumentan su aplicación o aplican menos veces . Además, señal que los productores o huertas candidatas a exportar fruta se deben basar a las normas exigidas por el país importador, deben seguir los lineamientos de la EPA para Estados Unidos y de la FAO para la Comunidad Económica Europea.

(Fig. No. 1)fruto afectado por el anilamiento del pedúnculo causado por la bacteria *Xanthomonas sp.*

Se señalan los plaguicidas recomendados para el combate de plagas y enfermedades para el cultivo del aguacate, siendo las siguientes: (Cuadro No. 12.)

A INSECTICIDAS.

- Naled.

B FUNGICIDAS.

- Sulfato de cobre

¡Error! No se encuentra el origen

- Tricorfon.
- Endosulfan.
- Bacillus thuringiensis.
- Parathion metílico.
- Carbaril.
- Dimetoato.
- Deltamatrina.
- Permetrina.
- Azufre.
- Quinometoato.
- Metidaton.
- Proporgite.
- Permetrina.
- Cipermetrina.
- Clorpififos.
- Azínfos metílico.
- Drazinon.
- Oxiclорuro fe cobre
- Manganeso.
- Benomil.
- Clorotalonil.
- Triforine.
- Captan.
- Pasta bordolesa.
- Alliate.

Cabrera (990), comenta que la incidencia de plagas y enfermedades varía de acuerdo a los siguientes factores:

- a.- Cambios climáticos.
- b.- Densidad de población de la huerta.
- c.- control de malezas.
- d.- Aplicaciones fitosanitarias oportunas.

¡Error! No se encuentra el origen

e.- Efectividad de productos químicos empleados.

f.- Eficiencia del equipo empleado.

Las aplicaciones de insecticidas varia de 4 a 8 veces al año, así como también el uso de insecticidas preventivos varia de 4 a 8 aplicaciones en promedio, por otra parte, las dosis de productos varia de acuerdo al mismo, así como la incidencia de plagas y enfermedades y los productos varían de acuerdo a la plaga o a la enfermedad.

XII. COSTOS DE PRODUCCIÓN

¡Error! No se encuentra el origen

Los costos de producción por hectárea de aguacate de riego son del orden de \$ 5,670.9 y para temporal de \$ 5,371.

Para mantenimiento de acuerdo al uso de tecnología es de \$ 4,960.4 para producción tradicional y de \$ 4,644 en producción sobresaliente (uso de tecnología elevando rendimientos con reducción de costos) (SARH,1994).

XII. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL AGUACATE.

Mora (1991), documento de los sistemas técnicas de producción son el conjunto de operaciones técnicas que se practican para la

¡Error! No se encuentra el origen

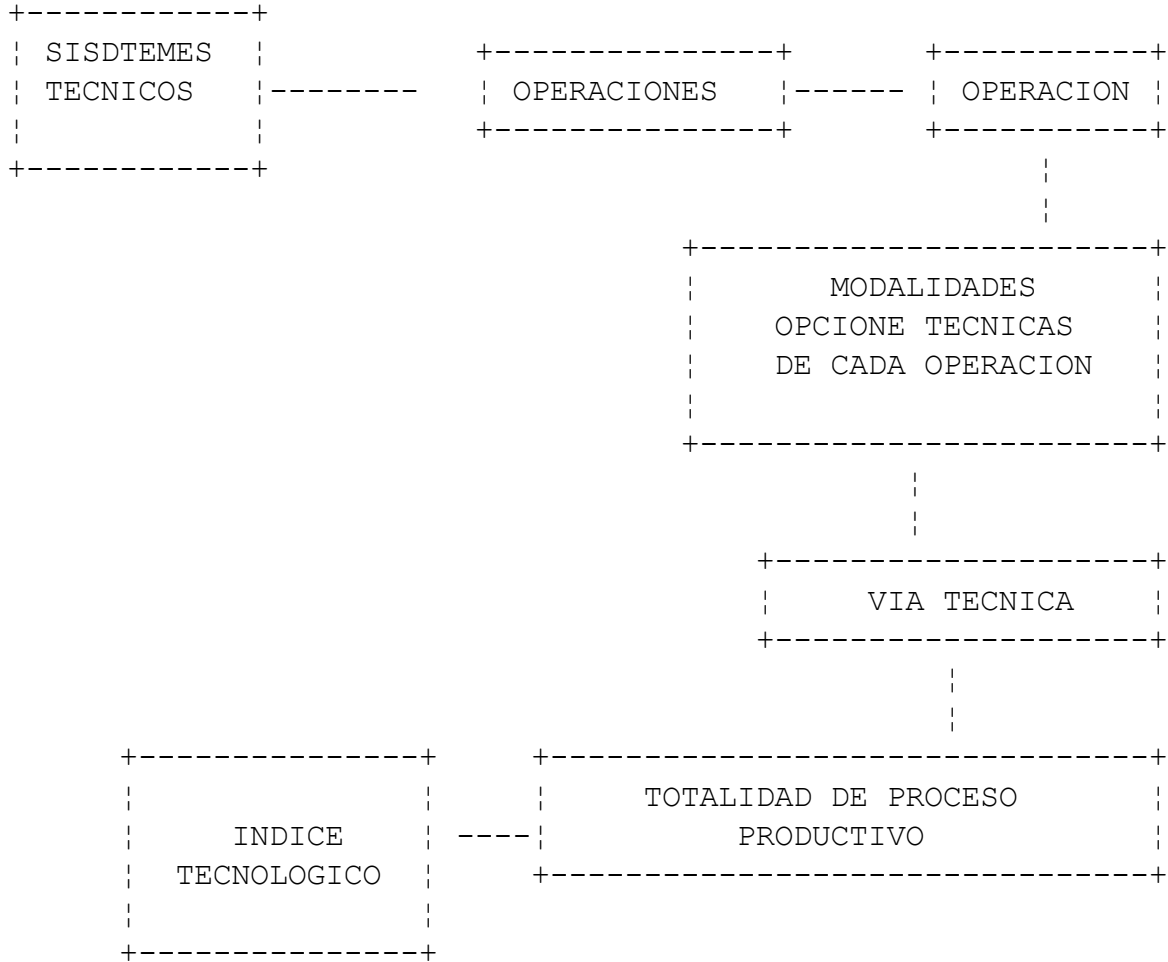
producción del aguacate.

Cada operación adquiere diferentes modalidades y opciones técnicas. A la totalidad de modalidades específicas u opciones técnicas adquiridas en cada operación se le conoce como vía técnica.

El índice tecnológico es el valor resultante de las diferentes vía técnicas según un contaje categórico que se le asigna a cada modalidad específica u opción técnica.

Proceso de producción del aguacate. (Esquema No. 1)

¡Error! No se encuentra el origen



XIII. PRODUCCIÓN FRUTA.

¡Error! No se encuentra el origen

Solares (1976), dice que, la producción, cosecha y comercialización del fruto son las finalidades con que se establece la huerta aguacatera, y de ellas, la más importante es la producción frutal; se el fruticultor se esmera en conservar las condiciones físicas y químicas del medio del cultivo, y si satisface las necesidades nutritivas de la planta éstas hacen su ensayo de floración y fructificación en el tercer o cuarto año de vida, iniciando su producción "rentable" en el quinto año e integrándose a la producción plena en el octavo; la fase de plena producción se prolonga hasta los quince o veinte años de la planta.

13.1 Formación del fruto.

El grano de polen depositado en el estigma, forma un tubo polínico a lo largo del estilo, por el cual desciende hasta uniese con el óvulo; la conjunción del óvulo y el grano de polen determinan la formación de un fruto que encierra el embrión de una nueva planta.

Partenocarpia: Algunas veces se produce la excitación del óvulo ante la presencia de polen, pero la unión no se consuma; en estos casos, el ovario carece de semilla. En otros casos, la unión_ se realiza, pero el embrión muere al poco tiempo, a pesar

¡Error! No se encuentra el origen

de lo cual el fruto sigue creciendo, aunque sus semilla se ve muy pequeña, en ambos casos el fruto recibe el nombre de partenocárpico.

13.2 Caída del fruto.

La caída del fruto puede presentarse en tres ocasiones:

1^a.- La primera caída del fruto es natural y ocurre pocos días después de la fecundación cuando ésta es muy abundante; esta primera caída de los frutos no perjudica los intereses del fruticultor.

2^a.- A los dos meses de la fecundación puede ocurrir la segunda caída de los frutos, la cual indica que la competencia nutritiva es reñida y que la planta no tiene las reservas necesarias para satisfacer sus necesidades; esta segunda caída de los frutos sí representa pérdida para el fruticultor.

3^a.- Una tercera y muy costosa caída de los frutos puede suceder dos o tres semanas antes e iniciar la cosecha: las células pedunculares se contraen y mueren, ocasionando la caída prematura del fruto; este hecho no es frecuente en las huertas sanas y bien cuidadas.

¡Error! No se encuentra el origen

13.3 Desarrollo del fruto.

Inmediatamente después de fecundada la flor, se inicia una activa multiplicación celular en la zona de junta, y esto determina que se constituya el embrión envuelto en una semilla y protegido por el fruto.

durante la multiplicación celular y la elongación del fruto, éste hace acopio de reservas alimenticias gajo la forma de ácido orgánicos y táninos.

En el instante en que cesa la corriente nutricional, el aguacate llega a su madurez Fisiológica; cuando las oxidaciones modifican su contenido hidrocarbonato y forma las sustancias que le dan su agradable sabor característico, el aguacate alcanza su madures comercial, esto es, llega el momento óptimo para su consumo.

¡Error! No se encuentra el origen

XIV. COSECHA

Forme de cosechar

La cosecha del aguacate iniciara siempre en la parte más grandes, y cortando los frutos más grandes, especialmente aquellos que por su posición y tamaño quedan expuestos a los rayos solares.

La cosecha será recogida a mano , es decir, no se usaran bandas agitadoras, ni mecimiento ni apaleo; la recolección, en los posible, las hará por medio de escaleras o por elevadores mecánicos, evitando la subida directa sobre el árbol; el cortado del fruto se hará obligatoriamente con tijeras, siendo la más adecuadas las de podar; en consecuencia , el árbol cosechado se pondrá en la cesta, la que se hará bajar al suelo con cuidado cada vez de que su capacidad este apunto de ser rebasada.

El corte que separa el fruto del árbol será practicado sobre el pedúnculo, a dos o tres centímetros de la drupa.

En lo posible, la cosecha se hará directamente, esto es, la persona se acercará lo más que pueda al fruto para cortarlo y sostenerlo, labores que no pueden practicarce sobre el árbol por

¡Error! No se encuentra el origen

peligro de desgajamiento. (Cuadro No. 13)

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. Región	Variedad	Epoca
Michoacán	Hass	Noviembre-febrero
México	Hass	septiembre-marzo
Puebla	Hass, Fuerte y Criollos.	abril-febrero
Morelos	Fuerte y Hass	agosto-enero
Nayarit	Criollos, choquette, Booth.	julio-septiembre
Sinaloa	Fuerte, San Miguel, Hall, Hass, Booth 7.	noviembre-diciembre
Jalisco	Criollo.	enero- febrero

14.1 Tiempos para cosechar

¡Error! No se encuentra el origen

Cada variedad tiene un comportamiento específico en sus hábitos de florescencia , fructificación y madurez:

El fruticultor debe conocer el tiempo que transcurre entre el momento en que el fruto alcanza su madurez fisiológica y en el que llega a su madurez comercial así como el lapso que determina la descomposición del fruto.

Si la variedad establecida es de madurez temprana, se cosechara en la primera fase de la maduración fisiológica cuando el mercado al que se destina el fruto es lejano.

Los frutos de madurez tardía pueden permanecer en el árbol de 30 a 60 días sin que se presente la madurez comercial.

¡Error! No se encuentra el origen

XV. RENDIMIENTOS.

Los rendimientos son muy variables, dependiendo de la variedades de aguacate, clima, el suelo, los cuidados, etc.

En una hectárea de la variedad "Fuerte" se cultivan unos 200 árboles (a 7 m de distancia entre ellos). Empiezan a ensayar al segundo año, produciendo 20 frutos en la primera cosecha.

Al sexto año, cada planta produce unos 800 frutos, o sean 160 mil frutos de cosecha al año, por hectárea.

Alcanza su mayor rendimiento a los 30 años, con unos 3 000 frutos/árbol.

La huerta dura produciendo comercialmente unos 80 años (Quintanar, 1963).

¡Error! No se encuentra el origen

Los aguacates de los plántones generalmente comienzan a producir algo de fruto al cabo de 5 a 7 años. Algunas veces, los árboles enjertados pueden dar uno o dos frutos al año siguiente de plantados. Debe eliminarse cualquier fruto que se produzca del primero al tercer año. Para el cuarto año, los árboles enjertados se encuentran capacitados para mantener y madurar una pequeña producción de frutos.

Gallegos (1963), menciona que las principales variedades cultivadas, volúmenes y rendimientos en kg/ha, fueron : (Cuadro No. 14)

¡Error! No se encuentra a el origen de la referencia. Variedad	% del volumen	Rendimiento obtenido kg/ha
Hass	53	3,850 a 7,750
Fuerte	15.1	2,150 a 2,700
Rincón	10.5	4,850 a 4,500

¡Error! No se encuentra el origen

Zutano 7.2 4,000 a 6,000

El cultivo del aguacate se considera técnicamente una época improductiva de tres años, desde su plantación hasta el comienzo de una pequeña producción inicial.

Al quinto año se dice que el aguacate ha recuperado su inversión, conteniendo 3.5 ton/ha., con un total de 100 árboles por hectárea (Rodríguez 1982)

XVI. COMERCIALIZACIÓN.

En México, los principales centros de producción (Michoacán, Veracruz, Puebla, Edo. de México, Tamaulipas, Morelos, Chiapas y Sinaloa) colocan sus cosechas en los principales centros de consumo en ésta proporción. (Cuadro No. 15)

**¡Error! No se encuentra 35 % (del volumen total de la
el origen de la producción)**

¡Error! No se encuentra el origen

referencia.Distrito

Federal

Monterrey	25 %
Torreón	15 %
Aguascalientes	13 %
Guadalajara	12 %

La comercialización de la cosecha en el país se efectúa mediante varias operaciones e integraciones de cooperativas que se dan en integrantes de asociaciones que realizan operaciones de exportación y mejoran, en general, los precios del producto en el mercado.

Los precios del producto en el medio rural varían según las variedades de aguacate, son mayores en las variedades selectas (Fuerte y Hass) (Rodríguez, 1982)

Es en los canales de la comercialización por medio de los cuales se llevan los productos agrícolas desde el granjero hasta el consumidor. Cuando mayor es la distancia entre la zona de cultivo y los lugares de consumo, mayor número de eslabones comerciales tiene la cadena, la comercialización se ha orientado

¡Error! No se encuentra el origen

hacia una especialización cada vez mayor, o sea hacia una subdivisión creciente de funciones ; el productor está obligado a concentrar sus esfuerzos cada vez más en el cultivo. La especialización en las granjas se ha visto fomentada correspondientemente con la especialización de los mercados.

En ocasiones, los fruticultores concentran sus productos en un lugar dado y el intermediario los entrega a los mayoristas. Los mayoristas desempeñan funciones de concentración y distribución, almacenan las cosechas, ofrecen créditos, fijan precios venden a los minoristas o al mercado por mayor, utilizan los servicios de los exportadores aprovechando sus relaciones con los mercados extranjeros, etc. (Quintanar, 1963).

16.1 Destino de la producción

La producción de aguacate en el Estado, concurre en el mercado por medio de los siguientes canales : local 64% ; intermediario de otras ciudades 15%, empacadora local 15%, comisionistas 3% y en_ forma directa los centros de abastos 35%. El destino de la producción es para el consumo nacional y para la exportación, reportes de la ESCOFIA estatal informa que de 1988 a 1993 se exportó un volumen anual promedio de 13.5 mil ton. Que representan aproximadamente el 2% de la producción total del Estado.

¡Error! No se encuentra el origen

El destino de las exportaciones es Canadá, Inglaterra, Francia, Japón, Holanda, Italia, Suiza, Dinamarca, Bélgica, y los Estados Unidos de Norteamérica.

16.2 Importaciones y Exportaciones

Siendo México el país de mayor cantidad de fruta de aguacate que produce en los últimos dos años no se encuentran registradas importaciones con la fracción arancelaria 08044001.

Aunque desde 1985 se rebajan las mil toneladas de fruta exportada y a partir de 1987 se reportan volúmenes de 13,500 en promedio, se considera de una importancia relativa ya que solo presenta un 2% de la producción nacional obtenida ; cifras que nos indican que nuestro país se tienen pocos avances en materia de exportación, ya que la calidad es de las mejores del mundo, situación propiciada principalmente por las bandadas agroclimáticas de las regiones productoras de México y la deficiente planeación_ del cultivo, anudado a la disparidad de recursos dedicados a la producción contra los pocos de la comercialización, anudado a que en la industrialización, se puede decir que está en fase de ensayo.

Es importante señalar que las cifras aquí reportadas se

¡Error! No se encuentra el origen
refieren solo a los productores que se les ha marcado la fracción
arancelaria con número 80440, quedando fuera de control el volumen
exportado sin reportarlo a las instancias correspondientes.

EXPORTACIONES DE AGUACATE. (Cuadro No. 16)

(Fracción arancelaria 80440)

¡Error!	Volumen (ton.)
No se encuentra el origen de la referenci a. Año	
1985	1,040 toneladas
1990	13,000 toneladas
1993	14,785 toneladas

(SARH, 1993)

16.3 PROBLEMÁTICA.

Desorganización de productores

- . Alto índice de carteras vencidas
- . Falta de créditos
- . Plagas
- . Enfermedades
- . Mal manejo postcosecha
- . Dependencia de una sola variedad
- . Tamaño excesivo del árbol
- . Período corto de cosecha
- . Alta erosión
- . Escasez de agua para riego
- . Inadecuado uso y manejo de agua para riego
- . Suelos con fijación de fósforo
- . Suelos con exceso de aluminio
- . Indiscriminado uso de fertilizantes y abono de orgánicos.

¡Error! No se encuentra el origen

XVII. TIPO DE EMPRESARIOS AGRÍCOLAS.

El CEPAL (1989), menciona que lo empresarios agrícolas o productores empresariales se caracterizan por contar con fuerza de trabajo predominantemente asalariada, si no, exclusivamente. Estos jornales salariales son mayores de 50 años, y los clasifica en pequeño, medianos y grandes.

17.1 Pequeños productores empresariales.

Este grupo se caracteriza porque la fuerza de trabajo familiar tiene alguna significación, pero es inferior a la fuerza de trabajo asalariada, las jornadas salariales al año son mayores de 500 y menores de 1500.

¡Error! No se encuentra el origen

17.2 Medianos productores empresariales.

La característica de este grupo es de que la fuerza de trabajo familiar es de poca importancia con respecto a la asalariada. Las jornadas salariales al año son mayores de 1500, pero menores o iguales a 2500 jornales.

17.3 Grandes productores empresariales.

Aquí, la fuerza de trabajo familiar no tiene ninguna significación con respecto a la fuerza de trabajo asalariada: Las jornadas salariales al año son mayores de 2500.

Mora (199), agrega que las principales características de los productores empresariales de aguacate son las siguientes:

- 1) Son pequeños propietarios.
- 2) El principal objetivo de este grupo es el de incrementar su capital.
- 3) Dado que el objetivo fundamental es el de aumentar su capital, éste grupo generalmente lograr un alta tecnificación de sus huertos, con el fin de reducir sus costos por concepto de mano de obra; es decir, buscan mayor producción y a la vez, mayor productividad.

¡Error! No se encuentra el origen

Paz (1991), Citando a la SARH, señala que el numero de productores empresariales que se encuentran en Michoacán es de aproximadamente 6000, de los cuales el 30% aproximadamente se encuentran en la región de Uruapan, en los municipio de Uruapan, San Juan Nuevo, Tingambato, Ziracuaretiro y Villa Escalante.

17.4 Niveles tecnológicos de producción de aguacate.

Vélez (1986), comenta que la alta rentabilidad del cultivo ha propiciado un elevado establecimiento de huertos sin una tecnología probada y la falta de planeación adecuada ha originado una alta diferencia de producción, calidad de la misma, uso de insumos y como consecuencia, diferentes grados de rentabilidad, además, que la inadecuada fertilización y los problemas fitosanitarios aumentan considerablemente la producción y calidad del fruto.

Este autor realizó una clasificación general de productores de aguacate de acuerdo a su tecnología, señalando las características de cada nivel:

NIVEL I.

¡Error! No se encuentra el origen

- a) Obtener altos rendimientos.
- b) Produce un elevado porcentaje de fruta con calidad de exportación.
- c) Tiene asesoría técnica permanente y avanzada.
- d) Cuenta con toda la infraestructura.
- e) Posee su propia empacadora.
- f) Comercializa su producción tanto en mercado nacional como extranjero.
- 9) Lleva registros minuciosos.

NIVEL II.

- a) Obtiene buenos resultados.
- b) Cosecha fruta con calidad de exportación t de mercados nacionales.
- c) Recibe asesoría técnica periódica.
- d) Cuenta con infraestructura.
- e) Posee su propia empacadora o pertenece alguna agrupación.
- f) Comercializa en mercado nacional y extranjero.
- g) Lleva algunos registros.

NIVEL III.

¡Error! No se encuentra el origen

- a) Alcanza le media de producción regional (8.5 ton/ha).
- b) Obtiene fruta para el mercado regional y nacional.
- c) Tiene algo de infraestructura.
- d) Vende su producción a emparadoras locales.
- e) La asistencia técnica es incipiente.
- f) No lleva registros.

NIVEL IV.

- a) Produce menos de la media regional por hectárea.
- b) Cuenta con infraestructura muy elemental.
- c) No recibe asistencia técnica.
- d) Vende su fruta a emparadoras locales o a veces en los propios árboles.
- e) No lleva registros.

NIVEL V.

- a) Tiene abandonadas sus huertas.

Es un foco de plagas y enfermedades para las huertas vecinas.

¡Error! No se encuentra el origen

XVIII. UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL MUNICIPIO DE URUAPAN MICHOACAN.

El municipio de Uruapan se localiza al oeste del estado, en las coordenadas 19° 25' 00'' de latitud norte y 10° 04' 00'' de longitud oeste a una altura de 1600 msnm. Su superficie es de 830.28 km² y representa el 1.39% del total del Estados y el 0.00042% de la superficie total del país.

Limita al norte con Charapan, Paracho, y Nahuatzen; al oeste con Tingambato, Ziracuaretiro y Teretan; al Sur con Gabriel Zamora y al Oeste con San Juan Nuevo Parangaricutiro, Periban y Los Reyes. El presente trabajo tubo a lugar la investigación y

¡Error! No se encuentra el origen

revisión de literatura en Uruapan, Micho.

18.1 DESCRIPCIÓN.

Hidrografía: Su hidrografía se constituye del Río Cupatitzio, las presas Caltzonzin, Salto Escondido y Cupatitzio y la cascada conocida como la Tzararacua.

Clima: Su clima es templado tropical con lluvias en verano, tiene una precipitación pluvial anual de 1759.3 mm y temperaturas que oscilan entre 8.0 y 37.5°C.

Orografía: Su relieve se conforma al sistema volcánico transversal y los cerros de la Charanda, la Cruz, Jicalán y la Magdalena.

Clasificación y uso del suelo: Los suelos del municipio datan de los períodos terciario, cuaternario y ecteno, corresponden principalmente a los tipos potzólicos, su uso es primordialmente forestal y en menor proporción agrícola y ganadero.

Flora y fauna: En el municipio domina el bosque mixto de pino y encino y el bosque tropical deciduo, con parota, guaje, cascalote y cirian. Su fauna se conforma principalmente por coyotes, liebres, tlacuaches, conejo, pato, torcaza y chachalaca.

¡Error! No se encuentra el origen

S.P.P (1988).

Agricultura: Los principales productos en orden de importancia son: maíz, frijol y trigo.

Fruticultura: Se producen principalmente aguacate, plátano, guayaba, naranja, durazno, chirimoya y limón.

Explotación forestal: La superficie forestal considerable es ocupada por pino, encino, y oyamel; en el caso de la no maderable es ocupada por materiales de distintas especies. S.P.P (1988).

Edo. de Guanajuato

Edo. de Jalisco

°La piedad

°Zamora

°Los Reyes

°MORELIA

Edo. de

°Periban

Zitacuaro°

México

°Uruapan

EDO. DE

MICHOACAN

Edo. de Colima

°Apatzingan

Edo. Guerrero

de

¡Error! No se encuentra el origen

MEXICO

(Fig. No. 2) Area de estudio, en el estado de Mochoacán, y sus principales entidades.

FRUTOS DE LAS VARIEDADES ANYILLANA, GUATEMALTECO Y MÉXICANA

¡Error! No se encuentra el origen

(Fig. No. 3) Notece la diferencia en tamaño y forma del fruto segun la variedad.

SEMILLAS DE LAS MISMAS VARIEDADES.

PREPARACIÓN DE PATRONES PARA EL INJERTADO.

¡Error! No se encuentra el origen

(Fig. No. 4) Se corta el patron, se le hacen unas endiduras para incrustar las varetas.

PREPARACIÓN DE BARETAS.

¡Error! No se encuentra el origen

(Fig. No. 5) Se cortan las varetas a a los tamaños y dimensiones correspondientes y se les hace un pico, o en forma de tabla para incrustrarla en los patrones.

INJERTO EN ESCUDETE O EN T. (Fig. no. 6)

¡Error! No se encuentra el origen

INJERTO DE APROXIMACIÓN. (Fig. No. 7)

PLAGA

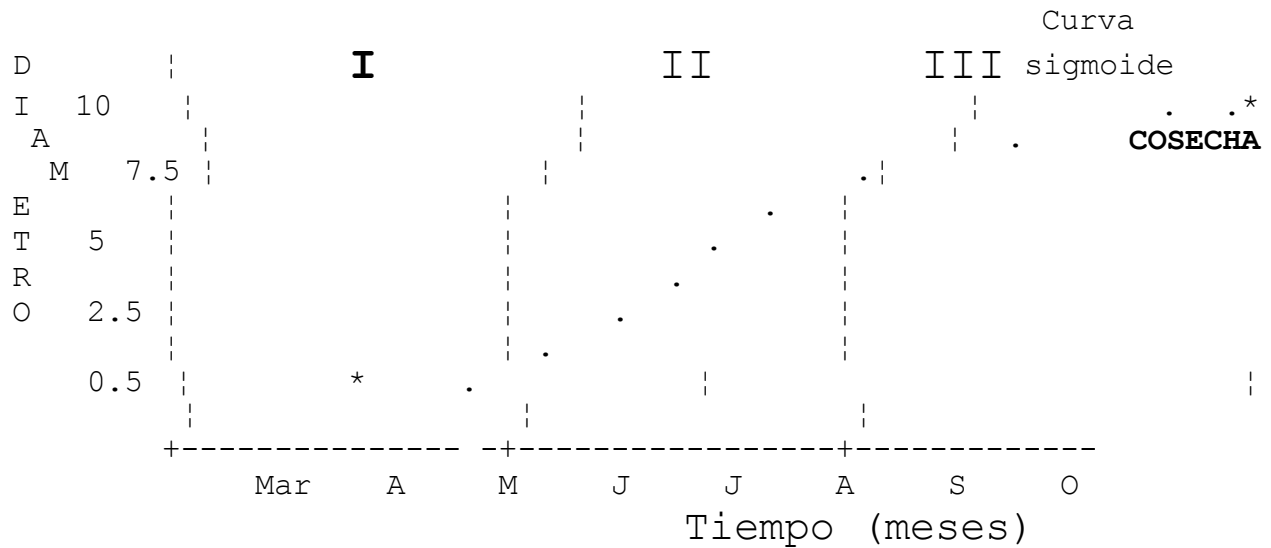
¡Error! No se encuentra el origen

(Fig. No. 8) La araña roja se concidera una plaga muy importante en el cultivo del aguacate.

CURVA DE CRESIMIENTO DEL AGUACATE

"HASS" (Fig. No. 9)

¡Error! No se encuentra el origen



I.- El crecimiento está dado principalmente por crecimiento está dado principalmente por división celular, se observa un mayor contenido de las auxinas y giberelinas.

II.- Hay más diferenciación que división celular y elongación, se observa un mayor nivel de CK.

El embrión se está diferenciando en radícula= raíz y plumula= hojas.

III.- El crecimiento está dado principalmente por elongación celular, se observa el desarrollo, madurez fisiológica y madurez de cosecha del fruto.

FORMA DE COSECHAR EL AGUACATE.

¡Error! No se encuentra el origen

(Fig. No. 10) Tomese en cuenta que se debe de realizar directamente a mano y con tijeras de podar.

CORTE DE LA SEMILLA PARA LA SIEMBRA

¡Error! No se encuentra el origen

EMPAQUES PARA LA COMERSIALIZACION. (Fig. 11)

¡Error! No se encuentra el origen

CONCLUSIONES

Ahora podemos concluir que nuestro país, es uno de los principales productores de aguacate en el cual bajo sus diferentes niveles de producción y utilizando la tecnología necesaria para producir se obtienen las calidades y características agronómicas necesarias tanto para la exportación como para el mercado nacional.

Como ya se observo en el cultivo del aguacate se utiliza tecnología y técnicas avanzadas y que para el caso de temporal como en el caso de riego suele ser mínima la diferencia de gastos por hectárea, mas sin embargo en el caso del sistemas de riego la producción es mayor y el producto de mejor calidad que la de temporal, todo incurre en el mantenimiento en buen estado de nuestra huerta, una fertilización apropiada, riegos sincronizados, etc., dado para el caso de la producción en los estados con climas benigno, y con un sistema de riego apropiado se pueden obtener buenos resultados.

Todo esto aunado a la asesoría técnica a los productores de cualquier nivel de tecnológico para mejorar su producción.

¡Error! No se encuentra el origen

RECOMENDACIONES

Como ya se observo se recomienda para el productor usar las variedades que ofrezcan frutos de mayor calidad, tal es el caso de el Hass que es un buen productor, que resiste más que otros el transporte, que se puede mantener en el árbol aún por un período prolongado después de su maduración, así como el uso de la variedad Fuerte como polinizador, ya que es un buen productor de polen y más que nada es compatible con el Hass.

Así como el uso de un cajón de abejas por hectárea.

Se recomienda el uso de abonos orgánicos ya que reduce el uso de fertilizantes químicos y por lo tanto reduce los costos de producción.

Las podas para facilitar la cosecha son muy combenientes.

Meter en el huerto un mayor numero de árboles en los primeros años de producción para obtener el menor tiempo posible nuestra

¡Error! No se encuentra el origen

inversión, y después realizar el aclareo como se crea conveniente.

La sustitución de copa al cierre de período de producción del árbol para aumentar el período de producción de la huerta.

¡Error! No se encuentra el origen

BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE P,S.1988. Problemática de distribución de agua de riego en la región aguacatera de Uruapan, Mich. Fruticultora de Michoacán. Año II. Vol II. Núm 17. P 12-15. Uruapan Michoacán.

ALVAREZ de la Peña. J. 1975. El aguacate. U.A.A.A.N. Saltillo Coah. Méx.

BEKEY, R.1988. El control de malezas en las huertas de aguacate de california. Traducción de Ramón Paz Vega. Fruticultora de Michoacán. Año II. Vol II. Núm 19. P 3-5. Uruapan , Micho.

BROM R, E. 1976. El aguacate. U.A.A.A.N. Departamento Técnico Agronómico. Saltillo, Coahuila, Méx.

CABRERA N, M. 1987. Algunos factores que influyen en la producción de aguacate Hass en Uruapan, Micho. Tesis profesional. Facultad de Agrobiología UMSNH. 51 P. Uruapan, Mich.

CABRERA N, M. 1988. Introducción al tema. Y Curso fitosanitario y de nutrición del aguacate. Memorias. P. 2-4. Uruapan, Mich.

CABRERA N, M. 1990. Comunicación personal. Uruapan, Mich.

CALDERÓN A, E. 1983. La poda de los árboles. U.A.A.A.N. 3ª ed. Pp 521-523. Saltillo, coahuila, Méx.

CASTILLO F, J. C., Et. al. 1987. Impacto del cultivo del aguacate en el

¡Error! No se encuentra el origen

desarrollo regional. Universidad Don Vasco. UNAM. 18 P. Uruapan, Mich.

CEPAL. 1989. Economía campesina y agricultura empresarial, Tipología de productores del agro mexicano. 4^a edición. Siglo XXI editores. 335 P. México D.F.

CONAFRUT. 1982. El cultivo del aguacate en el Estado de Michoacán. estimaciones para 1982. Uruapan, Mich.

CORTÉS V, J.A. Muestreo secuencial atmosférico de microorganismos de aguacate Hass para 5 municipios de Michoacán en 1987-1988. Tesis profesional. Facultad de agrobiología. UMSNH. 129 P. Uruapan, Mich.

DÍAZ T, G. 1988. equipo de aspersión, escoja su mejor opción. Fruticultora de Michoacán. Año II. Vol II Núm 19. P 14-15. Uruapan, Mich.

ECHANDI, EDDIE. 1971. Manual de laboratorio para Fitopatología General. Ed. Herrero hermanos, Méx.

ESTRADA N, L. 1991. Control químico de malezas en el cultivo del aguacate en la región de Uruapan, Micho. Tesis profesional. Facultad de agrobiología. UMSNH. 62 P. Uruapan, Mich.

FERSISNI, A, 1982. el cultivo del aguacate. Editorial Diana. 132 P. México D.F.

¡Error! No se encuentra el origen

FIRA. 1979. El cultivo de aguacate. Banco de México. Div. de agricultura.

FIRA. 1979. IV Curso de fruticultura tropical con sede en Apatzingán, Mich. septiembre- octubre de 1979. Banco de México.

FLORES V, C. E. 1990. Comunicación personal. Uruapan Mich.

GALLARDO O, M. M. 1986. Hass, rey de los aguacates. Fruticultura de Michoacán. Año II. Vol II. Num 17. Mayo 1986. P 27-28. Uruapan, Mich.

GALLARDO O, M. M. 1988. Frutinotas. Fruticultura de Michoacán. Año I. Vol I. Num 4. Octubre 1988. P 27. Uruapan, Mich.

GALLEGOS E, R. 1983. algunos aspectos de los aguacates y su producción en Michoacán. UACH. De Gaceta. S.A. 387 P. México D.F.

GALLEGOS E, R. 1988. Hablemos de riego. fruticultura de Michoacán. Año II. Vol II. Núm 17. Mayo 1988. P 3-6. Uruapan, Mich.

GARCIA A, M. 1979. Enfermedades de las plantas en la República Mexicana. Ed. Limusa, México D.F.

GARCÍA A, M. 1979. Patología Vegetal Práctica. Ed. Limusa, México, D.F.

GÓMEZ V, A. 1984. Presentación e historia del aguacate. Simposium sobre cultivo, producción y comercialización del aguacate. Memorias. IV Congreso Nacional de egresados de la Facultad de Agrobiología. P

¡Error! No se encuentra el origen

2- 6. Uruapan, Mich.

GUTIÉRREZ V, M.J.A. 1985. Prueba de tres herbicidas en el cultivo del aguacate en el municipio de San Juan Nuevo, Mich. Tesis profesional. Facultad de agrobiología UMSNH. 54 P. Uruapan, Mich.

HARRY W. Seeley Jr y Raul J. Jan Demarck. Manual de laboratorio para microbiología. Ed. Blume, Madrid.

H.C. y A. N. Finch. 1974. Los hongos comunes que atacan cultivos en América Latina. E. Trillas, México, D.F.

HERNÁNDEZ S, J. 1984. Fertilización. Simposium sobre cultivo, producción y comercialización del aguacate. Memorias. IV Congreso Nacional de Egresados de la Facultad de Agrobiología. P 18-20. Uruapan, Mich.

HERNÁNDEZ P, M. A. 1989. Comunicación personal. Uruapan, Mich.

INIFAP. 1987. Grupo interdisciplinario del aguacate. Marco de referencia. Propuestas e investigaciones. Uruapan, Mich.

INIFAP. 1990. Grupo interdisciplinario del aguacate. Marco de referencia. Propuestas e investigaciones. Uruapan, Mich.

JIMÉNEZ R, P. 1988. Cuantificación de la producción de aguacate Persea americana, Mill. cv Hass para exportación en el estado de Michoacán. Tesis profesional. Facultad de agrobiología UMSNH. 94 P. Uruapan, Mich.

JIMÉNEZ R, P. 1984. Cambio varietal. Simposium sobre cultivo,

¡Error! No se encuentra el origen

producción y comercialización del aguacate. Memorias. IV congreso Nacional de Egrasados de la Facultad de Agrobiología. P 111-115. Uruapan, Mich.

JIMÉNEZ R, P. 1988. Importancia de la materia orgánica. Y. Curso fitosanitario y de nutrición de aguacate. Memorias. P. 50-60. Uruapan, Mich.

NATIONAL Academy of Sciences. 1986. Control de plagas de plantas y animales. Vol. II. plantas nocivas y como combatirlas. De LIMUSA. 574 p. México D. F.

NATIONAL Plant food Institute. 1986. Manual de fertilizantes. 2ª edición. De LIMUSA. 292 P. México D. F.

MARTÍNEZ B, R. y Duarte V, J. 1986. Actualidades técnicas. Avances sobre el manejo integrado para el control para el control de malezas en huertos de aguacate. Fruticultora de Michoacán. año I Vol. I. Núm. 5. noviembre 1986. Pp. 10, 12, 21--23. Uruapan, Mich.

MARTÍNEZ B, R. 1987. La materia orgánica y las enfermedades radicales. Fruticultura de Michoacán. Año II. Vol. II. Núm. 14. Febrero 1987. Uruapan, Mich.

MENDOZA L, M. R. 1986. determinación de las dosis óptimas de N-P-K. En árboles de aguacate en producción en Michoacán. 2º seminario de suelos de ando. Memorias. Patzcuaro, Mich.

MORA C, g. 1997. Comunicación personal. Uruapan, Mich.

¡Error! No se encuentra el origen

OSEGUERA Q, A. 1988. Manejo de equipos fitosanitarios. Y curso fitosanitario y de nutrición del aguacate. Pp 339-358. Uruapan, Mich.

PAZ V, R. 1997 Comunicación personal. Uruapan, Mich.

PAZ V, R. 1988. Control de calidad del aguacate en postcosecha. 1er Curso fitosanitario y de nutrición del aguacate. Pp 335-358. Uruapan, Mich.

PÉREZ G, S. 1984. Sistema de riego. Simposium sobre cultivo y comercialización del aguacate. Pp 29-38. Uruapan, Mich.

PLÁSTICOS REX. S.F. Folleto de riego por goteo.

RODRÍGUEZ S, F. 1982. El aguacate. AGT editor. 167 P. México D. F.

RUEHLE. 1974. La industria del aguacate. Universidad de Florida, Estaciones de Experimentación agrícola. Pp. 9,10, 12, 16.

SARH. 1976. Primer catalogo de enfermedades de plantas, fitofilo. Dirección General de Sanidad Vegetal. Núm. 17. Año IX enero-diciembre. Pp. 96-99.

SARH. 1981. Manual de ara autorizados para 1981. Dirección General de sanidad Vegetal.

SARA. 1983. principales plagas del aguacate. Dirección General de sanidad Vegetal. 59 P. México D.F.

¡Error! No se encuentra el origen

SARH. 1989. recomendados en el combate de plagas y enfermedades del cultivo del aguacate. hojas mimeografiadas. Uruapan, Mico.

SOLARES, M. 1981. técnicas y practicas modernas en el cultivo del aguacate. EMUSA. 3ª edición. 226 P. México D.F.

S.P.P. 1988, Los municipios de michoacán. Enciclopedia de los municipios de México. centro Nacional de Estudios Municipales. 385 P. México D.F.

VÁLDEZ R, L. 1986. Diagnóstico previo del cultivo del aguacate en el ejido de San Francisco Uruapan, Anexo Tanaxuri. Hojas mimeografiadas. Uruapan, Mich.